
컴퓨터과학 교육에서 협동학습과 개별학습의 학습효과 연구

송민경* · 조용주**

The Effect of Cooperative and Individual Learning in Computer Science

Minkyong Song* · Yongjoo Cho**

요 약

본 논문은 컴퓨터과학 교육에서 협동학습과 개별학습이 학습자에게 어떠한 효과가 있는 지에 대해 연구하였다. 협동학습은 우리나라 IT 기업들에서는 프로젝트 방식의 업무 처리 비중이 높아지고 있기 때문에 컴퓨터 과학 분야의 학습자들에게 협동학습의 훈련은 매우 중요시되고 있다. 본 연구는 개별학습과 협동학습에 대해 학습자들이 어떠한 견해를 가지고 있는지를 연구하고 학습 유형 별 실험을 통해 어떠한 학습의 차이를 가져오는지 설문과 실험을 통해 분석하였다. 이 연구는 서울 소재의 한 대학교에 컴퓨터 관련학과 전공과목을 수강하는 학생들을 학습 방법에 기초해서 두 집단으로 나누어 실험하였고 그 결과를 비교 분석하여 효과 및 문제점을 논의한다.

ABSTRACT

This paper investigated the effects of cooperative learning and individual learning in computer science education. Most works and projects are accomplished in groups in most IT companies in Korea. Thus, cooperative learning is one of the most important aspects that must be learned in schools. This research studies how students think of individual and cooperative learning. It also researches and analyzes how different learning methods would affect the learning effects with surveys and experiments, which were conducted during two consecutive semesters with students in a department of a computer related major at a university in Seoul. This research compares and analyzes the results after dividing the students in two groups based on the different learning methods.

키워드

컴퓨터교육, 개별학습, 그룹학습, 협동학습

Key word

Computer Education, Individual Study, Group Study, Cooperative Learning

* 정회원 : 서울매원초등학교

** 중신회원 : 상명대학교 디지털미디어학부 (교신저자, ycho@smu.ac.kr)

접수일자 : 2011. 11. 30

심사완료일자 : 2011. 12. 12

I. 서 론

현대 사회는 사회적 변화를 거치면서 개인적으로 일을 처리하는 것보다는 복잡하고 광범위한 문제들을 여러 명이 함께 상호 보완해가며 일을 나누어서 처리하는 경우가 많아졌다. 이러한 현상은 학교뿐만 아니라 기업과 단체에서도 일반화되었다. 이에 따라 최근 많은 전문가 및 교육학자들은 협동학습의 중요성을 강조하고 있다. 특히 사회구성주의 교육 이론에서 학습은 혼자서보다는 동료와 함께하면 더욱 높은 학습 효과를 보일 수 있다고 하였다[1]. 또한 학생들 간에 경험과 기술, 정보들을 공유하고 서로 협력하여 문제를 해결하는 능력을 기르려면 일반적인 개인학습보다는 협동학습이 더 효과적이라는 연구결과도 있다[2,3].

이러한 사회적 요구와 협동학습의 중요성으로 인하여, 최근 컴퓨터과학 교육에서도 협동학습을 많이 취하고 있다. 예를 들어 서울 소재 한 대학교의 컴퓨터관련 학과 3,4학년 학생 173명에게 사전 설문조사를 실시한 결과, 약 92.5% 학생들이 대학 입학 후 적어도 한 번 이상의 협동학습에 참여했던 것으로 나타났다. 일반적으로 이렇게 협동학습을 하는 이유로는 앞서 설명된 것처럼 학생들로 하여금 좀 더 효율적인 학습효과를 누리고 또한 사회에 나갔을 때 필요한 협동 작업에 익숙해지도록 훈련시키는 데 있다.

본 연구에서는 이러한 협동학습이 과연 효율적인지, 학생들은 협동학습의 효과를 느끼는지, 또한 어떤 수업 방식을 선호하며 그 이유는 무엇인지에 대해서 알아보았다. 본 연구에서는 컴퓨터관련 학과의 전공필수 과목 2개에서 협동학습 및 개별학습 방식이 주어졌을 때 실질적인 학습 주체인 학생들의 의견을 수렴하여 분석하고 학습 유형별로 나타나는 효과를 살펴보았다. 이를 위해 먼저 사전 설문 조사를 통해 학생들이 협동학습 또는 개별학습에 대해 선호하는 지와 그 이유를 살펴보았다. 그리고 실제 수업에서 분반별로 2명이 함께 진행하는 협동 과제와 개별과제를 부여하며 그 방식이 실제 학습 효과에 미치는 영향에 대해서 분석하였다.

