

협동학습의 적용 사례 연구

김기현

아주대학교 공과대학

(2002. 5. 22. 접수)

Experiencing Cooperative Learning

Ki-Hyun, Kim

College of Engineering, Ajou University

(received May 22, 2002)

국문요약

협동학습의 목적은 경쟁보다는 협동을 통하여 학습 효과를 높이고 아울러 전공외적 소양으로 가장 중요시되는 teamwork과 의사 전달 능력을 기르는 데 있다. 이 논문은 아주대학교 기계공학 전공의 유체역학 과목에서 시행한 협동학습의 진행 과정과 결과에 대해 기술한 것이다. 학생들을 대상으로 설문 조사를 한 결과 협동학습에 대한 학생들의 반응이 대단히 긍정적인 것임을 확인할 수 있었으며 소기의 목적을 충분히 달성한 것으로 판단된다. 몇 가지 개선할 점도 있으나 협동학습은 그 결과에 대한 우려 없이 시행하여도 될 교수 방법으로서 권장할만한 교수법이라고 생각된다.

Abstract

Cooperative learning is known as an innovative and effective teaching method in enhancing student learning and, at the same time, in improving their teamwork and communication skills. The author utilized cooperative learning strategies in teaching fluid mechanics at Ajou University and this paper describes and discusses the methods adopted and the associated results. The results of a survey conducted at the end of semester are presented and some suggestions are made for further improvement.

1. 서론

교육에 있어서 세 가지 중요한 요소는 '무엇을', '언제', '어떻게' 가르칠 것인가 라고 할 수 있을 것

이다. 이 중 처음 두 가지는 각각 교과 내용과 교과 과정에 관련된 문제로서 대학의 경우 학문 단위 별로 또는 대학의 정책으로 정기적으로 검토되고 개정되고 있음을 볼 수 있다. 세 번째 요소 즉, 가르치고자 하는 내용을 어떻게 하면 가장 효과적으로 전달할 수 있는가 하는 문제는 모든 교육자에게 공통되는 관심사일 것이다. 우리나라에서도 초·중등 교육과정에서는 다양한 교육방법들이 개발되고 시도되고 있는 것으로 알고 있다. 그러나 고등교육 과정의 경우 공학 분야에서 교수 방법의 개선에 관한 노력이 개인에 의해서거나 또는 기관에 의해서 조직적으로 이루어졌다는 사례가 알려진 것이 그리 많지 않은 실정이며 강의는 주로 교수는 강의하고 학생은 수동적으로 듣고 필기하는 교수 중심의 전통적 교육 방법에 의존해 왔던 것이 사실이다. 그러나 이러한 방법은 교육 선진국에서는 이미 가장 비효율적인 방법으로 평가되고 있으며 이를 대체하기 위해 학생 중심의 능동적 교육 방법들이 개발되고 있다. 여기 소개하고자 하는 협동학습(Cooperative Learning)도 그 중의 하나이다.

협동학습의 근원은 기원전으로까지 거슬러 올라갈 수 있으나(Johnson and Johnson, 1999) 미국의 경우 공학교육에 도입된 것은 1980년대 초이며(Smith, 1998) 이 후 빠른 속도로 확산되어 다양한 적용 예들이 보고되어 있고(Dyrud, 1999) 협동학습의 이론적 근거를 제공하는 단행본들과 함께(Kagan, 1997; Millis and Cottell, Jr., 1998; Johnson and Johnson, 1999) 400여 편의 논문이 발표되어 있다(Smith, 1998).

협동학습의 기본 요소가 무엇인가에 대해서는 여러 주장이 있으나(Kagan, 1997; Millis and Cottell, Jr., 1998; Johnson and Johnson, 1999; Steadman, S., et al, 1996) 가장 핵심적인 요소로서 긍정적인 상호의존(positive interdependence)과 개인적인 책임(individual accountability)을 드는 데에는 대부분 의견이 일치하고 있다. 즉, 협동학습은 조(group) 구성원 간의 상호 신뢰를 바탕으로 한 공동 노력과 개개인의 적극적 참여를 통한 책임 완수를 요구한다.

