韓國數學教育學會誌 시리즈 A <數學教育>
2012. 02. 제 51권, 제 1호, 63-76.

J. KSME(Math. Edu) pISSN 1225-1380
February. 2012, Vol. 51 No. 1, 63-76.

협동학습이 사회적 심리적 유익에 미치는 영향

최 은 미 (한남대학교)†

I. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

개인적 성취와 협조적 노력은 우리 사회의 화두이다. 역경을 극복한 개인적 성취가 관심을 끄는가하면, 스포츠 게임에서처럼 슈퍼스타와 팀워크의 협조적 조화에 열광하기도 한다. 그러나 학업 영역에서는 우수한 개인의 성취가 협동의 가치보다 종종 우세하여 대부분의 학생들은 서로 경쟁(경쟁학습)하거나 적어도 혼자 공부(개별학습)하여 학습 목표에 도달하고자 노력한다. 시험성적으로 평가되는 학업 성취도는 학교교육에서 중요한 목표 중 하나임은 분명하지만, 학교교육은 학생들이 갖추어야 할 여러 면을 개발해주어야 할 의무를 가진다. 그 중에서 한 개인과 민주 시민으로서의 자세나 행동은 반드시 교육되어야 하는 기술(Battistich, et al. 1993)이며, 이러한 요소들은 대학교육에서 더욱 중시되어야 하는데 이는 졸업 이후 사회생활에서 의사소통과 협동적 역량이 필수적이기 때문이다. 학교교육에서 협동학습을 연구한 Solomon, et al.(2001)은 진정한 협조적 그룹은 학생들의 감정이입, 수용능력, 우정, 자존감 그리고 인내력 향상에 긍정적인 효과를 높일 뿐만 아니라 학교 출석률과 졸업률을 향상시키는데도 큰 도움이 된다고 했다. 더 나아가 협동학습의 경험은 청소년기에 겪는 여러 사회적 문제를 방지하는데 효과적이라고 했다(Gillies, 2003). 이러한 점에서 볼 때 대학교 수학교실에서 협동학습은 수학의 학업 성취 정도에 미치는 영향 이외에 학생들의 학업 만족도를 높이는 한 방안이 될 수 있다. 최근 우리나라 대학교에서 학과평가지표로 활용되는 재학률, 만족률, 졸업률 등을 향상시키는 교육 방법으로도 유용하게 사용될 수 있는 협동학습은 대학교육현장에서 더 많은 관심을 가져야 하는 연구 주제라고 볼 수 있다.

본 연구는 고급수학 강좌에서 사용한 협동학습이 대학생들의 학습에 미친 영향을 알아보는데 목적이 있다. 협동학습의 경험이 학생들의 사회적 소통 기술과 심리적 유익에 미친 효과를 조사하고 그 결과를 토대로 논리적 사고와 소통능력을 갖추도록 하는 교수방안을 논의하고자 한다.

2. 연구대상과 연구내용

2009년과 2010년에 각각 54명과 57명의 H대학 수학과 학생들이 선형대수 강좌를 수강했다. 대학 강의에서 사용할 수 있는 협동학습활동 모델로써 Johnson et al. (1998)이 제시한 형식적(formal)그룹과 비형식적(informal)그룹 활동모형에 따라 2009년도에는 형식적 그룹 활동을, 2010년도에는 비형식적 그룹 활동모델을 선형대수 강좌에 적용하였다. 소그룹의 구성, 학습 방법과 절차, 그리고 활동의 평가에 이르기까지 세밀한 협동학습 강좌를 구상하여 (가) 학생들의 사회적 소통 기술과 심리적 유익에 미친 효과를 관찰 및 설문조사하고 (나) 협동학습에 필요한 학습 환경과 교수 자세를 논의하여, 결과적으로 학생들의 소그룹 연구 활동을 지원하여 문제해결능력과 학생 만족도를 향상시킬 수 있는 교수방안을 논의한다.

3. 연구의 제한점

전공수학에서 실험집단과 통제집단으로 분리하여 학

* 접수일(2011년 11월 9일), 수정일(2012년 1월 9일), 게재확정일(2012년 2월 20일)
* ZDM분류 : C75
* MSC2000 : 97D40
* 주제어 : 협동학습, 교수법
† 교신저자 : emc@hnu.kr

업성취를 측정하는 것은 실험통제조건 이외에 학생들의 입학 당시 수준이나 분반 등 외적 요인이 많이 있으므로, 이 연구에서는 협동학습의 결과로 기대되는 학문적, 사회적, 심리적의 세 가지 영역 중에서, 사회적, 심리적 유익에 미치는 영향으로 제한하여 연구하였다.

4. 문헌연구

고등교육에서 협동학습에 관한 기록은, 배우기위해서 사람들은 학습상대를 가져야 한다고 기록한 탈무드나 대화법을 사용하여 소그룹으로 학생들을 지도한 소크라테스로 거슬러 올라간다(Johnson, et al. 1998). 가르치면 두 배로 배울 수 있다(When you teach, you learn twice.)면서 서로 가르침을 주고받도록 한 로마의 철학자 세네카(Seneca)의 교수법뿐만 아니라 기술이 뛰어난 사람이 장인이 되어서 견습공을 가르치는 중세의 도제제도도 협동학습의 유형이다. 1800년대 미국에서는 보통교육운동(common school movement)아래서 협동학습이 강조되었다. 1900년대 초에 Dewey는 경쟁적 교육을 비판하면서 민주적 학습 환경의 학교를 구성하기위해 협동학습을 사용할 것을 제안했다. 그 후 경제공황과 곧 이은 세계대전으로 인해 1950년대에는 협동학습에 대한 호응이 낮아지고 다시 경쟁학습이 부활하는 양상을 보이기도 했지만, 1960년대에 시민 권리와 인종 문제에 영향을 받아서 부분적으로 협동학습 환경으로 되돌아갔다(Webb, et al. 1996, p.844). 1970년 초부터 초중등교육자들은 그동안 대학생들에게 효과적인 것으로 드러난 협동학습 교수법을 K-12 과정에 적용하기위한 방법을 연구하기에 이르렀다(Johnson, et al. 1998).

협동학습에 관한 결과들의 메타연구가 여러 개 보고되었다. Johnson, et al.(1981)은 1924~1981년 사이에 발표된 122편의 논문을 분석한 결과, 협동학습이 경쟁-개별학습에 비해 학업성취에 큰 효과가 있는 것으로 판단하면서, 모든 연령의 모든 교과 영역에서 개념획득, 문제해결, 판단력 등을 포함한 과제해결능력이 협동학습 환경에서 더욱 효과적이라고 했다(서종진, 2007a 재인용). 이와는 달리 Slavin(1983)은 협동학습의 유형은 다양하기 때문에 모든 협동학습 모형이 경쟁-개별학습보다 항상 높은 성취를 보이는 것은 아니며 긍정적인 성취효과는 그룹목표와 개별책무성에 달려있다고 주장했다(서종진, 2007b 재인용). 몇 가지 세부기준을 마련하여 1972~1993년 사이에 수학과목을 포함한 교과 영역에 대한 협동학습 연구물 99개를 분석한 후 Slavin(1995)은, 그럼에도 불구하고, 전체적으로 협동학습의 효과는 명백히 긍정적이라고 했다. 99개 중 63개의 연구가 협동학습을 지지했고 단지 5개만이 반대 입장을 보였다. 그 후 Johnson, et al.(1999)는 1970년 이후 수행된 158개의 협동학습 관련 연구를 분석하여, 46%가 초등학교, 32%가 중고등학교, 그리고 24%가 성인교육에서 수행된 연구로서 그 모두에서 학업성취에 확실한 효과가 있다고 했다(서종진, 2007b 재인용). 1970~1992년 사이에 초중등학교에서 수행된 40편의 연구물을 분석한 Othman (1996)도 협동학습이 전통적인 학습에 비해 수학 성취도에 효과적이라고 결론 내렸다.

