

## 자기주도학습의 명시적 수업과 암묵적 수업에 대한 과학영재중학생의 평가에서 관찰되는 자기주도학습 요소 비교

최 승 언

서울대학교

김 은 숙

서울대학교

자기주도학습을 암묵적으로 다루는 과학내용수업과 명시적으로 다루는 자율학습자수업으로 구성되어 있는 과학영재 프로그램에 참여한 중학생들에게 매 수업마다 평가의 일부로 수업에서 만족스러운 점을 서술하도록 하였다. 본 연구에서는 이 두 가지 수업에 대한 학생들의 평가에서 언급되는 자기주도학습 관련 요소들을 비교하였다. 첫째, 자기주도 학습 관련 하위요소의 대부분이 학생들의 평가에 언급되어 있었다. 수업 평가에서 만족스러운 이유를 조금이라도 구체적으로 서술한 경우, 거의 언제나 자기주도학습 관련 요소들을 포함하고 있었으며 분류기준에 있는 대부분의 하위요소가 언급되었다. 그러므로 대부분의 학생들이 자기주도학습 관련 요소들을 인식했고, 그에 대해서 만족스러웠음을 알 수 있다. 둘째, 두 가지 수업에 대한 평가에서 자주 언급되는 자기주도학습 관련 요소와 빈도에 차이가 있었는데, 자율학습자수업에 대한 평가에서 더 많은 요소들이 더 높은 비율로 언급되었다. 예를 들어 탐구기반 차원의 하위요소인 조별활동은 두 수업에서 동일하게 수행되지만, 자율학습자수업에 대한 평가에서 더 자주 언급되었다. 자율학습자수업 평가에서 더 자주 언급된 하위요소들로 인지차원에서 조직화, 계획, 점검, 동기 차원에서 자아효능감과 성취가치, 행동차원에서 행동 통제 등이 있다. 한편 일반인지 차원의 하위요소인 지식의 정교화는 주로 과학내용수업 평가에서 언급되었으며, 동기차원의 하위요소인 목적지향은 두 수업에서 모두 많은 학생들이 언급하였으나 과학내용수업 평가에서 더 많은 학생들이 언급하였다. 따라서 두 가지 수업에서 학생들이 인식하는 자기주도학습 관련 요소들에 차이가 있으며 두 수업이 서로 보완적이며 두 가지 수업이 모두 필요한 것으로 보인다.

주제어: 자기주도학습, 명시적 교수법, 암묵적 교수법

### I. 서 론

2000년 영재교육진흥법이 발표된 이래 영재교육의 대상이 계속 확대되고 있으며(김미숙, 2010) 관련 연구도 양적인 팽창과 질적인 발전이 계속 되고 있다(한기순, 2007). 자기주도학

교신저자: 김은숙(ekkiim@nate.com)

습(self-directed learning) 능력 함양은 교육인적자원부(2002)의 ‘영재교육프로그램의 구성·운영에 관한 권장 기준’에서 창의적 생산능력의 개발과 도덕성의 함양과 함께 제시된 영재교육의 목표 중 하나이다. 자기주도학습은 학습의 필요를 인지하고 학습을 계획하고, 수행하며, 평가하는 일련의 과정에서 학습자가 주도적이 되는 것을 의미한다(Ellinger, 2004). 자기주도학습은 성인들의 교육에서 연구가 시작되었지만, 학교에서 학습자 스스로의 학습을 효율적으로 관리할 수 있도록 학습 과정 및 전략을 적용하는 것으로 그 의미가 확장되었다(Loyens, Magda, Rikers, 2008). 자기주도학습과 유사한 개념으로 자기조절학습(self-regulated learning)이 있다. 자기조절학습은 학생의 학업성취와 자기조절 능력 사이의 상관 관계를 찾는 사회인지적 연구에 그 뿌리를 두고 있는데(Zimmerman, 1986, 1989; Cleary & Zimmerman, 2004), 인지, 동기, 행동의 세 차원에서 학생 주도적인 조절이 학생의 성취도와 상관이 있다고 하였다.

홍기철(2004)은 구성주의적 관점과 학교현장의 필요를 반영해 자기주도학습과 자기조절 학습을 통합하여 구성주의적 자기주도학습모형을 개발하였다. Loyen 외(2008)는 자기주도 학습과 자기조절학습이 학습자의 적극적인 개입 및 목표지향적인 행동, 메타인지 기술의 활성화, 내재적 동기의 강조라는 세 가지 특징을 공유하고 있어서 동의어로 사용되는 경우가 많은데, 자기주도학습은 학습자 특성과 학습환경을 모두 포함하는 반면, 자기조절학습은 일반적으로 학습자 특성과 관계하므로 자기주도학습이 자기조절학습을 포함한다고 하였다. 안도희(2013)는 이 두 가지 이론적 모형을 기초로 인지전략(학습방법), 행동전략(학습노력), 그리고 동기 전략(학습 태도)을 학생의 자기주도학습변인으로 보는 통합된 개념의 자기주도 학습을 제안하였다. 이외에도 국내 학교현장에 자기주도학습을 적용하기 위한 프로그램 개발 방향이나 수업모형에 관해, 소경희(1998), 양명희(2000), 주호수(2003), 배영주(2008), 정미경(2009), 정지현(2010) 등의 연구가 있다. 각 연구자마다 강조하는 점이 조금씩 다르지만, 각 개인에게 제공되는 의미있고, 중요한 교육적 경험을 통해 학습자가 성장한다는 면에서 교육의 중요성을 강조한 듀이의 관점과 각 학습자 개인이 구체적인 경험에 참여해서 각자의 인지작용을 통해 의미를 구축해가는 과정이 학습이며, 의미있는 경험을 할 수 있도록 도와주는 것을 교사의 역할로 보는 구성주의적 관점이 이론적인 기초에 포함되어 있다는 공통점이 있다.

자기주도학습능력을 증진시키고자 하는 프로그램의 효과 또는 자기주도학습능력에 관련이 있는 학생 특성 등에 대한 연구의 예는 다음과 같다. 신명렬과 이용섭(2011)은 RSM (Regional Science Educational Resource Map, 지역 과학교육 자원지도)을 기반으로 개발된 천체관측 프로그램이 천문학적 공간 개념과 자기주도학습능력에 긍정적인 효과를 미친다고 하였다. 정현철(2004)은 탐구과제의 자기주도적 수행이라는 관점에서 자율연구 및 자율연구 능력의 개념을 정의하면서, 자율연구능력이 자기조절학습능력과 연구능력으로 구성된 것으로 보고, 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략과 학습모형을 개발한 후, 이를 기초로 한 프로그램을 초등학교와 중학교의 과학영재들에게 적용해서 긍정적인 효과가 관찰된 사례를 보고하였다(정현철, 2004; 정현철, 윤초희, 허남영, 2005). 정미경(2007)은 대학생을 대상으로

한 연구에서 자기주도학습 능력이 비판적 사고력과는 유의미한 상관이 나타나지 않지만, 창의적 사고력과는 유의미한 정적 상관이 있는 것으로 보고하고 있다. 양명희(2000)는 자기조절학습능력이 높은 경우, 학업성취, 자아개념, 만족도, 태도, 공부시간에서 모두 높은 점수를 보이는데, 지능이 높은 학생이라도 자기조절학습능력이 낮으면 모든 요소에서 낮은 점수를 보인다는 조사결과를 통해 자기주도학습 능력 함양의 필요성을 보여주고 있다.

학생들은 과학의 본성처럼 구체적인 과학내용지식이 아닌 요소들을 이해하는 데 어려움이 있는 것으로 알려져 있다(Liu & Lederman, 2002; 장명덕, 홍상우, 정진우, 2002; 김경대, 강순민, 임재항, 2006). 자기주도학습능력의 함양도 과학 본성의 이해처럼 구체적인 과학 내용지식의 이해가 아니라 어려움이 있다. 과학 본성의 이해를 위한 접근으로 명시적 교수법의 제안과 더불어 긍정적인 효과가 보고되고 있다(Khishfe & Adb-El-Khalick, 2002, 박은이, 홍훈기, 2010). 명시적 교수법이란 교사가 학생에게 특정한 과학의 본성을 명시적으로 소개하고, 이어지는 수업 중 활동이나 토의 중에 소개된 과학의 본성을 깊게 생각할 수 있는 구조화된 기회를 제공하는 것으로 읽기 자료처럼 수업의 맥락과 별도로 덧붙여진 경우와 차별화된다(Khishfe & Adb-El-Khalick, 2002). 학생들이 과학 내용을 다루는 수업을 하면서 스스로 과학의 본성을 이해할 수 있을 것으로 기대하는 일반적인 과학수업은 암묵적인 수업으로 부를 수 있다. 박은이와 홍훈기(2010)는 과학영재 학생들의 1년 과정의 일부로 과학의 본성을 명시적으로 다룬 프로그램을 6개월에 걸쳐 제공하고 학생들의 서술과 면담을 통해 과학의 본성에 대한 학생들의 이해를 조사해서, 명시적 교수법이 긍정적인 효과가 있었음을 보고하였다. 자기주도학습능력이 과학의 본성처럼 과학내용지식이 아닌 요소 중의 하나임에도 불구하고, 앞에서 인용된 여러 연구에서도 과학내용지식을 다루는 수업 중 진행되는 활동을 통해 그 능력이 향상될 것으로 기대되는 암묵적인 방법으로 구성되어 있다. 자기주도학습을 명시적으로 다룬 프로그램으로는 최승언, 김은숙, 전미란, 윤희원(2012)의 사례가 있는데 프로그램 전반에 대한 학생의 인식이 긍정적임이 보고되고 있으나, 명시적인 교수법에 관련하여 연구문제로 다루어진 적은 없다. 그러므로 자기주도학습을 명시적으로 다루는 교수법의 효과에 대한 연구가 필요하다.