본 논문에서는 먼저 협동학습과 개별학습과 관련된 이론적 배경과 관련 연구들을 살펴본다. 그리고 실험 절차 및 분석방법에 대해 설명하고, 설문을 이용한 사전 사후 조사와 수업에서 진행했던 과제의 유형(즉, 협동학습

과 개별학습)과 학업 성취도에 대한 학습 효과의 상관관계를 분석한다.

II. 이론적 배경 및 관련 연구

2.1. 이론적 배경

개별학습에서의 학습 성공 여부는 개인별로 타인과 상관없이 나타난다. 학습자에게 학습목표는 중요하게 인식되고 그 목표에 맞추어 자신의 학습계획을 원하는 방향으로 세울 수 있다. 그리고 다른 사람에게 방해 받지 않고 자신의 학습속도에 맞게 공부할 수 있는 장점이 있다[4].

경쟁학습은 주어진 학습 목표에 대해 학습자들이 긍정적인 규칙과 상황 아래 다른 동료들보다 먼저 달성하려고 노력하는 과정에서 학습이 이루어진다. 미국을 비롯한 여러 국가에서는 1930년대 후반, 공립학교를 중심으로 학교 교육 안에서 경쟁 수업이 강조되었는데 이는 자본주의 경제 체제 사회에서 성공적으로 적응할 수 있도록 학교에서부터 경쟁 환경에 적응시키고 능력을 키워주는 것이 학교의 역할이었기 때문이다.

협동학습은 개인 및 다수의 학습목표가 구성원 간의 역할분배 및 상호작용으로 인해 최대치에 도달할 수 있도록 하는 학습 방법이다. 협동학습에서의 학습 목표는 각 학생들에게 중요한 것으로 받아들여진다. 학생들은 다른 학생들과 긍정적인 상호작용을 하며 아이디어 및 학습 관련 자료를 공유하고 과제를 분담하거나 구성원의 다양성을 이용한다. 도움을 원천이 학습자 자신이거나 교사인 개별학습 및 경쟁학습과는 달리 협동학습에서는 동료 학습자가 도움을 원천이 된다[5].

2.2. 관련연구

김수정은 중학교 2학년 과학 교과에서 학습전략이 학업 성취도에 어떻게 영향을 미치는지 살펴보았다[6]. 이를 위해 컴퓨터를 사용해 본 경험이 있는 학습자 대상으로 개별학습 집단, 협동-비구조학습 집단, 협동-구조학습 집단으로 나누어 교과에 대한 학업성취도를 실험하였다. 이 연구에서는 개별집단이 두 유형의 협동 학습 집단보다 과학 성취도가 높게 나타났다. 이는 협동학습에서는 학생들이 모두 참여하지 않고 방관적인

학습태도를 보였고 수업에 집중하지 않은 것으로 주장하였다.

박미영의 연구는 학습자 개인의 특성을 고려한 교육방법을 고찰하기 위해 협동학습과 경쟁학습 집단으로 학생들을 나누고, 각 집단에서 성취동기가 높고 낮음에 따라 소집단으로 다시 나누어서 실험을 진행하였다. 이 연구에서는 성취동기가 높은 학습자들이 두 가지 학습 방법 모두에서 높은 성취도를 보였다[7]. 반면 성취동기가 낮은 학습자들은 경쟁학습에 비해 협동학습 방법에서 더 높은 성취도를 보였다. 결론적으로 학습자는 개인의 특성에 따라 학업 성취에 차이를 보였고, 협동학습이나 경쟁학습 모두 장단점이 있으므로 그들의 특성에 맞게 적용해야한다고 주장했다.

컴퓨터교육에서 프로젝트형 학습이 전공이론을 바탕으로 경험을 쌓는데 효과적이라는 연구결과도 있다 [8]. 이 연구에서는 프로그래밍관련 수업을 수강한 대학생들을 대상으로 프로젝트학습과 개별학습 집단으로 나누어 설문과 실험을 통한 결과, 강의식 수업에 비해 프로젝트 학습이 문제해결력과 협동력을 기르는 데에 효과적이라는 결론을 도출하였다. 그러나 전체적인 수업 효과에 대해서는 3,4학년의 고학년 학생들이 1,2학년에 비해 전반적으로 긍정적인 반응이었지만 과제의 분배나 난이도에 대해서는 부정적인 입장을 보였다고 한다. 이는 프로젝트 학습의 경우 조원들의 사전 학습 수준이 동일하지 않다는 점과 무임승차하는 학생들이 발생하기 때문이라고 했다.