이 연구의 대상인 대학교육에서의 협동학습에 관해, Johnson, et al.(1998)은 1924~1997년 사이에 발표된 성인 대학생들의 협력-경쟁-개별학습의 성취를 비교한 168편의 논문을 분석했을 때 협동학습은 경쟁학습에서(effect size 효과크기=0.49)나 혹은 개별학습에서(효과크기=0.53) 보다 학업성취를 높이는 것으로 드러났다고 했다. 다시 말해서 경쟁학습이나 개별학습에서 50%수준의 학생이 협동학습 환경에서는 각기 69%나 72%의 학업성취를 낸다는 것이다. 또한 학생들과의 관계뿐만 아니라 학생과 교수사이의 유대감에 있어서도 협동학습은 경쟁학습상태에서(효과크기=0.68)보다, 또한 개별학습상태에서(효과크기=0.55)보다 대인관계의 질을 높여준다고 했다. 한편 대학에 다니는 것은 다른 학생들과의 개인적인 적응을 필요로 하는데, 협동이 정신건강상태와 광범위하게 연결되어 있다고 발견했다. 심리적 건강상태의 중요한 요소인 자존감이, 협동학습은 경쟁학습에서(효과크기=0.47)보다 또는 개별학습에서(효과크기=0.29)보다 높은 것으로 드러났다. 또한 협동그룹의 학생은 경쟁적 혹은 개별적으로 일하는 학생들보다 사회적 기술이 잘 개발되어서, 협동학습을 하면 경쟁적으로 일할 때(효과크기=0.60)보다 또는 개인으로 일할 때(효과크기=0.51)보다 동료나 교사들로부터 더 많은 사회적 지지를 받는다고 했다.

대학수학교육에 관한 국내 연구로는 강성주(2003), 강은주(2003), 김성옥(2005)등이 있으며, 대학교 수학의 협동학습에 관한 연구는 서종진(2007a), 김병무(2009)등이 있으나 외국과 비교하면 많이 부족한 상황이다. 실제로 박용한(2010)은 2000~2009년 사이에 협동학습에 관련된 131건의 논문을 탐색하여 학교 급에 따라 분석한 결과 대부분(83%)이 초중등학교에서의 연구였으며, 대학교는 6%에 불과하다는 실정을 보고했다.

II. 협동학습의 이론적 고찰

협동학습은 여러 연구자들에 의해 다양한 형태로 정의되었는데, Slavin(1983, p.431)은 협동학습을 학습 능력이 다른 학생들이 공동의 학습목표를 달성하기위하여 소그룹에서 서로 협조적으로 공부하는 학습방법이라고 했으며, 한 걸음 더 나아가 Johnson et. al(1984, p.4)은 학습자가 자신뿐만 아니라 다른 사람의 학습을 극대화하기 위해 함께 노력하는 수업으로 협동학습을 설명했다. 다시 말해서 전통적인 경쟁 또는 개별학습에서 야기되는 단점을 보완하고 협력적인 상호작용을 촉진하기 위해 협동기술과 집단보상을 추가한 학습 방법으로써 주어진 과제나 목표를 소집단의 모든 구성원들이 공동으로 노력하여 달성하는 것이다. 학생들이 학습목표에 도달한다는 것은 소그룹 조원 모두가 목표에 도달했다는 의미로써, 모든 조원이 미리 설정된 목표를 획득했다고 확신할 때까지 소그룹에서 함께 일하게 된다.

협동이 실제로 존재하려면 그에 필요한 기술이 요구되는데, Cooper(1990)는 긍정적 상호의존성과 개별책무성을, Slavin(1995)은 집단목표와 개별책무성을 협동학습의 필수조건이라고 말했다. 그러므로 단순히 학생들을 그룹지어서 함께 일하도록 두는 것은 협동학습이 아닌데, 함께 일하면서도 가까운 사이에 경쟁(부정적 상호의존; 경쟁학습)을 할 수 있고, 또는 대화하면서 개별적인 노력(상호의존의 부재; 개별학습)을 할 수도 있기 때문이다. Johnson, et al.(1999)은 진정한 협동학습을 위해 필요한 기술을 5가지로 설명했다.

(가) 긍정적 상호의존(positive interdependence)으로써, 다른 구성원이 성공하지 못하면 자신도 성공할 수 없다는 인식이며 이것은 '가라앉든지 아니면 함께 수영을 해야 한다(sink or swim together)'라는 말로 표현된다.

(나) 개별책무(individual accountability)로써, 그룹 안에서 각 개인이 갖는 개별적인 책임감이다.

(다) 쌍방격려(promotive interaction)로써, 모든 조원이 서로의 성공을 도와주고 지원해주는 행위이며 친분과 신뢰감 형성에 큰 역할을 한다.

(라) 사회적 기술(social skills)로써, 그룹 내에서 의사조절과 의사결정의 행위를 포함한다.

(마) 집단과정(group processing)으로써, 조원의 어떤 행동이 도움이 되었는지를 논의하여 학습 목표를 달성하고 협동 관계를 발전시키는 반성의 과정이다.

이러한 협동학습의 장점을 Panitz, et al.(1998)은 학문적, 사회적 그리고 심리적의 세 영역으로 나누어 무려 67개 항목으로 열거했다. 학문적 유익으로써, 협동학습은 비평적 사고를 발달시키고 학생들끼리의 대화와 토론을 통해 내용의 이해도를 높일 수 있으며, 언어로 설명하는 기술뿐 아니라 정확한 언어를 사용하여 상대방을 이해시키려고 노력한다(Webb, 1982; Yager, et al. 1985). 또한 학습에 대한 의무감을 높여주므로 학업성취도가 향상되며(Cooper, et al. 1990) 출석률도 높아진다(Astin, 1977). 사회적 유익은 협동학습으로 얻을 수 있는 큰 장점으로써 서로 도와서 성공적인 결과를 창출할 수 있음을 터득하게 되는데(Johnson, et al. 1984), 협동보다는 경쟁이 우세한 오늘날 사회구조에서는 더욱 배워야 할 가치가 있는 것이다. 교수가 교실을 돌아다니면서 소그룹을 지원하기 때문에 교수와 학생들의 상호 친밀도가 높아져서 긍정적 관계를 만든다(Cooper, et al. 1990). 한편 심리적 유익으로써, 서로 경쟁적으로 일을 하여 많은 학생이 실패하는 상황이 아니라 여러 명이 함께 일을 하여 성공의 결과를 만들기 때문에 자존감 형성에 큰 도움이 된다(Webb, 1982). 그룹 안에서 자연스럽게 도움을 청하고 도움을 수용할 수 있어서 결과적으로 학급이나 시험에서 불안감을 줄일 수 있다(Kessler, et al. 1985).

협동학습의 장점이 많음에도 불구하고 강의실에서 제대로 사용되지 못하는 이유 중 하나는 그 사용방법이 복

잡하기 때문이다. 더욱이 경쟁(상대평가)과 개별(절대평가)성과에 근거하는 보편적 보상 체계와는 달리 협동학습에서는 다른 평가 시스템을 갖춰야 하는 것도 또 하나의 어려움이다. 오늘날 교수들 대부분은 학창시절에 협동학습을 경험한 바가 거의 없으며, 그러한 교수법을 배워보지도 못했을 뿐만 아니라 교수법 개발을 위해 참고할만한 자료도 많이 부족하다. 이 말은 협동학습을 자신의 강좌에 사용하고자 하는 교수는 협동학습을 스스로 배워야 한다는 뜻이다.

III. 연구 방법

선형대수는 수학전공 2학년에서 배우며, 이 교과의 두 가지 큰 주제인 행렬과 벡터는 고등학교 수학과정을 거치면서 어느 정도 익숙한 내용이다. 더욱이 폭넓은 응용으로 인해 실생활에서 수학의 유용성과 더불어 수학과 졸업 이후의 진로를 경험할 수 있는 좋은 과목으로써 학생들이 소그룹활동을 하기에 적절한 과목이다. 오랫동안 선형대수를 강의하면서 소그룹활동을 운영해왔지만, 교육학적으로 협동학습이라고 하기에는 부족함이 있었다. 그러나 이러한 교수경험과 더불어 협동학습에 관한 연구자료를 토대로, 2009년 2학기와 2010년 1학기에 소그룹 구성부터 시작하여, 학습 방법과 절차, 그리고 활동의 평가에 이르기까지 협동학습 강좌를 구상했다.