학습원리에 있어서 전통적 교육방법과 협동학습의 차이는 전자의 경우 학생들간의 경쟁을 기본으로 하나 후자의 경우는 조원들 간의 협동을 통하여 학생들이 자발적으로 학습에 참여하게 함으로써 학습동기를 부여하고 학업성취를 도모하는 데 있다. 협동학습의 또 하나의 장점은 그룹 활동을 통하여 자연스럽게 학생들의 teamwork과 의사소통(communication) 능력이 향상된다는 것이다.

미국의 기계학회(ASME)와 과학재단(NSF)이 공동으로 대학 교수와 산업계의 공학자들을 대상으로 '미래의 공학도가 갖추어야 할 중요한 자질은 무엇인가?'에 대해 조사한 바에 의하면 두 그룹 모두 첫째 teamwork 둘째 의사소통이라는 데에 의견을 같이하고 있다(Valenti, 1996). 이러한 소양은 또한 ABET과 ABEEK이 요구하는 기본 기준에 부합하는 것으로 협동학습을 통하여 얻어질 수 있다.

필자는 1999년 2학기 기계공학 전공 2학년 유체역학 과목에서 협동학습을 처음 시도한 이래 매 학기 계속 시행하고 있으며 여기서는 첫 해의 경험과 그 결과에 대해 기술하고 문제점들을 고찰하고자 한다.

2. 협동학습의 진행

협동학습에서는 한 학급을 여러 개의 조로 나누어 조원끼리의 협동을 통하여 학습 효과를 높이고자 하며 세부시행 방법이나 내용에 어떤 고정된 유형이 있는 것은 아니고 교수의 판단에 따라 여러 가지 형태로 나타날 수 있다. 여기서는 여러 문헌들을 참고하여 아주대학교에서 시행한 내용 중에서 중요한 사항들을 소개하고자 한다.

아주대학교 기계공학 전공에서는 유체역학을 2학년 2학기에 3학점 과목으로 개설하고 있으며 1999년도에는 약 200명의 학생을 대상으로 4개 반이 운영되었다. 이 중 두 반을 필자가 담당하였고 이 중 한 반은 전통적인 방법으로 강의를 진행하였으며 다른 한 반에서 협동학습을 실시하였다.

협동학습은 이 번이 첫 시도였음으로 두 반 중 수강 신청자가 적은 반을 임의로 협동학습반으로

선정하였다. 학생들은 협동학습 실시에 대하여 모르는 상태에서 수강을 신청하였으므로 강의 첫 시간에 협동학습의 취지와 내용, 학생들이 하여야 할 일들에 관하여 상세히 설명하고 반을 바꿀 기회를 주었고 최종적으로 35명이 협동학습을 경험하게 되었다.

2.1 조 편성

협동학습의 성공은 조원 사이의 team work이 얼마나 잘 이루어지느냐에 좌우되므로 조 편성에 신중을 기해야 한다. 한 조의 인원은 3~4명으로 하는 것이 최적으로 알려져 있으며 필자의 경우, 중도 탈락자를 예상하여 4인을 기준으로 하였다.

조 편성은 학생들의 희망대로 해서는 안 되고 교수가 편성하여 주는 것이 효과적이라는 연구 결과가 보고되어 있다. 조 편성 시 고려해야 할 사항으로 여러 가지가 있을 수 있겠으나 필자는 각 개인의 평균 평점을 토대로 되도록 각 조의 평균 평점이 비슷하게 되게 하였으며 가능하면 한 조에 다양한 입학 연도의 학생들이 골고루 포함되게 하였다. 또한 여학생의 경우 한 조에 혼자 포함되게 되는 것을 피하도록 편성하였다.

조원들은 처음에 서로 모르는 경우가 많으므로 서먹함을 없애기 위해 강의 첫 시간에 학과 내용과는 무관한 가벼운 과제를 부과하여 협동하여 과제를 완성하게 함으로서 서로를 익힐 수 있는 기회를 주는 것이 바람직하다. 필자의 경우 공학 관련 joke를 창작하도록 하고 학기 중 수업 중간에 학생들의 집중력이 떨어진다고 느껴질 때 그 결과를 발표하게 함으로서 이종의 효과를 얻고자 하였다.

2.2 시험 및 과제

시험으로는 중간고사와 기말고사의 정기 시험 이외에 수시로 10분 내외의 quiz를 실시하였다.