앞에 소개된 연구들에서 자기주도학습능력의 측정 방법으로는 리커트 척도 문항으로 되어 있는 검사지, 학생들과의 면담 등이 사용되고 있다. 검사지로는 Guglielmiono(1977)이 개발한 SDLRS(Self-directed Learning Readyness Scale)를 기본으로 연구의 필요에 맞추어 수정 및 보완된 경우들(김혜영, 김금선, 2010; 신명렬, 이용섭, 2011; 이진기, 2008; 최원, 정현호, 2010), 또는 Zimmerman(1986, 1989)이 자기조절학습에서 중요하다고 한 인지, 동기, 행동 차원을 기준으로 개발된 검사지 등이 있다(양명희, 2000; 정미경, 2009; 정현철 외, 2004). 정현철(2005)은 학생개인의 특성으로 자기주도학습 능력을 측정하는 데는 검사지를 사용하였지만, 자기주도학습 수업의 효과는 교사와 학생 대상 면담을 통해 조사하였다. 한편 자기주도학습이 학습자 스스로 필요를 인식하는 단계부터 학습을 계획하고, 수행하고 검토, 조절을 거치면서 학습이 완성되기까지의 과정을 의미하며 이러한 과정을 훈련하면서 자기주도학습 능력이 성장하는 것이므로, 학생의 자기주도학습에 대한 연구에서 자기주도학습능력 검사지

보다는 학습의 과정 중에 면담, 관찰 등이 진행되어서 학생의 개인적인 경험에 대한 정보가 수집될 필요가 있다는 지적이 있다(주호수, 2003; 배영주, 2006). 하지만 면담이나 관찰은 많은 자원이 필요한 작업으로 검사지에 비해 실시가 어렵다.

인터넷을 활용한 일지 또는 토론은 비교적 적은 자원으로 학생의 생각들을 이끌어내는 데 성공적인 도구로 사용될 수 있다. 온라인 토론장을 활용할 때 학생들 사이에서 의미있는 과학적 토론이 이루어진 경우(이봉우, 이성목, 2004), 온라인 게시판에 기록하게 한 과학일지로 인해 생활 속의 과학현상을 주의 깊게 관찰하고 과학적 문제를 제기하며 학생들이 자발적으로 의견을 교환하게 된 사례(남경운, 이봉우, 이성목, 2004) 등을 들 수 있다. 두 경우 모두 학생 각자가 편리한 시간에 충분히 생각하고 자유롭게 쓸 수 있다는 온라인의 특성으로 인해 학생들이 구체적이고 논리적이며 분명하게 자신의 생각을 정리하고 표현하도록 성공적으로 이끌었다는 공통점이 있다.

서울에 위치한 G영재원의 교육 프로그램은 자기주도적 학습자가 되도록 도와준다는 목표에 맞추어서 Betts의 자율학습자 모형((Autonomous Learner Model, Betts & Kercher, 1999)을 기반으로 구성되었다. G영재원의 프로그램은 자기주도학습을 암묵적으로 다루는 과학내용 수업과 명시적으로 다루는 자율학습자수업으로 구성되어 있다는 특징이 있다(최승언 외, 2012). 여기서 자율학습이라는 단어는 자기주도학습과 구별하기 위해서 사용된 것이 아니고, 영재원의 교육과정에서 사용하는 수업의 이름이다. 한편 G영재원은 매 수업마다 학생들이 수업을 평가하게 되어 있다. 평가 문항 중에는 서술형 문항들이 있는데, 온라인 게시판을 활용한 경우처럼(이봉우, 이성목, 2004; 남경운, 이봉우, 이성목, 2004) 학생들이 수업에 대해서 다양한 내용들을 서술하였다. 본 연구에서는 이 평가 내용을 분석하여 학생들이 긍정적으로 인식하는 자기주도학습 관련 요소들과, 두 종류의 수업에서 드러나는 차이를 조사하였다. 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 자율학습자 모형에 기초한 G영재원의 수업이 의도하고 있는 자기주도적 학습 관련 요소들 중 학생들의 수업평가에서 긍정적으로 드러나는 요소들은 무엇이며, 어떤 특징들이 있는가?
- 2) 학생들의 수업평가에서 긍정적으로 드러나는 요소들은 과학내용수업과 자율학습자수업 사이에서 어떠한 차이가 있는가?

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 자율학습자 모형을 기반으로 하는 G영재원 프로그램 소개

#### 가. 자율학습자 모형

G영재교육원의 프로그램 구성과 수업교재개발은 Betts의 자율학습자 모형(Betts & Kercher, 1999)을 기반으로 한다. 이 모형의 구조는 <표 1>에 소개되어 있는데, ‘오리엔테이션, 자기개발, 심화학습, 세미나, 심층연구’의 총 5차원으로 구성된다.

‘오리엔테이션’은 학생, 부모, 교사들에게 프로그램에 관련된 기본적 내용을 소개하고, 영재성이나 창의성 개발에 대한 개념 이해에 초점을 맞춘다. 학생들은 소그룹 활동을 통해 자기 자신을 소개하고, 동료 학생들의 특성 및 관심 분야에 대해 알아보는 기회를 갖게 된다. ‘자기개발’ 차원에서는 학생들에게 인지적, 정서적, 사회적 기술 등 평생 학습자로서 필요한 개념 및 태도를 개발하게 된다. ‘심화학습’ 차원은 일상적 교육과정에 포함되지 않는 내용을 탐색하는 경험을 의미한다. 무엇을 어떻게 공부하고 학습할 것인지에 대해 학생들이 스스로 결정하도록 지도한다. 네 번째, ‘세미나’ 차원은 소그룹이 연구한 주제를 발표하고 학생들에게 의해 선정된 기준에 의해 평가를 받는 활동으로 구성된다. 이는 수동적인 학생의 역할에서 능동적인 학습자의 역할로 옮겨가는 기회를 제공하는 것이다. ‘심층연구’ 차원에서는 학습할 내용과 그 내용을 제시할 방법, 그리고 최종산출물의 형태와 평가 절차까지 결정하고 난 뒤에 그 계획을 교사나 멘토와 협력하여 실행에 옮기는 보다 깊이 있는 탐구의 과정을 경험하게 된다.

<표 1> Betts의 자율학습자 모형을 구성하는 다섯 차원

차원	자율학습자 모형 내용
오리엔테이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생, 교사, 행정가, 부모들에게 프로그램과 관련된 정보의 기본을 이해하는 기회를 제공</li> <li>- 영재성, 창의성, 잠재능력 개발에 대한 개념 이해에 초점</li> <li>- 소그룹 활동이 원활하게 이루어지도록 지도</li> <li>- 교사, 행정가, 부모, 관련 지역사회 인사들을 위한 연수 제공</li> </ul>
자기개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 개인에 대한 이해와 더불어 인지적, 정서적, 사회적 기술, 등 평생 학습을 위해 필수적인 개념과 태도 개발</li> </ul>
심화학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일상적 교육과정에 포함되지 않는 내용 탐색의 기회 제공</li> <li>- 학생들은 자신의 주 관심 분야, 새로운 독특한 분야로 탐색 시작</li> <li>- 학생들은 무엇을 공부할 것이며 어떻게 학습할 것인지 스스로 결정</li> </ul>
세미나	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3~5명의 소그룹이 주제에 대하여 연구한 것을 다른 사람들에게 발표</li> <li>- 학생들에 의해 선정된 기준에 의해 평가</li> <li>- 학생의 역할에서 학습자의 역할로 옮겨가는 기회(독립적인 학습) 제공</li> </ul>
심층연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장기적으로 소집단이나 개인의 심화 학습을 통해 흥미 영역 추구</li> <li>- 무엇을 학습하고, 어떻게 제시할 것이며, 어떤 도움이 필요하고, 최종산출물의 형태와 평가 절차까지 결정</li> <li>- 계획은 학습자가 교사, 내용 전문가, 멘토와 협력하여 세운 뒤 실행</li> </ul>

나. G영재원 교육과정

G영재원 교육 프로그램과 자율학습자 모형의 다섯차원 사이의 연계는 <표 2>에 요약되어 있는데 본 연구의 연구대상인 1학년과 2학년 과학반이 소개되어 있다. 과학반은 물리, 화학, 생물, 지구과학의 영역으로 반을 나누지 않고, 모든 학생들이 동일한 수업에 참여한다.