2009년도 선형대수2는 54명, 2010년도 선형대수1은 57명이 수강했다. 여기서 54명과 57명은 서로 다른 학생들인데 이는 한 번의 협동학습 경험이 다음 번 협동학습에 미치는 영향을 고려하지 않기 위해서이다. 교수의 강연식 강의로 주로 이론을 배우는 선형대수1에서는 매주 1시간의 문제해결기반의 협동학습을 계획했고, 그 반면 교과내용과 관련된 응용을 주로 다루는 선형대수2에서는 그룹 프로젝트 협동학습을 목표로 정했다. 또한 선형대수1과 2의 이론과 응용이라는 학문적 특성과 Johnson et al.(1998)이 제시한 형식적 또는 비형식적 그룹 활동의 장점을 고려하여 선형대수1에서는 비형식적 그룹 활동을, 선형대수2에서는 형식적 그룹 활동을 적용했다<표 1>.

<표 1> 교수방법

기간	인원	강좌 내용	학습모형	학습목표
2009년 2학기	54명	선형대수2, 응용	형식적 그룹활동	응용의 주제를 정하여 탐구하는 협동학습
2010년 1학기	57명	선형대수1, 이론	비형식적 그룹활동	문제해결기반의 협동학습

1. 학습지도의 주안점

대학교 수학강좌에서 협동학습은 친숙한 방법이 아니며 학생들은 서로 어떻게 협조하는지를 몰라서 거부감을 보이기도 한다. Johnson, et al.(1999)이 말한 협동학습의 다섯 가지 기술 -긍정적 상호의존, 개별책무, 쌍방 격려, 사회적 기술, 집단과정-은 학생들이 자동적으로 습득할 수 있는 것은 아니므로 교수자는 강의 내용을 가르치는 것처럼 협동학습의 방법을 주지시키기 위해 <표 2>의 교수자의 역할을 점검한다.

<표 2> 교수자의 역할

긍정적 상호의존	그룹의 모든 구성원이 주어진 과제물을 배워야 한다는 의무감을 수용할 수 있게 한다.
개별책무	각 구성원의 성적은 개별 시험과 그룹 내에서 각 개인의 공헌 정도로 평가됨을 설명한다.
쌍방격려	3~4명의 소규모 그룹을 만들며 서로 얼굴을 마주보고 격려하여 소외되는 조원이 없도록 지도한다.
사회적 기술	통솔력, 의사결정, 신뢰감 쌓기, 대화의 기술 등을 가르쳐주고 적절히 사용하도록 권장한다.
집단과정	그룹 활동의 반성시간을 충분히 주고 동시에 그룹 활동을 할 적당한 장소도 마련해 준다.

또한 협동학습에 임하는 학생들의 구체적인 행동요령으로써 Brown(2002)를 참조하여 <표 3>을 만들어 학기초에 배부한다. 협동학습 활동을 시작할 때 그룹 조원들은 가까이 책상을 맞대고 앉아서 행동요령을 반드시 소리 내서 읽도록 하며, 협동학습을 마치면서도 다시 한 번 읽도록 한다.

<표 3> 협동학습을 위한 학생들의 행동요령

1. 가까이 자리를 앉고 반갑게 맞이한다.
2. 활동을 시작할 때 주제에서 벗어난 토론은 하지 않으며, 주어진 시간을 잘 활용한다.
3. 서로의 참여를 격려한다.
4. 주어진 문제를 소리 내어 읽으면서 문제의 뜻을 잘 이해했는지를 서로 확인한다.
5. 서로의 말을 주의 깊게 듣고, 의견에 항상 반응을 하며 칭찬한다.
6. 조원이 사용하는 용어가 혼동된다면 그것을 확실히 해 달라고 부탁한다.
7. 조원의 의견을 잘 이해하지 못했을 때는 다른 말로 표현해달라고 요청한다.
8. 모든 조원이 동일한 문제를 동일한 시간에 집중해서 해결한다.
9. 내가 생각하고 문제 풀고 있는 과정을 말로 표현하여 설명한다.
10. 오늘 나의 활동이 어떠했는가를 다른 조원에게 물어본다.

2. 선형대수2 (2009년)의 학습방법과 절차

선형대수1의 후속과목으로써 주로 응용을 다룬다. 교과내용과 관련된 응용의 주제를 하나씩 정하여 발표하고 평가하는 것을 학습목표로 정했다.

(1) 협동학습방법

Johnson et al.(1998)이 말한 형식적 그룹 활동은 특정한 과제를 공동으로 완성하는 목표에 도달하기위해 몇 주에 걸쳐 학생들이 함께 일하는 것으로써 모든 협동학습의 기본이며 어떤 강좌에서도 가능하다. 교수자는 학습의 학문적-사회적 목표를 먼저 설정한 후, 그에 적절하게 그룹의 크기와 조성 방법을 정하고 학생들의 역할 분담을 결정하고, 강의 자료와 과제물을 준비한다. 협동학습에 필요한 개념과 전략적 기술을 가르치고, 이를 위한 긍정적 상호의존성과 개별책무에 대해 설명하고 과제 완수에 대한 판정기준과 기대되는 사회적 유익을 제시한다. 또한 각 그룹의 활동 상황을 관찰하고 데이터를 수집하며, 학생들이 과제를 정확히 완성하고 효과적으로 활동할 수 있게 도와준다.

소그룹을 어떻게 조성할 것인가에 대한 여러 연구가 있다. Smith(1986)나 Fiechtner, et al.(1992)은 최대한 다양한 학생들로 구성된 소그룹을 만들기 위해, 남녀학생, 활발-조용한 성격의 학생, 비판-긍정적 성향의 학생들을 교수자가 배정하는 것을 제안했다. 또한 유능한 학생들을 각 그룹에 고루 섞기도 한다(Walvoord, 1986). 한편 학생들 스스로 그룹을 만드는 것은 서로를 이미 잘 알고 있는 소규모 학급에서 가장 활동적인 형태로써 (Walvoord, 1986), 학생들의 수준과 습성, 인종, 그리고 성별 등이 고려되기 때문에 선호(Connery, 1988)되기도 하지만, 자칫 친목 그룹화 되어버리는 경향이 있다고 지적되었다(Cooper, 1990). 소그룹의 크기에 대해 Cooper(1990)나 Smith(1986)는 4~5명이 가장 효과적으로 일할 수 있다고 하면서, 더 큰 그룹은 각 조원이 활동적으로 일할 기회가 줄어들 뿐만 아니라 덜 유능한 학생들에게는 작은 그룹이 좋다고 했다. 또한 Davidson(1990)은 혼성그룹이 더욱 효과적인데 여학생들만의 그룹은 특별히 유능하거나 독단적인 조원이 없는 한 토론을 하지 않는 경향이 있으며 반대로 한 두 명의 남학생이 있는 그룹은 그 남학생이 다른 여학생들보다 상당히 뒤떨어지지만 않는다면 그룹을 대표하는 경향이 있다고 했다.

본 실험 강좌에서는 4명의 혼성 소그룹으로 하되 학생들의 의사를 존중하여 스스로 구성하도록 했다. 이는 학생들이 강의시간 이외에도 소그룹활동을 해야 하는데, 대부분의 학생들이 무척 바빠서 스케줄이 다른 경우에는 만나기가 어렵기 때문이다. 교수자가 어떤 기준에 따라 팀 구성을 주도하려면, 대다수의 학생이 기숙사에 거주하거나 적어도 그들이 언제든지 쉽게 만날 수 있어야 한다는 전제 조건이 필요하다(Walvoord, 1986). 소그룹 구성을 학생들 자율에 맡기었을 때, 그룹을 정하지 못한 학생들이 6명/54명 있었다. 이들을 교수자가 임의로 두 그룹으로 나누어 활동하게 했는데, 결과 만 놓고 볼 때 활동의 성취에서는 다른 그룹과 큰 차이가 없었다. 모두 13개 소그룹이 만들어졌으며 8개 소그룹에서 남학생이 조장의 역할을 했는데, 이들 남학생 대부분은 군대이후 복학을 하여 다른 여학생들보다 다소 나이가 많았다. 그러나 이러한 복학생이 없는 그룹에서는 남녀학생의 차이가 보이지 않았다.

