



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

正規 時間 中 數學英才學生
指導 方案

- 中學校 1學年을 中心으로 -



濟州大學校 教育大學院

數學教育專攻

金 宣 希

2007 年 8 月

正規 時間 中 數學英才學生 指導 方案

- 中學校 1學年을 中心으로 -

指導教授 高 鳳 秀

金 宣 希

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함

2007 年 8 月

金 宣 希의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ ①

委 員 _____ ①

委 員 _____ ①

濟州大學校 教育大學院

2007 年 8 月

<抄錄>

정규 시간 중 수학영재학생 지도 방안
- 중학교 1학년을 중심으로 -

김 선 희

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 고 봉 수

본 연구는 특별한 재능발달욕구나 학업욕구를 지닌 영재학생들이 정규 수업시간에 부적절한 행동양상을 보일 수 있으므로 이 학생들의 수업참여도를 높이고 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 정규수업시간중의 지도방안으로 일반학급에서 협동학습모형을 적용하고 영재학생들과의 면담을 통하여 협동학습에 대한 인식을 조사한 것으로 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 정규수업시간중의 일반학생들과 함께하는 협동학습은 영재학생들이 다른 학생들의 학습을 도와야할 경우가 많고 소집단의 공동목표를 달성해야 하므로 개별학습이나 심화학습의 기회를 따로 갖기가 어려우므로 학업성취에 효과가 있다고 보기가 어렵다. 그러나, 여러 명의 학생들에게 반복해서 설명해주거나 발표하는 과정에서 발표기회가 늘수록 학습내용에 대한 정리가 더욱 잘 되고 논리적으로 정리할 수 있다. 여러 가지 형태의 학습과제 제시와 모듈별 프로젝트 협동학습활동은 영재학생들의 수학적 호기심과 탐구심을 갖게 하는 계기가 되어 개인적인 탐구로 이어지는 경우도 있다.

둘째, 협동학습은 영재학생들의 수업참여도에 긍정적 영향을 줄 수 있다.

영재학생들은 모듈원들과 토론하고 도와주고 설명해주는 과정에서 수업에 적극적으로 주도적인 역할을 하면서 참여하며 수업에 흥미가 많아지고 집중하게 된다.

셋째, 협동학습은 영재학생들의 정서적인 면에 긍정적 영향을 줄 수 있다.

영재학생들은 모듈에서 중요한 역할을 함으로써 모듈원들로부터 인정을 받고 인기를 얻고 있어서, 자신에 대한 자부심을 느낄 수 있으며, 자신을 과시하고 표현할 수 있는 기회를 가지게 됨을 자랑스러워한다. 사회성이 부족한 영재학생의 경우에도 좀 더 적극적으로 참여하여 사회성이 길러질 수 있다.

본 연구에서 얻어진 결론은 일반학급을 대상으로 하여 협동학습을 적용하는 경우 영재학생들의 학업성취 면에 크게 효과가 있다고 보기는 어렵지만, 동료 학생들에게 설명해주고 서로 협동하여 학습하는 과정에서 학습에 대한 흥미, 동료와의 우정, 발표와 청취능력, 그리고 고급사고의 경험을 얻을 수 있음을 보여준다. 이는 협동학습은 영재학생들에게 자기의 생각과 지식을 충분히 토론하여 좀 더 발전시킬 수 있는 수업의 방법이며 수업에 대한 흥미와 참여를 높이고 영재학생들의 정서적인 면에 긍정적 영향을 주는 수업방법이므로 학업성취와는 상관없이 그 자체만으로도 권장될 수 있는 수업전략임을 보여주고 있다. 영재학생들이 정규수업시간에 부적절한 행동을 보일 수 있는 것을 최소화하고 수업에 대한 흥미와 참여를 높이며, 일반학생들과 함께 효과적으로 학습할 수 있도록 하는 수업방법의 개발, 다양한 주제의 개발 등 지도방안에 대한 지속적 연구가 이루어져야 할 것이다.

※ 본 논문은 2007년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구의 내용 및 방법	4
3. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	5
1. 수학 영재의 정의 및 특성	5
2. 협동학습의 이론	21
3. 수학영재를 위한 협동 학습	33
III. 연구의 대상 및 절차	39
1. 연구의 대상	39
2. 연구절차	41
IV. 연구의 실제	41
1. 사전면담	41
2. 협동학습모형의 적용	44
3. 협동학습 적용에 따른 면담	58
3. 협동학습에 대한 인식 분석	62
V. 결론 및 제언	64
참고문헌	67
<Abstract>	69

<표 차례>

<표Ⅱ-1> 영재의 주요 개념	12
<표Ⅱ-2> 영재의 일반적인 심리적 특징에 따른 욕구	13
<표Ⅱ-3> 영재들의 인지적·정의적 특성	14
<표Ⅱ-4> 영재의 지적 특성과 행동 특징들	14
<표Ⅱ-5> 영재의 정의적 특성과 행동 특징들	15
<표Ⅱ-6> Krutetskii 의 수학적 능력의 구조	17
<표Ⅱ-7> 수학 영재들의 행동 특성 [NCTM]	19
<표Ⅱ-8> 협동·경쟁·개별 학습 구조의 특징	23
<표Ⅱ-9> 협동학습과 전통적 모둠학습의 차이 비교	23
<표Ⅱ-10> STAD 협동학습의 절차	27
<표Ⅱ-11> 향상 점수 산출 기준	27
<표Ⅱ-12> 수학과 협동학습의 필요성	28
<표Ⅱ-13> 영재학생의 협동학습의 이점	31
<표Ⅱ-14> 수학영재를 위한 소집단 협동학습 연구	38
<표Ⅳ-1> 사전 면담 내용	42
<표Ⅳ-2> 수준별 활동 내용	45
<표Ⅳ-3> 향상점수기록표	46
<표Ⅳ-4> 형성평가 향상 점수판을 기록하는 방법	46
<표Ⅳ-5> 모둠별 향상점수기록부 예시	47
<표Ⅳ-6> 모둠 칭찬판 예시	47
<표Ⅳ-7> 단원별 프로젝트학습 주제 예시	48
<표Ⅳ-8> 지도계획	48
<표Ⅳ-9> STAD협동학습 교수학습 과정안	49
<표Ⅳ-10> 단원별 ‘보너스 숙제’ 예시	53

<그림 차례>

[그림 II-1] Renzulli의 세 고리 정의	8
[그림 II-2] Tannenbaum의 영재적 성취에 관한 심리사회학적 구성요소	9
[그림 II-3] STAD수업모형도	28
[그림 IV-1]모둠보고서 예시	51
[그림 IV-2] 학생작품사진	52
[그림 IV-3]학생답안	55
[그림 IV-4]학생답안	55
[그림 IV-5]학생답안	56
[그림 IV-6]학생답안	56
[그림 IV-7]문제예시	57

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 정보화 사회는 교육을 통하여 창의력과 문제해결력, 그리고 단순한 지식의 습득이 아닌 새로운 지식의 창출을 요구하고 있을 뿐만 아니라 학습자 개개인, 자신이 가진 능력을 최대한 발휘하고 그것을 통하여 자아실현을 이룩하는 것을 교육의 목표로 삼고 있다. 이러한 측면에서 우리나라에서도 국가 차원에서 영재교육의 중요성을 인식하여 대학교, 교육청 등에서 영재교육센터 등을 운영하고 있으며, 2003년도부터는 각 시·도 교육청에서도 중1, 2학년을 대상으로 영재교육원을 운영하고 있다. 전문적인 영재프로그램을 통해 수학영재들은 자신의 관심과 요구 및 능력에 부합하는 교육의 기회를 제공받게 되며, 이는 개인적인 측면에서 볼 때 한 개인의 자아실현을 위한 초석이 되는 것이다. 일반학생들과 다른 흥미와 재능을 지니고 있는 영재들은 일반학생들을 대상으로 하는 학교의 교육과정 속에서 흥미를 잃기 쉬우며, 종종 엉뚱한 질문을 내놓기도 하는 등 학교생활에 적응하지 못하고 주위 친구들과로부터도 따돌림을 당하는 경우가 종종 있다(김정휘, 1998, pp. 429-438). 영재는 다음과 같은 환경에 살면서 정서·행동 발달에 직접적으로 또는 간접적으로 영향을 받는다(윤여홍, 1998)

첫째, 영재는 지나치게 인지적인 측면의 향상에 강조되는 환경에 노출되어 있다. 교사나 부모는 학업성적이나 성취결과에 치중하며, 이들에게 높은 기대를 갖고 일찍부터 많은 프로그램을 제공함으로써 거의 인지적인 발달만을 강조하게 된다. 이러한 환경은 정서·행동발달은 이차적인 것이 되도록 만든다. 따라서 영재가 자신의 감정과 타인의 감정을 소홀히 하게 되어 이를 처리하는 능력, 감정 조절 능력이 부족하게 되고, 특정한 경우에는 충동적인 정서 반응이 표출될 수 있다.

둘째, 평준화된 교육과정, 반복 학습, 누구에게나 동일하게 제공되는 학습 지도 형태, 모든 영역에서 우수함을 요구하는 교육제도, 교과에서 난이도의 불일치 등

은 영재의 특성을 키우기보다 잠재우게 된다. 영재에게는 무엇보다도 도전과 지적 자극을 제공해주는 환경이 필요하지만 일반 학급에서는 이러한 욕구는 지나친 것으로 취급받기 쉽다.

셋째, 학생들은 영재를 포함해서 인간관계나 또래와의 정서적 유대관계가 무시된 환경에 살면서 주로 공부에만 몰두, 인간적인 관계를 형성할 기회를 상실하고 있다. 정서적 유대관계나 인간관계를 맺는 것, 사회의 한 구성원으로 함께 살아가는 것 등에 가치를 두지 않는 환경 속에서 살면서 정서나 감정은 무시된 채 많은 시간을 공부에 매달리게 된다. 영재는 시간적으로 또래와 원활한 인간적 관계를 맺을 가능성이 더 적기 때문에 자칫하면 개인주의 경향으로 다른 사람과의 관계를 경시할 가능성이 생긴다. 또는 반대로 지나치게 사회적인 관계에 과잉으로 몰입하고 집착하기도 한다.

넷째, 영재를 포함하여 십대 청소년들에게 특히 중요한 도덕성이나 인성 교육이 소홀히 다루어져 왔다. 요즈음 자신의 욕구만 생각하여 다른 사람의 입장이나 소속된 집단을 배려할 줄 모르거나 자기 자신의 것 이상을 생각하지 못하는 경향이 점점 더 심해지고 있다.

다섯째, 한참 예민할 청소년 시기의 영재학생들은 보다 일찍부터 자아정체감의 위기를 겪는다. 과도한 자기 비판력과 완벽주의의 경향이 영재 특성과 정서적으로 불안정한 십대의 상태가 첨가되어 영재는 더욱 더 자기 자신에 대하여 지나치게 고민하기도 하고 비현실적으로 자기를 비판하기도 하며, 현실과 사회, 교육 체계, 교사 등 권위의 대상에 반항하기도 한다.

여섯째, 사회적으로 자기 관리 능력 및 지도성 교육이 등한시 되어왔다. 지도력이란 자기를 지도하는 자기 조절력을 갖춘 사람으로 공동의 목표를 향해 다른 사람의 행동을 이끌 수 있는 책임감을 말한다. 영재에게 지도성을 키우는 교육이 필요하지만 실제로는 전체를 생각하기보다는 자기 혼자서 잘하면 된다는 식의 생각이 팽배해있다.

위와 같이 영재는 지적·정의적 영재의 특성과 상호 역동적으로 작용하는 환경적 요인에 의하여 어려움을 겪을 가능성이 있다. 이들은 갈등과 좌절, 충동적인 행동의 표출, 완벽성, 성공이나 실패에 대한 두려움, 지나친 기대에 대한 부담감, 지나친 경쟁의식, 동기 부족, 사회적 부족, 학업 부진, 학교 장면에서의 부적

응, 좌절로 인한 정서적 고립, 자아개념과 우울 등을 겪기도 하며 때로는 긍정적으로 자아실현을 위한 승화과정으로 나타나기도 한다(육근철, 이군현, 1996: 윤여홍, 1996: Bartell & Reynolds, 1986: Feldhusen & Nimlos-Hippen, 1992: Silverman, 1993: Webb, 1993 등).

영재가 가진 특별한 재능발달욕구나 학업욕구는 일반 정규 교육환경 속에서 상충되어 부적절한 행동양상이 나올 수 있게 된다. 가장 많이 문제가 되는 행동들은 지나친 질문, 독립적인 행동, 모둠활동의 기피, 반복적인 연습의 기피 등이다. 영재는 훈련과 암송을 싫어하고 강의식 교수법을 싫어하는 대신에, 구조화된 과제보다는 구조화되어있지 않으면서 독립적이고 활동 중심적이고 융통성과 자율성이 있는 학습을 선호한다. 또한 좀 더 앞선 진도와 난이도가 높은 공부를 좋아하며, 복잡성을 추구한다. 이들의 정서, 행동적 특성을 이해하고 이들에 대한 적절한 교육과 지도가 필요하다. 수학영재들은 지적 탐구에 대한 강한 욕구와 그것을 실현시킬 무한한 잠재능력을 지니고 있다. 일반학생들과 다른 수학적 특성들을 지니고 있는 영재학생들이 정규수업시간에 주어진 학습내용에 대하여 빠른 속도로 학습할 수 있거나 해당내용을 이미 잘 알고 있다면 학습에 흥미를 잃기 쉬우므로 나머지 학생들과 같은 속도로 학습하기를 요구하는 것은 불합리하다. 그러나 정규수업시간에 영재학생들만을 위한 속진학습, 심화학습 등과 같은 기회를 제공하는 것이 현실적으로 어렵다. 그러므로 영재가 갖고 있는 일반적인 학습 특성을 기반으로 학생의 선호하는 학습양식을 고려하여 수업계획을 할 필요가 있다.

학생들에게 학업성취는 매우 중요하다. 하지만 이에 못지않게 자신의 행동이나 활동을 성공적으로 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 신념을 갖게 하는 것도 또한 중요하다고 볼 수 있다. 협동학습은 학습자들이 공동의 학습목표를 이루기 위하여 협동하여 학습을 하는 구조이다. 협동학습이 인지적, 정의적 영역에서 긍정적인 효과를 가져온다는 연구결과가 많이 나오고 있다. 즉, 협동학습은 학생들의 긍정적 자아개념, 자아 존중감, 동료와 학교에 대한 호감 등을 높여 주며 성공에 대한 동료들의 지적인 분위기는 학습 동기를 유발시켜 주므로 학습 성취와는 상관없이 그 자체만으로 권장될 수 있는 수업전략이라 볼 수 있다.¹⁾ 영재학생들

1) 정화희(1996), "Jigsaw협동학습이 자아개념, 내적동기 및 학업성취도에 미치는 효과", 석사학위논문, 중앙

이 교사의 강의 중심의 너무 자세한 설명과 문제풀이로 인하여 학생 자신에게 시간낭비로 인식되거나 수업시간이 심심하다고 느끼는 대신에, 협동학습을 통해 동료들을 가르치면서 성취감과 만족감, 자부심과 동료간의 우정과 다른 사람에 대한 책임감 등 동료 간의 긍정적인 상호작용을 경험함으로써 영재학생들이 교실에서 보일 수 있는 부적절한 행동 특성을 최소화 하여 영재 학생들의 수업참여와 흥미를 높이고 정서적인 면에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상되어진다. 따라서 정규수업시간에 협동학습모형을 적용하고, 협동학습 수행과정에서 나타나는 영재학생들의 인식을 분석하여 그 결과를 살펴봄으로써 정규수업시간중의 영재학생지도방안을 모색하는 데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구의 내용은 중학교 1학년 일반학급을 대상으로 협동학습모형을 적용하여 협동학습 수행과정에서 영재학생들의 반응에 대한 연구를 한다. 이 연구를 위하여 영재학생들에 대한 면담을 하여 영재학생들의 특성을 분석하고, 협동학습 수행과정에서 나타나는 협동학습모형에 대한 인식을 분석하여 영재학생들의 학업 성취, 수업에 대한 참여도 및 정서적인 면에 긍정적 효과가 있는지 연구하였다.

구체적인 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자와의 사전면담을 통하여 영재학생들의 특성을 연구한다.

둘째, 협동 학습모형을 적용하고 이에 대한 면담을 통하여 영재학생들이 협동 학습에 대한 인식을 분석하여 학업성취, 수업참여도, 정서적인 면에 어떤 영향을 미치는가를 연구한다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있음을 밝혀둔다.

첫째, 연구대상자가 중학교 1학년으로 영재교육기관에 선발된 학생으로 국한되어 있어 결과 해석을 중학교 영재학생전체로 일반화하는 데 제한점이 있다.

둘째, 협동학습에 대한 연구자의 기술이 미약하여 협동학습이 충분히 이루어졌다고 보기에는 제한점이 있다.

II. 이론적 배경

1. 수학 영재의 정의 및 특성

1) 영재성의 정의

영재성에 관한 정의는 다양하다. 타고난 영재성과 영재성이 잘 발달된 상태를 구분하여 설명하는 정의, 모집단 중에서 차지하는 퍼센트를 정한 정의, 영재성을 구성하는 요소를 제시하고 각 요소의 기능과 특징을 기술한 정의, 영재성이 출현하는 분야를 제시한 정의, 영재성과 다른 재능과의 관계를 기술하는 정의 등 다양하다. 영재성에 관한 정의 중 가장 자주 인용되는 미연방정부 교육부의 Marland 정의, Renzulli의 세 고리 정의, Tannenbaum의 정의, Gardner의 다중지능 이론에 의한 정의와 Sternberg의 성공지능이론에 의한 정의, Gagné의 적성이론에 의한 정의와 우리나라 영재교육진흥법에서의 정의를 살펴본다.

(1) 미국 연방정부 교육부의 정의

미국은 소련의 스푸트니크호의 발사에 자극을 받아 Marland에게 미국의 교육 현실에 대한 보고서를 제출하도록 지시했다. 1972년 Marland가 의회에 제출한 보고서를 바탕으로 미국 교육부(United States of Education; USOE, 1978)가 1978년에 내린 영재의 정의는 다음과 같다.

“영재아/재능아란 뛰어난 능력을 갖고 있어서 훌륭한 성취를 보일 가능성이 있다고 판별된 아동으로서 그 자신과 사회에 기여하기 위하여 정규 교육과정이 제공하는 것 이상의 변별적인 특별 교육 프로그램이나 도움을 필요로 하는 아동이다. 뛰어난 성취를 할 수 있는 아동들은 다음의 한 분야 또는 여러 분야에서 이미 성취를 나타내거나 성취할 잠재 능력이 있는 아동들이다.

①일반 지적 능력(General Intellectual Ability) ②특수 학문 적성(Specific Academic Aptitude) ③창의적이고 생산적인 사고(Creative and Productive Thinking) ④지도력(Leadership Ability) ⑤시각 및 공연 예술(Visual and Performing Arts) ⑥정신운동 능력(Psycho-motor Ability) 이상의 기준을 사용하여 판별하면 영재는 전체 학생의 3~5%를 포함할 것으로 보인다.“

이 정의의 특징은 다음과 같다.

①영재아를 일반지능으로만 생각하지 않고 구체적인 학문영역에서의 성취로 그 범위를 넓혀, 과학이나 수학 등 특정교과에서만 탁월한 능력을 보여도 영재라고 하였다.

②창의력, 지도력, 정신 운동 능력, 예술 등 비 지적 재능도 영재성에 포함시켰다. 학문적으로 성취하지 못했더라도 창의적이고 생산적인 업적을 남긴 에디슨이나 아인슈타인, 제2차 세계대전에서 뛰어난 영도력을 보여준 루즈벨트, 스키나 스케이트, 체조나 달리기 종목에서의 올림픽 메달리스트들 까지도 영재라고 하였다.

③ 잠재능력이 있는 자와 성취를 보일 가능성이 있는 자를 영재로 간주하여, 미성취 영재나 환경이 불우하여 높은 성취를 보이지 못한 영재도 특별 교육의 대상이 되어야 한다는 점을 명시하였다.

④ 전체 학생의 3~5%에 해당하는 영재들을 위해 ‘변별적인 교육 프로그램과 서비스’를 제공해야 하며, 특별 교육 자료나 학습 프로그램을 개발할 책임이 있음을 명시했다.

⑤영재교육 프로그램의 목적이 영재 개인들로 하여금 자신의 높은 잠재능력을 개발시키도록 돕는 것뿐만 아니라 사회의 발전에 기여할 수 있는 창의적 지도자와 문제 해결자를 양성하기 위한 것임을 명시했다.