수업은 과학내용수업과 자율학습자수업 두 가지로 구성되어 있다. 과학내용수업은 앞의 <표 1>에서 심화 학습으로서의 역할이 가장 비중이 크다. 하지만 과학내용수업에서도 소그

를 단위로 다양한 실험이나 활동을 하면서 조원끼리 서로 의견을 교환하거나 조별 발표를 하는 등 자율학습자 모형의 다섯 차원이 암묵적으로 실행되도록 구성되어 있다.

자율학습자 수업은 과학 내용의 비중이 적으면서, 자율학습자 모형의 다섯 차원을 명시적으로 경험하도록 구성되어 있다. 학생들이 영재원을 시작하는 기초반(1학년) 단계에서는 캠프 10시간을 포함한 전체 100시간의 프로그램 중 30시간을 자율학습자 수업에 사용하는데 오리엔테이션과 자기 계발의 비중이 크고, 심화반(2학년)은 18시간을 사용하는데 심층연구의 비중이 크다.

<표 2> 자율학습자 모형과 G영재원 교육과정의 연계

자율학습자 모형 차원	학년학술대회 참가별 수업	
	기초반(1학년)	심화반(2학년)
오리엔테이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자신과 친구들 알기</li> <li>• 영재성 이해</li> <li>• 과학자 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학탐구 알아보기</li> <li>• 각자의 흥미에 따라 탐구영역 정하기</li> <li>• 학생의 관심에 의해 연구 주제 선택</li> </ul>
자기계발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학내용수업: 물리, 화학, 생물, 지구과학</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학내용수업: 물리, 화학, 생물, 지구과학</li> </ul>
심화학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업 중 조별 발표</li> <li>• 과학자에 대해서 조사하고 인터뷰한 결과를 학술대회에서 포스터로 발표</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업 중 조별 발표</li> <li>• 탐구 주제, 연구방법 등 조사 발표</li> <li>• 탐구과제 수행 결과를 학술대회에서 포스터와 구두로 발표</li> </ul>
세미나	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학자 인터뷰 및 학술대회 준비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐구과제 수행과 학술대회 준비</li> </ul>
심층연구		

<표 3>은 1학년과 2학년의 자율학습자 수업의 구성을 보여주고 있다. 1학년의 자율학습자 시간은 영재성, 창의성 등의 의미를 이해하는 시간, 동료의 특성에 대해 이해하는 시간 등을 거쳐 자신의 관심 영역을 조사하고, 그 영역에서 활동하는 현직 과학자를 만나는 시간으로 이루어져 있다. 이 수업은 분과 수업에서와 마찬가지로 역할 분담, 조별 토론 및 발표 등, 조를 중심으로 협동학습의 형태로 진행된다.

2학년 자율학습자 수업의 전반부는 과학적 탐구 과정에 대해 알아보고, 후반부는 다양한 주제의 탐색을 거쳐 분과 영역(물리, 화학, 생물, 지구과학)으로 나뉘어서 조별 탐구를 수행한다. 탐구과제가 수행될 때, 학생들이 연구주제를 정하고, 연구방법을 결정하고 수행하는 과정에서 각 학생의 의견이 충분히 존중되고 서로의 의견교환이 이루어지도록 전담 조교가 전 과정을 지도한다. 연구한 내용은 매년 1월에 개최되는 학술대회를 통해 동료집단 및 전문가에게 공개적으로 평가를 받는 과정을 거친다.

<표 3> 1학년과 2학년의 자율학습자 수업 구성

학년	시수	자율학습자 수업내용(각 수업은 3시간)	
		수업시간 수 (시간)	평가 회수 (회)
기초반 (1학년)	1	새로운 친구들과의 만남	
	2	명사와의 만남	
	3	영재성과 창의성	
	4	과학과 과학자	
	5	근거 있게 설명하기	
	6	과학의 본성	
	7	과학자 조사/발표	
	8	과학자 인터뷰	
	9	포스터 만들기	
	10	학술대회 포스터발표	
심화반 (2학년)	1	과학 탐구 알기	
	2	과학 탐구 시작 / 탐구 문제 정하기	
	3	탐구 계획 보고서 작성법	
	조별 만남	조별로 탐구 과제 수행 / 부족한 점을 보충해 보자	
	4	탐구 과제 정리하기	
	5	발표하기 전 점검하기	
	6	학술대회 구두발표	

## 2. 연구 대상

2012학년도에 서울시의 한 구청이 주관하는 G영재교육원에서 교육을 받았던 학생 중 과학반에 있었던 1학년 학생 33명과 2학년 학생 30명이다. 2학년 30명 중 28명이 1학년때부터 G영재교육원 교육에 참여한 학생이다. 구청이 주관하는 영재원의 특성상 학생들은 서울시 소재의 특정한 구에 거주하고 있는 학생들이다.

## 3. 학생 평가 자료 수집

영재원 수업은 3시간이 한 단위로 되어 있는데, 매 수업마다 온라인으로 수업 평가서를 작성한다. 수업 평가서는 영재원 설립부터 계속 사용되어 오던 것으로 학생들은 이 평가서 작성에 익숙하다. 초기에는 지필로 했으나, 운영상의 불편함이 많아서 2011년도부터는 온라인으로 실시되고 있다. 아래 <표 4>는 기초반(1학년)과 심화반(2학년) 학생 수와 수업 시간 및 평가 횟수를 보여주고 있다. 전체 수업은 90시간으로 총 평가 회수는 1, 2학년 동일하게 30회가 된다.

<표 4> 학생들의 수업 시간수와 평가 회수

	학생 수	자율학습자수업		과학내용수업	
		수업시간 수 (시간)	평가 회수 (회)	수업시간 수 (시간)	평가 회수(회)
기초반	33	30	10	60	20
심화반	30	18	6	72	24

학생들이 작성하는 수업평가서는 8개의 리커트 척도 문항과 네 개의 서술형 문항으로 되어 있다. 서술형 문항에 대해서 학생들은 온라인으로 각자 편한 시간에 쓰고 싶은 대로 수업에 대해서 쓰면서 평가서를 작성할 수 있다. 본 연구에서는 아래와 같은 4개의 서술형 문항 중 2번 문항, 즉 수업에서 만족스러웠던 점에 대해 학생들이 서술한 내용을 분석하였다. 다른 서술형 문항에 대한 응답은 2번 문항에 대한 답을 보충하거나, 수업보다는 행정적인 면에 대한 의견이 주를 이루었다. 예를 들어 1번 문항의 경우 그날 배운 것에 대해서 더 배우고 싶다는 의견이 지배적이었고, 3번 또는 4번 문항의 경우, 강의실 위치를 찾기 어려웠다는, 냉방 또는 난방에 만족스럽지 않았다는 등 학습과 직접적인 관련이 없는 이야기가 주를 이루었다.

1. 본 수업의 내용에 대해서 더 배우고 싶은 것을 한 가지 이상 써 주세요.
2. 본 수업에서 만족스러웠던 점은 어떤 것이 있나요?
3. 본 수업에서 아쉬웠던 점은 어떤 것이 있었나요?
4. 본 수업이 더 좋은 수업이 되기 위해 제안하고 싶은 점이 있으면 써 주세요.

#### 4. 학생 평가 자료 분석들

학생들이 수업 중 만족스러웠던 점에 대한 서술 중 대부분이 자기주도학습 관련 요소들을 포함하고 있었다. 학생들의 서술에 포함된 요소들은 자신의 자기주도학습능력 또는 그 능력의 향상에 대한 인식으로 인한 만족도 있었지만, 자기주도학습에 도움이 되는 수업방법에 대한 언급도 많이 있었다. 그러므로 학생의 서술에 포함된 요소들을 분류하는 데 학생 개인 특성 관련 요소와 함께, 수업 운영에 대한 요소를 분류할 수 있는 틀이 필요하다. 본 연구에서는 정현철 외(2005)가 자율탐구자율연구능력에 대한 교수학습 모형 개발연구에 사용한 자기주도학습능력 검사지와 교수전략 측정 설문지가 작성될 때 사용된 분류기준을 적용하였다.

학생 개인 특성 관련 요소들의 분석에 사용된 분류기준은 자기주도학습능력 구성요소에서 Zimmerman(1986, 1989)이 제안한 인지, 동기, 행동 차원을 기준으로 구성되어 있다(양명희, 2000; 정미경, 2005; 정현철 외, 2004). 수업 운영에 관련된 요소들의 분석에 사용된 분류기준은 과학영재의 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략(정현철 외, 2005)을 측정하는 설문을 제작할 때 사용한 분류 기준으로, 동기 강화, 전략 기반, 탐구 기반의 세 차원으로 구성되어 있다. 이를 요약하면 <표 5>와 같다.