(2) 협동학습활동

학기 초에 2시간에 걸쳐 협동학습에 관한 교육학적 이론을 소개하면서 긍정적 상호의존, 개별책무, 쌍방격

려, 사회적 기술, 그리고 집단과정에 대해 설명했다. 이번 강좌는 각자의 의견을 합리적으로 조절하여 조원 모두가 동의하는 과제물을 시간 내에 완성하는 것으로써 활동의 성공 여부가 평가된다고 했다. 기대되는 사회적 기술은 조원들이 서로 격려하여 다양한 의견을 생성해 내는 동시에 자신이 맡은 부분에서 최선을 다하는 것이라고 설명했다. 강좌에서 협동학습을 할 것이라고 처음 알려주었을 때 불편한 거부감을 보였던 학생들이 협동학습의 이론과 장점, 그리고 본 강좌에서 도입하는 이유를 배운 후에 거의 안정되었다.

이 협동학습 강좌의 학습목표는 프로젝트의 계획서를 먼저 발표하고 그 연구 결과를 학기말에 발표하고 제출하는 일이다. <표 4>를 학기 초에 배부했으며, 각 조원들은 각자의 특별한 역할을 맡도록 했다.

<표 4> 프로젝트 준비와 연구계획서 발표

연구계획발표 i) 소그룹의 조원(4명)과 소그룹 이름 결정 ii) 발표주제 결정 (교재내용 중에서 하되, 참고문헌은 20% 이내에서 사용.) iii) 주제 결정의 이유 iv) 조원들의 분담 내용 (조장, 내용조사, 자료작성, 발표, 질문응답, 모임관리)
프로젝트 진행의 준비 : i) 발표시간 20분, 질문응답 5~10분 ii) 조장의 활동보고서: 활동일지작성과 조원들의 분담과 협동상황 - 자료연구/ ppt 제작/ 발표자/ 질문답변자/ 일지기록과 일정조정 - 팀원은 각각 분담 역할을 담당하며 필요시마다 서로 협조한다.

선형대수의 기초이론을 응용하는 13가지 주제를 선정하여 목록을 배부했다. 연구의 범위는 교재에 나온 내용을 중심으로 하되 참고자료의 사용은 전체 분량의 20% 이내로 제한했다. 이러한 규정이 없었을 때 주제에서 벗어난 내용을 많이 다루기도 했고, 어떤 경우에는 웹사이트의 내용을 그대로 복사하는 경우도 있었다. 각 주제의 난이도는 서로 다르지만 학생들은 그것을 모르는 상태이기 때문에 제시된 순서대로 주제를 선택했다. 설문 조사에 따르면 주제의 난이도는 그룹 활동의 성패에 미세하게 작용을 하기는 했지만 중요 요인은 되지 않았다(<표 6> 문항 2).

(3) 평가방법

그룹의 모든 조원이 동일한 점수를 받는 그룹평가(집단보상)를 했다. 평가방법으로써 교수뿐만 아니라 학생들 전체가 참여하는 또래평가를 했다. Kaufman et.al. (1999)은 그룹의 조원들끼리 다른 조원의 활동에 대해 평가점수를 산출하도록 했으나 본 연구에서는 그룹과 그룹 사이의 활동을 학생들이 점수화하도록 했다. 각 그룹은 <표 5>의 평가서를 작성하여 전체 200점 중에서 각 그룹은 10점씩 평가를 하여 130점을 만들었고, 나머지는 교수가 평가했다. 평가서에 모든 조원이 서명을 하도록 하여 출석확인을 하는 동시에, 의사조절과 결정의 단계를 거치게 했다.

<표 5> 그룹 평가서

200점 만점으로써 각 그룹(발표그룹 포함)이 10점씩, 나머지 점수는 담당교수가 부여. 발표그룹도 자체평가를 함				
발표 제목	평가자 이름 (서명) (서명)			점수 /10
발표 시간 준수	발표의 장단점	팀 원 의 협동	교수법분석 -전달력	발표내용의 핵심. 질문. 느낀 점과 의견:

흥미로운 것은 발표순서가 빠른 1, 2그룹에 대한 평가그룹의 점수는 대체로 후했던 것에 비해 점차 뒤로 갈수록 점수 폭이 다양해졌다. 초기에는 다른 그룹에게 낮은 점수를 주는 것에 부담감을 느끼다가 점차 익숙해지면서 그런 부담감을 떨칠 수 있었던 것 같다. 반면 초기에 발표한 그룹들은 자체평가에서 보통의 점수를 주었는데 점차 발표가 진행될수록 자신들의 발표에 후한점수를 주게 되었다.

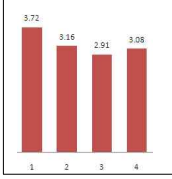
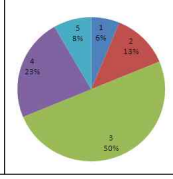
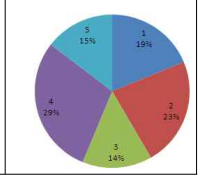
프로젝트 발표에서 또래평가방식에 학생들의 거부감은 오래 지속되었다. 설문(<표 6> 문항 4)에서도 평가방법에 대해 긍정과 부정적인 반응이 거의 비슷하게 드러났다. '다른 그룹을 평가하면서 공정하게 평가하려고 노력했다.'라는 긍정적 응답이 있는 반면, '점수가 공정하지 않았다.'라는 응답도 많이 있었다. 평가그룹의 점수를 신뢰하지 못한다는 의견이 있었지만(<표 6> 문항 3), 교수자 입장에서 볼 때 학생들의 평가는 대체로 공정했다. 오히려 자체평가 점수에서 그룹들 사이의 차이가 많이 보였는데, 비교적 성실한 학생들로 구성된 그룹의 자체

평가는 소란스런 학생들로 구성된 그룹의 자체평가 점수보다 낮았다. 이런 현상이 자신들의 능력에 대한 기대감에 미치지 못했기 때문인지, 정직성 때문인지, 아니면 타 그룹의 점수에 민감했기 때문인지는 확실하지 않다. 한편 또래평가방식은, 항상 교수자로부터 평가받는 위치에 있던 학생들에게 긍정적인 경험을 줌으로써 Panitz(1998)의 말처럼 책임감과 교수와의 유대감을 형성하는데 도움이 된 것으로 보인다.

(4) 설문조사

학생들의 생각과 자세에 관한 설문에서 전체 54명중 48명의 응답을 분석했다<표 6>.

<표 6> 설문조사

(1)전혀 아님(신뢰안함) (2)아님(부정확) (3)보통 (4)중요(좋음, 비교적 공정) (5)가장 중요(아주 좋음, 신뢰)
질문 A. 1. 소그룹 구성원이 협동 활동의 성패에 영향을 미치는가? (3.72점) 2. 선택한 주제의 난이도가 협동 활동의 성패에 영향을 미치는가? (3.16점) 3. 학생들이 참여하는 평가방법의 선호정도는? (2.91점) 4. 학생들이 평가한 점수의 신뢰정도는? (3.08점)
질문 B 우리 그룹은 어떤 기준으로 다른 그룹을 평가했나? 1. 경쟁그룹이라는 생각이 들었다. (6%) 2. 개인적인 감정(친한 친구, 경쟁친구 등)이 있었다. (13%) 3. 공정하게 평가하려고 노력했다. (50%) 4. 서로 친구이기 때문에 좋은 점수를 주었다. (23%) 5. 모든 그룹에게 비교적 동일한 점수를 주었다. (8%)
질문 C. 우리 그룹의 자체평가는 어떤 기준으로 했나? 1. 우리 그룹점수이기 때문에 후하게 평가했다. (19%) 2. 우리 그룹은 최선을 다했기 때문에 결과와 상관없이 좋은 점수를 주었다. (23%) 3. 우리가 부족한 점이 있을 때는 공정하게 감점했다. (14%) 4. 다른 그룹을 평가했던 것과 비슷한 정도로 했다. (29%) 5. 다른 그룹이 자기 그룹의 평가점수를 주는 정도로 했다. (15%)
A  B  C 

소그룹구성원이 누구인지가 협동학습의 성공여부에 영향을 미치는가(문항 1)에 대해 3.7/5점으로써 중요한 요인이라는 응답에 접근했다. 특히 가장 큰 요인이 된다고 답한 6명 중 5명이 여학생으로서 조금 더 민감하게 반응했다. 주제의 난이도가 협동학습의 성패에 미친 영향(문항 2)은 3.1/5점인 '보통' 정도로써 중요 요인은 아닌 것으로 보였다. 학생들이 참여하는 평가방법의 선호도(문항 3)는 2.9/5점(차이 없음)이며 평가점수의 신뢰정도(문항 4)는 3/5점(보통)이었는데, 이 두 항목은 긍정과 부정에 응답한 학생의 수가 거의 동일했다. 그러나 자신이 평가한 기준에 대한 질문 B에서 학생들은 '스스로 공정하게 평가하려고 노력했다.'는 응답이 많이 우세했다(50%). 자체평가에 관한 질문 C에서는 자신의 그룹에 '후하게 평가했다'와 '좋은 점수를 주었다.'가 42%로 높았는데, 이것은 불공정하다고 볼 수도 있지만 자신들의 역할과 결과에 만족했다는 의미라고 긍정적으로 해석할 수도 있다.