(2)Renzulli의 정의

미국 교육부의 정의 다음으로 널리 사용되고 있는 영재아의 개념은 미국 코네티컷 대학 교수이자 미국 연방 정부의 국립 영재교육 연구소 소장인 Renzulli에 의한 정의이다(Renzulli, 1978, 2003). Renzulli는 실제로 사회에서 뛰어난 공헌을 한 사람들은 예외 없이 다음 세 가지 특성을 지니고 있다고 하였다. ‘평균이상의 능력’, ‘높은 창의성’, ‘높은 과제 집착력’들이다.

이 정의의 특기할 점은 처음으로 ‘과제 집착력’과 같은 비 지적 요인을 영재성의 한 요소로 포함시켰다는 것이다. Renzulli는 영재는 이 세 요소를 모두 갖추고 있어야 하지만 이 세 가지 특성에서 모두 대단히 뛰어나야 할 필요는 없다고 강조한다. 한 특성에서는 적어도 상위 2%이내에 속해야 하지만 나머지 특성에서는 상위 15% 이내면 된다는 것이다. 이 세 요소들을 자세히 살펴보면

①평균이상의 능력

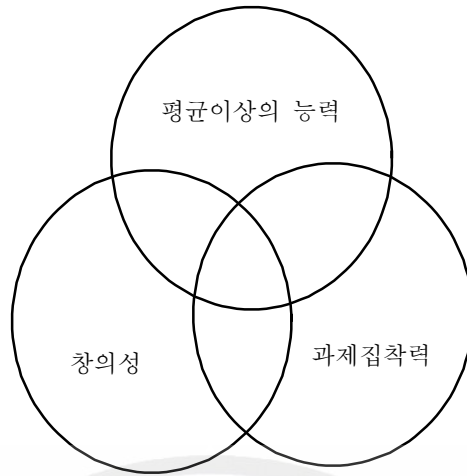
Renzulli는 웨슬러 지능검사로 측정하였을 때, 지능 지수가 약 115 이상이면 충분히 영재교육의 대상이 될 수 있다고 주장한다. 일반적으로 지능이 높을수록 대단히 뛰어난 성취를 할 가능성이 높다고 생각하는 경향이 있어 왔다. 그러나 Renzulli는 평균이상 정도의 지적 능력이면 뛰어난 성취를 하기에 충분하다고 강조한다.

②창의성

창의성은 영재성의 주요 요소이지만, 창의성의 개념을 학자들마다 분분하며 또한 이를 측정하는 방법에도 아직까지 많은 문제가 있다. 창의성의 개념이 매우 다양하며 분분하지만 한마디로 ‘새로우면서도 유용한 것을 생각해내거나 만들어 내는 특성’이라고 정의한다.

③과제집착력

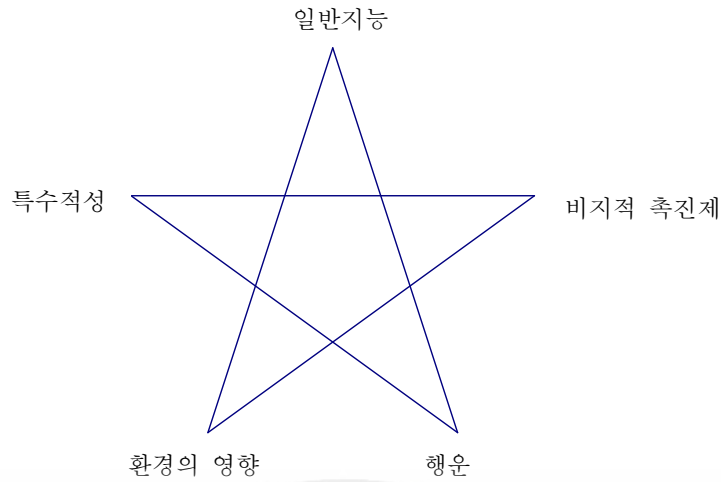
과제집착력은 어떤 한 가지 과제 또는 영역에 자신의 에너지를 집중시키는 성격 특성을 일컫는다. Renzulli외에 Terman도 과제에 대한 열정이 영재성을 형성하는 중요한 요인이라고 하였다.



[그림 II-1] Renzulli의 세 고리 정의

(3) Tannenbaum의 심리 사회학적 정의

콜롬비아 대학교의 Tannenbaum 교수는 심리사회학적 입장에서 영재성을 다음과 같이 정의한다. “충분히 계발된 재능은 성인에게만 찾아볼 수 있다는 점을 염두에 둘 때, 영재성은 인간의 윤리적, 신체적, 정서적, 사회적, 지적, 심미적 생활에서 새로운 아이디어를 생산해내는 표상으로서, 또는 결정적으로 존경을 받는 수행자가 될 가능성을 말한다”고 정의하였다. Tannenbaum은 성인으로서 뛰어난 성취를 하는데 필요한 특성을 “①뛰어난 일반지능 ②뛰어난 특수 적성 ③비 지적 촉진제 ④ 환경의 영향 ⑤ 기회 또는 행운을 들었다. 이 5 요인이 희귀한 방법으로 복합적으로 작용할 때에 매우 뛰어난 사람이나 작품이 나오게 된다”고 보았다(Tannenbaum, 2003). Tannenbaum은 잘 계발된 영재성을 4 가지로 분류하였는데, 그 중에는 ①희귀한 특수재능으로서 과학, 의학, 사회과학 등의 분야에서 기념비적인 발명으로 인하여 그 분야의 발전에 공헌한 사람들이 나타내는 재능 ②잉여 특수재능은 대부분 미술 분야의 재능으로서 우리 사회 환경을 아름답게 만드는데 공헌하는 재능 ③일정비율의 특수재능은 일상생활에 필요한 물품과 서비스를 제공하는데 필요한 전문화된 고급기능으로서 전통적인 직업들을 포함한다. ④익명성의 특수재능은 일상생활에서 나타날 수 있는 재능, 남을 즐겁게 하는 것, 사라진 재능, 사회적으로 인정될 수 없는 기능 등이 포함된다.



[그림II-2] Tannenbaum의 영재적 성취에 관한 심리사회학적 구성요소

(4) Gardner의 다중지능 이론에 의한 정의

많은 학자들이 영재의 개념이나 영재성의 발달에 관하여 자주 인용한 능력 분류 방법은 미국 하버드 대학의 Howard Gardner 교수(1983)가 주장한 다중지능 이론이다. Gardner는 인간의 지능은 일반지능으로 통 털어서 이해하기보다는 9가지 서로 다른 지능이 존재하며, 그것의 발달은 서로 다른 경로를 거치게 된다는 주장을 하였다. 각각의 지능은 대체로 사회 구성원이 가치 있게 생각하는 분야로서, 각 분야의 기능만으로 문제를 해결하는데 필요한 대부분의 기능을 갖추고 있고, 두뇌 신경 체계에 각각의 지능에 해당하는 부위를 찾아볼 수 있기 때문에 선정되었다. Gardner는 각 지능이 존재하는 증거를 다음의 8가지 준거에 따라 찾아보았다. 두뇌의 특정 부위가 손상됨에 따라 그 지능을 별도로 고립시킬 수 있는가, 신동이나 백치 신동에게서 나타나는 지능인가, 그 지능을 발휘하는데 필요한 작동방법이 있는가, 각 지능이 발달 과정이 다른 지능의 발달과정과는 다르다는 증거가 있는가, 각 지능이 진화되어온 역사가 특별히 존재하는가, 실험 심리분야의 연구를 통하여 확인이 되었는가, 각종 심리검사로 확인되는 능력이며 하나의 상징체계에 따라 부호화가 가능한가, 이러한 기준에 따라 선택된 9가지 지능에는 언어지능, 음악적 지능, 논리 수학적 지능, 공간 지능, 신체운동적 지능, 개인내적 지능, 대인 관계에 의한 지능, 자연지능, 실존지능이 있다. 영재성은 9가지 지능 분야마다 별도로 존재한다고 본다. 이 이론에 따르면, 일반 지능만으

로는 Gardner가 제시한 9가지 지능 중의 어느 분야의 지능을 더 높게 타고났는지, 또는 이 9가지 지능 중의 어느 지능이 더 발달되어 있는지를 확인하기 어렵다는 것을 알 수 있다.

(5) Sternberg의 성공지능 이론에 입각한 정의

Sternberg는 영재성을 자신이 제시한 성공지능의 삼위이론(Triarchic Theory of Successful Intelligence)에 바탕을 두어 정의하였다. 그의 성공지능 이론은 세 가지의 하위이론으로 구성되어 있는 바 그 중, “분석적 영재성(Analytic Giftedness)은 지능검사와 시험에서 높은 점수를 받아내는 데 뛰어난 능력을 말한다. 이 영재성은 지적 행동을 계획하고, 수행하고 평가하는데 필요한 심리적 과정과 기제를 얼마나 잘 구사하는가에 의해서 결정된다. 종합적 영재성(Synthetic Giftedness)은 주로 비전통적이고, 통찰력있고, 창의적인 사람들이 주로 나타내는 영재성이며, 새로운 상황에 적응하려 할 때, 잘 나타난다. 현실적 영재성(Practical Giftedness)은 지적 행동을 자기의 생활과 관련된 실제 환경에 의도적으로 적용하고, 자신에게 적절한 환경을 선택하거나, 이를 바꾸어 나가는 능력으로 정의하였다”(1986). Sternberg는 이런 여러 지능이 어떻게 조합되는가에 따라 여러 가지 형태의 영재성이 나타날 수 있으며, 영재성이란 여러 지능이 잘 조화를 이룬 상태라고 정의하였다.

(6) Gagné의 영재성과 재능의 차별화 이론

Gagné는 타고난 영재성과 계발된 특수재능을 구분하여 정의하며, 타고난 영재성이 특수재능으로 발달되어 가는데 영향을 미치는 요소들을 제시하였다. 영재성은 천성적으로 타고났거나 체계적 훈련을 받지 않은 상태에서 흔히 적성이라고 불리는 인간의 능력을 영재성이라고 보았고, 이러한 영재성이 체계적인 훈련을 통해 인간의 특정 활동 분야에서 전문적인 능력이나 기능으로 나타났을 때, 이를 특수재능이라고 보았다. 다시 말하면 “영재성은 인간 적성 중 한 가지 이상의 영역에서 평균이상인 타고난 능력을 말하고, 특수재능은 인간 활동의 한 가지 이상의 분야에서 나타나는 평균이상의 성취를 말한다(2003). 각 적성이 동기와 성격이라는 개인 내적 요인과 가정, 학교, 사회의 환경요인이 제공하는 체계적이고 집중적인 훈련을 통해서 발달되어 특정 분야의 특수재능으로 나타나게 되는 것이다. 그러므로 어린 아동에게서 나타난 영재성이 특수재능으로 발전하는 데는

흥미, 집중, 집착력과 같은 동기적 측면과 자아 존중감, 자신감, 자율성과 같은 성격이라는 개인 내적 촉진제가 있어야 하고, 이러한 개인적인 요소를 잘 갖추고 있다고 하더라도 기회가 주어지지 않으면 안 되므로 가정, 학교, 사회의 환경적인 요소가 이런 적성을 계발하는데 촉진제 역할을 하여야 하며, 이러한 개인내적 요소와 환경적인 요소가 어우러져 한 개인이 자신의 적성을 계발하는데 필요한 훈련을 집중적으로 제공하게 되면 특수재능이 발달하게 되는 것이다.

(7) 우리나라 영재교육진흥법에서의 정의

우리나라에서는 교육기본법 제12조와 제19조에 영재교육을 할 필요성을 명시하였고, 이를 기반으로 영재교육진흥법을 2000년 1월 28일에 제정·공포하였다. 영재교육진흥법 제5조에는 “고등학교 과정이하의 각급 학교에 취학한 자 중에서 일반지능, 특수 학문 적성, 창의적 사고 능력, 예술적 재능, 신체적 재능, 기타 특별한 재능 중 각각에 대하여 뛰어나거나 잠재력이 우수한 사람 중 영재판별 기준에 의거 판별된 사람을 영재교육대상자로 선발 한다”고 규정하였으나, 전체 인구에 대한 영재 출현의 구체적인 비율은 제시하지 않았다.

우리나라의 영재교육진흥법에서의 영재는 정규교육과정 만으로는 자신의 잠재력을 최대한 계발하기 어렵다고 판단되는 학생들로서 그들의 능력수준과 관심에 적절한 교육 프로그램을 제공할 것을 전제로 기술되었다(조석희, 박성익, 정태희, 2001). 이 정의는 영재학생들의 심리적 특성이 일반 아동과는 다르다는 것을 인정하고 있다. 이 정의는 정규교육과정이 아닌 특수 교육을 받아야 할 영재의 비율이나 이들에게 제공해야 할 영재교육의 영역을 명시하고 있지는 않다. 그 이유는 각 영재교육 기관이 자율적으로 영재교육 대상자의 비율과 영재교육의 영역을 정하고, 그에 적절한 교육 목표, 선발 방법, 교육내용과 방법을 적용하는 것이 바람직하다고 보기 때문이다. 이 정의에 의해서 영재교육대상자로 선발된 학생에 대해서는 그 학생의 능력 수준, 관심 및 적성을 고려하여 인문사회과학, 자연과학, 예술, 체육 및 기타 다양한 특수재능 영역의 도전적인 프로그램을 제공하여야 함을 함의하고 있다. 우리나라가 영재성을 나타내는 아동의 비율을 구체적으로 명시하지 않은 것은 우리나라의 공교육시스템 속에서 영재교육 대상자로 선발하여 특별한 교육을 제공하고자 하는 비율이 매해 달라질 수 있다고 보아 유연한 정의를 하고자 함이었다. 즉, 세계적인 추세가 점차적으로 영재교육 대상자

의 비율을 15-20%로 확대해 나가는 경향이 있는데 비해, 우리나라에서는 아직 그 정도로 많은 학생들을 영재 교육 대상자로 선발하여 수용할 준비가 되어 있지 않다. 그러나, 언젠가는 일반적인 여론이 더 많은 아이들을 영재교육 대상으로 용인해줄 수 있게 되고, 경제적으로도 여유가 있게 될 것을 희망하며, 장래에 더 많은 아이들이 영재교육 대상자로 포함될 수 있도록 하였다(조석희, 2003).

이상으로 살펴보았던 영재에 대한 주요개념을 정리해보면 아래의 <표Ⅱ-1>과 같다.²⁾

<표Ⅱ-1> 영재의 주요 개념

구분	높은 수준의 지적 능력	특정 학업능력	창의력	지도력	예술성	과제 집착력	자아 개념	동기 유발	적성
미 연방정부 교육부	o	o	o	o	o				
Renzulli	o		o			o			
Tannenbaum	o								
Gardner			o						
Sternberg	o		o			o			o
Gagné	o	o					o	o	o

2) 영재의 심리적 욕구 및 특성

(1) 심리적 욕구

영재의 욕구는 영재들이 나타내는 심리적 특징 및 그 특징의 정도에 따라서 달라진다. 그러나 대부분의 교사나 연구는 적어도 영재들이 다음과 같은 네 가지 욕구가 있음을 인정한다.

- 나이 또는 학년에 상관없이 자기 나름의 속도로 배우고 싶어 한다.
- 다양한 교수방법, 재료, 활동을 통해서 배우고 싶어 한다.
- 비슷한 동료들끼리 서로 자극과 도전을 받으면서 배우고 싶어 한다.

2) 유희점(2004), “우리나라 수학영재교육의 실태와 개선방안”, 석사학위논문, 경남대학교 교육대학원.

• 영재의 특수성 극복, 의사결정, 학교/직업/인생 계획 등에 관하여 상담 받을 필요가 있다.

영재의 일반적인 심리적 특징에 따른 욕구를 구체적으로 살펴보면 다음 <표Ⅱ-2>와 같다.

<표Ⅱ-2> 영재의 일반적인 심리적 특징에 따른 욕구

심리적인 특징	욕 구
추상적인 개념을 다루는 능력	단순 반복적인 활동보다는 고급한 사고를 즐길 수 있는 게임을 더 좋아한다.
문제해결 능력	구조화된 문제, 비 구조화된 문제를 모두 해결해보고자 한다. 실제적인 문제와 가설적인 문제를 모두 해결하고 싶어 한다.
독서 능력	독서, 토론, 언어 학습을 하고 싶어 한다.
호기심 예민하고 다양한 흥미	우연히 접하게 된 많은 현상들을 탐색하고 싶어 한다.
비판	건설적인 목적을 위하여 비판과 평가를 자주하고 즐긴다.
창의성	자기 자신을 다양한 형태와 방법을 통해서 표현하고 싶어 한다.
주의 집중 능력	시간이 오래 걸려야 마치는 프로젝트와 의미 있는 활동에 참여하고 싶어 한다.
독립심	혼자서 노력하고 싶어 한다.

(2) 인지적 · 정의적 학습특성

영재의 특성은 영재의 지적 활동과 정서 및 행동 양상에서 표현되어 나타난다. 일반적으로 영재학생은 일반학생과 비교했을 때, 양적·질적으로 다른 심리적 특성을 지니고 있다. 다음의 인지적·정의적 학습특성들은 학생들마다 다르게 나타나며, 이중 일부만 나타날 수도 있고, 어떤 학생은 좀 더 많은 특성을 지니고 있을 수도 있다. 영재들이 일반적으로 지니고 있는 인지적, 정의적 특성들을 정리하여 보면 <표Ⅱ-3>와 같다³⁾.

3) 박성익(2003), 교수-학습 방법의 이론과 실제, 교육과학사.

<표Ⅱ-3> 영재들의 인지적·정의적 특성

인지적 학습특성	정의적 학습특성
<ul style="list-style-type: none"> • 지적 탐구에 대한 호기심이 높다. • 반성적 사고와 합리적 사고를 한다. • 문제를 파악하는 능력이 뛰어나며, 새로운 아이디어를 산출하고 조직하고 평가할 수 있는 능력을 지니고 있다. • 일반적인 지적 능력수준이 뛰어나서 단순과제보다 복잡한 과제의 학습을 선호한다. • 주어진 사태파악이나 과제해결에 있어서 통찰력과 직관력이 뛰어나다. • 개방적이고 융통성이 있는 사고를 한다. • 과제나 문제를 구성하고 있는 요소들 간의 관계를 분석적으로 파악한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율적으로 의사결정을 하고 자율적으로 행동을 수행하며 자기 주도적이다. • 주어진 문제를 해결해내려는 과제집착력이 대단히 높다. • 학문적 자아개념이 높다. • 자아 효능감을 갖고 있다. • 자신에 대하여 긍정적 가치관을 가지고 있다. • 책임감이 강하다. • 정서적으로 안정되어 있다. • 성취동기가 높다. • 지도성이 높다.

영재의 지적, 정의적 특성에 대한 지각은 양면성을 지니고 있다. 양면성이란 한 가지의 특징으로 인하여 두 가지 상반된 면을 동시에 가지고 있는 것을 말한다. 이는 1차적으로는 재능발달과 창의적인 성취를 이끄는 장점으로 발휘됨과 동시에, 더불어 2차적으로는 정서적, 행동적인 문제점이 동시에 발생할 수 있는 가능성을 지니고 있다(Crack,1992)는 의미가 된다. 영재에게 특별한 재능 발달욕구나 학업적인 욕구가 있다면, 이에 따라 부수적으로 발생가능한 정서, 행동양상이 나타날 수 있다. 특히, 영재가 일반 교육환경이나 사회 환경 속에서 생활할 때에는 영재의 욕구와 일반학생의 욕구가 서로 상충되어 부적절한 행동양상이 나올 수 있게 된다(<표Ⅱ-4>, <표Ⅱ-5>)⁴⁾.