III. 연구절차 및 분석 방법

3.1. 연구대상

서울 소재 컴퓨터관련 학과 3,4학년 학생을 대상으로, 두 학기에 걸쳐 실험을 진행하였다. 실험 전에 협동학습 및 개별학습에 대한 의견을 조사했던 설문 조사에서는 2010년 9월부터 2011년 4월까지 남학생 89명, 여학생 84명 즉 173명의 학생이 참여하였다. 이들 중 2010년 2학기의 운영체제와 2011년 1학기의 프로그래밍언어론 교과목을 수강한 91명의 학생들을 대상으로 협동학습과 개별학습 집단으로 나누어 실험하였고, 세부적인 실험 대상은 표 1과 같다.

표 1. 실험 연구대상 표집 수
Table. 1 Number of Sampling Subjects

	운영체제		프로그래밍언어론	
	협동학습	개별학습	협동학습	개별학습
남	10	5	14	12
여	9	11	14	16

3.2. 연구절차

운영체제와 프로그래밍언어론 과목의 수강생들은 각각 협동학습과 개별학습 집단으로 나뉘어서 표 2에 보인 연구절차에 따라 실험에 참여하였다. 두 교과목 모두에서 협동학습 집단은 두 명씩 한 팀이 되어서 (전체 수강생이 홀수인 경우에는 한 팀을 3명으로 구성) 모든 이론과 실습 과제를 팀으로서 수행하였고, 개별학습 집단에서는 개인별로 진행하였다. 협동학습 집단에서는 팀을 구성하는 학생들이 비슷한 수준을 유지할 수 있도록, 먼저 사전 평가를 통해 학생별로 사전 점수를 추출하여 팀을 구성시켰다.

표 2. 실험 절차
Table. 2 Experiment Protocol

<p>1. 사전 Test 시행 및 학생 별 사전점수 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과목별로 수업 시작 전 사전 평가 시행 - 각 학생별 사전점수는 사전 평가의 성적과 학생의 직전학기 전공평점을 50%씩 반영해 산출
▼
<p>2. 집단 분류 및 협동학습 조 편성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학생들의 선호도를 조사하고, 협동학습의 선호도가 높은 집단을 협동학습 집단으로 선정 - 학생들을 한 조 당 2명의 인원으로 구성 (홀수인 경우에는 마지막 조만 3명으로 구성) - 각 팀원 사전점수를 고려하여 조별로 성적이 격차가 크지 않도록 구성
▼
<p>3. 본 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수업의 형태는 강의식 수업을 진행하고, 과제 및 실습을 협동 또는 개별과제로 수행 - 개별학습 집단은 문제를 혼자서 힘으로 해결 - 협동학습 집단은 조원간의 협력을 통해 해결 - 학생들의 적극적인 참여를 위해 문제해결 후, 학생 개인별로 퀴즈를 2차례 시행 - 최종적인 사후검사는 실험 마지막 주에 치러진 시험을 통해 추출

그리고 학습효과를 확인하기 위해 치러진 시험에서는 과제에서 학습한 내용을 점검할 수 있도록 문제들을 출제하였다. 또한 학생들에게는 학기 초에 과제와 시험의 연관성에 대해서 미리 공지하였다. 표 2는 좀 더 세부적인 절차를 보여준다.

3.3. 분석방법

학생들의 기존 학업 성취도를 파악하기 위해 사전 평가를 하고 그 결과를 독립표본 T-검정을 시행하여 분석하였다. 또한 사후 평가를 바탕으로 협동학습과 개별학습 두 집단에서 실제로 학습 효과가 발생했는지를 검증하기 위해 공변량분석(ANCOVA)을 시행하였다. 그리고 추가적으로 학습 유형과 성별 간의 효과를 검증하기 위하여 이원배치변량 분석(Two-way ANOVA)을 시행하였다. 본 연구에서 수집된 자료는 PASW Statistics 18 프로그램을 이용해서 분석하였으며 통계치의 유의수준은 최저 5%에서 이루어졌다.

IV. 결과 및 분석

본 연구에서는 먼저 실험 전후로 협동학습 및 개별학습에 대한 학습자들의 의견을 설문을 통해 수렴하여 분석하고 실험을 통해 개별학습과 협동학습 유형별로 나타나는 효과와 문제점을 알아보았다.

4.1. 협동학습과 개별학습 선호도 결과

사전 설문조사에서는 학생들의 학습방법에 대한 선호도와 그 이유에 대해 조사하여 학생들의 집단을 나누는데 사용하였다. 그리고 학습방법이 지정되고 시행된 이후에 학생들의 의견이 바뀌었는지를 확인하기 위해서 다시 설문조사를 통해 선호도를 조사하였다.