3. 선형대수1 (2010년) 학습방법과 절차

이론을 주로 배우는 선형대수1은 교수의 강연식 강의가 대부분이지만 2010년 1학기에는 문제해결기반의 협동학습을 매주 1시간씩 실시했다. 학생 57명의 활동을 돕기 위해 교수와 조교 한명이 강의에 참여했다.

(1) 협동학습방법

Johnson et al.(1998)의 비형식적 그룹 활동은 어떤 문제를 해결하기위해 임시로 구성하여 짧은 시간동안 함께 일하는 협동학습모형이다. 수업시간에 가까이 자리한 학생들을 서로 돌려 앉게 하여 그날 주어진 간단한 문제를 토론하고 해결하는 그룹 활동으로써, 학생들이 그날 배우는 주제에 집중하고 이해하는데 도움이 되며 직접적인 교육을 향상시키는데 중요하게 사용된다. 본 실험에서는 주변의 4명이 소그룹을 만들게 했는데 처음 몇 주가 지나자 학생들은 서로 그룹지어 자리에 앉았다. 소그룹을 자연스럽게 정하지 못하는 학생들이 보통 5명 정도가 있었기 때문에 그들을 위한 배려가 필요했는데, 그 학생들끼리 묶어주면 그 그룹은 전혀 활성화되지 못했으며 다른 그룹에 한명씩 배치를 하면 항상 소외되는 것으로 보였다. 이러한 문제를 해결하기위해 여러 논문을 참

조하였지만 좋은 방법을 보지 못했다.

(2) 협동학습활동

협동학습의 중요성을 학기 초 2시간에 걸쳐 강의했다. 무엇보다 협동학습의 장점으로써 교과 내용을 배우는 것 이외에 사회적 기술을 향상시킬 수 있는데, 의사소통과 의사결정 능력이 사회생활에서 얼마나 중요한 기술인지를 설명하고 또한 협동학습을 통한 우정을 기르는 것이 대학생활에 큰 도움이 된다고 반복 강조했다. 학기 초에 배부된 그룹 활동 행동요령<표 3>을 매번 수업을 시작하면서 소리 내서 읽도록 했다. 보통 2~3분 정도 소요되었다. 강의를 끝낼 때도 각 그룹끼리 모여 배운 것을 복습하고 문제풀이를 완성하도록 했다. 그러나 학생들이 <표 3>을 다 읽기는 했지만 제대로 지켜지지 않는 경우들이 많이 목격되었다. 정확한 용어의 사용은 수학에서 성공적인 의사소통을 하는 가장 중요한 요인이라고 했지만(6,7번), 학생들은 수학적으로 정확한 정의가 아니라 느끼는 대로 사용하거나 혹은 교재에 나오는 형식적인 정의로 설명을 하기 때문에 서로의 이해에 어려움을 미치는 것으로 보였다. 하나의 문제를 협력하여 해결하기보다는 서로 분담하여 빨리 해결하려고 함으로써 8번은 종종 실패했다. 자신이 생각하는 것을 말로 계속 표현하기는 쉬운 일(9번)이 아닌 것으로 보였다. 그러나 학생들은 책상을 가까이하고 반갑게 서로를 반겨주었으며, 가급적 주제에서 벗어난 이야기는 하지 않으려는 자세와 서로 칭찬하려는 노력도 보였는데, 이것은 심리적 유익의 결과로 평가할 수 있다.

(3) 평가방법

활동지에 14개의 문제를 쓰고 각 그룹별 활동지를 배부했다. 교수와 조교는 학생 활동을 관찰 기록하면서 10분 정도 경과 한 후부터 소그룹 사이를 다니면서 활동을 지원했는데 질문의 대부분은 문제풀이 방법에 관한 것이었다. 활동을 시작조차 못하는 그룹에게는 그들을 격려하고 문제를 설명해주기도 했다. 15분이 더 지나면 각 조별로 칠판에 나와서 문제를 풀고 설명하게 했다. 그런데 14개 그룹 모두 칠판에서 문제풀이를 할 시간이 충분하지 않기 때문에, 원하는 그룹이 먼저 손을 들어 표시하게 했다. 소그룹활동의 장점이 보인 것은, 보통 학생들에게 문제풀이를 시키면 거의 손을 들지 않는데 비해 소그룹에서 할 때는 서로 먼저 하겠다고 나섰으며 그러한 현상은 학기가 진행되면서 더욱 활발해졌다. 수업 끝날 즈음에, 각 그룹은 평가를 받기위해 활동 결과를 제출하도록 했다.

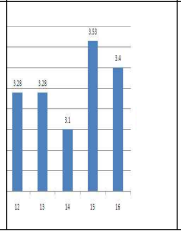
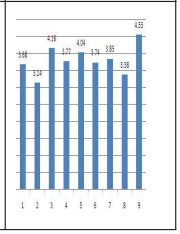
(4) 설문조사

수강생 57명 중에서 결석자는 물론 모든 항목에 동일한 점수를 주어 응답의 신뢰도가 떨어지거나 의견 쓰는 항목 D를 빈칸으로 남겨둔 설문을 제외하고 총 47명의 설문을 분석했다.

<표 7> 설문조사

A. 그룹에서 나의 활동 형태에 관해: 1=전혀 아님 2=거의 아님 3=보통 4=주로 그렇다 5=항상 그렇다
1. 다른 사람의 의견을 잘 듣고 존중한다. (3.87) 2. 나의 아이디어를 다른 사람과 공유하고 싶어 한다. (4.06) 3. 나는 내 그룹의 다른 사람의 역할을 높이 평가해준다. (3.93) 4. 나는 풀이 방법을 제안하여 문제 푸는데 도움을 준다. (3.77) 5. 내가 알고 있는 정보를 그룹 조원과 공유한다. (4.04) 6. 좋은 아이디어를 가지고 그룹에서 적극적으로 활동한다. (3.49) 7. 그룹에서 발생하는 충돌을 긍정적으로 해결하려고 한다. (4.29) 8. 그룹의 모든 조원이 일을 잘 해낼 수 있게 도와준다. (3.40) 9. 나는 그룹에서 생긴 실수를 점검하는데 도움을 준다. (3.57) 10. 나는 나의 그룹에 긍정적인 공헌을 한다. (3.66) 11. 나는 나의 그룹이 성공하면 아주 기분이 좋다. (4.73)
B. 그룹에서 나의 역할에 관해: (1=몹시 불만족 2=불만족 3=보통 4=만족 5=몹시 만족)
12. 나의 그룹 내에서 나의 역할의 정도는? (3.28) 13. 나의 그룹 과제에 대해 내가 공헌한 정도는? (3.28) 14. 개별적으로 공부하는 것과 비교하여 이러한 협동학습에 대해 나는? (3.10) 15. 주제를 이해하는데 협동학습이 미친 영향의 정도는? (3.53) 16. 협동학습의 가치에 대해 나는? (3.40)
C. 그룹 활동 중에 내가 느끼는 감정에 관해 : (1=전혀 아님 2=아님 3=보통 4=그렇다 5=매우 그렇다)