**<표 5> 학생 평가에 나타나는 자기주도학습 관련 요소들  
분류하는데 사용된 자기주도학습 관련 차원**

자기주도학습 관련 차원	
자기주도학습능력	인지
	동기
	행동
교수 전략	동기 강화
	전략 기반
	탐구 기반

### III. 연구 결과

#### 1. 학생평가의 특성

##### 가. 작성율

<표 6>은 학년별 및 전체 학생이 평가를 작성한 비율을 보여준다. 집단별로 볼 때 최저 70%에서 최고 90%의 학생이 평가서를 작성했다. 학년별로는 1학년의 작성률이 2학년보다 조금 높고, 과학내용수업에 대한 작성률이 자율학습자수업에 대한 작성률보다 높다.

<표 6> 수업평가서를 작성한 학생 수

학년	수업	평가서 작성 수	평가서 작성 기대 수	작성률
1학년	과학 내용 수업	604	660	91.5%
	자율학습자 수업	263	330	79.7%
	1학년 전체	1471	1650	89.2%
2학년	과학 내용 수업	616	720	85.6%
	자율학습자 수업	128	180	71.1%
	2학년 전체	1360	1620	84.0%
1, 2학년 전체	과학 내용 수업	1220	1380	88.4%
	자율학습자 수업	391	510	76.7%
	전체	2831	3270	86.6%

##### 나. 학생 서술의 특성

수업에 대해서 만족한 점을 써달라는 요청에 응한 학생들의 서술은 구체적이면서 거의 언제나 자기주도학습 관련 요소들을 언급하였다. 자기주도학습에 관련된 요소를 기준으로 분류할 때 제외된 평가들은 단답형에 가깝고 해석이 어려운 경우들이다. 제외된 평가들 중에서는 “재밌었다,” 또는 “좋았다” 등 긍정적이기는 한데 구체적인 내용이 없는 평가가 주를 이루었다. 많지는 않지만 “쉬웠다”라는 평가도 분류하기에 애매한 경우이다. 아주 긍정적인 해석을 한다면 어려운 내용이지만 수업이 잘 구성되어서 어렵지 않게 느꼈다는 뜻으로 볼 수 있는 한편, 쉬운 내용이라서 편하게 세 시간을 보내서 좋다는 부정적인 해석도 가능하다. 또한 서술형 문항 4 개에 모두 “없다”라고 답한 무성의한 평가도 있었다. 이러한 평가들이 분류에서 제외되었다. 제외된 평가들은 아주 단순한 단답형에 가까운 평가였으며 학생이 무슨 내용이든지 조금이라도 구체적으로 쓴 경우, 언제나 자기주도학습과 관련해서 의미있는 내용이 포함되어 있었다.

학생이 서술한 분량은 아주 짧은 것부터 상당히 긴 것까지 다양했다. 길고 짧은 것은 수업의 특성이기보다는 학생의 특성으로 짧게 쓰는 학생들은 항상 짧게 썼고, 길게 쓰는 학생들은 언제나 비슷하게 길었다. 짧은 것으로는 “실험이 재미있었다”와 같은 예가 있다. 긴 응답으로는 다음의 문단을 예로 들 수 있는데 이 글은 276자로서 원고지 한 장 반 정도에 해당하는 분량이다.

노트북을 조별로 지급해주셔서 조원끼리 모두 협력하며 발표자료인 파워포인트를 시작할 수 있었다. 처음에는 자세한 디테일 요소에 대해 의견이 맞지 않아 약간은 말다툼을 하기도 했지만 전체적으로 보면 굉장히 매끄럽게 진행되고 있다. 아직 완성하지는 않았지만, 조원끼리 서로 돌아가면서 역할을 도맡아 책임감을 가지고 행동함으로써 4명의 의견이 모여 좋은 발표자료가 될 것 같다는 생각을 하게 되었다. 조사와 계획을 위해서 좋은 장비와 넉넉한 시간을 주어 조원끼리 충분히 토론하고 상의할 여유가 있었다.

위의 예는 학생이 생각하는 수업의 여러 가지 국면에 대해서 (장비 지원, 조원들 간의 의견 조율, 토론에 필요한 충분한 시간 등) 구체적으로 보여주고 있다. 대부분의 응답은 위의 경우에 비해서 절반 정도, 또는 그 이하의 길이이지만, 구체적이고 사실적인 서술이 보인다는 점은 공통적이다. 이는 학생들이 각자 편한 시간에 쓰고 싶은 만큼 쓸 수 있다는 점이 공통인 과학일기 쓰기(남경운 외, 2004)나 온라인 토론(이봉우, 이성묵, 2004)과 유사한 결과이다.

학생들이 수업 중 만족스러웠던 점에 대한 서술은, 앞에서 설명한 바와 같이 분석에서 제외되지 않은 모든 응답이 자기주도학습에 관련된 요소를 포함하고 있었다. 그러므로 상당수의 학생들이 자기주도적으로 수업이 진행된다는 사실을 인식했으며 그 사실에 만족스러워했다고 볼 수 있다. 학생 평가자료 분석틀에서 이미 언급된 바와 같이 본 연구에서는 자기주도학습능력 측정을 위한 검사지와 과학영재의 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략을 측정하기 위한 설문지가 작성될 때의 분류 기준이 사용되었다(정현철 외, 2004, 2005).

## 2. 학생 평가 분석 결과

### 가. 자기주도학습능력 관련 요소

<표 7> 자기주도학습능력 관련 요소(양명희, 2000; 정현철 외, 2004)

자기주도학습 능력 요소	하위요소	학생 응답의 예시
일반 인지	정교화	일상생활과 새로운 연결, 비유, 융합, 더 자세히 알게 됨
	조직화	그 동안 조사한 것을 정리하는 것이 재미있다, ppt 이용해서 표나 그래프도 결과를 보여준다
인지 메타 인지	계획	실험을 직접 계획하게 해서 좋았다, 우리끼리 의논해서 탐구 과제 계획
	점검	학술대회까지 시간이 얼마 없다, 지난 몇 달 동안의 노력이 한 곳으로 모이고 있다
동기차원	조절	(가용 자원에 맞추어 행동 등을 조절하는 것을 의미하는데 학생 서술 중에 관찰되지 않음)
	목적지향	깊이 생각하게 되어서, 학교에서 해 볼 수 없는 것을 해서
	자아효능감	실험에 성공, 나도 할 수 있다는 자신감
행동차원	성취가치	인생의 목표를 생각해 보게 되어서, 앞으로 10년 뒤에 대해서 구체적으로 생각해 본 것
	행동통제	최선을 다해 마무리하고 싶다
	도움요청	(선생님이나 친구에게 도움을 요청하는 경우를 의미하는데, 활발한 상호작용에 대한 언급은 있으나, 도움을 구체적으로 언급한 경우는 없음)

<표 7>은 각 하위요소의 구체적인 내용을 보여주고 있다. 하나의 서술은 한 가지 요소에 대해서 자세한 서술을 한 경우도 있고 여러 가지 요소를 포함하는 경우도 있다. 아래의 예에 학생의 서술에 어떤 요소들이 표현되고 있는지 ( )로 표시하였다. 만족스러운 점에 대해서 서술하라는 요청에서 매우 힘든 과제를 수행한 과정을 구체적으로 서술한 예를 볼 수 있다.

처음에는 간단히 생각했지만, 분자부터 고체, 기체, 액체, 용해, 기화, 승화, 그리고 열에너지까지 무려 15가지의 요소의 속성과 대응시켜야 했다(정교화). 그래서 처음에는 잘 되다가도 중간의 몇 개에서는 대응이 쉽사리 되지 않았다. 그랬지만 깊은 생각을 많이 요구했던 수업이었다(목적지향).

실험 계획을 무작정 주고 따라해 보라고 하지 않고, 직접 계획을 짜서 그 계획을 평가해줘서 실험에 대해 더 생각을 깊게 할 수 있어서 좋았다(계획).

인생계획을 통해 내 미래에 대한 계획을 확실히 정할 수 있게 되었고 이것들을 꼭 이루고 싶어졌고 이루기 위해서 무엇을 해야 할지도 고민할 수 있는 기회를 제공해주었다(성취 가치).

파워포인트를 함께 만들면서 그 분야에 대해서 더 잘 알게 되었다(조직화).