<표Ⅱ-4> 영재의 지적 특성과 행동 특징들

영재의 지적 특성	긍정적인 행동 특징	발생가능한 부정적인 행동특징
-----------	------------	-----------------

4) 박성익 외(2003), 「영재교육학 원론」, 교육과학사. pp.82-89,

높은 지적 호기심	정보습득이 빠름, 호기심과 궁금증이 많음, 진지함, 질문이 많음, 풍부한 양의 정보를 보유함, 다양한 책을 읽음, 내재적 동기	과다한 질문, 의욕이 넘쳐 지시 따르기를 거부함, 인내심 부족, 정규 학교 생활을 지루해 함
발달된 언어능력	어휘력 풍부, 앞선 정보력, 유머 감각, 앞선 언어발달, 높은 어휘 수준, 책을 많이 읽음, 유머감각, 언어로 비판함	학교나 또래와 맞지 않은 언어사용으로 의사소통이나 대인관계 어려움. 잘난체, 따지거나 논쟁함, 장황한 핑계
높은 창의성	상상력 풍부, 창의력, 새로운 발명과 방식 추구, 독특함, 자기 해석과 스타일 추구, 아이디어나 해결책 내기 즐김, 심리적이고 예술적 감각 풍부	복잡한 규칙 설정으로 친구들 기피, 파괴적이거나 보조를 깨뜨리는 것으로 보임, 반복학습과 연습 기피, 동조하지 않음
우수한 사고 능력	사고력 우수, 사고과정이 빠르고 판단력과 문제해결 즐김, 추상화 및 종합능력 우수, 원인·결과 관계 파악, 사물과 사람을 조직화시킴, 도전적, 논리적	단순연습기피, 전통적 교수 학습 방법 거부, 자세하거나 세부적인 것 놓침, 지나치게 복잡하게 생각하는 경향, 불분명하거나 비논리적인 것 따짐, 논쟁적임
높은 주의집중 능력	흥미영역 지속, 복잡함 속에서도 자기 일에 몰두, 선택적 주의집중력 우수, 목표지향행동	하던 일을 멈추지 못함, 타인에 대한 관심 부족, 일상생활의 일들에 무관심, 제한된 시간을 넘김, 자기 일에만 편중됨

<표Ⅱ-5 > 영재의 정의적 특성과 행동 특징들

영재의 정의적 특성	긍정적인 행동 특징	발생 가능한 부정적인 행동특징
정서적 민감함과 열정	정서적 예민함, 공감성, 타인으로 부터 사랑과 수용받기를 열망함, 타인의 기대에 부응하려함. 높은 에너지, 열정	과 욕심, 과잉행동, 과민반응, 활동을 하지 않는 것을 못견뎌 함, 현실적인 목표를 맞추기 어려워 함, 주지화 해석
완벽주의와 자기비판	자신에 대한 높은 기대, 최선을 다함, 성공과 인정에 대한 욕구가 강함, 목표 지향적 행동, 에너지와 열정	우울, 자기비판과 자기비하로 무기력해지거나 용기를 잃음, 타인의 평가나 비판에 예민해짐, 우수아 신드롬, 일중독(공부벌레), 미성취
자아개념과 자기통제력	자신과 타인에 대한 높은 기대감과 남과 다르다는 자의식과 자심감이 강하다. 자신의 것을 명확히 주장하며, 자기 일에 책임감을 갖고 처리함. 과제집착력, 인내심	고집스럽고 의지가 강한 사람으로 보인다. 타인에 대한 배려 부족, 비판이나 또래 거부에 예민, 자기가 설정한 기준에 타인이 따르기 힘들어 함. 목표달성하지 못했을 때에는 좌절

뛰어난 유머감각	날카로운 유머감각을 지님, 자기유머로 타인에게 영향력을 행사하려 함. 사회적 적응성	또래의 유머 이해부족으로 '웃기는 아이'로 인식됨, 적대적인 유머로 공격하기도 함, 대인관계에 영향
내향성과 독립성	독립성, 독자적 활동 선호, 자기에게 의존, 방해받기를 거부, 복잡한 환경 속에서도 자기 일에 몰두, 책임감	고집, 타협이 어려움, 자기주장, 지시를 거부, 타인에게 무관심, 부모나 교사에게 동조안함, 스스로 독립하여 외톨이가 됨, 사회성 결여, 책에 몰두, 비동시성
도덕발달과 정의감	진실, 평등, 공평의 추구, 인류에 대한 관심, 근심, 자기 가치를 실현하고자 함, 도덕 행동	비현실적 목표를 설정하여 개혁을 시도하다가 좌절에 빠짐, 우울
도전성과 회피성	일상생활의 틀을 싫어함, 평범한 것보다 새로운 것, 도전적인 일을 선호함, 적극성, 노력, 위험회피하기	전통적 권위에 도전하는 것으로 비취짐, 실패가능한 일은 시도조차 안하려 함
다재다능함	다방면에 흥미, 열심, 열정, 의욕이 넘침	과잉 욕심, 일을 벌림, 시간부족에 따른 좌절, 신체적 정신적 피곤함

3) 수학 영재성 및 수학 영재의 특성

영재교육 관련 이론에 근거한 수학 영재성은 미국 교육성의 영재 정의에서 특수 학문 적성 중 수학 적성 영역, Renzulli(1978, 1994)의 11가지 일반적 성취 중 수학 영역, Gardner(1983)의 7가지 지능 중 논리·수학적 영역에 해당한다. 한편, 전통적으로 수학을 잘하는 사람이란 뛰어난 계산 실력을 가진 자로 여겨졌다. 그러나 뛰어난 계산 능력을 갖고 있다 할지라도 문제 해결 상황에 이를 적용하지 못하는 학생들도 있고, 계산 능력은 떨어지더라도 게임이나 비정형 문제에서 뛰어난 문제 해결 능력을 가진 학생들이 적지 않다는 것이 여러 연구에서 밝혀진 바 있다. 따라서 최근 영재교육에서 말하는 수학 영재성은 한마디로 창의적인 수학 문제 해결 능력이라고 할 수 있다(진석언, 2003). 구체적으로 어떤 능력이 수학 문제 해결 능력인가에 대해서는 여러 가지 이론이 있다.

Weaver와 Brawley는 수학적 능력의 구성요소를 다음과 같이 설명한 바 있다.

- 수량과 주변 사물의 수량적인 면에 대한 민감성, 인식, 호기심

- 수량과 주변 사물의 수량적인 면에 대한 신속한 지각, 이해, 처리 능력
- 수량과 수량적 자료를 추상적, 상징적으로 처리하는 능력
- 수량적인 아이디어를 글이나 말을 통해서 다른 사람에게 효과적으로 전달하는 능력, 그리고 동일한 방식을 통하여 수량적인 자료를 지각하고 자기 것으로 소화하는 능력
- 수학적 형태, 구조, 관계, 상호관계를 지각하는 능력
- 수량적인 상황을 고정된 방식이 아니라, 통찰, 상상, 창의성, 독창성, 자기주도성, 독립성, 열망, 집중성, 끈기를 가지고 융통성 있게 생각하고 수행하는 능력
- 분석적이고 연역적으로 생각하고 추론하는 능력, 귀납적으로 생각하고 추론하고 일반화하는 능력
- 학습한 내용을 배우지 않은 새로운 상황에 전이하는 능력
- 수학적으로 학습한 내용을 사회적 상황, 다른 교과 내용 등에 적용하는 능력
- 학습한 내용을 기억하고 파지하는 능력

러시아의 수학 심리학자인 Krutetskii(1976)는 수학적 능력에 대한 이론적이고 실증적인 연구를 통하여 수학 분야의 능력을 이해하는데 결정적인 기여를 한 바 있다. 그는 학교에서의 수학교과를 학습하여 해당지식과 기능을 익히는 능력인 ‘학교 수학 능력’과 사회적 가치를 지니는 독창적 산출물을 창조해 내는 능력이자 학문으로서의 수학을 하는 능력인 ‘창의적 수학 능력’을 구분하였다. 또 그는 수학적 마인드를 두 가지 유형의 수학적 사고, 즉 ‘분석적 사고’와 ‘기하적 사고’가 존재한다고 보았다. Krutetskii는 수학적 사고의 과정을 정보 수집, 정보 처리, 정보 파지의 3가지 과정으로 파악하고, 각 과정에 해당하는 수학적 능력을 <표 II-6>와 같이 제시하였다.

<표 II-6> Krutetskii 의 수학적 능력의 구조

사고의 과정	수 학 적 능 력
정보수집	<ul style="list-style-type: none"> • 문제의 구조를 파악하기 위해 수학적 자료를 형식적으로 지각하는 능력 • 수, 철자의 상징 부호를 사용하여 양적, 공간적인 관계 속에서 논리적으로

	사고하는 능력, 사고의 양태로서 수학적 상징체계를 사용하는 능력
정보처리	<ul style="list-style-type: none"> • 수학적 대상, 관계 및 연산을 일반화시키는 능력 • 수학적 추론과 연산 체계를 단축시키는 능력 • 사고 과정의 유연성 • 간단명료하고 보다 세련된 해법을 얻으려는 노력 • 사고과정의 가역성
정보파지	<ul style="list-style-type: none"> • 수학적 관계, 문제의 특징, 논증과 증명의 양태, 문제 해결 방법, 접근 원리 등에 대한 폭넓은 기억 능력

Krutetskii(1976)는 수학적 능력이 뛰어난 영재아들은 평범한 아동들과 이러한 과정에 있어서 질적으로 차이가 난다는 것을 보여주었다. 평범한 아동들은 문제를 분석하고 종합하는 과정에 들어가야 비로소 연관성을 찾으려고 하는 분석-종합적인 절차(analytic-synthetic process)를 거치는 반면, 영재아들은 문제의 구조를 파악하여 신속하고도 단축된 사고를 하는 분석-종합적인 통찰(analytic-synthetic vision)을 사용하여 곧바로 문제를 ‘복합된 전체’(composite whole)로 파악한다. 또 영재아는 문제의 유형, 풀이의 일반적인 방법, 추론의 도식, 증명의 기본 줄기, 논리적 형식 등을 즉시 기억해 낼 뿐만 아니라 해당 기억을 상당히 오랫동안 지속해 내는 반면, 문제에 사용된 구체적 자료, 수치적 자료 등은 문제를 푸는 동안에는 기억을 잘 했으나 그 후에는 빨리 잊어버리는 경향이 있는 것으로 보고하였다.

미국교사협회(National Council of Teachers of Mathematics; NCTM)(House, 1987)에서는 수학적 능력을 인지적 능력과 정의적 능력을 모두 포함하는 것으로 보아야 한다고 설명하고 있다. 인지적 능력과 정의적 능력에 해당하는 구체적인 수학적 능력들은 다음과 같다.

①인지적 능력

- 조사 추측, 논리적으로 추론하는 능력
- 실생활에서 문제를 푸는 능력
- 수학에 대해 그리고 수학을 통해 의사소통하는 능력
- 수학에 대한 다양한 아이디어와 수학 이외의 지적 활동에 관련된 아이디어

를 관련짓는 능력

②정의적 능력

- 문제해결과 의사결정에서의 자신감
- 수량적 정보와 공간적 정보를 찾고 평가하며 이용하려는 성향
- 유연성, 인내력, 흥미, 호기심, 독창성 등

또, NCTM(1987)에서는 수학 영재들이 가지고 있을 수 있는 행동 특성을 크게 일반적 행동 특성, 학습 행동 특성, 창의적 행동 특성, 수학적 행동 특성의 4가지로 나누고 있는데, 각 특성을 자세히 소개하면 <II-7>와 같다.

<표II-7> 수학 영재들의 행동 특성 [NCTM]

구분	행 동 특 성
일반적 행 동 특 성	<ul style="list-style-type: none"> • 조기에 뛰어난 이해력과 풍부한 어휘력을 가지고 독서에 열중함 • 시, 노래, 이야기 등을 빨리 기억함 • 기본 기술의 빠른 습득 • 공간 지각력이 뛰어남 • 다른 사람들을 이끌고 조직하는 능력이 뛰어남 • 올바르고 공정한 판단력 • 뛰어난 통찰력 • 추상적인 것을 조직하는 능력이 우수함 • 오랫동안 독립적으로 작업하고 집중하는 능력 • 자발적으로 계획을 실행하는 능력을 소유함 • 호기심이 많고 활동적인 학습자 • 어떤 일을 행할 때 새로운 것과 새로운 방법을 즐김 • 체계화를 잘하고 능률적임 수학 영재의 행동 특성
학 습 행 동 특 성	<ul style="list-style-type: none"> • 지적 활동을 즐김 • 예리한 관찰력 • 추상화, 개념화, 종합화하는 능력 • 원인과 결과의 관계에 대한 통찰 • 주어진 문제에 대해 의문을 가지고, 정보를 찾으려 하며, 다양한 수단을 사용 • 의문을 많이 가지고 비판적이며 가치를 검토함 • 기초지식과 회상하는 능력이 뛰어남 • 유사성과 차이점, 그리고 예외적인 것에 대한 지각 • 효과적으로 사고를 전환하는 능력
창의적	<ul style="list-style-type: none"> • 유창한 사고자: 많은 가능성과 결과들을 인식하는 능력

행 동 특 성	<ul style="list-style-type: none"> • 유연한 사고자: 대안적인 접근 방법을 사용하는 능력 • 조직적 사고자: 관계를 파악하는 능력 • 정교한 사고자: 새로운 응답을 발견하는 능력 • 추측과 가설을 잘 세우는 사람 • 고도의 호기심 • 풍부한 지적 활동과 상상력 • 창의력이 풍부함 • 심미적인 것에 예민함 • 충동적이고 감정적으로 예민함 • 가끔 판에 박힌 과업은 싫증을 냄
수학적 행 동 특 성	<ul style="list-style-type: none"> • 수에 대한 조기의 호기심과 이해 • 수와 공간적 관계에 대한 논리적이고 상징적인 사고 능력 • 수학적 패턴, 구조, 관계 그리고 연산에 대한 지각과 일반화 능력 • 분석적, 연역적, 귀납적으로 추론하는 능력 • 수학적 추론을 간략화하고, 합리적이고 경제적인 해를 찾는 능력 • 수학적 활동에서 지적 처리과정의 유연성과 가역성 • 수학적 기호, 관계, 증명, 풀이 방법 등을 기억하는 능력 • 학습한 것을 새로운 상황에 적용하는 능력 • 수학적 문제를 풀이하는 데 있어서의 활동력과 지속성 • 수학적 지각력

조석희와 김양분(1999)에서는 수학적 사고를 ‘논리와 직관이 긴밀한 상호작용을 통해 수학적인 문제를 해결해 가는 체계적인 정신활동’으로 보고, 수학적 사고는 수학적 지식, 발견 전략, 조정, 수학적 성향의 4가지로 구성되어 있다고 설명하였다. 한편 수학 영재성 및 수학적 능력을 구성하는 요인으로 수학 창의성이 강조되고 있다.

김홍원 외(1996)는 수행된 연구를 통해 수학 영재성을 다음과 같이 정의하였다.

수학 영재는 수학 영역에서 뛰어난 업적을 이루었거나 이를 것을 예상되는 사람으로, 정규 학교 프로그램 이상의 특별한 교육 프로그램과 서비스를 필요로 하는 사람이다. 수학 영재의 판별은 전문가에 의해 이루어진다. 수학 영재는 수학적 사고 능력, 수학적 과제 집착력, 수학적 창의성, 배경 지식의 유인에서 평균 이상의 높은 능력을 지닌다.

- 수학적 사고 능력 : 수학적 문제를 이해하고 해결하는데 기본적으로 요구되는 사고 능력을 의미하여, 다음과 같은 하위 능력들이 포함된다.

- 직관적 통찰능력, 정보의 조직화 능력, 공간화/시각화 능력, 수학적 추상화 능력, 수학적 추론 능력(연역적 사고 능력, 귀납적 사고 능력), 일반화 및 적용 능력, 반성적 사고 능력

- 수학적 과제 집착력: 일정 시간 동안 끈기 있게 수학 문제에 몰두하는 능력으로 수학에 대한 흥미와 태도, 인내심, 지속성, 집중성, 자신의 능력에 대한 믿음, 자기 신뢰감 등과 관련을 맺는다.

- 수학적 창의성: 수학적 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 의미하며, 다음과 같은 능력들이 포함된다.

- 유창성, 융통성, 독창성, 정교성

- 배경 지식: 배경지식은 수학 문제를 해결하는데 필요한 수학적 지식과 다른 영역의 지식을 의미한다. 지식에는 사실적 지식과 절차적 지식이 포함된다. 일반적으로 배경지식은 수학적 지식을 의미한다. 그러나 특수한 경우, 수학적 지식 이외의 지식(과학적, 언어적, 사회적, 예술적 지식 등)이 수학 문제를 해결하는데 많은 영향을 줄 수 있다. 창의적인 문제 해결의 경우에 더욱 그러하다.

2. 협동학습의 이론

1) 협동학습의 개념

협동학습이란 전통적인 소집단 학습, 개별학습에서 야기되는 단점을 보완하고 협력적인 상호작용을 촉진하기 위해 집단보상과 협동기술을 추가한 학습방법으로 “주어진 학습과제나 학습목표를 소집단으로 구성된 구성원들이 공동으로 노력하여 그 목표에 도달하는 방법”이다. 협동학습은 학습내용보다 학습구조에 관심을 둔 수업 방법이라고 할 수 있다. 즉 학생들이 서로가 협동하여 공부할 수 있도록 상호 유기적인 학습구조를 만들어 수업을 진행하는 방식이다. 협동학습은 소그룹이나 전체 학습 집단 안에 속한 학습자들끼리 협동을 하여 학습 목표에

도달하는 방식으로 결과보다 목표를 이루어 가는 과정을 중시한다. 협동학습은 학습자의 학습수준을 그대로 인정하면서도 서로가 협동하여 학습목표를 이룸으로써 학습의 효과를 극대화시킨다. 왜냐하면 1인의 교사가 전체 다인수 학습 집단을 통제하는 것은 쉬운 일이 아니지만 협동학습에서는 학습자 상호작용을 통하여 자연스럽게 개별화 학습 효과를 기대할 수 있기 때문이다.

협동학습의 특징 중의 하나는 모둠 구성원이 이질적이라는 것이다. 특히 학습자의 학업능력수준에 따라 상, 중, 하의 학습자가 한 모둠으로 구성된다. 따라서 협동학습의 모든 과정에서 일어나는 상호작용은 동등한 입장에서 토의·토론이 이루어질 수도 있고, 또는 동료 교수활동(peer tutoring)도 있을 수 있다. 이 경우에는 대부분 상위 수준의 학습자가 하위 수준의 학습자를 가르치는 형태가 될 것이다. Slavin(1987)은 협동 학습 과정에서 이러한 동료들과의 상호 작용이 학업 성취 효과의 중요한 원인이 된다고 주장한다. 그 원인은 구체적으로 첫째, 학생들은 교사의 언어를 자신들의 언어로 번역하여 의사소통함으로써 더욱 쉽게 학습 내용을 이해할 수 있고, 둘째, 학생들이 서로에게 설명하는 과정을 통하여 역으로 학습하는 효과를 얻을 수 있으며, 셋째로 서로에게 개인적인 관심과 도움을 줄 수 있다는 점을 강조한다. 협동학습에서 하위 수준의 학습자의 학업성취도가 높아질 뿐만 아니라 상위 수준의 학습자도 하위 수준의 학습자에게 설명하는 과정을 경험함으로써 경쟁학습이나 개별 학습의 상위 수준의 학습자보다 고급사고력을 더 활용하는 경험을 가지게 되고, 따라서 인지 정교화를 통한 높은 학업성취 효과를 얻을 수 있을 것이다(정문성, 2002).

2) 협동학습의 특징

사회심리학자들은 집단 내에서 어떤 목표 달성을 놓고 그 구성원간 전개되는 상호작용을 ‘목표구조’(goal structure)라는 개념을 도입하여 설명하였다. 목표구조란 집단구성원들의 행동을 규제하는 목표달성의 추구방식이다(문용린, 1988). Johnson, Johnson, Holubec 및 Roy(1984)는 교사가 만들 수 있는 교실의 학습목표구조를 협동 학습 구조, 경쟁 학습 구조, 개별 학습 구조로 나누어 설명하였다. 각 학습구조는 교수 활동의 형태, 학습 목표에 대한 인식, 학생의 활동, 그리고 학습의 도움을 받는 원천 등이 달라지게 된다. Johnson & Johnson(1999)은 이러한 차이를 <표Ⅱ-8>와 같이 정리하였다(정문성, 2002).

<표Ⅱ-8> 협동·경쟁·개별 학습 구조의 특징

구분	협동 학습	경쟁 학습	개별 학습
교수활동 형태	고급 사고력 중심의 내용을 다양한 활동으로 교수함	학습해야 될 내용이 분명하며 경쟁규칙이 분명히 제시됨	지식이나 기능을 학생 스스로 얻을 수 있도록 과제가 분명하며, 해야 될 행동도 세분화됨
학습 목표의 중요성 인식	학습목표는 각 학생들에게 중요한 것으로 받아들여지며, 각 학생은 집단이 그 목표를 달성할 것으로 기대함	학습목표는 학생들에게 중요하게 받아들여지지 않으며, 단지 성공과 실패에 관심을 가짐	학습목표는 학생들에게 매우 중요하게 받아들여지며, 언젠가는 자신의 목표가 달성되기를 기대함
학생의 활동	각 학생은 다른 학생과 긍정적 상호작용을 하며 아이디어와 자료를 공유하고, 공동책임, 집단에 기여, 과제 분담, 구성원의 다양성을 이용함	각 학생은 승리할 수 있는 기회를 균등히 가지며, 경쟁자의 진보상태를 평가하며, 능력, 기술, 지식 등을 비교함	각 학생은 다른 학생에 의해 간섭받지 않으며, 과제완성에 대해 자신이 책임지며 자신의 과제수행의 질을 스스로 평가함
도움의 원천	동료 학생	교사	개별 학습자나 교사

자료 출처: D. W. Johnson & R. T. Johnson, 1999, *Learning Together and Alone:*

Cooperation, Competition, and Individualization, Boston: Allyn and Bacon, pp. 6-8; 정문성, 2002, 재인용

협동학습 이론가들은 구조화되지 않은 모둠활동을 ‘전통적 모둠 학습’이라 하여 ‘협동학습’과는 구별한다. 협동학습과 전통적 모둠학습의 차이를 살펴보면 <표Ⅱ-9>⁵⁾와 같다.