1. 나는 소그룹으로 일하는 것이 즐겁다. (3.68) 2. 나는 소그룹으로 일할 때 마음이 편하다. (3.14) 3. 나는 내가 속한 조의 조원에게 질문하는 것이 편하다. (4.16) 4. 모르는 문제를 선생님에게 보다 조원에게 물어보는 것이 더 편하다. (3.77) 5. 우리 조는 나에게 도움이 된다. (4.04) 6. 나는 조별활동을 할 때 수학을 더 잘 이해하는 것 같다. (3.74) 7. 조별활동에서 많이 도움을 받으면 수학을 조금 더 잘할 수 있어 보인다. (3.85) 8. 나는 조별활동의 전략을 잘 이해하고 있다. (3.38) 9. 조별활동을 통해 조원들 끼리 친해질 수 있다. (4.55)

A	B	C
		

<표 7>의 항목 A에서는 그룹에서 자신의 활동 형태를 질문했는데 평균 3.89/5점으로써 긍정적으로 활동했다고 응답했다. 최고점(4.73점)을 받은 문항 11 '나의 그룹이 성공하면 기분이 아주 좋다.'에 대부분 5점을 적었다. 반면, 최저점(3.4점)은 문항 8 '조원이 각자의 일을 잘 해낼 수 있게 도와준다.' 으로써 보통을 조금 넘어선 정도였다. 항목 B는 그룹에서 자신의 역할에 대한 질문이었는데, 평균 3.31/5점으로 보통을 조금 넘겼다. 최고점(3.53점)은 문항 15 '협동학습이 내가 어떤 주제를 이해하는데 미친 영향'으로써 '만족'에 근접한 '보통'이었지만, 최저점(3.10점)인 문항 14 '개별적으로 공부하는 것과 비교하여 협동학습에 대한 느낌'은 '보통'을 간신히 넘긴 정도였다. 다시 말해 협동학습이 이들의 학습 성취를 높이는데 큰 도움이 되지는 않아보였다. 항목 C는 활동 중에 느끼는 감정에 대한 물음으로써 협동학습이 미치는 사회적·심리적 유익을 볼 수 있다. 평균 3.81/5점으로써 비교적 긍정적이었으며, 최고점(4.55점)은 문항 9 '조별활동을 통해 조원들끼리 친해질 수 있다.'에 대부분이 (매우)그렇다고 했다. 한편 최저점(3.14점) 항목은 다소 의외인 문항 2 '소그룹으로 일할 때 마음이 편하다.'로써 '아님'에 가까웠다. 조별모임이 즐거우면서도(문항 1, 3.68점), 마음이 편하지는 않은 것으로 보인다. 이는 학생들이 조별모임을 쉽게 해 나갈 수 있는 것으로 생각하지 않으며, 오히려 강의수업에서의 소극적인 태도보다 더 많은 부담을 가지고 있는 것으로 추측할 수 있다. 그러나 이런 점은 학습에서 개별책무에 해당하는 것으로써 협동학습의 장점으로 볼 수 있다.

IV. 결과 분석과 이론의 비교

협동학습에 부정적 견해를 가진 많은 학자들도 있다. Kagan(1995)은 '내가 보는 한, 협동학습은 결코 정당화된 적이 없다(They are, in my view, never justified. Ever.)'라고 말했다. 소그룹을 만들어, 그것이 문제풀이건 혹은 간단한 연구이건, 과제를 진행하고 결과를 내도록 하는 방법은 협동학습으로 볼 수 없다고 했다. 협동학습은 그룹 활동과 확연히 달라야함에도 불구하고 그 둘 사이의 차이가 제대로 인지되지 않는다는 점과 더불어, 구성주의적 협동학습을 통해서는 교과내용을 모두 다루기 힘들며 교실이 무척 소란스러워진다는 점이 통상 비난의 이유가 되어왔다. 연구자들은 협동학습에서 발생하는 단점을 다음과 같이 지적했다.

(가) O'Donnell, et al.(1994)은 협동학습을 사용하는 대부분 교수들은 학생들을 서로 모아 종이의 한 부분을 채우도록 시키는 정도라고 비난했다. 소그룹에서 학생들이 함께 노력하여 10개의 문제를 풀어야 하는 상황은 조원 모두가 10문제를 해결할 수 있는 능력을 갖추는 것이 목표임에도 불구하고, 문제를 분담하거나 혹은 한 두 명이 그룹에 할당된 모든 문제를 해결하곤 한다. 이것은 협동이 없는 그룹 활동일 뿐이다.

(나) Battistich, et al.(1993)은 협동학습 환경에서 잘못된 결과에 도달한 학생이 정답을 낸 학생보다 더 지지받을 수도 있다고 염려했다. 이는 Puncochar, et al.(2004)가 말한 '두 명이 한 명보다 더 나쁘다(two heads are worse than one)'의 경우인데, 이러한 현상은 그룹의 어떤 학생이 위압적인 위치에 있어서 조원들의 복종이나 순응에 압력을 넣는 경우이거나 평가방법이 잘못 된 경우일 수 도 있다. 이러한 상호활동은 비생산적이며 무분별해지게 된다.

(다) Cohen(1986)은 좋은 결과를 보였던 학생의 제안

이 힘을 얻는 반면, 그동안 좋은 결과를 내지 못한 학생의 생각은 각 아이디어들의 장단점과는 상관없이 무시되거나 조롱거리가 될 수도 있다고 경고했다.

(라) McCaslin, et al.(1996)은 학습 자체보다 그룹 활동의 절차나 진행과정에 더 가치를 두는 경우를 지적했다. 집단과정이 중요하기는 하지만 이것은 협동을 하기 위한 한 단계일 뿐임에도 불구하고 학습보다 조원과의 친교에 더 치중하는가 하면 신중하게 학습하는 것보다 일찍 끝내는 것이 우선시되는 경향을 말했다.

설문 조사(항목 D)에서 협동학습의 장단점에 대한 학생들의 반응은 위에서 언급한 여러 연구 결과들과 거의 차이를 보이지 않았다. 학생들이 말한 협동학습의 장단점은, 그들이 교육학의 이론적 용어를 사용하지 않았을 뿐이지, 실제로 협동학습 활동의 유용성과 어려움을 직접 경험한 것이다.

<표 8>은 응답자의 반응을 분석한 표인데 어떤 반응을 하나의 영역으로 정확히 구분하는 대신 협동학습의 5가지 기술영역을 크게 세부분(상호의존과 쌍방격려, 개별책무, 사회적 기술과 집단과정)으로 나누어 분류했다.

<표 8> 설문 항목 D

협동학습의 장단점에 대한 학생응답 유형		이론
장점	·혼자서 해결하기 힘든 문제들을 같이 하면서 풀어 나갈 수 있다. 다양한 방법으로 문제 해결할 수 있다. ·의견을 공유함으로써 최종의 목표까지 도달하는데 시간이 절약된다. 부족한 부분의 보완이 가능하다. ·내가 생각하지 못했던 의견들을 들을 수 있고, 이렇게 생각할 수도 있구나 라는 것을 알 수 있다. ·조원들과의 거리가 교수님이나 조교님들 보다 가까워서 어려운 문제를 쉽게 질문할 수 있다.	상호의존 쌍방격려
	·혼자하려면 아는 것이 없어서 막막한데, 협동학습을 하면 나도 무언가 해야 한다는 생각에 시작하게 된다. ·맡은 일에 대해 책임을 지며, 일의 능률이 향상된다.	개별책무
	·나와 다른 의견을 가진 조원들과 생각을 공유하고 좋은 쪽으로 나갈 수 있다. ·조원들과 더 친해질 수 있고 내가 모르는 것을 다른 조원이 안다면 도움 받을 수 있다. ·혼자 하는 것보다 여럿이 함께 하는 것이 더 즐겁다. ·같은 수준의 학우들과 함께 일하면서 어려운 부분을 공감할 수 있고, 그것을 함께 풀어나가거나 혹은 나와 같은 어려움을 느꼈다가 문제를 푼 학우로부터 잘 이해될 수 있는 풀이 방법을 얻을 수 있다.	사회적 기술 집단과정
단점	·하는 사람만 하고 안하는 사람은 안 해서 분량이 많은 개별학습처럼 느껴질 때가 많다. ·참여하지 않는 조원 때문에 그것을 채워나가야 하는 다른 조원들의 부담이 커진다. ·소그룹 조원들에게 의지하는 경향이 생긴다. 준비되지 않는다면 도움을 받기만 또는 주기만 할 수 있다. ·조원 중에 자기 의견을 제시하지 않고 또한 나의 의견에 무반응인 사람이 있다.	상호의존 쌍방격려
	·협동학습에 잘 참여하지 않는 조원이 있을 수 있다. 또한 혼자만 다 하려는 사람도 있다. ·귀찮아서 친구에게 다 맡기는 경향이 있다. 나 말고 다른 사람이 있으니까 주어진 역할에 소홀해지지 쉽다.	개별책무
	·혼자 하면 내 시간이 될 때하면 되는데, 함께하려면 시간을 맞추어야 해서 번거롭다. (스케줄이 달라서) ·생각보다 빨리 해결되지 않고 노력에 비해 소비되는 시간이 많다. 주변이야기를 하면서 시간만 낭비된다. ·서로 친해질 수 도 있지만, 오히려 의견 조정이 안 되면 불화를 일으킨다. 의견을 조율하고 수렴하기 어렵다. ·친한 사람들끼리의 소그룹은 일을 하는 사람만 하는 경향이 생길 수 있고, 어색한 사람들끼리의 소그룹은 소극적인 자세로 인해 학습의 방향을 못 잡을 수 있다.	사회적 기술 집단과정