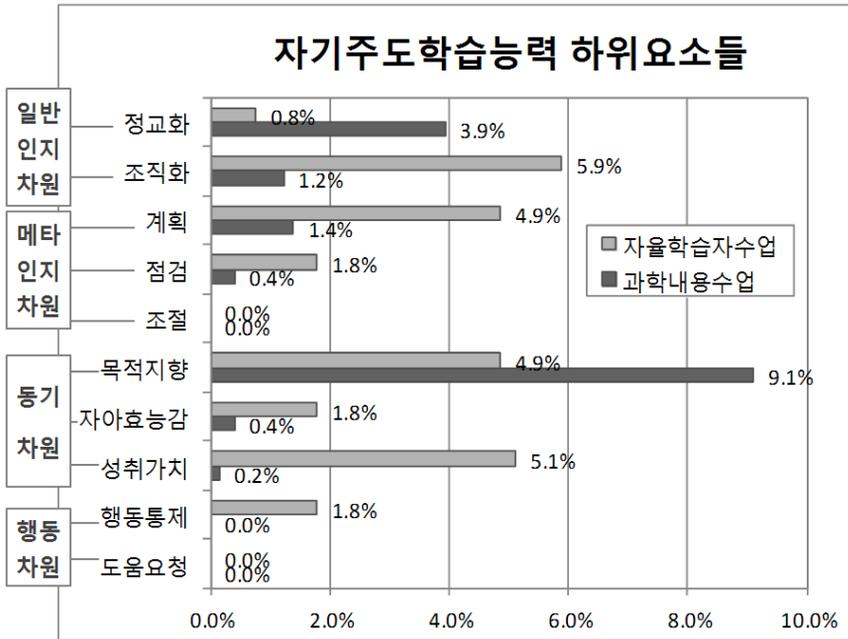
건전지를 만들어서 내 작은 선풍기의 날개가 돌아갔던 것(정교화, 자아효능감)

7~8월부터 영재원을 시작하면서(점검) 공부하고 모둠끼리 조사했던 내용이 점점 한 층으로 완성되어나가는 것(조직화)을 보고 만족스러웠던 것 같다. 내용을 아직 많이 채우지 않아서 걱정(점검)이긴 하지만, 그래도 목요일 하루 동안 최선을 다해서 약 반년 간의 영재원을 잘 마무리하고 싶다(과제집착력).

[그림 1]은 자율학습능력의 관련 요소들이 학생들의 평가에 포함된 비율을 보여주고 있다. 이 비율 계산은 정량적으로 통계적인 유의미성을 찾기 위한 것이 아니라, 학생 응답에서 자주 언급되는 요소를 쉽게 알아보게 하려는 데 목적이 있다. 그림에 나타난 비율은 과학내용수업과 자율학습자수업 각각에서 작성된 평가의 총수를 기준으로 계산되었다. <표 5>에서 평가 총수는 자율학습자수업은 391개, 과학내용수업은 1220개이다. 비율 계산의 예로 과학내용수업의 평가에서 정교화가 언급된 회수는 48회이고, 이는 과학내용수업에서 작성된 평가의 총수 1220개의 3.9%에 해당된다.

[그림 1]에서 드러나는 첫 번째 특징은 하위요소가 언급된 비율이 수업에 따라 차이가 있다는 점이다. 과학내용수업보다 자율학습자수업에서 더 자주 언급된 하위요소는 인지차원 중 조직화, 계획, 점검, 동기 차원 중 자아효능감과 성취가치, 그리고 행동 차원에서 행동 통제이다. 한편 과학내용수업에서 더 자주 언급된 하위요소는 인지차원에서 정교화, 동기차원에서 목적지향 요소이다. 이 중에서 목적지향 요소는 자율학습자 학생들도 상당수 언급하였다. 따라서 학생들은 자율학습자수업에서 더 많은 자기주도 학습능력 하위요소들의 긍정적인 면을 인식하는 것으로 보인다. 특히 영재학생들이 일반학생과 별 차이가 없고 취약한 것

으로 알려져 있는 메타인지 차원의 요소(정현철 외, 2004)에 대해서 자율학습자수업에서 더 많은 학생이 언급하는 경향이 있다. 한편 과학내용수업에서 더 많이 인식하는 하위요소도 있으므로, 자기주도학습전략이 암묵적인 과학내용수업과 명시적인 자율학습자수업이 서로 보완적인 것으로 보인다.



[그림 1] 학생들이 만족스러운 점으로 언급한 자기주도학습능력 하위요소들

학생들의 서술에 나타나는 두 번째 특징은 각 개인에게 강하게 인식된 한 가지를 서술한 경우가 많았다는 점이다. 행동차원의 하위항목 중 도움 요청에 대한 서술이 없는 것을 한 예로 들 수 있는데 이에 대한 해석은 교수전략 관련 요소의 분석결과와 관련이 있으므로 다음 절의 교수전략 관련 요소에 서술되어 있다.

#### 나. 교수전략 관련 요소

정현철 외(2005)는 자기주도학습이 일어나게 하기 위한 교수전략을 동기강화전략, 전략기반 수업, 탐구기반수업의 세 차원으로 나누었다(<표 8>). 여기서 탐구기반 수업은 일반탐구, 개방형 탐구, 토론의 하위요소로 나누어진다. 그런데 이 중에서 일부 요소들은 서로 중복된다. 예를 들어 전략 기반에서 다양한 방법을 토론하고 계획하도록 하는 것이 있는데, 다양한 방법의 토론은 개방형 탐구와 중복되며, 계획의 과정은 인지능력 중 메타인지의 계획과 중

복된다. 이 때 교사가 다양한 방법을 토론하도록 권하지만, 실제로 학생이 다양한 토론을 하는 것에 의미를 두는 것이므로 토론을 개방형 탐구 쪽으로 분류하였다. 같은 이유로 계획은 메타인지로 분류하였다. 또한 토론에 해당되는 행동들은 일반 탐구나 개방형 탐구와 중복되므로 탐구기반 수업의 하위 요소 세 개 중 토론을 빼고, 일반 탐구과 개방형 탐구만 사용하였다. 이러한 과정을 거쳐서 교수 전략 관련 요소들을 위해 <표 8>과 같은 분류표가 만들어졌다. 의미를 분명하게 하기 위해 간단한 예시도 같이 소개하였다. 물론 학생들의 평가에는 여러 요소들이 동시에 들어 있다. 아래는 교수전략 관련 요소가 포함되어 있는 서술의 보기이다. 다수의 서술이 자기주도학습능력 관련요소도 포함하고 있다.

우리들이 정한 탐구주제(나의 선택)에 대하여 우리가 직접 사람들에게 발표하는 것(발표 기회)

억압되지 않은 분위기에서(동기 강화) 맞고 틀림이 없이 모두의 의견을 존중해주고(동기강화), 하나를 깊게 파고들어(정교화) 이해가 잘 되게 만드는 수업분위기

발표를 하면서(발표 기회) 다른 조의 의견을 알아보고 또 평가하면서(비교 기회), 서로의 장단점을 보완하고, ... 다른 조 뿐만 아니라 우리조원들과도 비교를 하면서(조별 활동) 나의 의견을 정리해보고(조직화) 또 의견을 내고 또 수정해보고 평가해보고(점검) 하는 과정에서 나의 생각을 더 잘 펼칠 수 있었고(나의 선택), 또 내가 그런 면이 약한데, 그런 점을 기를 수도 있어서(점검) ...

실험을 많이 해서 좋았다(일반 탐구). 각각의 실험이 한 가지의 중요한 법칙을 관련지어 있는 것이어서 원리를 생각해 결과를 예상했다(일반 탐구). 이때 폭넓은 사고로 생각(정교화)하므로 창의력이 길러졌다. 또 실험 과정을 관찰하여 결과를 보고 그 과정으로 인해 원리를 생각할 수 있어서 좋았다(조직화). 그리고 마지막 각각의 실험의 원리인 법칙들을 다 합쳐 하나의 공식으로 편리하게 만들 수 있다는 것(조직화)을 알게 되어 좋았다.

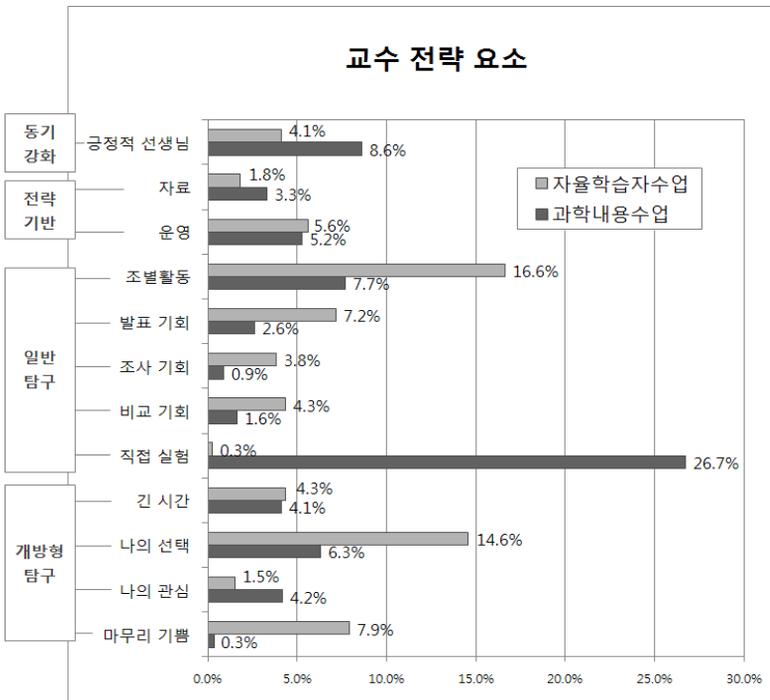
친구들과 같이 탐구해 보는 것이 너무 재미있었다(조별 활동).