<표Ⅱ-9> 협동학습과 전통적 모둠학습의 차이 비교

유형	협동 학습	전통적 모둠 학습
내용		

5) 안미정(2005), “수학과 협동학습이 자아효능감 및 학습태도, 학업성취도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 고려대학교.

상호의존성	긍정적 상호의존성 높음	상호의존성 거의 없음
책무성	개인별 책무성 높음	개인별 책무성 없음
구성원 특징	이질적 구성원	동질적 구성원
지도력	지도력 공유	한 개인이 지도력 독점
책임감	서로에 대해 책임을 짐	자신에 대해서만 책임
강조성	과제와 모둠원간의 관계	단지 과제만 강조
사회적 기능	사회적 기능을 직접 배움	사회적 기능을 배우지 않음
교사의 참여	모둠활동에 교사가 관찰, 개입	교사는 모둠의 기능 무시
집단의 기능	모둠 활동이 활발함	모둠 활동이 활발하지 못함

3) 협동 학습의 원리

협동 학습의 4가지 기본원리는 긍정적인 상호 의존, 개인적인 책임, 동등한 참여, 동시 다발적인 상호 작용이다(Kagan, 1991).

(1) 긍정적인 상호의존

‘다른 사람의 성과가 나에게 도움이 되고 나의 성과가 다른 사람에게도 도움이 되게 하여 각자가 서로 의지하는 관계로 만드는 것’이다. 긍정적인 상호 의존의 개념을 이해했다는 것은 소그룹이 성공하려면 구성원 개인 모두의 노력이 반드시 필요하다는 것과 소그룹 과제를 완성하기 위해 소그룹 구성원 모두가 각각 고유의 역할, 과제, 자료 등이 정해져 있다는 것이다.

(2) 개인적인 책임

학습 과정에 있어서 집단 속에 자신을 감추는 일이 없도록 개인에 대한 구체적인 역할을 다음과 같이 제시하고 그에 대한 책임을 묻는 것이다. 개인적인 책임을 강조하기 위한 방법으로 보상을 할 때 팀 보상과 함께 개인 보상을 동시에 하는 것이다.

(3) 동등한 참여

학습자 모두가 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하면서 일부에 의해 독점되거나 반대로 참여하지 못하는 일(무임승차)이 없도록 하자는 것이다. 동등한 참여가 이루어질 수 있도록 구성원 모두에게 과제를 일정하게 분담시킬 수 있다.

(4) 동시 다발적인 상호 작용

모든 학생이 수업 활동에 참여할 수 있도록 동시 다발적인 구조로 수업을 진행해야 한다는 점이다. 동시 다발적인 상호 작용이 잘 이루어지기 위해서는 ‘동시 동작’과 ‘동시 멈춤’이 이루어져야 한다.

4) 협동학습의 유형

협동학습은 크게 집단간경쟁을 채택하는가 아니면 집단간 협동을 채택하는가에 따라 ‘학생 팀 학습(Student-Team Learning:STL)유형과 ‘협동적 프로젝트(Cooperative Projective:CP)유형으로 나눌 수 있다. 먼저 학생 팀 학습유형은 팀 내에서 협동을 하도록 하지만 팀간에는 경쟁체제를 적용한다. 이러한 모형들에는 ‘능력별 팀 학습(STAD), ‘토너먼트식 학습’(TGT), ‘과제분담학습’(Jigsaw), ‘팀 보조 개별학습’(TAI) 등이 있다. 협동적 프로젝트(CP) 유형은 집단 내 협동뿐만 아니라 집단 간에도 협동하도록 하고 있다. 이러한 모형들에는 ‘함께 하기 학습’(LT), ‘집단조사’(GI), ‘자율적 협동학습’(Co-op Co-op)등의 다양한 유형이 있다(김승동, 1996).

이중 본 연구에서는 거의 모든 과목과 학생들의 나이나 학교의 다양한 형태에 상관없이 일관되게 긍정적인 효과를 보이는 STAD학습모형을 기초로 하여 적용하고 이를 중심으로 기술하였다.

(1) STAD 협동학습의 특징

STAD(Student Teams Achievement Division:성취과제분담학습)협동학습은 협동 학습 모형 중에 가장 오래되고, 널리 사용되며, 간단해서 협동 학습을 처음 시작하는 교사에게 가장 적합한 모형 중의 하나로 알려져 있다. 그 이유는 실제 수업에 적용하기 쉽게 간단한 절차를 가지고 있음에도 불구하고 이 모형의 특징이라고 할 수 있는 보상 체제의 구조가 협동 학습이 추구하는 활발한 동료 간의 상호 작용과 학습 동기를 촉진시켜 주기 때문이다. STAD는 존스 홉킨스 대학에서 연구 개발된 STL 프로그램 중의 하나이다. STAD프로그램의 기본적 아이디어는 학생들이 함께 학습하고, 자신뿐만 아니라 서로의 학습에 책임을 지게하며, 모든 소집단 구성원이 주어진 학습 목표를 달성함으로써 얻을 수 있는 소집단 목표를 강조하는 특징을 가지고 있다.

여기서 소집단 목표의 달성, 즉 소집단의 성공은 소집단 보상을 받는 것을 의미한다. STL은 이러한 소집단 목표를 포함하여 다음과 같은 3가지 본질적 특성을 가지고 있다.

① 소집단이 주어진 기준 이상의 성적을 거두었을 때 소집단 보상을 받게 된다.

② 이는 소집단의 성공이 구성원 각 개인에게 달려 있고, 동료 간의 교수 활동 등, 즉 개별적 책무성이 강조된다. 서로의 도움이 없이는 소집단이 성공할 수 없도록 구조화되어 있다.

집단이 성공할 수 있는 유일한 방법은 모든티원 모두가 완전히 숙달했다고 확신할 때까지 서로 설명을 해가면서 서로 도움을 주고 서로 격려해주는 것이다(고영남, 2004).

③ 소집단 성적은 구성원들의 향상 점수에 의해 계산된다. 향상 점수란 각 개인이 이전에 얻은 점수(기본 점수)에 비해 본 차시의 수업 후 얻은 점수가 얼마나 향상되었는가를 기준으로 소집단 점수를 환산하기 때문에 구성원 개인이 가지고 있는 기본적인 학업 능력에 관계없이 누구나 노력에 의한 성적 향상을 통해 소집단의 성공에 기여할 수 있다. 즉 성공 기회가 균등하다.

(2) STAD 협동학습의 절차

STAD 협동학습은 교사에 의한 수업, 소집단 활동, 퀴즈, 개별 향상 점수, 그리고 집단보상을 통한 팀 인정 등으로 이루어진다. 이 절차에 따른 내용을 살펴보면 다음 <표Ⅱ-10>과 같다.

<표Ⅱ-10> STAD 협동학습의 절차

절 차	내 용	특 징
학습자료 및 학습내용의 제시	STAD학습 자료를 교사의 직접 설명이나 강의, 시청각자료 등을 통하여 제시한다.	교사에 의한 수업이며 학생들은 퀴즈에서 잘 하려면 주의집중 해야 한다.
소집단 활동	보통 4~6명으로 성별, 성적, 성격 등을 고려하여 최대한 이질적으로 구성하며. 구성원 각자의 역할분담	학문적 과제수행과 더불어 구성원간의 관계, 자아 존중감, 역할을 맡은 학생들의 인정과

	을 정하고, 제시된 소집단 활동지를 해결하면서 학생들이 문제를 함께 토론하고, 답을 비교하고, 팀원들을 도와주는 과정이 포함된다.	같은 결과물을 얻을 수 있다.
퀴즈	단원 수업이 끝나고 적절한 준비시간을 준 뒤에 개인별로 퀴즈를 치르게 된다. 퀴즈는 소집단 구성원끼리 서로 도와줄 수 없다.	퀴즈점수를 수합해서 소집단 점수를 결정한다.
개별 향상점수 산출	각 학생의 과거 성적 점수 등을 기준으로 하여 기본 점수를 설정하면 된다. 이 기본 점수에 대해서 이번 수업의 퀴즈 점수가 어느 정도 향상되었는가에 따라 부여되는 점수가 각 개인의 향상 점수이다.	STAD 협동학습의 독특한 점수 체제는 과거의 최저 점수에서 그 점수를 넘어서려는 노력을 유도하게 한다. 이는 모든 학습자가 보상의 기회를 동일하게 갖게 됨을 의미할 뿐만 아니라 타인과의 경쟁이 아니라 자신과의 경쟁을 하게 하는 체제이다(Slavin, 1988)
집단 보상	평균점수가 일정 기준을 넘은 소집단에게는 칭호를 주거나, 칭찬을 해 주거나, 티켓을 주는 등의 방법을 사용한다.	가능한 많은 소집단을 시상하는 것이 바람직하다.

향상점수 산출 방법은 다음 <표Ⅱ-11>과 같다⁶⁾.

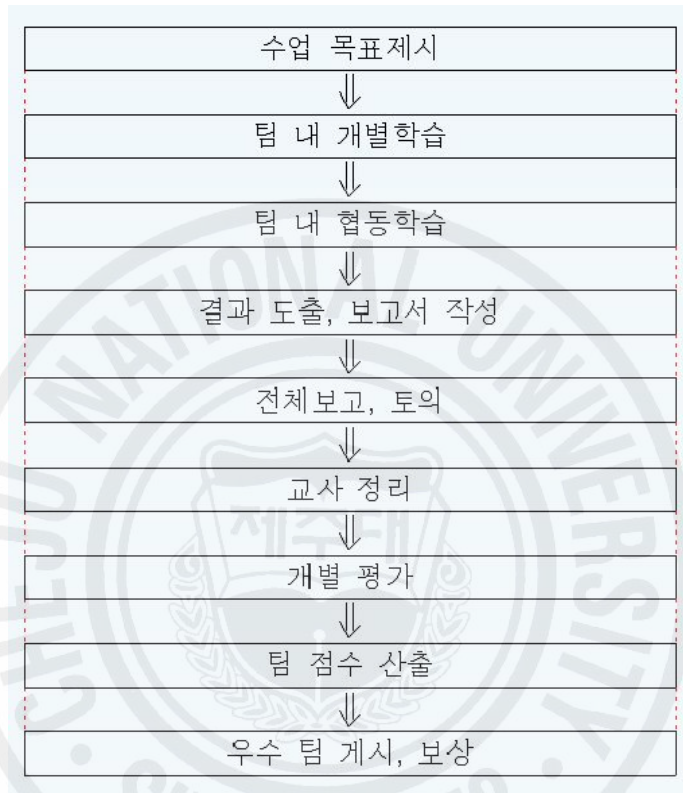
<표Ⅱ-11> 향상 점수 산출 기준

퀴즈 점수	향상점수
기본점수보다 10점 낮을 때	5
기본점수보다 1~9점 낮을 때	10
기본점수보다 0~9점 높을 때	20
기본점수보다 10점 이상 높을 때	30
만점일 때(기본점수에 상관없이)	30

출처: Slavin. R. E (1995), *Cooperative learning : Theory, research and practice*(2nd ed), Boston: ALLYN bacon, p.80.

6) 조성문(2005), “중학교 1학년 수학과에서 STAD협동학습이 학업성취도와 태도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 중앙대학교.

한 편 이동원(1995)은 Slavin 이 제시한 STAD 절차를 더 세분화 하여 [그림 II-3]과 같이 제시하였다.



[그림 II-3] STAD수업모형도

출처:이동원(1995), 인간교육과 협동학습, 서울: 성원사, p.101

5) 수학수업에서의 협동학습

학생들에게 수학학습은 종종 고립적이고 개인적인 문제들로서만 생각되기 쉽다. 학생은 종이와 연필은 가지고 앉아 주어진 학습내용을 이해하고 할당된 문제를 해결하기 위해 고심한다. 수학수업에서의 소집단 협동학습의 필요성에 대한 연구를 정리해보면 다음 <표 II-12>와 같다.

<표Ⅱ-12> 수학과 협동학습의 필요성

연구자	수학과 협동학습의 필요성
Davidson (1990)	① 소집단 협동학습은 수학 학습의 사회적 지원체제를 제공한다. 즉, 학생은 각자의 사고를 교환하고, 의미 있는 방법으로 아이디어를 이해하는 데 있어서 다른 사람을 도와주며, 자신들의 발견들을 글로 요약하는 기회를 갖는다. ② 소집단 협동학습은 모든 학생이 수학에서 성공할 수 있는 기회를 준다. ③ 수학기문제들은 객관적으로 설명할 수 있는 해결책을 갖고 있기 때문에 집단논의 내용으로 이상적이다. 학생들은 자기의 논리로 다른 사람을 설득시킬 수 있다. ④ 수학 문제는 종종 몇 가지 서로 다른 접근 방법으로 해결될 수 있다. 학생들은 다른 사람의 해결책을 토의하고 같은 문제에 대한 여러 전략을 배울 수 있다. ⑤ 집단 안의 학생들은 다른 사람들로 하여금 기본 사실과 필수적인 계산과정을 도울 수 있다. ⑥ 수학의 분야는 흥미롭고 논의할 가치가 있는 도전적인 생각들로 채워져 있다. ⑦ 수학은 추측을 하고 자료를 분석하며 비정형 문제를 해결하려는 등 창의적 사고의 기회를 많은 기회를 제공해준다.
Johnson & Johnson (1974)	① 협동학습이 경쟁적이고 개별적으로 노력을 하는 것보다 수학수업에 더 높은 성취를 조장한다. ② 수학적 개념과 숙달은 학생들의 일부가 능동적으로 참여하는 역동적인 과정의 일부로서 가장 잘 습득된다. ③ 수학기문제해결은 개인 상호간의 모험이다. ④ 수학기학습 집단은 협동적으로 구조화되어야 한다. ⑤ 수학수업을 협동적으로 함으로써 학생들은 개인의 수학능력에 확신을 얻는다. ⑥ 어떤 과정을 택하고 어떤 작업을 생각해야 되는지의 선택은 동료들에 의해 많은 영향을 받는다.

협동학습에 관한 연구들은 수학 과제를 연구하며 자신만만하고 성공적인 수학 문제 풀이자가 되기 위해 학생들은 다른 학생들과 협동적으로 작업을 하며 경쟁적, 개인적 상황에 비해서 협동적 집단에서 더 높은 개별성취와 문제해결이 성공적일 뿐 아니라 학습이 개념적이고, 분석적일수록 배우고 있는 것을 더 토론하고 더 상세히 설명할 필요가 있게 되며 이러한 것들은 학생들에게 수학적으로 서로

의사 전달할 수 있는 능력을 향상시켜준다. 더구나 협동집단에서 찾아볼 수 있는 동료학생들로부터의 지원, 격려, 지지 그리고 애정은 수학에 대한 더 긍정적인 태도를 가져올 수 있고 수학적으로 문제를 해결할 수 있는 자신의 능력에 대한 더 크나큰 자신감을 갖게 된다(Davidson, 1990).

5) 영재교육에 있어 협동학습의 필요성 및 교육적 효과

최근 교수-학습 이론 분야에서 협동학습이 널리 확산되고 있으며 학생들의 학업성취나 사회성 계발에 효과적인 것으로 인식되고 있다. 그럼에도 불구하고 일반적으로 영재들은 협동학습보다는 개별학습이나 경쟁학습을 선호하는 것으로 여겨진다(Li & Adamson, 1992). Rimm(1991)역시 문제해결, 수학, 음악, 체육 등의 프로그램에서는 경쟁적 구조가 학습에 더 효과적이라고 하였다. 이는 영재아들에게는 자신들의 요구나 학습능력에 부합하는 속진학습이나 심화학습이 필요하며, 창의성과 사고 기술을 계발 할 수 있는 독립적인 프로젝트가 필요한 것으로 인식되기 때문이다. 그러나 오영주(1997)는 영재들의 창의력을 신장시키기 위한 교수-학습방법으로 ‘토론, 논쟁 및 발표중심 교수-학습 방법’과 ‘협동 중심 교수-학습 방법’등이 적합함을 주장한다. 영재들에게 협동학습이 필요한 이유는 협동학습이 단지 교수기법에 지나지 않는 것이 아니라 타인과의 차이를 존중하고 이해하는 학습방법이기 때문이다(Sapon-Shevin & Schniedewind, 1993).

협동학습이 영재들에게 도움이 되는가의 문제에 대하여 Robinson(1990), Burson(1993), Reis(1994)과 같은 연구자들은 협동학습이 영재학생들의 능력을 착취하고 그들을 이용할 수 있기 때문에 영재 학생들에게 이득이 되지 않는다고 주장한다. 하지만 Adams와 Rotondi(1990), Augustine, Gruber 및 Hanson(1990), Slavin(1990,1991), Joyce(1991), Van Tassel-Baska(1991)등 많은 연구자들은 협동학습이 영재아동들에게 긍정적 효과가 있다고 주장하고 있다. 즉, 협동학습은 영재학생들에게 가치로운 학습전략으로서 다른 동료들과 학습하고 아이디어를 공유하고 동료들에게 개념을 교수하면서 영재학생들도 협동학습을 통해 성공할 수 있다는 것이다(Melser, 1999). 특히 Johnson & Johnson(1987)은 이질 집단에서의 협동학습이 모든 영재집단과 비교해서 어떤 불이익도 없었다고 주장한다. 이들은 협동적으로 학습한 영재학생들이 학업성취, 인지적 추론, 다양한 관점으

로부터 이슈를 바라보는 능력, 지적 논쟁에 참여하는 능력, 사회적으로 상호 작용하는 능력을 향상시켰다고 보고하였다. 협동학습 집단 내에서 동료들에게 제공하는 설명은 설명을 제공하는 개인의 학습을 증진한다. Webb(1992)는 적극적으로 교수하고 설명하는 과정은 설명자를 고무하여 정보를 새로운 방식으로 재조직하고 명료화하도록 함으로써 그 결과 인지구조화를 이루고 자료를 더 잘 이해하게 된다고 주장한다. 또한 King(1993)도 상위능력 학생들이 집단 과제를 완성하고 의사 결정하는데 있어서, 그리고 집단에 대한 기여도의 양과 질에 있어서 하위능력 학생들과 비교했을 때 중요한 역할을 하고 있다는 것을 확인하였다(고영남, 2004에서 재인용).

협동학습의 이점을 인지적, 정의적, 사회 기능적 측면에서 구체적으로 살펴보면 다음 <표II-13>과 같다.

<표II-13> 영재학생의 협동학습의 이점

영역	연구자	영재학생의 협동학습의 이점
인지적 측면	Slavin(1986)과 Johnson and Johnson(1985)	협동학습을 통해 성취수준이 높은 학생들이 자신보다 낮은 성취수준의 학생과 함께 협동학습을 해도 학업 성취에서 뛰어난 성취를 기록하고 있다.
	Sharan & Shachar(1988)	전통적인 학급의 학생들과 비교할 때, 협동학습 상황에 있는 학생들이 학문적으로 훨씬 높은 성취를 나타낸다고 보고함. 협동학습과 학교 교과목에 대해 긍정적인 태도를 가지게 되며 따라서 높은 성취를 나타낸다.
	박성익(1985)	협동학습이 고차적인 추론적 전략의 활용과 학습과제의 장기적 과제 및 사고의 다양성과 광범위한 아이디어의 제시 등을 신장시키는 장점도 갖고 있다.
정의적 측면	Gallagher & Gallagher(1994): Marsh, Chessor, & Roche(1995)	영재들은 학문적 과제를 잘 수행해내고 학교 교과목을 쉬운 것으로 여기며, 학습을 보다 즐기고, 동료들에게 인기가 있다.
사회 기능	Taplin (1996)	동질적인 협동 학습 집단은 유사한 흥미와 능력을

적 측면		가진 학생들과 사회적으로 조화될 수 있는 기회를 제공한다.
	Sapon-Shevin & Schniedewind (1993)	이질적인 협동 학습 집단을 통해서 타인과의 차이를 존중하며 이해할 수 있게 된다.