정기 시험과는 달리 quiz의 경우 답안지는 개인별로 작성하여 제출하되 정답은 답안지 작성 전에 조원끼리 협의하여 결정할 수 있게 하였다. 과제는 평균 2주에 한 번 정도로 여섯 번 부과하였고 역시 조원끼리 협동하여 풀어 공동 명의로 제

출하되 반드시 e-mail의 첨부 파일로 제출하게 하였다.

2.3 프로젝트

한 학기에 걸쳐 진행되는 프로젝트는 협동학습에서 가장 중요한 요소의 하나다. 학생들은 team을 이루어 하나의 과제를 완성해 가는 과정에서 협동심과 teamwork의 중요성을 깨닫게 되고 조원간의 의사 소통 능력을 자연스럽게 기르게 되기 때문이다.

2.4 동료평가

여러 사람이 team을 이루었을 때는 많은 경우 소위 말하는 '무임 승차자'가 생기며 원활한 teamwork을 조장하고 조원들의 불만 해소를 위해서도 이들은 상응하는 불이익을 받아야 한다.

그러나 교수가 이들을 구별해내기는 불가능하며 따라서 동료에 의한 평가를 활용하는 것이 한가지 방법이다. 그러나 동료평가를 실시할 때는 신중함이 요구된다.

우선 학생들이 동료평가에 익숙하지 않으며 한국적 정서를 고려할 때 이성적 평가를 기대하기 어려울 뿐만 아니라 동료로부터 평가받는다는데 대한 거부감이 예상되기 때문이다. 따라서 동료평가 결과가 최종 성적에 미치는 영향이 과다하지 않게 하는 것이 바람직하며 동료평가의 필요성을 학생들에게 충분히 납득시킬 필요가 있다. 또한 평가 방법은 가능한 한 간결하게 함으로서 평가에 대한 부담을 덜어주는 것이 좋다.

2.5 성적평가

이미 밝힌 바대로 협동학습의 기본 취지는 경쟁보다는 협동을 통한 학습에 있으며 성적 평가도 이러한 취지에 부합하도록 하여야 한다. 성적을 평가함에 있어 상대평가는 학생들 사이의 경쟁을 조장하게 되며 조원 사이의 협동을 저해할 가능성이 매우 크다 할 것이다. 따라서 협동학습에서 상대평가는 적절한 방법이 아니며 절대평가가 거의 필수적이라고 할 수 있다.

2.6 주간 학습노트

협동학습과 직접적인 연관이 있는 것은 아니나 학생들로 하여금 일주일 동안 배운 내용을 정리하여 매주 제출하도록 하였다. 이것은 학생들의 강의 이해도를 점검하고 또 학생들의 마음이 흐트러지는 것을 막고자 하는 목적 외에 학생들과의 대화의 수단으로 사용하는 데에 또 하나의 목적이 있다. 즉, 학생들로 하여금 강의 내용뿐만이 아니고 강의와 관련된 어떠한 질문이라도 학습노트와 함께 제출하도록 하여 강의 시간 중에 질문하기를 꺼려하는 학생들에게도 기회를 주고자 하였으며 답은 역시 서면으로 하여주고 질문 중 중요하다고 생각되는 것은 다음 강의 시간에 다시 설명해주었다.

3. 협동학습 시행 결과

필자는 1999년 2학기에 기계공학 전공 2학년 두 반의 유체역학을 담당하였고 이 중 한 반에 처음으로 협동학습을 시행하였다. 이미 언급한대로 협동학습반의 선정은 단지 이 반의 수강 신청자수(38명)가 다른 반(59명)에 비해 적기 때문이었으며 다른 고려 사항은 없었다.

표1은 두 반의 학기초 학급 누계 평균평점과 학기말 유체역학 과목의 평균평점을 비교한 것으로 학기초 학급 누계 평균평점은 전 학기까지의 모든 과목에 대한 개개인의 누계 평균평점을 합하여 학급 학생 수로 나눈 값이며 최고 4.5를 기준으로 한 것이다.

〈표 1〉 평균평점 비교

	학기초 누계 평균평점	유체역학 평균평점
협동학습반	2.79	2.74
비협동학습반	2.99	2.76

이 표로부터 협동학습반의 성취도가 더 높다고 말할 수도 있겠으나, 두 반의 유체역학 성적 산출에 사용된 자료뿐만이 아니라 평가 방법이 서로 다르므로(절대평가와 상대평가) 결정적인 결론을 내리기는 어렵다 할 것이다. 협동학습의 효과에

대한 이보다 더 좋은 지표는 시험 점수일 것이다.