4.1.1. 사전 설문조사 선호도 결과

사전 설문 결과를 보면, 학생들은 개별학습과 협동학습을 선호하는 비율이 각각 65.32%와 34.68%로 나타나서, 개별학습을 더 선호하는 것으로 보인다. 표 3에서 보인 것처럼 개별학습 선호 이유는 본인의 학습 능력과 만족감 향상이 가장 큰 것으로 나타났다. 하지만 학생들이 서로 간에 시간을 맞추기 힘들다는 점도 큰 요인으로 나타났다음을 확인할 수 있다.

표 3. 사전설문결과 (개별학습 선호)
Table. 3 Pre-survey Result(Prefer Individual Study)

문항	내용	결과
개별 학습 선호 이유	자기학습능력과 만족감 향상	46.06%
	시간 조율이 용이	23.92%
	결과물에 대한 평가가 객관적임	19.29%
	기타	10.73%
협동 학습 기피 이유	습득된 자기학습능력이 향상 없음	25.43%
	조원간의 시간 조율이 어려움	24.14%
	역할분담이 공평하지 않음	20.49%
	결과물에 대한 평가가 비객관적임	16.75%
기타	13.19%	

표 4. 사전설문결과 (협동학습 선호)
Table. 4 Pre-survey Result(Prefer Cooperative Study)

문항	내용	결과
협동 학습 선호 이유	조원들 간에 서로 의지할 수 있음	21.68%
	보다 책임감을 가지고 과제에 임함	20.91%
	의사소통 및 협동력을 배움	17.78%
	창의적인 문제해결 능력 향상	13.46%
	자기학습능력이 향상	13.12%
개별 학습 기피 이유	결과물 및 평가에 대한 만족도 높음	13.05%
	문제 수행 시, 조력자를 구하기 어려움	23.76%
	결과물에 대한 자기만족도가 떨어짐	17.23%
	의사소통 및 협동력 향상이 어려움	16.08%
	과제 참여시 책임감이 떨어짐	15.11%
기타	27.82%	

그 밖에 본인이 수행한 만큼 성적을 받고 다른 학생의 결과물에 의해 성적이 영향을 받지 않는다는 점도 높은 빈도를 보인다. 또한 협동학습 기피 이유에서 역할 분담의 불공평함과 결과물에 대한 점수 보상 문제 등에 대해서 불평을 토로하고 있음을 보여준다.

반대로 협동학습을 선호하는 학생들은 표 4에서 보인 것처럼 조원들이 서로 의지할 수 있음을 가장 선호하는 이유로 나타났다. 그리고 일반적인 협동학습 선호 이론처럼, 역할 분담, 의사소통 능력 향상 등도 높게 나타났다. 반면 이들이 개별학습을 기피하는 이유로는 조력자를 구하는 것이 가장 어려운 것으로 나타났다. 이는 협동학습을 선호하는 학생들이 역할분담보다는 자신이 해결하지 못한 문제를 상대에게 의존하려는 성향을 보여

준다고 할 수 있다.

4.1.2. 사후 설문조사 학습효과 및 선호도 결과

협동학습과 개별학습을 경험한 후, 실험 참여자들에게 학습 유형에 따른 학습 효과와 선호도를 재조사한 결과, 남학생과 여학생 간의 차이가 분명하게 나타났다. 표 5에서 보인 것처럼, 개별학습을 수행한 남학생의 77.27%가 개별학습이 효과적이었다고 대답하였고 비효과적이라고 대답한 경우는 전혀 없었다. 반면 표 6에서 보인 것처럼 협동학습을 수행한 남학생은 단지 41.38%만이 협동학습이 효과적이었다고 대답하였다. 대조적으로 협동학습을 경험한 남학생들 중 31.03%는 협동학습이 효과적이지 못하였다고 대답하였다.

즉 남학생들은 개별학습에 대해 긍정적인 견해를 가지는 것으로 파악되었다. 이와는 반대로 여학생의 경우 개별학습을 수행한 집단의 경우 25.93%의 학생만이 효과적이라는 긍정적인 견해를 보였고, 협동학습을 수행한 여학생의 경우 56.52%의 학생이 협동학습이 효과적이었다고 했다.