Taplin(1996)의 연구결과는 영재학생들이 혼자서 스스로 학습할 수 있다는 것은 오해이며, 복잡하고 도전적인 경험이 영재들을 가르치기 위해 필요하다는 것이다. 따라서 협동학습은 영재의 인지적 특성뿐만 아니라 정의적 학습 특성에 부합하며, 그들의 인지적·정의적 특성의 조화로운 발달을 가져올 수 있는 지도 전략 및 교수-학습방법임을 알 수 있다. 영재학생을 위한 협동학습의 과제와 목적을 효과적으로 하기 위해 학생들의 준비수준, 관심, 학습양식의 차이를 고려해야 하며 학생들이 아이디어를 조작하고 적용하고 발전시킬 수 있는 것을 요구하는 높은 수준의 과제에 초점을 맞출 경우 효과적이다. 그리고 모든 집단 구성원들에게 적절하면서도 균형 잡힌 책임을 요구하는 경우와 준비수준이 자신과 다른 학생들과 학습하는 하는 기회와 수준이 유사한 학생들과 학습하는 기회가 균형 있게 제공되는 경우에 협동학습은 효과적일 수 있다.

소집단을 구성하는 데 있어서 STAD모형에서 아이디어의 나눔과 다른 사람의 아이디어에 대한 토의 등은 창의력 신장에 크게 도움을 줄 것이다. 다양한 아이디어의 표출을 위하여 소그룹 구성원을 동질적으로 구성하기보다 가능한 수학능력이 다르고 성장환경이 다른 이질적인 학생들로 구성하는 것이 나을 것이다.⁷⁾

Elena Koublanova(2004)는 동질집단이 아닌 경우의 수학수업에서는 모둠활동을 하는 것이 보다 효과적이라고 하였다. 이 때, 능력이 있는 학생은 문제를 해결한 후에 동료 학생들에게 문제의 풀이법을 설명해주는 역할도 담당하게 된다. 이 방법은 특히 문장제 문제의 경우에 더 효과적인데, 교사가 문장제 문제를 많이 풀어주기 보다는 학생들 스스로 협동작업을 하고 토론을 거치는 것이 더 효과적임을 알 수 있다. 특히 옛날 이야기시기의 문장제 문제의 경우는 학생들의 수학 불안을 제거하고 수학을 즐기게 만드는 역할을 하고 있다⁸⁾ 고 하였다.

7) 송필원, “수학과 STAD 방법론의 창의적 문제해결 신장방안, 중등수학교육연구 제 51-1집, 경북대학교 사범대학부속중등교육연구소, 2003.

영재학생들은 차별화된 활동이 이루어지지 않으면 학습활동을 과중하게 느끼고 자신이 모든 책임을 져야 한다고 생각할 수 있다. 영재학생을 위한 차별화된 다른 교육방법들과 같이 사용한다면 협동학습은 적절한 수업전략이 될 수 있다. 이에 비해 일반학생을 대상으로 협동학습을 적용하는 경우 그 집단에 포함된 가장 유능한 학생들이 인지적, 사회적 요구를 만족시킬 수 있도록 학습 과제를 조직하는데 세심한 준비가 필요하다9).

3. 수학영재를 위한 협동 학습

1) 영재학생들이 선호하는 학습활동유형

영재학생은 교사주도의 강의나 설명식 수업보다는 유사한 능력의 또래와의 협동이나 독립학습을 선호하며, 일반아동이 자아 지향적이며 외재적인 동기 성향을 갖는 것에 반하여, 과제 지향적이며 내재적인 동기 유형을 갖는다. 즉, 남과의 비교 평가에서 우위를 차지하기 위해서 학습하는 것이 아니라, 과제 또는 학습과정 그 자체가 흥미로워서 학습에 몰두하게 된다. 또한 안정되고 평이하며 교사에 의해 철저하게 구조화된 과제보다는 도전적이고 복잡하며 추상적인 과제를 선호한다. 학습과제의 본질은 영재성 발현의 가장 중요한 구성요인이라고도 할 수 있는데, Corno & Snow(1986)는 영재아의 다양하고 복잡한 추론능력을 발달시키기 위해서는 잘 정의된 과제보다는 막연하게 정의된 비 구조화된 과제가 보다 적절하다고 주장하였다(조석희 외, 2003).

영재들이 선호하는 학습활동유형들을 학습목표측면, 학습내용과 과제측면, 학습활동측면, 학습과정측면에서 분류해보면 다음과 같은 8가지를 들 수 있을 것이다(박성익, 1997).

① 창의력과 사고력을 요구하는 복잡한 과제학습: 영재학생들은 쉽게 해결될 수

8) 박혜숙(2004), "ICME에서의 영재교육", 한국수학교육학회 시리즈E <수학교육논문집>, 18(3), pp.164-167.

9) 임숙영(2005), "협동학습에서 과학영재와 일반학생의 언어적 상호작용 비교", 석사학위논문, 경인교육대학교.

있는 과제보다는 몇 단계의 해결과정을 거치고, 특히 그러한 과정에서 창의적인 사고력과 창의적인 문제해결력이 요구되는 복잡하고 고난도의 학습과제나 학습 문제를 해결해보려는 보려는 성향을 지니고 있다. 복잡한 과제란 일반적으로 창의적 사고, 논리적 사고, 비판적 사고, 분석적 사고 등의 고등정신기능을 활용해야만 해결될 수 있는 과제를 말한다.

②창의적 문제해결학습: 창의적 문제해결은 창의적 사고력, 논리적인 사고력, 분석적인 사고력, 발산적 사고력 등을 바탕으로 하여 길러진다. 그러므로 창의적 문제해결력이란 인지적 능력차원에서 볼 때, 고등수준의 사고능력에 속한다. 이러한 고급의 사고능력을 계발시키기 위한 효과적인 교수-학습방법의 하나는 “개인 연구과제 수행”을 들 수 있다.

③창의적 사고와 논리적 사고의 학습: 창의적 사고와 논리적 사고는 문제사태 전반뿐만 아니라 문제사태에 포함되어 있는 제반요소에 관한 기본적인 지식과 이해를 토대로 이루어지는 학습이다. 그러므로 창의적 사고와 논리적 사고는 기본적인 지식기반을 토대로 새로운 아이디어를 창안해내거나 복잡한 문제를 해결하는 능력이므로, 이러한 능력은 개방적이고 비 구조화된 과제의 해결을 통하여 신장될 수 있다.

④자발적 학습/자기 주도적 학습: 일반적으로 영재학생들은 인지 양식 면에서 창의존적이기 보다 장독립적인 성향을 지니고 있다. 장독립적인 성향을 지니고 있는 학생들의 학습특성은 교사나 부모의 지도와 지시를 따르기를 원하지 않을 뿐만 아니라 기존의 지식을 단순히 수용하거나 받아들이는 학습을 원하지 않는다. 오히려 영재학생들은 자신의 생각과 계획에 따라서 스스로 자신의 학습활동들을 자발적으로 주도해 가기를 좋아하고, 자신의 능력과 관심 있는 주제에 따라 학습을 이끌어 가기를 선호한다.

⑤도전적 학습: 영재학생들은 평이한 과제보다는 자신의 지력을 총동원해서 다른 학생들이 잘 해결해내지 못하는 과제를 해결해보려는 속성을 갖고 있다. 때로는 자신의 역량을 훨씬 초과하는 과제에도 흥미를 가지고 해결해 보고자 노력을 한다.

⑥참신성을 갖고 있는 과제학습: 실제상황에서 접했던 과제이거나 또는 그와 유사한 과제보다는 처음으로 접하게 되는 생소한 과제일수록 영재학생들은 관심

을 가지고 학습에 참여하게 된다. 영재학생들은 항상 새롭고 신기한 것을 추구하는 속성이 있으며, 이러한 속성은 곧 영재로 하여금 탁월한 발명가나 예술가가 되게 하는 원동력이 된다.

⑦ 지적 호기심을 충족시켜주는 프로젝트 학습: 영재학생들은 자신이 재능을 가지고 있는 분야의 과제와 관련된 지적 성장의 욕구를 지니고 있다. 이러한 학습 욕구는 지적 호기심을 갖도록 해주는 심리적 귀인이다. 영재학생들은 자신이 흥미를 가지고 있는 과제나 문제를 선택하여 그 해결방안을 찾아보도록 할 때, 지적 탐구의 호기심은 강하게 유발되게 된다.

⑧ 발견식·탐구학습: 영재학생들은 스스로 새로운 것을 찾아보거나 탐구해보려는 학습 성향을 강하게 지니고 있다. 그리고 학문적 이론이나 법칙을 보다 깊이 있게 이해하려면, 학문적 이론이나 법칙을 발견하는 과정에 직접 참여해야만 한다. 그러므로 영재학생들을 발견의 과정과 탐구의 과정을 통하여 남들이 생각하지 못한 것을 해결하거나 창안해 내는 학습활동을 선호한다.

2) 정규 수업시간 중의 영재교육¹⁰⁾

대부분의 교사는 정규 수학 수업에서 능력 있는 학생들의 요구를 충족시키려 노력하면서 내용이 풍부한 활동을 제공하고자 노력한다. 정규 수업시간에 수학에 재능이 있는 학생들을 예외적으로 다루는 것은 추가적인 노력을 요구한다. 정규 수업시간에 우수한 자질을 가진 학생들의 요구를 충족시키는 노력의 일환으로서 일반적인 수학 프로그램을 확장·심화하는 프로그램을 생각할 수 있다. 정규수업시간에 영재학생들을 예외적으로 지도하는 것은 커다란 도전인 동시에 추가적인 교사의 노력과 학생과 교사 사이에 밀접한 상호작용이 전제되어야 할 것이다. 다음의 접근 방법은 정규수업에서 교사가 수학영재들을 위해 사용할 수 있는 지도 방법의 예가 될 수 있다.

① 과제물 부여에 융통성을 둔다. 학생이 부여된 과제를 빠른 속도로 할 수 있거나 해당 내용을 이미 잘 알고 있다면 그런 아이들에게는 그 그룹의 나머지 학생들과 같은 속도로 학습할 것을 요구하는 것은 불합리하다. 주어진 개념이나 기

10) 이지현(2003), “영재 교육 프로그램 유형”, 교육과학사. 박혜숙(2004), “ICME에서의 영재교육”, 한국수학교육학회 시리즈E <수학교육논문집>, 18(3), pp.164-167. 남승인(1998), “초등학교 수학영재지도에 관한 고찰”, 한국수학교육학회지 시리즈F <수학교육세미나>제2집, pp.46-47 내용을 요약하여 정리한 것임.

능에 이미 능숙한 학생들에게 보충적인 과제가 필요한지 파악할 필요가 있다. 학생들에게 좀 더 동기를 유발하고 생산적인 결과물을 얻을 수 있는 과제가 어떤 것이 있을 수 있을지 해당학생과 논의하는 것도 좋은 방법이다. 이러한 과정에서 교사는 자신이 제안한 방법과는 다른 방법으로 문제를 해결하려는 학생의 의지를 허락해야 한다.

② 학생들이 개인적인 방법으로 성공의 경험을 하면서도 공동의 작업에 참여할 수 있도록 하기 위해, 다양한 풀이방법과 다양한 수준의 답이 나올 수 있는 문제와 활동을 수업에 활용한다.

③ 기본 프로그램을 보충하는 추가적인 자료를 제공한다. 이러한 자료는 인쇄물, 컴퓨터 프로그램의 이용, 멘토가 될 수 있는 수학 전문가와 상호 작용할 수 있는 기회를 제공하거나, 수학경시대회 및 전시회에 참여할 수 있는 기회를 제공하는 등의 방법을 시도할 수 있다.

④ 별도로 대화의 시간을 갖는다. 일반적으로 영재학생은 독립적으로 학습하는 능력을 가지도 있음에도 불구하고, 주기적인 지도와 안내를 절실히 필요로 한다. 학생과의 대화를 통하여 학생들이 가지고 있는 관심분야와 현재 수행하고 있는 개인적인 학습과제에 대하여 설명할 기회를 주고, 교사의 질문이나 대안 제시 등을 통하여 학생의 사고의 폭을 넓혀 줄 수 있다.

⑤ 학생들이 자신이 관심을 가진 분야에 대해 다른 사람과 의사소통할 수 있는 기회를 제공한다. 비슷한 또래와의 공동학습, 자신이 수행한 과제의 공식적인 발표, 저널 쓰기, 출판을 위한 논문제출 등의 방법이 활용될 수 있다.

⑥ 학부모와의 의사소통에 노력한다. 학부모가 영재학생의 교육계획을 세우는데 있어서 함께 고민하고 논의하는 기회를 갖고 학교 안팎에서의 활동들이 가급적 연계성을 갖도록 하며, 교사와 학부모가 알고 있는 학생의 다양한 면들에 대해 공유하도록 한다.

⑦ 특수한 프로젝트와 탐구활동을 수행함에 있어서 영재들이 적당한 리더쉽을 발휘할 수 있도록 하며 높은 차원의 기대와 그 차원을 유지하면서 자신의 탐구활동을 계획하고 그들의 시간을 적당히 할당할 수 있는 방법을 결정할 수 있도록 하는 기회를 제공한다.

⑧ 교사를 보조하면서 학습 내용의 이해가 부족한 동료에게 가르치는 기회를

제공해 주는 방법이다. 이 경우 자신의 수학적 지식을 동료에게 설명해줌으로써 자신의 이해를 더욱 향상시킬 수 있으며 독립심과 자신의 수학적 지식을 재구성하고 통합할 수 있는 이점이 있기 때문이다. 이 경우 단순히 교사를 보조하는 역할이 아닌 자신의 역할 수행을 위해 사전에 교사와 충분한 토론 과정을 거쳐야 하며 올바른 교수법에 대한 연구도 병행되어야 할 것이다. 단순히 문제를 푸는 방법을 가르쳐준다면 어느 쪽도 목표를 달성하지 못할 것이다.

Alex Friedlander(2004)의 연구는 능력이 뛰어난 학생들에게는 동질집단보다는 능력이 서로 다른 학생들이 섞여 있는 정규수업시간이 더 좋은 기회를 제공한다는 것을 몇 가지 사례를 통하여 보여주고 있으며, Bharath Sriraman(2004)는 수준별 수업이 아닌 정규수업시간에도 영재교육이 가능함을 9학년 대수시간에 수학 잡지에 나오는 조합론이나 정수론 관계문제를 풀도록 하는 수업을 제시하여 보여주고 있다. 이때, 조합론이나 정수론 관계문제는 다소 수학실력이 떨어지는 학생들도 시행착오를 거치면서 나름대로의 답을 얻음으로써 ‘경험적 일반화(empirical generalization)’를 얻을 수 있고, 영재아의 경우는 문제를 풀고 서로 토론하는 과정에서 수학적 구조와 수학적 원리를 찾아내어 ‘이론적 일반화(theoretical generalization)’를 얻을 수 있기 때문에 영재에게는 다음 단계의 일반화된 문제도 풀 수 있는 능력을 갖출 수 있게 되어 정규 수업시간에 사용할 수 있는 좋은 소재가 됨을 보여주고 있다. 이 때, 경험적 일반화와 수학적 일반화의 차이는 다음과 같이 설명하고 있다. 예를 들어 경험적 일반화에서는 접시나 자동차 바퀴 등을 보고 둥근 것이라는 원의 개념을 이끌어낼 수 있지만 원래 원의 정의인 한 정점에서 일정한 거리에 있는 점들의 집합이라는 이론적 구조는 파악하지 못한다. 이와 같이 중심이나 반지름의 길이와 같은 이론적 구조까지 파악하는 것이 이론적 일반화로서, 교사는 경험적 일반화를 이론적 일반화로 발전시킬 수 있도록 도와줄 수 있다¹¹⁾.

3) 수학 영재를 위한 협동학습

수학 영재의 인지적 특성뿐만 아니라 정의적 학습 특성에 부합하면서 그들의

11) 박혜숙(2004), “ICME에서의 영재교육”, 한국수학교육학회 시리즈E <수학교육논문집>, 18(3), pp.164-167.

인지적·정의적 특성의 조화로운 발달을 가져올 수 있는 지도方略 및 교수-학습방법이 필요하다. 토론학습이나 협동학습은 학습자의 동기를 유발시켜 능동적인 참여를 조장한다. 또한 학생들로 하여금 동료들과의 토론을 통해서 수업활동이나 학습과제의 해결에 더욱 적극적으로 참여하게 해주고, 사고의 다양성, 광범위한 아이디어의 제시, 다양한 행동방식의 활용 등을 신장시킨다. 지금까지의 교사들의 경험이나 전문가들의 연구결과에 따르면 수학 교육은 각자 독방에서 공부하는 방법보다는 한 교실에서 소그룹으로 함께 지도하는 것이 효과적이라 하였다. 연구자들의 연구결과를 정리해보면 다음 <표Ⅱ-14>과 같다.

<표Ⅱ-14> 수학영재를 위한 소집단 협동학습 연구

연구자	연구 결과
김영수 (1992)	여러 사람이 참여하여 공동으로 문제를 해결하는 과정(토의와 토론)을 활용하는 것이 효과적이다
Wadworth (1989)	Piaget는 인지발달의 중요한 요인 중의 하나로 동료간의 상호작용을 들고 있는데, 동료간의 상호작용은 다른 사람의 견해와 자신의 개념을 평가하는 과정에서 인지적 갈등을 자연스럽게 자극하는 효과적인 수단이다.
Gallagher & Reid (1981)	학생들의 의사소통과정은 가르쳐 주는 학생이나 배우는 학생 모두에게 도움이 된다. 가르치는 학생은 자신의 생각을 명료화하는 것을 배우고, 배우는 학생은 동료 학생의 의견에 의해 갈등을 경험 한다
Sherard III (1995)	학습은 혼자서 지식을 수동적으로 흡수할 때 나타나는 것이 아니라, 학생들이 선행지식을 가지고 새로운 상황에 직면하여 새로운 정보를 활발히 받아들이고 의미를 구성하여 나갈 때 나타난다. 따라서 학생들은 수학 수업에 적극적으로 참여해야 한다. 수학에서의 교수-학습은 수동적으로 정보를 다루는 것이 아니라 학생들이 직접 학습의 과정에 참여해야 한다. 특히, 소집단 협동학습을 활용할 때 그 소기의 목적을 달성할 수 있을 것이다.
송필원 (2003)	수학능력이 다른 이질적인 학생들로 구성된 협동학습 모형중 하나인 STAD 학습 방법실험에서 상위 소그룹학생들은 소그룹 내에서 자신들의 아이디어를 제안하면서 혼자서 문제를 해결할 때 보다 훨씬 심사숙고하게 되고 또한 자신의 아이디어를 구성원들에게 이야기하기 전에 자신이 먼저 아이디어가 타당한지를 정리하고 합리적인지를 확인한 뒤에 이야기를 함으로써 보다 자신이 논리적으로 변하고 또한 때로는 자신의 잘못된 논리를 스스로 발견하는 경우가 있었다.

류희찬 (1996)	수학 학습의 환경과 기회로써 교사 중심의 전통적인 일제 학습으로는 한계가 있으므로, 구성주의적 관점에 입각한 수학 수업을 이끌기 위한 한 가지 방안으로써 소집단 협동학습이 필요하다.
------------	---

또한, 협동학습은 모든 학생들이 학습에 대한 자신감이 생기며, 동료들을 가르치면서 성취감과 만족감, 자부심을 경험하게 되므로 학생들은 자신에 대한 유능성을 지각하고 긍정적 존재로 평가하게 되며(안미정, 2005), 송필원(2003)의 연구 실험에서 상위그룹학생들은 지금까지 자신이 수학을 잘한다는 인식을 하고 있는 동료들에게 자신을 과시할 기회도 되고 또한 소그룹 내에서 활동의 부진으로 그들에게 지금까지의 자신의 위상에 상처를 주고 싶지 않다는 의견을 나타내었으며, 아무리 수학지식이 뛰어나도 혼자보다는 여럿이 하는 것이 도움이 된다는 사실을 인식하게 하는 또 다른 이익도 있었다고 하였다

이처럼 많은 연구자들이 수학 영재들의 인지적 특성과 정의적 특성에 부합하는 교수-학습방법으로 협동학습을 권장하고 있다. 그렇다면 영재교육에 있어 협동학습이 갖는 교육적 의미와 그 효과에 대한 구체적인 논의가 필요할 것으로 여겨진다.¹²⁾

Ⅲ. 연구의 대상 및 절차

1. 연구의 대상

본 연구의 대상은 00시 소재 중학교 1학년 한개 반에 소속된 학생 중에서, 2006학년도 각급 영재교육원에서 수학, 과학 분야에 영재교육대상자로 선별되어

12) 박은영(2001), “수학영재교육에 있어 웹기반 협동학습의 적용가능성 탐색”, 영재교육연구 11권 3호 pp.45-68 Journal of Gifted/Talented Education.

영재교육을 받고 있는 학생들로 모두 5명이다. 이 학교의 중학교 1학년 학생 전체 255명 중에서 영재교육기관에 교육대상자로 선발된 학생은 연구대상자 5명을 포함하여 모두 12명으로, 연구대상자가 소속된 학급은 영재학생 수가 많은 편이라 할 수 있다.