단점으로 가장 많이 거론된 것은 참여하지 않는 조원이 있으며 하는 사람만 항상 한다는 것이다. 결국 책임감의 부재가 협동학습에서 큰 어려움인데, Slavin(1983)은 이를 해결하기위해 모든 조원이 그룹 과제의 일정한 부분을 책임지게 하며 조원들이 자신의 학습에 개별책무를 가지도록 하는 방법을 제시했다. 또한 시간조정의 어려움과 의견충돌의 조율이 단점으로 거론되었다. 그러나 학생들은 이러한 어려움을 조금씩 해결해 나가면서 사회적 기술을 터득할 수 있게 된다. 장점으로 가장 많은 응답은, 즐겁고 재미있다는 것이다. 그런데 흥미로운 것은 장점으로 거론된 어떤 내용이 다른 사람에게는 단점으로 지목되었다는 것이다. 가령 협동학습을 하면 시간을 절약할 수 있다는 응답이 있는 반면 오히려 시간이 많이

걸린다는 답도 있었다. 또한 친한 친구들끼리의 협동학습이 좋다와 나쁘다는 의견이 모두 있었다. 이것은 협동학습에서 그룹의 구성이 미치는 영향인데 구성원이 중요한 역할을 하는 것으로 보인다.

한편 Bean(1996)은 협동학습이 특히 여학생들의 리더십을 기르는데 효과적이며 주로 남학생들이 토론과 발표를 주도하는 수학 교실에서 더욱 그렇다고 했지만, 본 실험에서는 성별에 의한 차이는 드러나지 않았다.

V. 결론 및 제언

길양숙(2003)은 우리나라 대부분의 대학 수업이 여전히 전통적인 강의위주의 수업방법에 의존하고 있다고 했다. 고급수학 강좌는 교수가 정의와 정리를 가르쳐주는 강연 형태로서 학생들은 교수가 제시한 방법으로 수학 문제를 증명하고 푸는 것에 익숙해져서 그 단계에서 반드시 배워야하는 어떤 종류의 비평적 사고의 연습이 부족해 왔다. 그러나 오늘날 대학교의 수학교육은 전적으로 강연에 의존하던 형태에서 구성주의적 협동학습 환경으로 조금씩 바뀌고 있다. 이러한 변화는 대부분의 기업체가 어떤 영역에서 숙달된 사람이 아니라 다양한 사람과 조화롭게 일할 수 있는 인재를 원하며(Aronson 2000, p.91), 개방형 문제를 해결하기위해 비평적 사고를 요구하기 때문이다. 더욱이 수학을 하기위해 우선적으로 있어야 하는 수학적 추론 능력에 대한 개인적인 확신은 그것을 한번 잃어버리고 나면 쉽게 되찾을 수 없는데(Johnson, et al. 1990), 그런 점에서 협동학습은 특히 수학영역에서 효과적인 학습법으로 보인다.

본 논문에서는 54명과 57명의 서로 다른 두 집단을 대상으로 협동학습활동을 도입한 선형대수 강좌에서 학생들의 자세를 관찰하고 의견을 조사하여 몇 가지 결론을 도출할 수 있었다. 학생들의 사회적 소통과 심리적 유익에서 긍정적인 면이 많이 드러났다.

(가) 수학에 대한 긍정적 자세가 높아지고 다른 사람과의 협조를 통해 다양한 방법으로 문제풀이를 시도했다. (나) 모르는 문제에 대한 불안감을 서로 인정하여 쉽게 풀리지 않는 문제를 지속적으로 생각해보려는 의지가 생겼다. (다) 협동학습에 관한 교육학적 이론과 용어를 모른다하더라도 학생들은 활동을 통해 소그룹의 성공을 위해서는 구성원이 다 참여해야하고 의사결정의 사회적 기술이 필요하며, 이러한 어려움을 조금씩 해결해가는 방법을 터득하는 것이 협동학습에서 말하는 상호의존성이며, 사회적 기술이며 또한 집단과정임을 스스로 알게 된 것으로 보인다. (라) 한편 평가 과정에 학생들이 직접 참여함으로써 민주적인 책임감을 경험하고 공정한 평가를 하기위해 노력하는 과정에서 학생과 학생사이, 또한 학생과 교수사이의 유대감이 높아졌다.

학생들에게 여러 긍정적 효과가 보이기는 했지만 교수입장에서 협동학습을 도입한 강의는 힘든 점이 많았다.

(가) 매년 하던 강의의 내용 중에서 어느 것은 다루지 못한 것도 있었다. (나) 학생활동은 어쩔 수 없이 소란스러웠으며, 소그룹을 지원하기위해 교실을 돌아다니며 설명해주는 것이 쉬운 일은 아니다. 제대로 활동하지 못하는 그룹을 지원해주고 활동에서 소외되는 학생들을 살펴보는 것도 부담이 되었다. (다) 그룹 활동을 잘 하기 위해서는 그에 적합한 강의실 환경이 있어야 하며 보통의 강의실에서 활동을 진행하기는 쉽지 않았다. 또한 강의시간 이외에도 학생들이 그룹 활동을 할 수 있도록 장소를 제공해 주어야하는 문제가 있다. (라) 협동학습의 집단과정은 많은 시간을 필요로 한다. 구성주의적 입장에 있는 교수들은 학생들이 활동할 충분한 시간을 주어야 하며 학생활동에 대한 많은 인내심을 갖추어야 하는데 쉽지 않은 일이다.

이러한 문제들을 해결할 수 있는 다양한 방안의 연구가 필요한 것으로 보인다.

더욱이 협동학습에 대한 부정적인 의견들도 많이 있는데, 이 중에는 학습방법 상의 문제가 아니라 개인의 성향 차이로 인한 것들이 있었으며 이런 것들은 더 많이 연구되어야 할 부분이다.

(가) 문제풀이 속도는 서로 다를 수밖에 없는데 빨리 문제를 해결한 사람의 의견이 그룹에 영향을 미친다. (나) 개인의 성격에 따라 그룹을 장악하려는 경우도 있으며, 조용한 학생은 활동에서 불편함을 느끼며 잘 적응

하지 못한다. 그런 점에서 내성적인 학생들에는 개별학습이 더 좋은 학습 방법이라고 한 O'Donnell, et al.(1994)이나 Webb, et al.(1996)를 고려해야 할 필요가 있다. (다) 협동학습이 진행되면서 어떤 학생들은 그룹의 도움 없이는 공부할 수 없을 거라고 생각하여 더욱 소극적으로 되기도 한다. 이는 의존 대상이 교수로부터 그룹으로 바뀐 것에 불과하여 여전히 수동적인 학습상태이다. (라) 이와 더불어 아무래도 교수가 설명해주는 것보다 이해 정도가 떨어지며 협동학습의 평가 방법이 공정하지 못하다는 이유로 전통적 형태의 강의를 선호하는 의견도 많다.