표 5. 사후설문조사 결과(개별학습)
Table. 5 Post-survey result(Individual learning)

문항	성별	내용	결과
개별학습이 학습 전반에 있어 효과적이었다.	남학생	(매우) 효과적	77.27%
		보통	22.73%
		(매우) 비효과적	0%
	여학생	(매우) 효과적	25.93%
		보통	29.63%
		(매우) 비효과적	44.44%

표 6. 사후설문조사 결과(협동학습)
Table. 6 Post-survey result(Cooperative learning)

문항	성별	내용	결과
협동학습이 학습 전반에 있어 효과적이었다.	남학생	(매우) 효과적	41.38%
		보통	27.59%
		(매우) 비효과적	31.03%
	여학생	(매우) 효과적	56.52%
		보통	43.48%
		(매우) 비효과적	0%

표 7. 전체 개별 및 협동학습 선호도 조사 결과
Table. 7 Preference between individual and cooperative learning methods

문항	성별	선호 학습 유형	결과
수업 후, 개별학습과 협동학습 중 어느 유형을 선호하나.	남학생	개별학습	56.52%
		협동학습	43.48%
	여학생	개별학습	22.00%
		협동학습	78.00%

표 8. 사전 및 사후검사 결과(운영체제)
Table. 8 Results of pre- and post-test (Operating Systems)

	수업처치	N	평균	표준편차
사전검사	개별학습	16	7.20	1.45
	협동학습	19	6.20	1.65
계		35	6.70	1.55
사후검사	개별학습	16	3.31	1.51
	협동학습	19	3.10	1.69
계		35	3.205	1.6

표 9. 수업처치별 사후검사의 공변량분석 결과(운영체제)

Table. 9 ANCOVA results on different learning methods (Operating System)

변량원	자유도	평균제곱	F	유의확률
사전검사	1	7.279	2.972	.094
수업처치	1	.064	.025	.875
오차	32	2.449		

표 7에서 보이듯이, 실험 후 선호하는 학습 유형에 대해 재조사한 결과에서도 여학생들 중 78%가 협동학습을 선호한다고 대답하였다. 이는 학습에 있어서 여학생들이 남학생들과 비교하여 동료들 간에 서로 의지하고 협력하는 것을 선호하기 때문에 나타난 것으로 보인다. 남녀 학생 간의 학습 선호 차이는 다른 연구결과에서도 이미 지적되었다. Peltz에 의하면 여학생들은 남학생들보다 관계를 더 중요시 하며, 따라서 협동학습을 긍정적으로 인식한다는 것이다[9]. 상호관계를 선호하는 여학생들의 성향은 과학적 사고력을 요구하는 문제에 대해

남학생들에 비해 자신감을 갖지 못하는 이유도 적용된다. 남학생의 경우 문제 풀이의 성공여부와 상관없이 자신이 도출해 낸 답에 확신이 컸던 반면 여학생의 경우 문제 풀이에 성공했음에도 불구하고 자신에 답에 확신이 없어 하는 경우가 많았다[10]. 이런 점에서도 여학생이 협동학습을 선호하는 것으로 보인다.

4.2. 학업성취도 결과

협동학습 및 개별학습 유형에 따른 학업성취도를 알아보기 위하여 실험 전후의 평가를 실시하여 그 결과를 사용하여 살펴보았다.

4.2.1. 운영체제 교과목 학업성취도 결과

표 8과 표 9에서 보인 것처럼 운영체제 교과목 학생들의 사전-사후 검사 점수를 공변량분석한 결과, 협동학습과 개별학습에 유의미한 차이를 보이지 않았다(유의확률 $p=0.875$). 그 밖에 선호도의 조사 결과를 바탕으로 학습 유형이 학생의 성별 간에 영향을 주었는지에 대해 이원배치변량분석(Two-way ANOVA)을 한 결과, 학습 유형과 학생 성별이 사후 검사에 대한 유의미한 차이를 보이지 않았다(유의확률 $p=0.772$). 문제 수행 이후 학생들에게 협동학습이 잘 이루어졌는지에 대한 참여도 설문에서도 전체적으로 협동이 잘 이루어졌다고 응답하였다.

결과적으로는 협동학습이 잘 이루어졌음에도 불구하고 협동학습이 개별학습보다 효과적이라고 입증하기는 어렵다. 선호도를 제조사한 결과 남학생과 여학생 간의 뚜렷한 차이를 보였으나 학습의 효과적인 측면에서는 남녀 간의 차이를 보이지 않았다. 따라서 운영체제 교과목에서의 협동학습은 학생들의 선호도가 학습 효과에 영향을 주지 않았고, 성별과 학습 유형 간에도 특별한 영향을 미치지 않았다.

4.2.2. 프로그래밍언어론 교과목 학업성취도 결과

표 10과 표 11에 보인 것처럼 프로그래밍 언어론 교과목 학생들의 사전-사후 검사 점수를 공변량분석한 결과는 협동학습과 개별학습에 유의미한 차이가 나타났다(유의확률 $p=0.0003$). 반면 학습 유형이 학생의 성별 간에 영향을 주었는지 알아보기 위해 시행한 이원배치변량분석에서는 학습 유형과 학생들의 성별이 사후 검사에 대한 유의미한 차이를 보이지 않았다(유의확률 $p=0.354$).