학생①: 대학교 영재교육원 과학 분야에 선발된 학생으로 수업시간에 발표를 적극적으로 하는 편은 아니나 발표기회가 생기면 자신의 의견을 논리적으로 발표한다.

학생②: 대학교 영재교육원 과학 분야에 선발된 학생으로, 수업태도가 좋고 예의바르며 모둠원들에게 설명해주는 것을 좋아하는 편임. 문제를 풀 때 끝까지 해결해보고자 하는 과제집착력이 강한 편임. 경시대회 문제 같은 어려운 수학기출문제풀이에 관심이 많다.

학생③: 대학교 영재교육원 수학분야에 선발된 학생으로 이해가 빠르고 주어진 과제를 빨리 해결하며 학생들에게 수학을 잘 하는 학생으로 인정을 받고 있으며, 앞에 나와서 설명하거나 친구들에게 설명해주는 것을 매우 좋아하며 반 학생들로부터 교수님 같다는 평을 듣고 있음. 수학적 주제에 대하여 깊이 생각하기를 좋아하며 한 문제에 대하여 오랫동안 끈기 있게 몰두하는 수학적 과제집착력이 매우 강함. 스스로 유모어 감각이 뛰어나지만 아이들이 유모어가 뭔지 몰라서 자기의 유모어가 받아들여지지 않는다고 생각한다. 어릴 때부터 표나 그림으로 내용을 정리하는 것을 매우 좋아함.

학생④: 지역교육청 영재교육원 수학·과학 분야에 선발된 학생으로 수업 중에 집중하며 수학적 주제에 관심이 많고 탐구하기를 좋아하여 한 가지 문제에 오랫동안 끈기 있게 매달리는 과제집착력이 강하며 수학적 문제를 창의적으로 해결함.

학생⑤: 대학교 영재교육원 과학 분야에 선발된 학생으로 성적이 우수하고 이해가 빠르며 유모어 감각이 뛰어나. 앞에 나와서 발표하는 것을 좋아하며 재미있게 설명하여 다른 학생들에게 인기가 있음. 구체적인 수학적 대상이나 관계를 일반화시키는 능력이 인상적임. 교사가 강의식으로 문제풀이를 할 때는 지루함을 느껴 다른 장난을 하는 경우가 많이 보이기도 했음.

위 학생들의 공통적인 특징은 수학교과에 대한 학업능력이 뛰어나고 이해가 빠르다는 것이다. 교사가 강의를 하면서 자세한 문제풀이를 할 때, 학생②외의 다른 학생들은 장난을 하거나 옆 학생과 잡담하는 등 심심해하거나 지루해 하는 모습을 보이는 경우가 많았다. 그러나 교사의 기습적인 질문에 당황한 기색 없이 정확하게 답을 말하는 등 수업내용에 대한 이해는 다 이루어지고 있다.

2. 연구절차

본 연구는 수학영재학생들을 위한 정규수업시간 중의 지도방안을 모색하고자, 중학교 1학년 1개 반을 선정하여 2006년 5월부터 12월까지 협동학습모형을 적용하여 보았다. 이 반 학생 중 영재학생 5명을 연구대상자로 선정하여 이들의 특성과 협동학습에 대한 인식을 분석하여 협동학습이 영재학생에게 미치는 효과를 분석하였다.

본 연구를 위하여 실시한 구체적인 절차는 다음과 같다.

- 1) 연구대상자에 대한 사전 면담
- 2) 협동학습모형의 적용
- 3) 협동학습 적용에 따른 면담
- 4) 협동학습에 대한 인식 분석

IV. 연구의 실제

1. 사전면담

연구대상자들의 특성을 파악하기 위하여 사전면담을 하였는데 그 내용은 다음 <표IV-1>과 같다.

<표IV-1> 사전 면담 내용

학생	항목	선호하는 학습 형태는?
학생①		서로 협동하면서 하는 학습 -공부한 내용이 오랫동안 기억에 남는다.
학생②		앞에 나와서 설명하거나 발표하는 학습 -사전에 설명할 내용을 모두 이해해야 하므로 완벽하게 공부할 수 있고, 아이들의 질문에 대답하기 위해서 많은 준비를 하다보면 스스로 많은 공부를 할 수 있기 때문이다.
학생③		토론 -친구들끼리 서로 의논하다보면 모르는 사람도 잘 이해가 되고 더 발전된 내용을 알 수가 있다.
학생④		앞에 나와서 친구들이 발표하거나 설명하는 학습 -○○와 같이 설명을 재미있게 해주면 학습능률이 배로 느는 것 같다
학생⑤		서로 협동하는 모둠 학습 -여러 친구들과 어울릴 수 있고 서로의 생각을 주고받을 수 있어서

학생	항목	어떤 책을 주로 읽는가? 수학도서를 읽은 경험은?
학생①		일주일에 1권정도, 문학이나 베스트셀러, 버스나 병원 등에서 차를 기다릴 때 틈틈이 읽는다.
학생②		일주일에 1권정도 읽으며 소설 및 문학책을 주로 읽는 편이다. 수학도서를 읽은 경험은 '수학 악마'라는 책을 읽었다.
학생③		수시로 소설이나 인문, 자연과학 쪽의 책 등 다양하게 읽으며 많이 읽는 편이다. 수학도서는 100여권정도의 책을 읽었다.
학생④		별로 안 읽는다. 과학 도서를 주로 읽는 편, '폴 에이디쉬의 삶'
학생⑤		소설이나 다양하게 많이 읽는 편이다. 수학오디세이, 바보철학자의 천재수학이야기, 패러독스에 관한 책 등

학생	항목	수업시간에 어떻게 행동하는가?
학생①		산만한 편이라고 생각 한다
학생②		조용히 수업에 잘 참여하며 선생님 설명을 주의 깊게 들으며 궁금한 점이 있으면 꼭 질문을 한다.
학생③		많이 집중하지 못하며 수업시간의 내용에 따라서 다르다.

	개념을 설명할 때는 잘 듣지만 문제풀이에 대하여 자세한 설명을 하면 심심하다.
학생④	그냥 수업에 집중하려고 하지만 지루하다고 생각될 때도 있다.
학생⑤	나서는 걸 좋아한다.

학생	항목	학교에서 선생님께 인정받고 있다고 생각하는가?
학생①		몇 과목 선생님께는
학생②		몇 선생님께는
학생③		잘 모르겠다.
학생④		잘 모르겠다.
학생⑤		당연

학생	항목	학교에서 배우는 수준이 나에게 맞는가?
학생①		적당
학생②		그럭저럭
학생③		나쁘지 않은 정도
학생④		중학교 과정을 미리 공부해서 수업내용이 지루할 때도 있다.
학생⑤		약간 부족한 듯하다.

학생	항목	가장 좋아하는 과목과 그 이유
학생①		수학(쉽게 느껴진다), 국어(일상생활에서 상용하기 때문)
학생②		수학(수학경시대회 준비하면서 수학을 좋아하게 되었다. 우리 삶에 가장 필요한 필수과목일 뿐만 아니라 경시문제 같은 것을 풀 때 끝까지 풀어보는 것이 매력이기 때문이다)
학생③		수학(그냥 모든 게 다 좋다. 학교에서 풀라고 하는 것 보다 알고 싶은 내용을 찾아서 스스로 할 때가 더 좋다. ¹³⁾)
학생④		체육(당연)
학생⑤		수학(답이 명확하다)

사전 면담 결과 영재학생들은 교사가 강의식으로 설명하는 것보다 프로젝트 학습, 또래 교수학습 등을 선호하였다. 교사가 강의를 통하여 자세하게 설명해주고 문제풀이를 해주면 심심하다고 하고 있으며, 교사의 설명보다는 또래의 발표나 설명이 더 재미있게 느껴지고 또한 자신이 그러한 발표자가 되고 싶다고 하였다. 또한, 독립심이 강한 영재는 다른 사람으로부터 방해받기를 싫어하고 모둠 활동을 기피한다(Rimm, 1995)고 하는 연구결과와 달리 연구대상자들은 독립학습보다는 어울려서 함께 학습하는 것을 선호하고 있다.

13) 학생③은 흥미로운 주제가 생기면 책이나 인터넷 등을 통하여 내용을 찾아보고 스스로 문제를 증명해보는 등 혼자서 수학공부를 깊이 있게 하고 있었다.

독서 면에서는 다양한 종류의 독서를 많이 하는 편이고 수학도서를 읽은 경험이 있으나 많은 편은 아니다. 학생③의 경우 수학도서를 많이 읽고 있는데 이에 대하여 부모님은 ‘어릴 때부터 책을 좋아해서 많이 읽었어요. 초등학교 2학년 때 수학에 관련된 책을 재미있게 읽었는데 나름대로 내용을 이해하면서 읽는 것 같아서 수준이 다소 높더라도 읽도록 했어요. 수학 관련 책은 다 사주려고 노력했는데, 이제는 원서로 된 책을 사달라고 합니다.’ 라고 하였다.

수업시간의 태도에 대하여 스스로 잘 알고 있으며 산만한 이유에 대하여 문제 푸는 과정을 자세히 설명할 때 지루함을 느낀다고 하였다.

학교에서 선생님께 인정받고 있다고 대부분 생각하고 있으며 특히 자신이 잘 하는 과목에 대하여 그런 경향이 많다.

학교에서 배우는 수준에 대하여 그럭저럭 혹은 약간 부족하다, 좀 지루할 때가 있다는 반응을 보였는데, 이 학생들을 위하여 수업내용이외의 다양한 과제들을 제시해줄 필요가 있음을 알게 해준다.

가장 좋아하는 과목에 대하여 대부분 수학을 들고 있다. 학생①과 학생④는 초등학교 때는 수학을 별로 좋아하지 않고 어렵다고 생각했는데 중학교에 와서 수학과목이 좋아졌다고 한다.

2. 협동학습모형의 적용

1)모둠의 구성: 1학기 중간고사 이후 수학성적을 기준으로 상, 중상, 중하, 하의 네 개의 그룹으로 나누어 1, 2, 3, 4번이라는 번호를 부여하였다. 8개의 모둠을 구성하여 각 번호 학생들이 각 모둠에 1명씩 속하도록 하였는데 전체 학생수가 34명이라 2명의 인원이 남게 되어 2개의 모둠을 5명씩으로 하려고 하였으나, 학습이 부진한 편인 학생 2명이 모둠에 속하기를 싫어하며 교사의 개별지도를 원하여 교실 앞쪽으로 배치하여 개별 지도하였다. 각 모둠마다 4명의 학생의 평균이 비슷하도록 학급 전체 성적을 배치한 다음 각 모둠에서 성적순으로 1, 2, 3, 4번이라는 번호를 부여하여 1번 학생은 3번을 도와주고, 2번 학생은 4번을 도와

주도록 하였다. 2학기에는 1학기말 수학적성적을 기준으로 하여 1학기 때와 같은 방법으로 모둠을 다시 구성하였다. 소그룹의 인원을 5명보다 많게 한다면 그 그룹 안에서 학습자들 모두가 의견을 내놓기가 쉽지 않을 것이며, 만약 모두의 의견을 듣고 토의를 한다면 많은 시간 소요로 학습에 장애를 줄 것이다(송필원, 2003). 4명으로 하는 것이 모둠원 전체의 의견교환을 하는 등의 모둠활동에 효과적인 것으로 보인다.

2)수준별 활동

수업시간 중에 학생 수준에 따라 수준별 활동이 이루어지도록 하였는데, 구체적인 내용은 다음 <표IV-2>와 같다.

<표IV-2> 수준별 활동 내용

활동 방법	시 기	도 구	유 의 점
교사가 제시한 문제풀기(스스로 해결하기 어려운 경우는 모둠원의 도움받기 1번-3번, 2번-4번) → 교사가 지명한 번호학생이 모둠을 대표하여 지정된 장소에 나와서 모둠별 칠판에 문제를 푼다.	전시학습 확인 교과 내용 학습	소형 화이트 보드	수준에 맞는 번호지명 (예) 아주 쉬운 문제는 4번, 어려운 문제는 1번 학생 ※개인보상 및 모둠 보상을 하여 모둠원끼리 협동하는 마음을 갖도록 함.
모둠 수만큼 칠판을 나누어 교사가 지명한 번호학생이 나와서 풀기	교과서 및 학습지 문제 풀이	교실 칠판	
모둠원 각자 자기 수준에 맞는 문제를 5개 정도 과제로 준비하여 문제카드에 옮겨 적게 하고, 각자 수준별로 모여서 카드게임을 하면서 문제풀이를 한다. 문제를 맞힌 학생이 카드를 가질 수 있다.	단원 마무리	문제카드 14)	카드를 많이 모은 학생에게 개인보상을 하고, 전체 모둠원의 카드수가 가장 많은 모둠에게는 모둠 보상을 한다.
활동내용이나 문제수준에 맞는 번호를 지명하면 그 학생은 다른 모둠에게 가서 그 문제에 대한 설명을 하고, 남은 3명은 다른 모둠학생의 설명을 듣는다.	교과 내용 학습 중		각 모둠마다 다른 모둠에 대하여 설명을 가장 잘하는 학생을 뽑게 하여 개인별, 모둠별 보상을 한다,

3) STAD(Student Team Achievement Division)평가로 향상 점수제 적용

처음 모둠을 구성할 때에는 1학기 중간고사 성적을 10점 만점으로 환산하여 자신의 목표점수인 기본점수로 정하고, 정기고사가 끝나면 다시 같은 방법으로 기본점수를 변경하여 적용하였다. 단원이 끝날 때마다 형성평가(10점 만점)를 본 후, 각자 다른 자신의 목표점수(모둠 구성할 때의 기본점수)를 기준으로 향상점수를 부여하였다. <표 IV-3>의 향상점수기록표와 <표 IV-4 >의 형성평가 향상 점수판을 기록하는 방법을 이용하여 <표IV-5>과 같은 모둠별 향상점수기록부를 각 모둠별로 기록하여 가장 많이 향상된 학생과 모둠에게는 칭찬스티커를 주고, 각 <표 IV-6>와 같은 모둠 칭찬판에 스티커를 붙이도록 하였다. 수업시간 활동 중 또는 형성평가 후에 모둠별, 개인별 보상이 이루어지고 모둠 칭찬판을 수학교과실에 게시하였으며 일정기간 후에 스티커 개수에 따라 모둠별, 개인별 보상을 하였다. 모둠은 학기별로 새로 구성하였다.

<표IV-3> 향상점수기록표

(형성평가점수-기본점수)	향상점수
-2점 이하	0
-1점 이상 1점 이하	1
2점 이상	2
3점 이상 또는 만점	3

<표IV-4> 형성평가 향상 점수판을 기록하는 방법

모둠 이름	구분	이름	기본 점수	형성평가 점수	개인 향상폭 점수	향상 점수	모둠점수 합계	모둠 평균	스티커								
			모둠 구성할 때의 점수	소단원 학습후 단원 평가시	평가 점수 - 기본 점수	향상점수표에 의함	모둠원 전체의 향상점수를 합함	모둠 점수의 평균	모둠평균에 따라 개수를 달리함 <table border="1"> <thead> <tr> <th>모둠평균</th> <th>스티커 수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2이상</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1.5이상 2미만</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1이상 1.5미만</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	모둠평균	스티커 수	2이상	3	1.5이상 2미만	2	1이상 1.5미만	1
모둠평균	스티커 수																
2이상	3																
1.5이상 2미만	2																
1이상 1.5미만	1																

14) 과제를 못해오는 학생을 위하여 미리 여분의 문제카드를 준비하였다.

<표IV-5> 모둠별 향상점수기록부 예시

모듬 이름	구분	이름	기본 점수	평가 점수	평가점수-기본점수	향상 점수	모듬 점수합계	모듬 평균	스티커
꽃미남	1회	강☆☆	10	10	0	3	5	1.25	★
		양◇◇	9	9	0	1			
		서♣♣	7	8	1	1			
		김△△	4	2	-2	0			
	2회	강☆☆	10	10	0	3	7	1.75	★★
		양◇◇	9	10	1	3			
		서♣♣	7	4	-3	0			
		김△△	4	5	1	1			
	3회	강☆☆	10	9	-1	0	8	2	★★
		양◇◇	9	10	1	3			
		서♣♣	7	10	3	3			
		김△△	4	6	2	2			
	4회	강☆☆	10	10	0	3	11	2.75	★★★★
		양◇◇	9	9	0	1			
		서♣♣	7	9	2	2			
		김△△	4	9	5	3			
5회	강☆☆	10	10	0	3	11	2.75	★★★★	
	양◇◇	9	10	1	3				
	서♣♣	7	9	2	2				
	김△△	4	8	4	3				

<표IV-6> 모듬 칭찬판 예시

모듬 이름	모듬원	개인스티커	모듬스티커
1+1 = 창문	최▷	★★★	★★
	김□	★	★★★★
	김♣	★	★
	조◇		★

4) 모듈별 프로젝트 학습

도형의 성질과 측정 부분은 학생들이 다양한 활동을 통하여 스스로 탐구해볼 수 있게 교사가 수업을 진행할 수 있는 부분이므로 <표IV-7>과 같이 모듈별로 협동하는 프로젝트학습을 실시하였다.

<표IV-7> 단원별 프로젝트학습 주제 예시

단원명	소단원	주 제
입체도형의 성질	원과 부채꼴	원을 이용하여 정이십면체 만들기
	다면체	정다면체 탐구
		축구공 만들기(4D블럭 이용)
입체도형의 측정	입체도형의 부피	뿔과 기둥의 부피 비교

(1) 지도의 실제 예시

‘정다면체는 왜 다섯가지 밖에 없을까?’에 대한 학생들의 궁금증에 대하여 스스로 탐구해보도록 안내하고, 정다면체와 그 듀얼 정다면체를 직접 만들어보고 살펴봄으로써 각 정다면체사이의 관계를 찾아볼 수 있게 하였다. 정다면체의 꼭지점의 개수, 모서리의 개수, 면의 개수사이의 관계를 탐구하여 그 관계식을 찾아보고, 일반적인 다면체에도 일반화시킬 수 있으므로 이에 대하여 학생 스스로 탐구하도록 하였다. 지도계획과 교수학습 과정안은, 다음 <표 IV-8>, <표 IV-9>와 같다.