이 과목에서는 quiz 이외에 한 시간 짜리 시험을 세 번 실시하였다. 두 반의 강의 내용, 강의 진도는 같았고 시험 문제 또한 동일하였다. 비협동학습반의 평균 점수를 기준으로 하였을 때 1차 시험에서는 17%, 2차 시험에서는 35%, 3차 시험에서는 13%로 모든 시험에서 협동학습반의 평균 점수가 높게 나왔으며 이로 미루어 볼 때 협동학습의 교육 효과가 좋았다고 말할 수 있을 것이다.

학기가 끝날 즈음에 차후의 개선을 위해서 협동학습에 대한 학생들의 반응을 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였으며 이 중 몇 가지 항목에 대한 조사결과를 살펴보고자 한다. 설문에 응답한 학생은 25명이었다.

전통적 교육방법과 비교하여 협동학습은 배움에 도움이 되었는가?
그렇다(19)(76%) 별 차이 없다(5)(20%) 방해가 되었다(1)(4%)

협동학습은 teamwork능력을 기르는 데에 도움이 되었는가?
그렇다(19)(76%) 아니다(4)(16%) 의견 없음(2)(8%)

teamwork향상에 가장 도움이 된 것부터 순서대로 번호를 써라.
숙제: 1. (1)(4%), 2. (1)(4%) quiz: 1. (3)(12%), 2. (19)(76%)
project: 1. (20)(80%), 2. (3)(12%)

동료평가는
바람직한 방법이다(11)(44%) 바람직하지 않다(7)(28%) 의견 없음(7)(28%)

협동학습은 좋은 경험이었으며 후배에게도 권하겠는가?
그렇다(22)(88%) 아니다(2)(8%) 의견 없음(1)(4%)

이 조사 결과를 볼 때 학생들이 협동학습을 긍정적으로 받아들였음을 알 수 있다. 다만 동료평가에 대해서는 그 필요성을 충분히 주지시키고자 노력했음에도 불구하고 많은 학생들이 거부감을 가지고 있음은 유의할 필요가 있다. 이는 한국적 정서와 함께 학생들이 동료평가의 경험이 없었기 때문으로 판단되며 이러한 평가의 시행에 신중을 기할 필요가 있음을 의미한다.

‘협동학습에서 가장 불편했던 점은 무엇이었는가’ 라는 서술적 답을 요구한 질문에는 응답자의 50%가 넘는 13명이 ‘조원들의 시간이 맞지 않아

모두 모일 수 있는 시간을 찾기가 어려웠다'고 답하였다. 협동학습에 도움이 된 항목 중에서 숙제가 가장 낮게 평가된 것도 여기에 그 원인이 있었으리라고 생각된다. 다음으로 많은 답이 '처음에 서로를 몰라 서먹했던 점'으로 20%(5명)에 달하였다. 종합적 소견을 묻는 질문에 대한 응답도 대체로 긍정적이었으며 그 중 몇 가지를 소개하면 다음과 같다.

- 힘들었지만 종래의 학습방법보다 월등히 효과적이라고 생각한다.
- teamwork을 통해 다른 사람에 대한 배려와 조화 그리고 자신이 모르는 것을 다른 팀원을 통해 배울 수 있는 시간이었다.
- 팀을 짜서 하는 학습은 처음이었으며 사회에 나가서도 좋은 경험이 될 것 같다.
- 협동학습이 teamwork 향상에 도움이 됨은 인정하나 이러한 방법에 적응하지 못 하여 큰 성과를 거두지는 못한 것 같다.
- 조를 짜서 하는 것은 신경 쓸 일만 늘고 도움이 되지 않았다.

이상의 결과를 볼 때 협동학습에 의한 교육은 대체로 좋은 결실을 보았고 앞으로 계속하여 실시할 경우 그 결과에 대해 우려하지 않아도 되리라고 생각된다. 그러나 더 나은 성과를 달성하기 위해 개선해야 할 점들도 발견되었다.