내일 있을 학술대회를 대비하기 위해 모의 발표를 해볼 수 있어서 좋았고(발표의 기회), 이를 통해 잘한 점과 고쳐야 할 점을 잡아낼 수 있어서 좋았다(점검).

친구들과 저녁까지 남아서 학술대회준비를 하는 것이 즐겁고 재밌었다(조별활동, 마무리 기쁨).

<표 8> 자기주도학습을 위한 교수전략 요소들

교수 전략 차원	하위요소	학생 응답의 예시
동기강화	긍정적인 선생님의 행동	영똥한 질문도 받아 주셨다. 친절하셨다.
	자료 준비	굉장히 많은 다양한 사진을 (슬라이드로) 보여 주셨다.
전략기반	수업 운영	한 가지 활동으로 여러 가지를 깨우치게 되어서... 여러 가지 실험을 순서대로 하면서..
	조별 활동	서로 의견을 나누며 팀원들과 고민해 보기
일반 탐구	발표 기회	내가 직접 발표를 하면서...
	조사 기회	(노트북으로) 궁금한 것을 찾아보면서..
	비교 기회	다른 조의 의견도 알아보고 평가하면서
탐구 기반	실험에 직접 참여	직접 실험해 볼 수 있어서 좋았다(예상, 실험 수행, 결과 검토 등의 전과정 포함)
	긴 시간	넉넉한 시간을 주어 조원끼리 충분히 토론하고 상의할 여유가 있었다.
개방형 탐구	나의 선택	짜여진 실험에 결과를 맞추지 않고 우리가 직접 생각한대로 실험해 본 것 실험 중 수정 보완, 새로운 방법 고안 등
	나의 관심	관심 있었던 분야에 대해서 탐구할 수 있어서 좋았다.
	오래 걸린 과제 마무리에 대한 기쁨	우리가 지난 4.5개월 동안 힘들지만 열심히 조사했던 내용이 이제 슬슬 결실을 맺고 있는 것 같아서 뿌듯한 마음....



[그림 2] 학생들이 만족스러운 점으로 언급한 교수전략 요소

교사가 주체가 되어서 하는 행동에 해당되는 동기 강화 차원(긍정적 선생님)과 전략 차원(자료, 운영)에 대해서 언급한 학생은 탐구기반 차원의 하위요소들에 대해 언급한 학생들에 비해 상대적으로 적었고 구체적이지 못했다. 학생들은 교사의 행동이나 수업전략보다 자신들의 탐구에 관련된 요소들에 대해서 더 자주 인식한 것으로 보인다.

탐구기반 하위요소에서 우선 눈에 띄는 것은 대부분의 하위요소들이 자율학습자수업의 평가에서 더 빈번하게 언급되었다는 사실이다. 일반 탐구에서는 직접 실험을 했다는 점, 그리고 개방형 탐구에서는 학생이 관심을 가지고 있던 주제를 다루었다는 점 외에는 모두 자율학습자 수업에서 더 많이 언급되고 있다.

과학내용수업과 자율학습자수업의 차이를 가장 잘 보여주는 요소로는 직접 실험을 했다는 사실을 과학내용수업에서 많이 언급했다는 점, 그리고 자율학습자수업에서 오랜 시간 진행했던 탐구과제 마무리의 기쁨이다. 또한 어느 정도 정해진 실험의 과정을 따라야 하는 과학내용수업에 비해서 학생들이 의견 개진을 할 수 있는 요소가 많은 자율학습자수업에서 선택의 기회가 많아서 좋았다는 언급이 더 많이 나온 것도 두 가지 수업의 차이에 의한 것으로 해석될 수 있다.

하지만 그 외의 탐구기반 하위요소들은 자율학습수업에서 더 많이 언급되고 있다. 이는 자율학습자수업이 자기주도학습능력 관련 교수전략 요소에 대해서 더 잘 인식하게 하는 것으로 해석될 수 있다. 예를 들어 조별활동과 같이 양쪽 수업에서 똑같이 진행된 수업 방법에 대해서 과학내용수업에서 적은 수가 언급하고 있으므로 수업에서 조별 활동을 했으며, 그것이 수업에서 중요한 요소임을 인식한 학생의 수가 적은 것으로 해석된다.

앞 절에서 자기주도학습능력 관련 요소분석에서 학생들의 서술에 나타나는 두 번째 특징이 각 개인에게 강하게 인식된 한 가지를 서술한 경우가 많았다는 점을 언급하고 행동차원의 하위항목 중 도움 요청에 대한 서술이 없는 것을 예로 들었다. 이에 대한 해석은 교수전략 관련 요소의 분석결과와 관련이 있다. 동기 강화 차원과 전략 기반 차원은 기본적으로 선생님과 긍정적인 상호 작용을 보여준다고 볼 수 있다. 또한 조별활동에 대한 언급이 많으므로 보아서 학생들 사이에 긍정적인 상호작용이 활발했던 것으로 추정할 수 있다. 그러므로 학생들 사이, 그리고 학생들과 교사 사이에 활발한 상호작용이 있었던 것으로 보인다. 상호작용 중에는 도움을 요청하는 경우도 있었겠지만 학생들은 수업의 이러한 면을 “도움”을 요청한 것으로 구별해서 인식하지 않은 것으로 보인다. 그러므로 도움 요청과 같이 특정 종류의 상호작용에 대해서 알아보려면, 별도의 연구가 필요하다. 인지차원의 메타인지에서 조절 항목이 0%인 결과 중 자율학습자수업의 경우도 이와 유사하다. 앞에 예로 든 서술에서 볼 수 있듯이 학생들은 자율학습수업에서 탐구과제의 마무리를 위해서 저녁시간에도 나오는 등 분명히 “조절”에 해당하는 행동을 했다. 하지만 그러한 과정을 친구들과 재미있는 시간을 보낸 것으로 서술하고 있다. 만일 ‘시간이 부족해서 저녁에 나와서 마무리를 할 수 있었다.’라는 서술이 있었다면, 조절이라고 분류가 되었을 텐데, 즐거운 조별활동을 한 것으로 서술하고 있으므로 조별활동으로 분류되었다. 즉 시간조절과 조별활동이 포함되어 있는 행동이지만, 학생에게는 조별활동이 더욱 강하게 부각된 것으로 보인다. 과학내용수업에서 조절에

관한 서술이 0%인 결과에 대한 해석은 자율학습자수업의 경우와 다른데 기타요소를 다룰 때 장비에 대한 것과 함께 해석되어 있다.

#### 다. 학생들이 만족한 기타 이유

자기주도학습능력 요소나 교수전략 요소의 분류표에는 해당되지 않으나 두 가지 수업의 차이를 보여줄 수 있고, 앞부분의 해석과 관련이 있는 점이 있으므로 학생이 만족한 기타 이유도 살펴볼 필요가 있다. 상당수의 학생들이 과학내용수업에서는 시설 및 장비, 프로그램 등에 관한 언급하였고, 자율학습자수업에서는 자신과 친구들에 대한 이해를 언급하였다. 아래는 이러한 평가의 보기이다. 또한 상당수의 학생들이 또한 전에 모르는 것을 알게 되어서 만족스럽다고 이야기하였다. 지식의 증가는 인지적인 요소이기는 하지만, 자기주도학습능력의 인지 차원 중 일반 인지에서는 기존의 지식과 연결되는 정교화, 또는 조직화의 경우만 해당되고, 단순한 지식의 증가는 해당되지 않아서 기타 요소로 분류하였다.

최첨단 장비로 실험을 한다는 점에서 더 정확한 결과를 얻을 수 있었고(우수한 장비), 그러나 상당히 민감한 센서로 인해 더 조심스럽게 다루어야 한다는 점이 아쉬웠다. 그리고 최첨단 장비에서 더 정확한 결과를 얻을 수 있는 것(목적 지향)뿐만 아니라 우리가 존중받는 듯한 기분이 들어서 좋았다(자아 효능감), 그리고, 평소 내가 항상 궁금해 하고 또 알아보려고 노력했던 부분이 이 부분인데(나의 관심, 재정상?) 자세히 실험해보지 못했었지만, 이곳 관악영재교육원에서 직접 실험해보니 좋았다(직접 실험).

자기소개를 하면서 자기 자신에 대하여 조금 더 알게 되었다(자기 이해).

새로운 친구들을 더 잘 알게 되었다(친구 이해).

내 자신에 대해 다시 알아보고(자기 이해), 친구들과 친해질 수 있는(친구 이해) 기회를 가질 수 있어서 좋았다.

스마트폰을 이용해서 과학을 할 수 있던 점을 알아서 만족스러웠다(첨단 장비).