① 지도계획과 교수학습 과정안

<표IV-8> 지도계획

전개단계	소주제명	수업내용 및 활동	수업방법	소요시간
1단계	정다면체의 종류	정다면체의 정의 정다면체는 몇 가지 있을까?	교사수업 모듈별 탐구 활동	1

2단계	정다면체 만들기	정다면체와 듀얼 정다면체 만들기	모듬별 활동	1
	정다면체의 특징	정다면체의 특징 탐색 개인별로 보고서 작성	모듬별 탐구활동	1
3단계	발표하기	모듬별 보고서 작성 및 발표	발표와 토론	1

<표IV-9> STAD협동학습 교수학습 과정안

단원명		Ⅲ. 도형의 성질 2. 입체도형의 성질 (1) 다면체		
학습목표		정다면체의 성질을 탐구하여 발표할 수 있다.		
장소		수학교과실	차시	12/14
준비물		개인별, 모듬별 보고서, 정다면체 모형, 교과서, 공책	수업형태	STAD 협동학습
단계	학습 형태	교수-학습 활동		지도상의 유의점
		교사	학생	
도입 5'	전체 학습	<ul style="list-style-type: none"> 출석확인 학습과제 확인 -과제로 해온 개인보고서 및 모듬별 과제진행 정도 확인 학습 목표 및 순서 안내 	<ul style="list-style-type: none"> 각자 지난 시간까지 모듬별 탐구활동을 하면서 작성한 개인 탐구내용을 정리한 개인 보고서를 확인 학습 목표 및 순서 알기 	과제 확인하고 개인별 보상
전개 30'	발표 학습 (협 동학 습)	<ul style="list-style-type: none"> 지난시간까지 탐구했던 내용을 중심으로 모듬발표를 위한 마무리 활동 모듬별 발표학습 - 모듬별로 정다면체에 대하여 지난시간 동안 탐구했던 내용을 발표한다. 탐구하면서 궁금했던 점도 발표하여 다른 모듬의 의견을 듣게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 각자 작성한 개인보고서를 가지고 서로 토론하면서 모듬 보고서를 작성하여 발표준비를 한다. 다른 모듬이 발표할 때 자기 모듬과 다른 내용이 있을 경우 공책에 기록하고 질문을 한다. 	발표 및 경청태도 점수반영 조별 점수표 확인
정리 10'	전체 학습 평가 정리	<ul style="list-style-type: none"> 학습내용정리 확인평가 	<ul style="list-style-type: none"> 모듬별 발표내용에서 새로 알게 된 사실을 정리하고 잘한 모듬 칭찬해주기 형성평가문제풀기 	개인 점수뿐만 아니라 모듬별 향상 점수 계산 하여

	<ul style="list-style-type: none"> - 형성평가 제시 • 채점 및 모듈별 향상점수 확인 • 과제제시 - 연습문제 • 차시예고 - 차시학습내용을 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 다른 모듈과 바꾸어서 채점하고 모듈별 향상점수 계산 • 과제 및 다음 시간에 배울 내용 확인 	향상점수 기록부에 기록
보너스 숙제	정육면체의 전개도를 그려라.(몇 가지나 있을까?)		희 망 자 에 한함

② 모듈별보고서 예시

각 모듈의 보고서에는 ①정다면체의 정의 및 종류 ②정다면체의 꼭지점의 개수, 모서리의 개수, 면의 개수 ③정다면체와 그 듀얼 정다면체의 관계 ④정다면체가 5가지뿐인 이유 등이 표나 그림 등을 이용하여 자세하게 설명되고 있으며 그 외에 더 알고 싶은 궁금한 점으로는 ‘오목 정다면체는 없을까?, 4차원에도 도형이 있는가?’ 등이 있었다. 또, 꼭지점의 수, 모서리의 수, 면의 수사이의 관계를 일반화한 내용 등이 있는 보고서도 있었다. 이 내용에 대하여 오일러 공식임을 설명하고 오일러 공식을 이용하여 정다면체의 종류가 5종류밖에 없음을 설명할 수 있음을 안내하고 추후 생각해보도록 하였다. 정n각형의 면의 수가 n임을 이용하여 모서리의 개수 또는 꼭지점의 개수를 구하는 일반화된 식을 발표한 모듈도 있었는데 이 모듈 발표내용에 대하여 다른 모듈 학생들이 많이 신기해하며 좀 더 자세한 설명을 요구하여 그 모듈학생 전원이 각각 다른 모듈으로 가서 설명을 해주기도 하였다. 정다면체에 대하여 교사가 강의식으로 수업하는 내용보다 더 깊이 있고 풍부한 내용이 들어 있었으며, 개인보고서 내용과 비교하여보았을 때 모듈별 토론과정을 거치면서 좀 더 깊이 있는 내용들이 들어있었으나, 영재학생들의 경우에는 모듈보고서와 개인보고서 간의 큰 차이가 없었다. 이는 모듈보고서나 모듈활동이 영재학생들이 적극적인 주도로 이루어지고 있음을 말하는 것이라 할 수 있다. 학생들은 모듈활동에 적극 적으로 참여하여 자기 역할을 수행하고자하는 모습을 보였으며, 특히 영재학생들은 각 모듈에서 주도적인 역할을 하며 다른 모듈원들이 미처 알아내지 못하는 수학적 이론을 모듈원들에게 설명

정다면체의 성질 기준

각면의 모양이 같을인 정다면체이고 한점에 모인 면의 수가 3보다 작음

○ 면의 모양

면의 모양	정다면체	한점에 모이는 면의 수	한각의 크기 X 면의 수
삼각형 (60°)	정사면체, 정팔면체, 정이십면체	3, 4, 5	$3 \times 60 = 180$ $4 \times 60 = 240$ $5 \times 60 = 300$
사각형 (90°)	정육면체	3	$3 \times 90 = 270$
오각형 (108°)	정십이면체	3	$3 \times 108 = 324$

※ 한각의 크기 X 한점에 모이는 면의 수가 360° 보다 작으면 정다면체가 된다.
 ※ 한점에 모이는 면의 수가 3미만 (1, 2)이면 정다면체가 안된다. } 그러므로 한면의 모양이 정육각형인 정다면체는 없다.

○ 유일정다면체

※ 각면의 중심을 연결하면 또 다른 정다면체가 생긴다.

면의 수	꼭지점의 수	모서리의 수	유일
4	4	6	정사면체
6	8	12	정육면체
8	6	12	정팔면체
12	20	30	정이십면체
20	12	30	정십이면체
30	12	60	정삼십이면체

※ 면의 수와 꼭지점의 수가 대응하는 두 정다면체는 서로 유일이다!
 ※ 유일한 정다면체끼리는 모서리의 수가 같다!
 ※ 정사면체는 면의 수가 꼭지점의 수와 같으므로 자신과 유일이다.

○ 한점에 모이는 면의 수 X 한각의 크기 360°

3개 이상 포일 때

3개: 정사면체, 정육면체

4개: 정팔면체, 정십이면체

5개: 정이십면체 (부풀), 정십이면체 (부풀)

3개 미만 모양 때

2개: 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체

1개: 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체

[그림 IV-1]모둠보고서 예시

을 하거나 모둠 발표 시에 대표로 나와서 발표하는 모습을 보였다. 자신이 속한 모둠이 발표한 내용과 다른 내용이 나오는 경우는 새로 알게 된 점을 정리하도록 하고 더 알고 싶거나 궁금한 점을 발표하도록 하여 자유로운 토론이 이루어지도록 하였다. 학생들은 모둠을 통한 토론과 교사의 적절한 매개역할로 새로운 풀이과정에 접근할 수 있었으며 이를 통하여 자신이 생각하지 못한 것들을 다른 학생과의 토론과 관찰에 의하여 자신의 것으로 만들 수 있었다.

유현주 (2001)는 수학수업에서 교사와 학생사이의 의사소통뿐만 아니라 학생들 사이의 의사소통이 활발히 이루어진다면 학생들은 자신의 수학적 개념과 아이디어를 말함으로써 오 개념을 개선할 수 있는 기회를 가질 수 있으며 또한, 다른 학생들의 사고방식과 사고 전략을 들음으로써 학생 스스로 올바른 수학 개념을 형성하고 합리적인 문제 해결 방안을 찾도록 동기유발을 하며, 수학적 아이디어를 다른 사람에게 합리적으로 설명하는 방법을 배우게 된다고 하였다.

학생③과 학생④, 학생⑤의 경우는 개인적으로 더 연구해하고자 하는 의욕을 보여주었다. 학생③은 황금비와 듀얼 정다면체의 부피 비교 등의 관심을 가지고 심도 있게 탐구하여 수학체험전에 정다면체 코너 설명도우미로 활동하였다. 설명도우미 활동을 준비하는 과정에서 자신이 관심을 가진 분야에 대해 교사와 대화를 나누고 교사의 설명 또는 풀이방법에 대한 조언 등을 통하여 수학적 사고의 폭을 넓히고, 학생 자신이 알아낸 내용에 대하여 다른 사람과 의사소통할 수 있는 계기가 되었다.

학생④와 학생⑤는 삼각형에 관한 내용을 심도 있게 공부하여 수학체험전 수경진대회부문에서 다른 학생과 팀을 이루어 수학도형을 활용한 구조물 만들기 ([그림Ⅳ-2])에 참여하여 좋은 결과를 얻었다. 이 경진대회를 준비하는 과정에서 교사와 개인적인 대화를 나누고 학생이 만들고자하는 구조물에 대하여 설명할 기회를 주고, 교사의 질문이나 대안 제시 등을 통하여 학생의 사고의 폭을 넓히는 계기가 되었다. 이는 정규 수업시간만의 수업내용으로는 영재학생들의 수학적 탐구심을 충족시키지



[그림Ⅳ-2] 학생작품사진

는 못하지만, 수학 탐구의 기회를 제시해줄 수는 있음을 말하는 것이라 할 수 있을 것이다.

③ 개인별 탐구 과제 ‘보너스 숙제’ 제시

협동학습모형이 제한된 시간과 학습내용으로 인하여 영재학생들을 위한 개별 학습이 실제적으로 어려우므로 영재학생들의 수학적 재능을 향상시킨다고 보기가 어렵다. 따라서 이들 영재학생들의 수학적 탐구심을 충족시킬 수 있는 방안을 찾고자 1학년 도형 단원에서 정규과정에서 나오는 내용과 관련하여 심화내용의 탐구학습 과제를 추가로 희망하는 학생을 대상으로 가정학습과제로 ‘보너스 숙제’(<표IV-10>)라는 이름으로 제시하였다. 이 ‘보너스 숙제’를 해오면 추가로 개인 스티커를 얻을 수 있도록 하였는데, 개인 스티커를 얻는 것과 상관없이 영재학생들의 경우 대부분 이 ‘숙제’를 즐겨했으며, 영재학생들끼리 이 ‘숙제’에 대하여 서로 토론을 하기도 하였다. 이 때 문제는 수리사고력을 신장시킬 수 있는 문제, 여러 가지 방법으로 풀 수 있는 문제 등을 선택하고자 하였다. 수리사고력은 주어진 문제를 해결함에 있어서 알기 쉬운 다른 문제로 바꾸는 능력이라 할 수 있다¹⁵⁾. 조석희, 김양분(1994)은 영재학생들을 위하여 문제를 제시할 때는 일반 학생들이 공부하는 수준의 쉽고 도전적이지 않은 내용을 반복 연습하게 하는데 그치는 것은 피해야 하는데, 대부분의 영재학생들은 똑같은 내용을 반복 학습해야 하는 경우 과제에 대한 흥미를 잃게 되고 과제에 대한 집착력도 떨어진다고 하였다.

<표IV-10> 단원별 ‘보너스 숙제’ 예시

단원명	소단원	주 제
기본도형	점,선,면	두 점을 잇는 선분(기차표 만들기)
작도와 합동	간단한 도형의 작도	수선의 작도
		주어진 점을 지나면서 삼각형의 둘레를 이등분하는 직선 작도
		주어진 점을 지나면서 삼각형의 넓이를 이등분하는 직선 작도

15)권현직, “수학적 상상력을 키우기 위한 교재 개발”, 제5회 MATH FESTIVAL PROCEEDING, 수학사랑, 2003.

		삼각형의 넓이와 같은 직사각형의 작도
평면도형의 성질	다각형	삼각형의 결정조건
		대각선의 수(탁구대회 경기 수)
입체도형의 성질	다면체	정육면체의 전개도
평면도형의 측정	다각형의 내각과 외각	삼각형의 내각의 크기의 합
		다각형의 각의 크기 구하기

예시1) 한 변과 양 끝 각이 아닌 두 각이 주어진 경우 삼각형이 결정되는가?

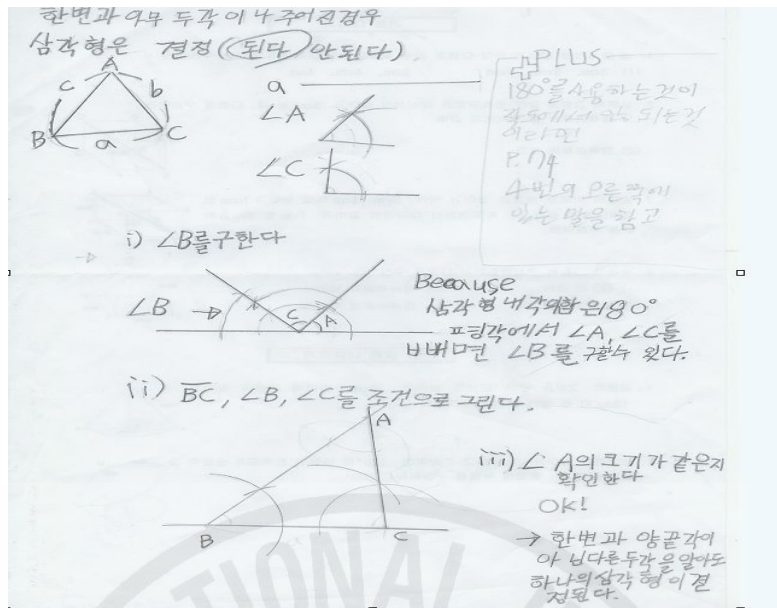
- 시기: 삼각형의 결정조건 학습 후

- 학생 답안 예

이 과제를 하기를 희망한 학생 중 주어진 두 각이 양 끝각이 아닌 경우 작도가 불가능하다고 설명한 학생이 대부분이었으나, 학생③은 두 각이 양 끝각이 아닌 경우에 대하여 세 내각의 합이 180° 임을 이용하여 평각에서 다음과 같이 나머지 한 각의 크기를 구한 다음 이를 이용하여 작도하였다.

이 과제의 해결과정에서 학생들이 혼란스러워하는 부분은 삼각형의 결정조건에 대한 것이었다. 학생들은 이 경우에도 삼각형이 하나로 결정될 수 있음을 알게 되고 삼각형의 결정조건에 대한 의문을 나타내었다. 이에 대하여 연구자도 여러 문헌¹⁶⁾을 찾아보게 되었는데 삼각형의 결정조건 중의 하나인 SAS와 SAA는 서로가 서로를 함의하고 있는 것으로 지도하고 삼각형의 결정조건에 대한 내용은 고등학교에서 사인 법칙과 코사인 법칙을 학습한 후에 더 자세히 공부할 수 있음을 안내하였다.

16) '삼각형의 결정조건'에 대한 논의의 분석(박선용 외, 대한수학교육학회지 수학교육학연구 제14권 제4호, 2004), '삼각형의 결정조건과 합동조건에 대한 교수학적 분석'(임재훈, 대한수학교육학회지 수학교육학연구 제15권 제2호, 2005), '삼각형의 결정조건'(최노성, 수학사랑 36, 2002)



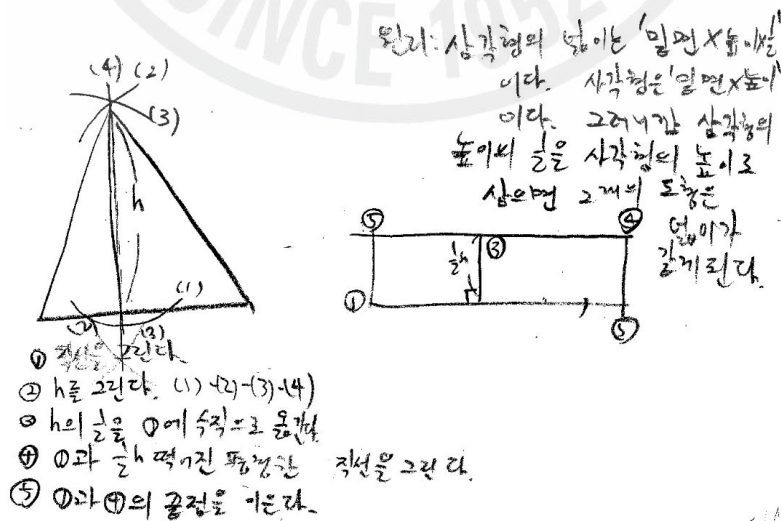
[그림 IV-3] 학생답안

예시2) 주어진 삼각형과 넓이가 같은 직사각형을 작도할 수 있는가?

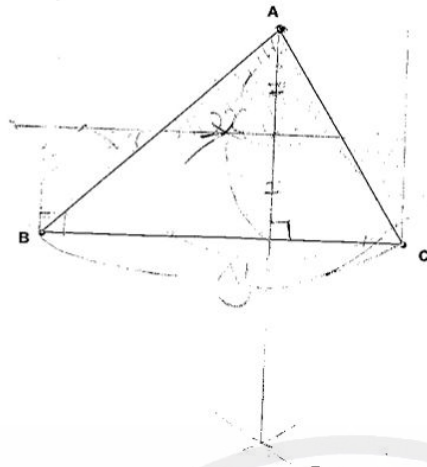
- 시기 : 삼각형의 합동조건 학습 후

학생답안 예시)

영재학생 대부분이 풀이를 해왔으며, 거의 대부분의 학생들이 삼각형 높이의 $\frac{1}{2}$ 이 되는 점을 작도하여 직사각형의 세로의 길이가 높이의 $\frac{1}{2}$ 이 된다는 것을

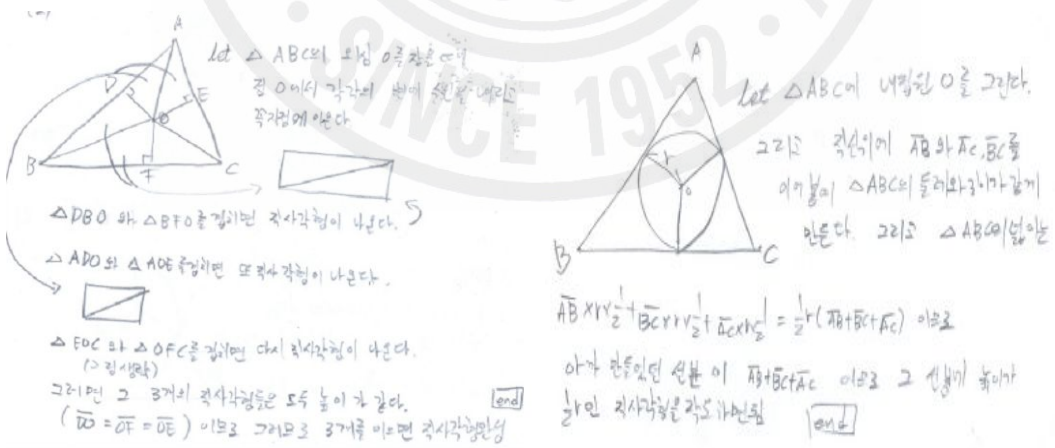


[그림 IV-4] 학생답안



[그림 IV-5] 학생답안

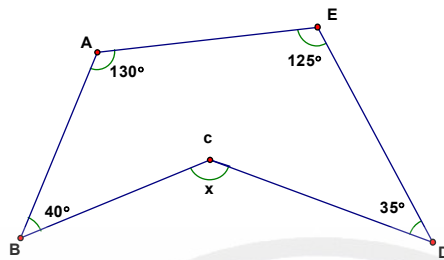
이용하여 직사각형을 작도하였다. 이 때, 작도되어지는 직사각형과 주어진 삼각형의 넓이가 같음을 설명할 수 있는가에 대하여 질문을 던지고 해결해보도록 하였다. 학생②는 [그림IV-5]과 같이 삼각형의 합동조건을 이용하여 설명하고 있다. 학생④는 [그림IV-6]와 같이 새로운 방법으로 작도를 해왔다. 문제를 해결한 이후에도 다른 방법을 찾아보도록 요구하였을 때는 새로운 방법을 찾아내는 능력이 있음을 알 수 있다.



[그림IV-6] 학생답안

예시3) 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 될 수 있는 대로 여러 가지 방법으로 구하시오. 구하는 과정에서 그은 보조선 등은 지우지 마시오.¹⁷⁾

-시기: 다각형의 각의 크기를 공부한 후



[그림Ⅳ-7]문제예시

학생답안 예) 이 문제에 대한 학생들의 반응은 ‘여러 가지 방법이 과연 있겠는가?’ 하는 것이었는데 대부분의 학생이 6가지 이상의 방법으로 문제를 해결하였다.

예시4) 탁구대회¹⁸⁾

교내 체육대회에서 학생회 주관으로 탁구경기를 하기로 하여 대진표를 짜려고 합니다. 경기에 참가하는 학생은 나머지 모든 학생들과 한 번씩 시합을 해야 합니다. 학생회에서 미리 몇 경기가 이루어지는지 알고 싶습니다. 여러분은 수학적 아이디어를 이용하여 그것을 알아낼 수 있습니다.

-시기: 다각형의 대각선의 개수를 공부한 후

학생답안 예)

대부분의 학생이 참가선수를 2명, 3명, 4명... 일 경우의 경기수를 조사해서 구체적인 수량을 가지고 일반화시켜서 답을 구하고 있으며, 한 학생은 사람의 수를 n 각형의 꼭지점의 수라고 생각하여 경기수가 n 각형의 대각선의 총수와 n 각형

17) 송영섭(1997), 「중학교 클럽활동 수학반 활동자료」, 한국수학교육학회 연구자료집3, 한국수학교육학회. 문제를 재구성함

18) 「패턴을 찾아라」, 나은교육연구소, 2004, 도서출판 나은. 의 문제를 재구성함

의 변의 수의 합과 일치함을 이용하여 문제를 해결하였다. 이는 주어진 문제를 알기 쉬운 다른 문제로 바꾸는 능력 즉, 수리사고력이 뛰어난을 알 수 있다.

3. 협동학습 적용에 따른 면담

협동학습모형을 적용한 후에 연구대상자들과 사후 면담을 하였다.

1) 협동학습 관련

(1) 협동학습을 하면서 학업성취에 많은 도움이 되었다고 생각하는가?

학생① 더 깊이 있는 내용을 공부한 것은 아니지만 프로젝트학습을 한 내용은 더 오랫동안 기억에 남는다.

학생② 공부하는 양이 그럭 저럭 하였지만 설명해주면서 더 정리가 잘 되었다.

학생③ 학교수업내용에 대한 이해는 잘 되었지만 약간 더 깊은 내용을 공부하고 싶다.

학생④ 수업시간에 배우는 내용이 이미 다 알고 있는 것이어서 창의력 숙제 같은 ‘보너스 숙제’를 하면서 흥미 있었다.

학생⑤ 더 깊이 있게 공부한다고 생각되지 않아 좀 부족하지만 창의성 교육시간의 수확과 같은 것을 할 때 해결된다.