표 10. 사전 및 사후검사 결과(프로그래밍언어론)
Table. 10 Results of pre- and post-test (Programming Language)

	수업처치	N	평균	표준편차
사전검사	개별학습	28	3.93	0.81
	협동학습	28	4.02	0.91
계		56	3.975	0.86
사후검사	개별학습	28	7.80	1.70
	협동학습	28	6.21	2.75
계		56	7.005	2.225

표 11. 수업처치별 사후검사의 공변량분석 결과(프로그래밍언어론)

Table. 11 ANCOVA results on different learning methods (Programming Language)

변량원	자유도	평균제곱	F	유의확률
사전검사	1	67.125	16.553	.000
수업처치	1	40.614	10.015	.003
오차	53	4.055		

공변량분석이 유의미한 결과로 나왔기 때문에, 학습 유형 별 사후 검사 결과를 토대로 분석해보면 결론적으로 개별학습이 협동학습보다 교육적 효과가 더 좋았다고 나타났다. 하지만 학습 유형과 성별 간의 연관성은 운영체제와 마찬가지로 두 요인 간에 영향을 주지 않았다.

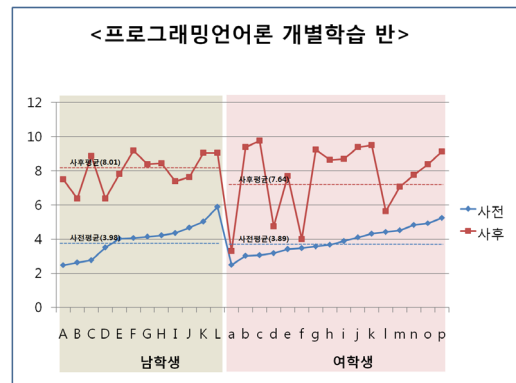


그림 3. 개별학습 집단 사전-사후검사 결과 (프로그래밍언어론)

Fig. 3 Results of Pre- and Post-test for individual study group (Programming Language)

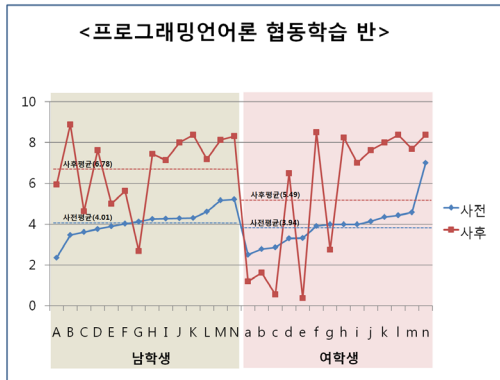


그림 4. 협동학습 집단 사전-사후검사 결과(프로그래밍 언어론)

Fig. 4 Results of Pre- and Post-test for cooperative study group (Programming Language)

그림 3과 그림 4는 개별학습 집단과 협동학습 집단의 사전점수 및 사후점수를 개인별로 분석한 결과를 보여 준다. 개별학습 집단의 남학생의 사전점수 평균은 3.98, 사후점수 평균은 8.01로 4.03의 차이를 보이고 있으며, 여학생의 사전점수 평균은 3.89, 사후점수 평균은 7.64로 3.75의 차이를 보였다. 협동학습 집단의 경우, 남학생의 사전점수 평균은 4.10, 사후점수 평균은 6.78로 2.65의 차이를 보이고 있고, 여학생의 사전점수 평균은 3.94, 사후점수 평균은 5.49로 1.55의 차이를 보였다. 사전-사후점수 간의 차이는 협동학습을 했던 학생들이 개별학습을 수행한 학생들에 비해 낮게 나왔다. 특히 협동학습 집단의 여학생 중 31.25%의 학생들은 사전점수보다 낮은 결과가 나왔으며, 이는 개별학습 집단에서는 나타나지 않은 결과이다.

그림 3과 그림 4에 나타났듯이, 전체적으로 협동학습 집단의 학생들이 개별학습 집단보다 점수의 상승폭이 크지 않은 것을 볼 수 있으며 특히 여학생의 경우, 변화의 폭이 1.55로 미미하다. 이런 결과는 여학생이 협동학습을 선호하는 경향이 크지만 현재 적용되고 있는 협동학습이 학습효과에는 부정적인 것으로 확인된다. 더욱이 여학생들이 협동학습 집단에서는 오히려 학습효과가 떨어지는 경우가 31.25%를 차지하였다. 이 여학생들이 협동학습을 선호하는 반면 협동학습을 통해 상대방에게 너무 의존하여 학습효과를 보지 못한 것으로 보인다.