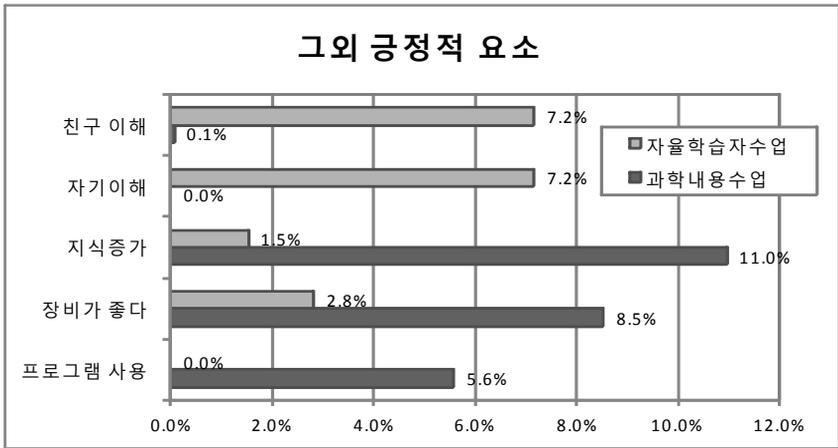
프로그램을 사용한 수업이라 그런지 정말 신세계 온 기분. 즐거웠습니다(프로그램 사용).

진자를 내가 직접 컴퓨터로 만들어서 분석해서 발표하였는데 꼭 연구원이 된 듯한 기분이어서 좋았다(우수한 장비, 프로그램 사용).

위의 예에서 볼 수 있듯이 첨단 장비 및 프로그램은 과학내용을 이해하는 데 도움을 줄 뿐 아니라 정의적인 면에서 강한 긍정적 효과를 주는 것으로 보인다. 그리고 이러한 서술과 함께, 교수전략에서 긴 시간을 충분히 가졌다는 서술은 자기주도학습능력 관련요소 중 과학

내용수업에서 조절에 대해 언급한 수가 0%인 결과에 대한 이유로 볼 수 있다. 즉 과학내용 수업 중에 좋은 장비와 함께 과제를 해결할 충분한 시간이 제공되었으며 시간이나 장비사용에 조절의 필요를 느끼지 않은 것으로 해석될 수 있다.

또한 학생들은 자신에 대해 더 잘 이해하게 되는 기회, 친구들에 대해 더 잘 이해하게 되는 기회에 대해 만족스럽다고 했다. 또한 앞 절의 조별활동에서 사용된 예에서 볼 수 있듯이 친구들을 잘 알게 되어 서로 친해지면, 저녁까지 늦게 탐구활동을 하는 것이 정말 재미있는 경험이 되는, 즉 정의적인 면에서도 강한 긍정적 효과가 있는 것을 볼 수 있다.



[그림 3] 학생들이 만족스러운 점으로 언급한 기타 요소들

#### IV. 결론 및 제언

##### 1. 결론

자기주도학습을 암묵적으로 다루는 과학내용수업과 명시적으로 다루는 자율학습자수업으로 구성되어 있는 G영재원의 수업(최승언 외, 2012)에 대한 서술형 평가 중에서 학생들이 만족스러운 점으로 서술한 내용을 분석하였다. 분석에는 정현철 외(2004, 2005)가 자기주도학습능력 검사지 개발에 적용한 분류기준과, 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략에 대한 설문지 개발에 적용한 분류기준이 사용되었다. 분석의 결과는 다음과 같다.

첫째, 자기주도 학습 관련 하위요소의 대부분이 학생들의 평가에 언급되어 있었다. 수업 평가에서 만족스러운 이유를 조금이라도 구체적으로 서술한 경우, 거의 언제나 자기주도학습 관련 요소들을 포함하고 있었으며 분류기준에 있는 거의 모든 하위요소가 언급되었다. 그러므로 모든 수업에서 자기주도학습 관련 요소들은 학생들이 수업에 대해서 만족스럽다고

느끼는 데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보인다.

학생들의 서술에서 드러나는 특징은 두 가지로 정리될 수 있었다. 첫째, 학생들은 여러 하위요소가 포함된 활동에서 한두 가지에 대해서만, 또는 몽뚱그러서 언급하는 경향이 있었다. 자기주도학습능력에서 인지차원의 하위요소인 조절을 언급한 학생이 없었던 경우를 예로 들 수 있다. 자율학습자수업에서 대부분의 학생이 탐구과제를 마무리하기 위해 저녁에 학교에 와서 작업을 하는 등 다수의 학생이 조절의 행동을 하였다. 그러나, 학생들은 이 시간을 조원들과 같이 탐구활동을 한 재미있는 시간으로 인식했으며, 부족한 시간 때문에 조절한 것으로 인식하지 않았다. 즉, 조별활동에 의한 만족이 높았다. 또 다른 예로 행동차원의 도움요청을 들 수 있다. 교수전략 하위요소들에 관련된 서술을 보면, 학생들 사이, 그리고 학생과 교사 사이에 상호작용이 활발했던 것을 알 수 있다. 그러므로 그런 상호작용 중에 도움을 요청한 경우도 있을 수 있으나, 학생들은 그 점을 따로 분리해서 서술한 내용은 없었다. 즉 활발한 상호작용 자체에 대한 만족도가 높고, 그 상호작용을 세분해서 인식하지는 않았다.

학생 서술의 두 번째 특징으로 교사가 주체가 되는 하위요소보다 학생 자신이 주체가 되는 하위요소를 더 많이 언급하는 경향이 있었다. 전체적으로 볼 때 교수전략 요소에서 교사가 주체가 되어서 하는 행동인 동기강화 차원과 전략차원에 대해서 언급한 학생들의 수는 탐구기반차원의 하위요소들에 대해 언급한 학생에 비해 적었고, 구체적이지 못했다. 다시 말해서 학생들은 교사의 행동이나 수업전략보다 자신들의 탐구관련 요소들에 대해서 더 자주 긍정적으로 인식한 것으로 보인다.

둘째, 두 종류의 수업에 대한 평가에는 차이가 있었는데 자기주도학습이 명시적으로 다루어지는 자율학습자수업에서 더 많은 요소들이 더 높은 비율로 언급되는 경향이 있었다.

두 수업의 차이는 자기주도학습능력 관련 요소에서 더 두드러졌다. 작성된 평가 전체 수 대비 하위요소 언급 수 비율을 보면, 인지차원 중 조직화, 계획, 점검이, 그리고 동기차원 중 자아효능감과 성취가치, 행동차원 중 행동 통제가 언급되는 비율이 자율학습자수업 평가에서 더 높다. 과학내용수업에서는 인지차원에서 정교화, 동기차원에서 목적지향 두 개의 하위요소만 높은 비율을 보였다. 따라서 자율학습자수업에서 더 많은 학생들이 더 많은 하위요소를 인식하고 있지만 각 수업에서 만족스럽다고 인식하는 하위요소들이 다르므로 명시적과 암묵적 두 가지 형태의 수업이 서로 보완적인 것으로 보인다.

교수전략에서는 이미 언급한 바와 같이 교사가 주체가 되는 하위요소보다 자신이 주체가 되는 하위요소를 더 많이 언급하는 경향이 있었는데, 이러한 경향은 자율학습자수업에 대한 평가에서 더 강하게 나타났다. 다시 말해서 동일한 학생이 자율학습자 수업과 과학내용수업을 듣는데, 과학내용 수업에서 교사의 역할을 보다 자주 인식하는 것으로 보인다. 교수전략의 여러 요소들 중에서 동기 강화 차원, 교수전략 차원의 자료 제공, 그리고 탐구차원 중에서 직접 실험했다는 점과 나의 관심영역이라는 두 개의 하위요소에서 과학내용수업에서 더 높은 비율을 보이고, 나머지 요소들, 특히 일반탐구과 개방형 탐구의 거의 모든 하위요소들이 자율학습자수업 평가에서 더 자주 언급되었는데, 개방형 탐구에서 그 차이가 더 컸다. 자

을학습자수업에서 개방형 탐구과제를 수행한다는 점을 고려한다고 하더라도, 두 수업에서 동일하게 운영되는 조별활동같은 하위요소에서도 자율학습자수업에서 더 많이 언급되는 것으로 보아 자기주도학습이 명시적으로 다루어지는 자율학습자수업에서 탐구관련요소들을 더 잘 인식하고 있는 것으로 볼 수 있다.

학생들이 만족한 기타 이유에서도 두 수업 간에 차이가 있었다. 자율학습자수업에서는 자신과 친구에 대한 이해, 과학내용수업에서는 장비, 프로그램, 지식 증가 등이 자주 언급되었다. 장비, 프로그램, 지식 증가 등은 과학내용수업의 특성이 반영되고 있는 한편 자신과 친구에 대한 이해는 두 수업에서 동일하게 중요하게 다루어지는데, 자율학습자수업에서 더 많이 언급되고 있다. 즉, 자기주도학습에 대해 명시적으로 다루어주는 수업의 효과로 보인다.