(2) 교사가 강의식으로 설명하는 수업과 비교하였을 때 수업참여도에 어떤 변화가 생겼는가?

학생① 강의식 수업과 비교하여 더 흥미 있어서 적극적으로 더 집중을 잘 하게 되었다.

학생② 계속 해서 긴장을 늦출 수가 없어서 평소보다 2배 정도 수업에 참여한 것 같다. 앞에 나와서 발표자가 될 때는 자신이 철저히 준비해야 하기 때문에 학습의욕이 불타고, 모둠원 끼리 협동할 때는 모든 학생들이 다 참여하기 때문에 수업분위기가 좋아서 공부하기가 좋다. 학습의욕이 난다.

학생③ 서로 토론하고 모르는 것을 가르쳐 주다보니 집중이 잘 되었다.

학생④ 강의식 수업과 비교하여 수업참여도가 굉장히 높다. 특히 발표자가 나와서 모둠토의결과를 발표할 때, △△(학생③)나 ○○(학생⑤)와 같이 발표를 제대로 잘 해서 내용도 새롭고 설명을 재미있게 하는 학생이 발표할 경우는 학습의욕도 높아지고 흥미도 높아진다.

학생⑤ 이론이나 문제풀이 위주로 수업할 때 보다 훨씬 집중을 잘하며 학습의욕이나 흥미가 높아졌다.

(3) 교우관계의 변화가 생겼는가?

학생① 적극적으로 친하려고 노력하는 성격이 아니었는데 아이들과 자연스럽게 친해졌다.

학생② 별로 없다.

학생③ 아이들과 이야기할 기회가 많고 서로 도와주니 많이 친해졌다.

학생④ 無

학생⑤ 원래 아이들과 친하게 지내므로 별로 변화는 없지만 소극적인 아이들도 과도 친해졌다.

(4) 모둠에서 어떤 역할을 했는가?

학생① 친구들에게 설명해주고 도와주는 역할을 하였다. 남이 내 말을 잘 이해해주면 기쁘다. 만족감, 스스로 충분히 잘 알고 있다는 자부심이 생긴다.

학생② 친구들에게 설명해주고 도와주며, 모둠 대표로 토의 결과를 발표하기도 하였다. 각자 역할이 분담되어 있어서 공부를 하기 싫어하거나 안하는 아이들도 어쩔 수 없이 다 참여하게 되어서 좋았다.

학생③ 설명해주고 가르쳐주기

학생④ 그냥 아이들이 모르면 가르쳐 주고 탐구할 때 아이들이 하도록 도와주는 정도

학생⑤ Supporter 혹은 Leader

(5) 협동학습에서 모둠원에게 설명하는 과정이 즐거웠는가? 즐거웠다면 그 이

유는 무엇이며 나에게 도움이 된 면이 있다면 무엇인가?

학생① 서로 설명해주고 이해가 안 되는 점을 서로 가르쳐주는 과정이 즐거웠다. 친구들에게 설명해주면서 다시 정리할 수 있고 기억에 오래 남았다. 설명하는 것을 좋아하지 않아 적극적으로 친구들을 도와주는 성격이 아니었는데 협동 학습을 하면서 적극적으로 되고, 사회성이 길러진 것 같다.

학생② 설명하는 과정이 즐거웠으며 내가 친구에게 가르쳐주면, 그 친구는 물론 공부가 되지만 나 역시 가르치는 입장에서 그 전에 열심히 공부하고 또 친구의 질문에 대답을 해야 하므로 수업에 적극 참여하게 되어 수업태도가 좋아진 것 같다.

학생③ 친구들에게 설명해주는 것이 매우 재미있었으며 내 말을 들어주고 나를 인정해주시니 성취감 같은 게 느껴졌다. 앞에 나와서 발표할 때도 모두들 나를 인정해주었다. 정리가 잘 안되었던 부분들이 친구들에게 설명을 하다보니 정리가 된 것 같아서 도움이 된다고 생각된다. 초등학교 때 친구들이 잘난척한다고 한 적도 있었는데 이젠 나를 많이 인정해준다.

학생④ 내가 아이들을 이해시켰다는 성취감과 나도 이 내용을 잘 알고 있다는 안도감이 들었다. 설명을 하면서 내용을 확실히 다질 수 있다는 점이 도움이 된다.

학생⑤ 나의 의견을 상대가 들어줄 때, 쾌감을 느낀다. 설명하다보니 말을 조리 있게 할 수 있게 되고, 모둠원들이 나를 인정해주고 틀리거나 잘 모르면 “그것도 못 푸냐?”고 해서 더 노력하게 된다.

(6) 협동학습이 좋은 점이 있다면 무엇이냐 생각하는가?

학생① 서로 알고 있던 정보를 교환할 수 있다.

학생② 평균적인 학생들의 지식이 비슷해진다. 수업분위기가 좋아져서 편안하게 학습할 수 있다.

학생③ 아이들과 이야기를 많이 할 수 있어서 친해진다.

학생④ 의사표현이 자유롭다. 자유롭게 토론하면서 원리를 탐구할 수 있어서 흥미가 있다. 초등학교 때 수학이 문제 풀이 위주였는데 중학교 때 협동학습으로 활동하는 수학 학습이 수학을 재미있게 느끼게 해 주었다.

학생⑤ 수업 중에 했던 내용이 기억에 오래 남고 설명을 하다 보니 점점 정리가 잘된다. 문제나 답을 정리 할 때 남이 이해할 수 있도록 점점 더 조리 있게 설명을 잘할 수 있게 되었다. 소극적인 아이들과도 친해질 수 있는 기회가 되었다.

(7)협동학습에서 힘들거나 싫었던 점이 있었다면 그 이유는?

학생① 별로

학생② 약간의 어거지 질문이 있거나 잘 안 듣는 경우

학생③ 별로 싫은 점이 없었다.

학생④ 아이들이 장난치거나 안 들을 때

학생⑤ 잘 들어주지 않고 비꼬았을 때는 설명하기 싫었다.

(8) 앞으로 어떤 학습형태로 공부하길 원하는가?

학생① 모듈별 협동학습

학생② 토론 결과를 발표하거나 문제를 설명할 수 있는 또래교수 같은 학습형태

학생③ 서로 토론하고 가르쳐 주는 협동학습을 했으면 한다.

학생④ 학생들이 나와서 강의형태로 설명하거나 발표하는 수업

학생⑤ 발견위주의 수업

2) 추가 탐구 과제 제시

(1) 추가로 제시되는 보너스숙제가 수학공부에 도움이 되었는가?

학생① 수학에 대한 흥미를 느낄 수 있었다.

학생② 궁금한 점이나 문제가 안 풀리면 스스로 그 문제에 대하여 찾아보는 습관을 길러주었다.

학생③ 학교수업에 도움이 많지는 않았지만 재미있는 내용을 직접 공부할 수 있어서 수학공부가 된 거 같다.

학생④ 수업시간 배우는 수준이 그럭저럭이었는데 보너스 숙제인 탐구과제를

하면서 수학에 대하여 더 흥미가 생겼고 재미있게 문제를 해결할 수 있었다.

학생⑤ 수업시간 배우는 수준이 약간 부족한 부분을 채울 수 있었다.

(2) 탐구과제의 주제 중 가장 흥미롭고 관심 있었던 주제는 무엇이며 그 이유는?

학생① 도형구조물 속의 또 다른 비밀 찾기

학생② 지구 둘레의 계산

학생③ 정다면체탐구, 작도 등

학생④ 대체로 증명문제와 도형문제에 흥미가 높았다.

학생⑤ 작도문제

(3) 탐구과제의 주제와 관련하여 스스로 더 공부를 해 본 경험이 있거나 앞으로 해 보고 싶은 부분이 있다면?

학생① 수학 논리 퍼즐에 대한 책을 찾아보았다.

학생② 없다.

학생③ 정다면체에 관하여 찾아보았다.

학생④ 각의 3 등분 작도법, 정다면체에서 부분 부분을 자르면 준정다면체가 나오는 것에 대하여

학생⑤ 오목 정다면체 관련해서 자료를 찾아보았다.

3. 협동학습에 대한 인식 분석

이질적으로 구성된 소집단에서의 협동학습이 영재학생들에게 미치는 효과에 대하여 면담결과를 분석하여 보았다.

(1) 학업성취에 영향을 미치는가?

연구대상학생들은 학습 집단 내에서 동료들에게 대부분의 설명을 제공하고 있

다. 설명을 제공하면서 내용을 잘 정리하여 조리 있게 설명할 수 있었으며 학습 내용을 더 잘 이해하게 되었다고 하였다. 이는 Webb(1992)이 주장한 적극적으로 교수하고 설명하는 과정은 설명자를 고무하여 정보를 새로운 방식으로 재조직하고 명료화하도록 함으로써 그 결과 인지재구조화를 이루고 자료를 더 잘 이해하게 된다는 것과 일치한다고 볼 수 있을 것이다. 그러나 연구대상자들은 수업시간의 학습내용수준에 대하여 좀 부족하다고 느끼고 있으며, 창의력 퍼즐 같은 것을 다루는 창의성 교육시간이나, 개인탐구과제인 ‘보너스 숙제’ 등을 통하여 수학적 탐구심을 조금이나마 충족시키고 있음을 말하였다. 이는 영재학생들은 정규수업시간중의 학습내용만으로는 학업성취 욕구를 만족시키지 못하며 영재학생들만을 위한 심화학습의 기회가 제공되어야 함을 뜻하는 것이라 할 수 있다. 모둠원 전체의 성취를 중요시하는 협동학습모형에서는 모둠원 전체의 성공을 위해서 영재학생들은 모둠원들에게 많은 도움을 제공해야 하므로 개별학습을 하기가 실제적으로 어려우므로 영재학생들만을 위한 심화내용을 제공해주기가 어렵다. 따라서 영재학생들을 위한 별도의 특별프로그램이 필요하다.

(2) 수업참여도에 영향을 미치는가?

연구대상자들은 혼자서 노력하고 싶어 하는 독립심에 관한 심리적 특성이 있으나, 일반교실의 정규수업시간에는 모둠학습을 선호하고 있는 것으로 보인다. 영재학생들은 협동학습에서 강의식 수업보다 흥미가 있어서 더 적극적으로 참여하게 되었으며, 앞에 나와서 모둠대표로 발표하거나 모둠 내에서 설명을 하려고 하면 철저히 자신을 준비해야 하고 동료들의 질문에 답을 못하면 그것도 모르나고 할까봐 더욱 학습의욕이 높아지고 수업에 집중하게 되었다고 하였다. 협동학습에서의 모둠원들과 학습하는 과정을 매우 즐겁게 받아들이고 있으며, 수업시간에 지루해하거나 심심해하며 수업시간을 시간낭비로 여기는 경우가 없음을 알 수 있다. 또한, 모둠대표로 발표하는 경우 다른 모둠대표로 발표하는 다른 영재학생들에 대한 관심도 수업에 대한 참여를 높이는 계기가 되고 있다. 영재학생들은 정규수업시간에 교사가 전통적인 강의식으로 자세하게 설명을 하거나 문제풀이를 하면 지루해하거나 심심해하는 등 부적절한 행동을 할 수 있는데 협동학습 모형의 적용을 통하여 수업시간을 재미있고 즐거운 시간으로 받아들이고 있음을

알 수 있다.

(3) 정서적인 면에 영향을 미치는가?

영재학생들은 모둠에서 중요한 역할을 함으로써 모둠원들로부터 인정을 받고 인기를 얻고 있어서, 자신에 대한 자부심을 느낄 수 있으며, 자신을 과시하고 표현할 수 있는 기회를 가지게 됨을 자랑스러워하였다. 연구대상학생들은 모둠 내에서 주로 설명해주고 도와주는 역할을 하면서 다른 사람이 내 말을 이해해주어서 기쁘고 만족감과 자부심이 생긴다고 하였으며, 아이들과 서로 도와주니 더 친하게 되고 소극적인 아이들과도 친하게 된다고 하였다. 또한 각자 역할 분담이 되어있어 모두 다 참여하는 책임감이 생기며, 적극적으로 친구들을 도와주게 되어 사회성이 길러진다고 하고 있다. ‘자유롭게 토론하면서 원리를 탐구할 수 있어서 수학을 재미있게 느끼게 해준다, 나의 의견을 상대가 들어줄 때, 쾌감을 느낀다’고 하며 ‘친구들이 나를 인정해주니 성취감이 느껴진다’고 하였다. 즉, 협동학습은 영재학생들에게 자부심, 만족감, 성취감, 자신에 대한 자랑스러움, 책임감, 동료와의 우정, 사회성을 길러주고 수학을 재미있는 과목으로 받아들이는 수학과목에 대하여 긍정적인 태도를 갖게 해준다는 것을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 특별한 재능발달욕구나 학업욕구를 지닌 영재학생들이 정규 수업시간에 부적절한 행동양상을 보일 수 있으므로 이 학생들의 수업참여도를 높이고 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 하는 지도방안을 모색하여 보았다. 정규수업시간의 수학영재 학생 지도방안을 구안하기 위하여 협동학습모형을 적용하여 영재학생들이 반응을 연구한 결론은 다음과 같다.

첫째, 정규수업시간중의 일반학생들과 함께하는 협동학습은 영재학생들이 다른

학생들의 학습을 도와야할 경우가 많고 소집단의 공동목표를 달성해야 하므로 개별학습이나 심화학습의 기회를 따로 갖기가 어려우므로 학업성취에 효과가 있다고 보기가 어렵다. 그러나, 여러 명의 학생들에게 반복해서 설명해주거나 발표하는 과정에서 발표기회가 늘수록 학습내용에 대한 정리가 더욱 잘 되고 논리적으로 정리할 수 있다. 여러 가지 형태의 학습과제 제시와 모듈별 프로젝트 협동 학습활동은 영재학생들의 수학적 호기심과 탐구심을 갖게 하는 계기가 되어 개인적인 탐구로 이어지는 경우도 있다.

둘째, 협동학습은 영재학생들의 수업참여도에 긍정적 영향을 줄 수 있다.

영재학생들은 모듈원들과 토론하고 도와주고 설명해주는 과정에서 수업에 적극적으로 주도적인 역할을 하면서 참여하며 수업에 흥미가 많아지고 집중하게 된다.

셋째, 협동학습은 영재학생들의 정서적인 면에 긍정적 영향을 줄 수 있다.

영재학생들은 모듈에서 중요한 역할을 함으로써 모듈원들로부터 인정을 받고 인기를 얻고 있어서, 자신에 대한 자부심을 느낄 수 있으며, 자신을 과시하고 표현할 수 있는 기회를 가지게 됨을 자랑스러워한다. 사회성이 부족한 영재학생의 경우에도 좀 더 적극적으로 참여하여 사회성이 길러질 수 있다.

이러한 연구결과는 일반학생을 대상으로 협동학습을 적용하는 경우 영재학생들의 학업성취 면에 크게 효과가 있다고 보기는 어렵지만, 동료 학생들에게 설명해주고 서로 협동하여 학습하는 과정에서 학습에 대한 흥미, 동료와의 우정, 발표와 청취능력, 그리고 고급사고의 경험을 얻을 수 있음을 보여준다. 이는 협동 학습은 영재학생들에게 자기의 생각과 지식을 충분히 토론하여 좀 더 발전시킬 수 있는 수업의 방법이며 수업에 대한 흥미와 참여를 높이고 영재학생들의 정서적인 면에 긍정적 영향을 주는 수업방법이므로 학업성취와는 상관없이 그 자체만으로도 권장될 수 있는 수업전략임을 보여주고 있다. 영재학생들이 정규수업 시간에 부적절한 행동을 보일 수 있는 것을 최소화하고 수업에 대한 흥미와 참여를 높이며, 일반학생들과 함께 효과적으로 학습할 수 있도록 하는 수업방법의

개발, 다양한 주제의 개발 등 지도방안에 대한 지속적 연구가 이루어져야 할 것이다.



참고문헌

나온교육연구소 역 (2004), 「패턴을 찾아라」, 도서출판 나온.

박성익 조석희 김홍원 이지현 윤여홍 진석언 한기순(2003), 「영재교육학원론」, 교육과학사.

송영섭(1997), 「중학교 클럽활동 수학반 활동자료」, 한국수학교육학회 연구자료집3, 한국수학교육학회.

정문성(2002), 「협동학습의 이해와 실천」, 교육과학사.

고영남(2004), “학습수업전략의 학업성취효과와 관련된 쟁점분석”, 한국교육학연구 제10권 제1호 pp.239-259.

권현직(2003), “수학적 상상력을 키우기 위한 교재 개발”, 제5회 MATH FESTIVAL PROCEEDING, 수학사랑.

김승동(1996), “협동학습의 팀 조직 유형의 학업성취에 미치는 영향”, 석사학위논문, 경북대학교 교육대학원.

남승인(1998), “초등학교 수학영재지도에 관한 고찰”, 한국수학교육학회지 시리즈F <수학교육세미나>제2집, pp.46-47.

박은영(2001), “수학영재교육에 있어 웹기반 협동학습의 적용가능성 탐색”, 영재교육연구 11권 3호 pp.45-68 Journal of Gifted/Talented Education.

박혜숙(2004), “ICME에서의 영재교육”, 한국수학교육학회 시리즈E <수학교육논문집>, 18(3), pp.164-167.

송필원(2003), “수학과 STAD 방법론의 창의적 문제해결 신장방안”, 중등수학교육연구 제 51-1집, 경북대학교 사범대학부속중등교육연구소.

안미정(2005), “수학과 협동학습이 자아효능감 및 학습태도, 학업성취도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 고려대학교.

유현주(2001), “수학적 의사소통과 수학의 교수-학습”, 대한수학교육학회지 학교수학 제2권 제1호.

유희점(2004), “우리나라 수학영재교육의 실태와 개선방안”, 석사학위논문, 경남대학교 교육대학원.

임숙영(2005), “협동학습에서 과학영재와 일반학생의 언어적 상호작용 비교”, 석사학위논문, 경인교육대학교.

정화희(1996), “Jigsaw협동학습이 자아개념, 내적동기 및 학업성취도에 미치는 효과”, 석사학위논문, 중앙대학교.

조석희, 김양분(1994), “일반학교에서의 효율적인 심화 학습 프로그램 운영 방안 연구”, 한국교육개발원

조성문(2005), “중학교 1학년 수학과에서 STAD협동학습이 학업성취도와 태도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 중앙대학교.

최영기, 도종훈(2001), “수학 영재들의 특성 비교 분석”, 서울대학교 사대논총 제62집.



<Abstract>

A Study on Teaching for Mathematically Gifted Students during the Regular Classes

-focus on the first grade of middle school students -

Kim, Seon-Hee

Major in Mathematics Education
Graduate School of Education, Cheju National University
Cheju, Korea

Supervised by Professor Ko, Bong-Soo

In this study, some gifted students who have strong desire of improving talent or scholastic achievement can be observed improper behaviors during the regular classes. As a result, to encourage both their class participants and positive attitudes, this teaching plan applied to a model of studying together in the regular class, and their recognitions of cooperative learning were researched through the interview with mathematically gifted students. The results of this study are following the list.

First, it is difficult for the gifted students who is studying with ordinary students to have the scholastic achievement of effect during the regular class that is studying together, because the gifted students often need to help other students who have difficulty understanding the class, they can't also have an opportunity to learn personally or deeply. But the more they have a chance to express what they know, the better they can organize the contents of studying logically, thanks to the process of explaining other students repetitively. In addition, many types of assignments and each group project of studying together make the gifted students have mathematical curiosity and the spirit of research connected with personal research.

Second, cooperative learning which means cooperating with friends for the same study has a positive effect of their class participants. The gifted students can pay attention to the class, enjoy the contents of studying, and participate in the class by playing a leading role in the process of discussing, and helping group members.

Finally, cooperative learning has a positive effect emotionally. Because the gifted students in the regular class are getting popular and recognized well by group members by playing a important role, they can make themselves feel proud and they can be proud of having an opportunity to express and show off their mathematical abilities. In addition, the gifted student is lacking in sociality can be raised sociality by taking part in this cooperative learning.

The conclusion of this study shows the gifted students could acquire interests in studying,

※ A Thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 2007.

friendship between companies, expression and listening abilities, and experience of superior thought through the course of study explaining to fellows and cooperating, even though it is difficult for them to have an effect on scholastic achievement much. This means cooperative learning is the way to develop the gifted student's own thoughts and knowledges by discussing enough and have a positive effect on their emotional aspects regardless of scholastic achievement. Therefore, this cooperative learning shows studying strategy which is encouraged. To minimize the gifted student's improper behavior, to maximize interest and participation in this class, and to study with ordinary students efficiently during the regular class. Continuous research of teaching plan including development of teaching methods, various subjects, and so on will have to be accomplished.