표 12. 개별학습과 협동학습의 장단점
Table. 12 Advantages and disadvantages of individual and cooperative learning

개별 학습 집단	장점	<ul style="list-style-type: none"> · 분담하지 않고 혼자하기 때문에 배우는 것이 많음 · 시간적으로 자유로워서 과제 수행이 편함 · 남에게 피해를 주지 않아서 좋음 · 내가 한만큼의 정당한 점수를 받게 되어 좋음 · 책임감이 더 생겨서 과제에 깊이 있게 해결
	단점	<ul style="list-style-type: none"> · 모르는 문제가 나왔을 때 혼자서는 버거웠음 · 자문이나 참고 내용을 찾기가 어려워 문제 수행에 난항을 겪음 · 어려운 문제가 생겼을 때에는 쉽게 포기하게 됨
협동 학습 집단	장점	<ul style="list-style-type: none"> · 부족한 점을 서로 채워줌 · 모르는 점을 배울 수 있고 다양하게 문제를 해결 · 함께하는 팀원이 서로 모른다고 해도 어느 정도 의지가 됨 · 과제 수행 시간이 단축됨 · 팀원 간에 서로 상호작용하면서 대인관계에도 긍정적인 영향
	단점	<ul style="list-style-type: none"> · 문제의 유형에 따라 과제를 수행하는 사람이 나뉨 · 함께하는 조원이 포기하게 되면 힘들어짐 · 서로의 실력 차로 조원 간의 격차가 생기게 됨 · 실력이 부족하여 다른 팀원에게 피해를 입힌 것 같아 부담됨. · 팀원과 약속시간을 잡는 것이 어려움 · 너무 상대방에게 의지함

4.3. 학습 유형 간의 질적 분석 결과

표 12는 실험 후 학생들에게 참여했던 학습유형별로 장단점에 대한 의견을 묻고 정리한 결과이다. 개별학습 집단에서는 학습 효과와 효율의 측면에서 긍정적인 대답을 보였다. 이들은 협동학습을 통해 일을 분담하게 되면 서로의 정보공유가 원활하게 이루어지지 않아 자신이 맡지 않은 문제에 대해서는 학습하기 어려우며 문제 해결에 대한 전체적인 안목을 습득하기 어렵기 때문에 개별학습이 효과적이라는 응답을 하였다. 또한 시간 조율 및 신뢰도 등 다른 조원들 간의 관계에서 오는 오류도 최소화되기 때문에 개별학습이 긍정적이라는 의견이 많았다. 하지만 시간이 정해져있는 학습에서는 난이도가 있는 문제에서 혼자서 하는 학습에 대한 어려움을 토로하기도 하였다.

협동학습 집단에서는 문제 해결의 완성에 초점을 두었다. 모르는 부분에 있어서 서로 의지할 수 있고 더 질적으로 우수한 결과물을 도출할 수 있다는 의견이 많았다. 또한 과제 수행 시간이 정해져있는 만큼 짧은 시간에 문제를 해결하기에는 협동학습이 긍정적이라고 대답하였다. 하지만 조원들의 성향이나 특성에 따라 문제 해결 및 학습 결과가 달라지는 위험성을 단점으로 지적하였다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 정보통신기술의 강국이라는 우리나라의 컴퓨터교육에서 개별학습과 협동학습의 효과를 분석하기 위해 컴퓨터관련학과 3,4학년 대학생들을 대상으로 설문과 사전-사후 평가결과를 기반으로 학습유형에 대한 선호도와 학습 성취도를 분석하여 학습 효과를 살펴보았다.

사전 설문결과에서는 173명의 학생들 중 65.32%의 학생들이 개별학습을 선호한다고 응답하였다. 그 이유는 본인 실력 향상, 문제 수행에 투자하는 시간이 용이하기 때문이라고 했다. 또한 문제 수행의 효율적인 측면에서도 다른 조원들의 특성 및 성향으로 인해 학습의 결과나 효과가 좌우되는 협동학습보다는 개별학습이 유리하다고 생각하는 학생들이 많았다. 반면에 협동학습을 선호하는 학생들의 경우, 문제 수행 시 의지할 수 있고 서로가 상호작용 할 수 있는 조력자가 있기 때문에 학습에 더 긍정적이라는 의견이 많았다.