## 2. 제언

과학의 본성과 같이 과학내용지식이 아닌 요소들은 과학교육에서 암묵적으로 다루어지며, 학생들은 암묵적으로 다루어지는 내용을 학습하는 데 어려움이 있는 것으로 알려져 있다(장명덕, 홍상우, 정진우, 2002; 김정대, 강순민, 임제항, 2006). 과학의 본성에 대해서 명시적 교수법이 적용되었을 때에 긍정적인 효과가 보고된 사례가 있다(Khishfe & Adb-El-Khalick, 2002, 박은이, 홍훈기, 2010).

본 연구는 자기주도학습에 대해 명시적 교수법이 적용된 자율학습자수업과, 암묵적 교수법이 적용된 과학내용수업에 참여한 학생들이 수업에 대해서 만족한 점을 서술할 때, 명시적인 자율학습자 수업에서 더 많은 자기주도학습 관련 요소를 더 자주 언급함을 보여주고 있다. 이는 명시적 교수법이 자기주도학습관련 요소를 가르치는 데 긍정적 효과가 있음을 시사하고 있다. 따라서 이러한 교수법이 보다 폭 넓게 적용되고, 그 효과에 대한 심도 있는 연구가 필요하다.

본 연구에서 사용한 자료는 학생들이 수업에서 만족한 점에 대해서 자유롭게 의견을 작성한 것으로 많은 경우 학생들에게 가장 중요하게 느껴진 것에 대해서 간단하게 서술되어 있다는 제한점이 있다. 예를 들어서 각 하위요소를 언급한 학생의 비율이 높으면, 그 요소에 대해서 더 많은 학생들이 긍정적으로 느꼈다고 보는 데는 무리가 없다. 그런데 각 하위요소들이 언급된 비율은 대부분 5%~10% 사이에 있으며, 언급을 하지 않은 학생들이 그 하위요소에 대해서 어떤 생각을 하고 있는지 보여주지 않는다. 그러므로 추후 연구에서 이러한 부분들이 좀 더 깊이 있게 구체적으로 탐색될 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 교육인적자원부 (2002). 영재교육 프로그램의 구성·운영에 관한 권장 기준.  
김경대, 강순민, 임제항 (2006). 과학영재들의 과학의 본성에 대한 인식. **한국과학교육학회지**, 26(6), 743-752.  
김미숙 (2010). 한국의 영재교육: 영재교육 현황과 국가표준 정립 CRM 2010-109, 3-4. 한국

교육개발원.

- 김혜영, 김금선 (2010). 초등학생용 자기주도학습능력 검사의 탐색 및 개발. **교육종합연구**, 8(1), 21-42.
- 남경운, 이봉우, 이성목 (2004). 과학일기쓰기가 과학영재의 과학에 관련된 정의적 특성에 미치는 영향. **한국과학교육학회지**, 24(6), 1272-1282.
- 박은이, 홍훈기 (2010). 과학영재를 대상으로 한 명시적 과학의 본성 프로그램 효과. **한국과학교육학회지**, 30(2), 249-260.
- 배영주 (2006). 아동의 자기주도적 학교 학습의 가능성과 실현조건의 탐색. **교육과정 연구** 24(2), 299-319.
- 배영주 (2008). 학교에서의 자기주도학습 구현을 위한 실천적 모형 개발 연구. **교육과정연구**, 26(3), 97-119.
- 소경희 (1998). 학교교육에 있어서 ‘자기주도 학습’(self-directed learning)의 의미. **교육과정연구**, 16(2), 329-351.
- 신명렬, 이용섭 (2011). 과학영재 학생을 위한 RMS 기반 천체관측 프로그램이 천문학적 공간 개념과 자기주도적 학습능력에 미치는 효과. **영재교육연구**, 21(4), 993-1009.
- 안도희, 양명희, 김유리, 정운선, 윤한솔, 장암미 (2013). 자기주도학습의 발달과 변화: 잠재프로파일분석을 이용한 유형 탐색, **서교연 2013-10**. 서울특별시교육연구정보원.
- 양명희 (2000). 자기조절학습의 모형 탐색과 타당화 연구. 박사학위논문. 서울대학교.
- 이봉우, 이성목 (2004). 온라인 물리탐구토론에 나타난 학생들의 상호작용 유형 분석. **한국과학교육학회지**, 24(3), 638-645.
- 이진기 (2008). 글쓰기 활동이 초등학생의 자기주도학습에 미치는 효과 연구. 석사학위논문. 경희대학교.
- 장명덕, 홍상욱, 정진우 (2002). 중학교 2학년 과학영재들의 과학 지식에 대한 과학철학적 관점과 이에 대한 토론 및 읽기 활동의 효과. **한국지구과학회지**, 23(5), 397-405.
- 정미경 (2009). 자기조절학습과 창의적, 비판적 사고력간의 관계. **영재와 영재교육**, 6(1), 163-182.
- 정미경 (2009). 영재를 위한 자기주도학습 프로그램 개발과 전망. **영재와 영재교육**, 8(2), 5-29.
- 정지현 (2010). 구성주의에 근거한 자기주도학습 및 문제해결학습의 원리와 절차. **청소년 행동연구**, 1(15), 173-200.
- 정현철, 조석희, 서혜애, 신명경, 허남영 (2004). 영재의 자율연구능력 기초탐색연구 CR 2004-43, 한국교육개발원.
- 정현철, 윤초희, 허남영(2005). 과학영재의 자율연구능력에 영향을 미치는 교수전략 탐색 및 교수·학습모형 개발 연구. CR 2005-37. 한국교육개발원.
- 주호수 (2003). 자기주도적 학습의 개념화와 교육적 시사점. **교육과정연구**, 21(1), 203-221.
- 최승언, 김은숙, 전미란, 유희원 (2012). 자율학습자 모형에 기반한 영재교육 프로그램에

- 대한 과학영재 학생들의 인식 연구. **영재교육연구**, 22(3), 575-596.
- 최원, 정현호 (2010). 자기평가가 수학영재아들의 자기 주도적 학습 능력에 미치는 영향. **과학영재교육**, 2(1), 45-71.
- 한기순 (2007). 최근 국내 영재교육 연구의 흐름. **영재교육연구**, 17(2), 338-364.
- 홍기철 (2004). 구성주의적 자기주도학습을 위한 학습력 분석과 학습모형 개발. **교육심리 연구**, 18(1), 75-98.
- Betts, G. T., & Kercher, J. K. (1999). *Autonomous Learner Model: Optimizing Ability*. Greeley, Colo.: ALPS Pub.
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2004). Self regulation empowerment program: A school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. *Psychology in the schools*, 41(5), 537-550.
- Ellinger, A. D. (2004). The Concept of Self-Directed Learning and Its Implications for Human Resource Development. *Advances in Developing Human Resources*, 6(2), 158-177.
- Guglielmino, L. M. (1977). *Development of the self-directed learning readiness scale*. Doctoral dissertation. University of Georgia.
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of Explicit and Reflective versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders' Views of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551-578.
- Liu, S., & Lerderman, N. G. (2002). Taiwanese Gifted Students; Views of Nature of Science. *School Science and Mathematics*, 102(3), 114-123.
- Loyens, S. M., Magda, J., & Rikers, R. M. J. P. (2008). Self-directed learning in problem based learning and its relation aships with self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 29(4), 411-427.
- Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated learning: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 76, 307-313.
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice* (pp. 1-25). New York: Springer.

= Abstract =

## Comparison of Components of Self-directed Learning Discribed in the Students' Evaluation of Explicit Instruction and Implicit Instruction Regarding Self-directed Learning

Seung-Urn Choe

*Seoul National University*

Eun-Sook Kim

*Seoul National University*

Science gifted students enrolled in a program, where classes had either explicit or implicit instruction about self-directed learning, were asked to write what was satisfying after each class. This process was part of the evaluation of the program. Students' descriptions related to self-directed learning are compared in these two classes, one with explicit instruction and the other with implicit instruction. First, most of the components related to self-directed learning, which were reported in the previous research articles, were mentioned in students evaluation. If there was any specific description regarding what was satisfying, there were components of self-directed learning. Students descriptions were consistent with list of self-directed learning components, which was constructed based on the previous research. Therefore it may be concluded that students recognized most of the reported self-directed learning components and satisfied with them. Second, There were differences in the evaluation of two types of classes. The evaluation of class with explicit instruction contained more self-directed learning components more frequently. For example, students worked in small groups in both classes. However more students mentioned small groups in classes with explicit instruction. As a result the explicit instruction appears to be more effective for students to recognize the self-directed learning components. However some of the components mentioned in classes with implicit instruction were not mentioned in the classes with explicit instruction. Therefore classes with explicit and implicit instructions are complimentary with each other and both instructions are necessary.

**Key Words:** Self-directed learning, Explicit instruction, Implicit instruction

1차 원고접수: 2013년 11월 30일
수정원고접수: 2013년 12월 30일
최종게재결정: 2013년 12월 30일