강연식 강좌에서 다루던 기존의 내용을 협동학습 활동기반 강좌에서 모두 다루려는 강의 계획을 세울 수 있을까에 대한 질문이 끊임없이 제기되었고, 교수자 입장에서 협동학습 강좌는 강연식 강의보다 많이 부담이 되었다. 그러나 협동학습으로부터 학생들이 학문적 배움 이외에 의사소통과 의사결정력과 같은 사회적 기술을 배울 수 있는 장점을 결코 간과할 수 없다. 더욱이 오늘날 우리 대학사회에서 수학전공이 처해있는 어려움 중에서 학생들의 재학률과 만족률을 높일 수 있는 한 방법이 될 수 있음을 설문결과로부터 분명히 볼 수 있었다. 학습환경을 새로 조성하는 것은 눈에 확실히 보이는 과제가 아니다. 이 연구의 실험이 완전한 것은 아니며 더욱이 수업과제를 평가한 것은 교수 개인의 재량이므로 타 대학의 다른 교육환경으로 일반화하기에는 분명히 제한이 있을 것이다. 다만 이 연구에서 살펴본 것은 학생들의 만족도와 사회적 기술을 높이는 한 가지 방법으로써 협동학습활동을 고려하자는 것이다. 교육과학기술부는 학부교육 선진화 지원사업을 통해 잘 가르치는 대학 육성에 관심을 보였다. 그동안 교수들의 연구업적이 대학 평가에 기준이었던 것과는 달리 대학의 교육프로그램, 교수방법 및 측정·평가 과정 등에 대한 학생 만족도가 주요 지표로 떠올랐다. 학생들이 팀 단위로 연구·분석하고 논리적 사고와 소통능력, 창의적 문제해결능력 등을 갖추도록 하는 다양한 교육프로그램이 제시되었다. 이러한 관심이 많아질 때 대학교육의 발전이 앞당겨질 것으로 보인다.

참 고 문 헌

강성주 (2003). 대학수학교육에서 컴퓨터 활용방법. 덕성여자대학교 자연과학논문집, **10**, 1-13.

강은주 (2003). Maple을 활용한 선형대수학 교육에 관한 연구. 호남대학교 학술논문집, **25**, 253-264.

길양숙 (2003). 교수의 수업운영 실태에 관한 의견 분석. 한국교원교육연구, **20**, 33-56.

김병무 (2009). 대학수학 학습에서 그룹프로젝트의 효과. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **23(4)**, 1043-1058.

김성옥 (2005). 사회과학전공을 위한 대학수학교육. 한국수학교육학회지 E<수학교육논문집>, **19(4)**, 587-597. 한국수학교육학회.

박용한 (2010). 협동학습이 대학생의 성취목표지향성, 학습동기, 학업성취도에 미치는 영향. 아시아교육연구, **11(1)**, 91-119. 서울대학교 교육연구소.

서종진 (2007a). 대학 교양수학에서 학습방법에 따른 수학성취도의 효과. 중등연구, **55(2)**, 207-230. 경북대학교 중등교육연구.

서종진 (2007b). 20세기의 국내외에서 이루어졌던 수학에서 협동학습 모형에 관한 고찰. 한국수학사학회지 **20(4)**, 123-152.

Aronson, E. (2000). *Nobody left to hate. Teaching compassion after Columbine*. Hold paperback N.Y.

Astin, A. (1977). *Four critical years: Effects of college beliefs, attitudes and knowledge*, San Francisco, Jossey-Bass.

Battistich, V., Solomon, D., & Delucci, K. (1993). Interaction processes and student outcomes in cooperative groups. *Elementary School Journal*, **94,** 19-32.

Bean, J. (1996). *Engaging ideas*, The professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom. San Francisco, Jossey-Bass.

Brown, A. (2002). Ten guidelines for students doing group work in mathematics. Retrieved from www.uwplatt.edu/~clume/tenguide.htm

Cohen, E. (1986). *Designing group work* strategies for the heterogeneous classroom. NY. Teachers College Press

Connery, B. (1988). Group work and collaborative writing: Teaching at Davis. *Publication of the Teaching Resources Center*, Univ. of California at Davis. **14(1)**, 2-4.

Cooper, J. (1990). Cooperative learning and college teaching. *Teaching Professor*, **4(5)**, 1-2.

Cooper, J., Prescott, S., Cook, L., Smith, L., Mueck, R., & Cuseo, J. (1990). *Cooperative learning and college instruction-Effective use of student learning teams*. California State Univ. Foundation publication.

Davidson, N. (Ed.) (1990). *Cooperative learning in mathematics*: A Handbook for teachers. CA. Addison-Wesley.

Fiechtner, S., & Davis, E. (1992). *Why some groups fail:* A survey of students' experiences with learning groups. In A. Goodsell, et al.(eds.), Collaborative learning: A sourcebook for higher education. University Park: National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment, Pennsylvania State Univ.

Gillies, R. (2003). The behaviors, interactions, and perceptions of journal highschool students during small group learning. *Journal of Educational Psychology*, **96,** 15-22.

Johnson, D., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta analysis. *Psychological Bulletin*, **89**, 47-62.

Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E. (1984). *Cooperation in the classroom*, Edina, MN. Interaction Book Co.

Johnson, D., & Johnson, R. (1990). Social skills for successful group work. *Educational Leadership*, **47(4)**, 29-33.

Johnson, D., Johnson, R., & Smith, K. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works. Change. *Review of Educational Research*, **44**, 213-240.

Johnson, R., Johnson, D., & Stanne, M. (1999). *Cooperative learning methods*: A meta analysis. U. of Minnesota.

Kagan, S. (1995). Group grades miss the mark, *Educational Leadership*, **52(8)**, 68-71.

Kaufman, D., Felder, R., & Fuller, H. (1999). Peer ratings in cooperative learning teams, *Proc.. of the Annual ASEE Meeting*, ASEE, Session 1430.

Kessler, R., Price, R., & Wortman, C. (1985). Social factors in psychopathology: Stress, social support and coping processes. *Annual Review of Psychology* **36**, 351-372.

McCaslin, M., & Good, T. (1996). Compliant cognition: The misalliance of management and instructional goals in current school reform. *Education Researcher*, **21**, 4-17.

O'Donnell, A., & O'Kelly, J. (1994). Learning from peer: Beyond the rhetoric of positive results. *Educational Psychology Review*, **6**, 321-350.

Othman, N. (1996). *The effects of cooperative learning and traditional mathematics instruction in grade K-12*: A Meta-analysis of findings, West Virginia Univ.

Panitz, T., & Panitz, S. (1998). *Ways to encourage collaborative teaching In higher education*. 161-202. In University Teaching: International Perspectives, Journal Forest edition, 1998, Garland Publishers NY.

Puncochar, J., & Fox, P. (2004). Confidence in individual and group decision-making: When 'Two heads' are worse than one. *Journal of Educational Psychology*, **96**, 582-591.

Slavin, R. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, **94**, 429-445.

Slavin, R. (1995). *Cooperative learning* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Smith, K. (1986). *Cooperative learning groups*. In S.

Schmoberg(ed.), Strategies for active teaching and learning in university classrooms. Office of Educational Development Programs, Univ. of Minnesota.

Solomon, D., Watson, M., & Battistich, V. (2001). Teaching and schooling effects on moral prosocial development. In V. Richardson(ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed. pp.566-603). Washington, D.C.: American Educational Research Association.

Walvoord, B. (1986). *Helping students write well:* A guide for teachers in all disciplines. (2nd ed.) NY. Modern Language Association.

Webb, N. (1982), Group composition, group interaction and achievement in small groups. *Journal of Educational Psychology*, **4(4)**, 475-484.

Webb, N., & Palincsar, A. (1996). *Group processes in the classroom.* In D. Berliner & R. Calfee (eds.), Handbook of Education Psychology, 841-876. NY. Macmillan.

Yager, S., Johnson, D., & Johnson, R. (1985) Oral discussion groups-to-individual transfer and achievement in cooperative learning groups, *Journal of Educational Psychology*, **77(1)**, 60-66.

On Social and Psychological Benefits of Cooperative Learning

Eunmi Choi

Department of Mathematics, Hannam University, Daejeon, Korea

E-mail : emc@hnu.kr

The purpose of this study is to investigate the effect of cooperative learning in mathematics in university level. We share reflections from 54 and 57 students in linear algebra courses which were conducted by cooperative learning. We examine how students increase self-confidence and reduce the anxiety in learning, and also develop the social skills in communication.

* ZDE Classification : C75
* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40
* Key Words : cooperative learning, teaching and learning