우선 팀 운영 능력을 향상시킬 필요가 있음을 지적할 수 있다. 팀이 목표 달성을 위해 원활하고 성공적으로 활동하기 위해서는 팀 운영에 관한 know-how가 필요함을 부인할 수 없다(Katzenbach and Smith, Scholtes et al.). 그러나 우리나라 대학생의 경우 대부분의 학생이 팀 활동에 대한 경험이 전무하거나 부족하며 경험이 다소 있다 하더라도 팀 운영에 관한 충분한 지식이 없는 것이 현실이다. 이러한 관점에서 볼 때 학기초에 학생들에게 팀 운영에 관한 기초지식을 습득시켰다면 좀 더 좋은 결과를 가져왔으리라 판단되며 이러한 지식은 협동학습이 아니더라도 학생들이 산업체에서 활동하는 데에 꼭 필요한 전공외적 소양이므로 어떤 방법으로도든 학생들에게 teamwork의 중요성과

팀 운영 지식을 습득할 기회를 제공하는 것이 필요하다고 생각된다.

협동학습이 지향하는 목표를 달성하기 위해서 교수가 해야 할 일의 하나는 학생들의 조 활동의 진행에 대해 지속적인 관심을 가지고 진행 상황을 파악하는 일일 것이다. 학기가 진행되면서 팀 활동이 원만한 조와 부진한 조가 감지되기 시작하며 이들의 문제점을 파악하고 도움을 주기 위해 부진한 조와 수시로 면담을 하는 것도 좋겠으나 학기 중에 정기적 면담시간을 정하고 모든 조의 대표자 회의를 통하여 대화를 갖고 또 서로 의견을 교환할 수 있도록 하는 것도 효과적인 방법일 것이다.

이 밖에도 동료평가 점수의 반영방법과 반영 정도와 절대평가 방법 등은 앞으로 좀 더 연구할 사항이다.

4. 결 어

교육 선진국에서는 일찍부터 교육 패러다임이 교수의 가르침(teaching)에서 학생의 배움(learning)으로 바뀌어 왔음은 잘 알려진 사실이다. 또한 공학자가 갖추어야 할 전공지식 외적 소양으로 teamwork 능력과 의사소통 능력이 가장 강조되고 있다. 협동학습은 이 두 가지를 동시에 해결할 수 있는 우수한 방법으로서 많은 관심의 대상이 되어왔으며 미국에서는 이 방법을 채택하는 교수가 빠른 속도로 증가하고 있는 추세다.

이 논문에서는 필자가 담당하고 있는 기계공학 전공의 유체역학 과목에 협동학습 방법을 적용한 결과와 그에 대한 평가에 대해 기술하였다. 생소한 방법을 처음 실시하였으므로 미숙했던 점도 있었으리라 생각하나 학생들의 긍정적 반응으로 판단하건 데 이 방법이 소기의 목적을 충분히 달성한 것으로 결론지을 수 있으며 앞으로 좀 더 발전시키고 사용을 확산시킬 가치가 있는 방법이라는 생각이다. 다만 재래식 교육 방법에 비하여 교수의 부담이 훨씬 크다는 점이 고려되어야 하며 강의실 환경의 개선 등이 이루어진다면 더 좋은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

[참고 문헌]

- Dyrud, M. A. (1999), *ASEE Annual Conference Proceedings* (1999)
- Johnson, D. W.; Johnson, R. G. (1999), *Learning Together and Alone* ; Allyn and Bacon: U. S. A.
- Kagan, S. (1997), *Cooperative Learning*; Timothy Publishing House: U. S. A.
- Katzenbach, J. R.; Smith D. K. (1999), *The Wisdom of Teams*, Harper Perennial: U. S. A.
- Millis, B. J.; Cottell, Jr., P. G. (1998), *Cooperative Learning for Higher Education Faculty*, Oryx Press: U. S. A.
- Scholtes, P. R.; Joiner, B. L.; Streibel, B. J. (2000), *The Team Handbook*, 2nd Ed., Oriel: U. S. A.
- Smith, K. A. (1998), *ASEE Annual Conference Proceedings* (1998)
- Steadman, S.; Dewey, B. R.; Whitman, D. L. (1996), An Informal Approach to Cooperative Learning Groups, *ASEE Annual Conference Proceedings* (1996)
- Valenti, M., Teaching Tomorrow's Engineers (1996), *Mechanical Engineering*, Vol. 118, No. 7(1996)