또한 본 실험 후에 학생들을 대상으로 학습유형에 대한 선호도에 대해서 설문지로 재조사한 결과 남학생과 여학생들 간의 차이가 뚜렷하게 나타났다. 남학생의 경우 선호하는 학습 유형에 대한 성향이 분명하게 나타나지는 않았으나, 여학생들은 78%가 협동학습을 선호한다고 응답하였다. 이는 여학생들이 남학생들보다 조원들 간의 관계를 중시하고 의지하면서 협력하는 것을 선호하였기 때문으로 보인다. 따라서 남학생과 여학생 간의 학습 성향 및 선호도에 대한 분석 및 적절한 학습 방향을 제시하는 후속 연구가 필요하다.

본 실험에서는 운영체제와 프로그래밍언어론 교과목 수강생 91명을 대상으로 사전-사후 시험평가 결과를

바탕으로 학습효과에 대한 분석을 실시하였다. 운영체제는 두 집단 간에 학습효과의 차이가 없다고 나타났다. 반면에 프로그래밍언어론에서는 개별학습 집단이 학습 효과가 높은 것으로 나타났다. 이 결과로, 선행 연구들에서 많이 강조되고 있는 협동학습의 장점이 교육 현장에서는 그 효과가 아직 눈에 띄게 나타나지 않았음을 확인할 수 있었다. 이는 협동 과제를 주었다고 학습 효과가 나타날 것으로 기대할 수 없다는 의미이며, 실제로 상호 협조, 역할 분담 등을 명확하게 수행하도록 하는 체계적인 교육과정 및 방법이 더욱 개발되어야 할 것으로 보인다.

본 연구는 컴퓨터 교육에서 운영체제와 프로그래밍언어론 과목만을 대상으로 분석되었기 때문에 모든 컴퓨터 교육에서 효과가 없다고 판단하기에는 어려움이 있다. 다른 컴퓨터 관련 과목에서 어떠한 영향을 미치고 더 나아가 다른 분야의 교육에는 어떠한 결과를 가지고 오는지에 대한 다양한 후속 연구가 이루어진다면 과목의 특성 별로 세분화된 교수-학습 방법의 방향을 찾는 데에 도움이 될 것이다.

참고문헌

- [1] L. S. Vygotskii, 마인드 인 소사이어티: 비고츠키의 인간 고등심리 과정의 형성과 교육, 학지사출. 2009.
- [2] 권구중. 컴퓨터교과에서 전통학습과 협동학습적용 학습과의 학업성취도 비교 연구. 충남대학교 교육대학원 석사논문, 2008.
- [3] 박윤배, 김미영. “협동해결과 개별해결에서 나타난 물리문제해결과정의 차이,” 한국과학교육학회지, 제26권 제1호, pp. 114-121, 2006.
- [4] J. B. Carroll, “A Model of School Learning,” Teachers’ college Record, Vol.64, pp. 723-733, 1963.
- [5] D. W. Johnson and R. T. Johnson, *Learning together and alone : cooperation, competition, or individualization*, Englewood Cliffs, Prentice Hall. 1975.
- [6] 김수정. 인터넷 활용 수업에서 개별학습과 협동학습의 학업 성취도 분석, 이화여자대학교 교육대학

- 원 석사논문, 2000.
- [7] 박미영. 컴퓨터 교과에서 협동학습과 경쟁학습이 성취동기에 따라 학업성취도에 미치는 영향. 한국 교원대학교 교육대학원 석사논문, 2009.
 - [8] 채수진, 황성호. “프로젝트 학습을 적용한 공학컴퓨터프로그래밍 수업 효과 연구,” 한국공학교육학회학술지, 제8권 제3호, pp. 57-68, 2005.
 - [9] W. H. Peltz, “Can Girls + Science - Stereotype = Success?,” Science Teacher, vol.57, no.9, pp. 44-49, Dec. 1990.
 - [10] 박병태, 신동희, “초등 과학 문제 풀이 과정에서의 성별 특성,” 학습자중심교과교육연구, 제10권 제2호, pp. 173-189, 2010.

저자소개



송민경 (Minyoung Kim)

2009년 상명대학교
디지털미디어전공 학사
2011년 상명대학교 교육대학원
정보-컴퓨터교육 석사

2012년~ 서울 매원초등학교 컴퓨터전담교사
※관심분야: 컴퓨터교육



조용주 (Yongjoo Cho)

1993년 일리노이대학
컴퓨터과학과 학사
1997년 일리노이대학 전기전자
컴퓨터과학과 공학석사

2003년 일리노이대학 컴퓨터과학과 공학 박사
2004년 ~ 현재 상명대학교 디지털미디어학부 부교수
※관심분야: 가상현실, 인터랙티브 컴퓨팅,
인터랙티브 학습 환경