

소집단 협력학습이 비정형문제들을 해결하는 데 미치는 효과

한 길 준 (단국대학교)

이 양 기 (단국대학교 대학원)

초등학교에서 고학년으로 갈수록 수학에 대한 흥미가 떨어지고 수학을 기피하는 학생들을 많이 볼 수 있다. 그러한 아동들의 대부분은 수학에 대한 어려움을 많이 호소하고 있는데 특히 비정형화된 문제들을 대할 때엔 그 현상은 더욱 심각하다.

초등학교 수학 교과서의 마지막 단원은 '문제 푸는 방법 찾기' 단원인데, 이 단원에 제시된 문제들은 대체로 비정형화된 문제들이다. 정형화된 문제에 익숙한 아동들은 이러한 비정형 문제들을 해결하는 데에 상당히 어려움을 나타내곤 한다.

본교에서는 이러한 아동들의 어려움을 해결할 수 있는 방안으로 협력학습을 택하였다. 또래들과의 상호작용 속에서 비정형화된 문제에 보다 친숙하게 접근하고 해결해 나가는 과정을 반복하다 보면 수학에 대한 흥미를 되찾게 되고, 문제 해결력과 수학적 사고력이 향상될 것으로 기대된다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

초등학교 고학년 학생들에게 수학에 관한 질문을 하다보면 많은 아동들이 수학이 점점 어려워져 하기 싫어진다고 대답한다. 그런데, 그런 아동들의 대부분이 저학년에서는 수학이 재미있고 좋았다는 것이다. 초등학교 수학교육을 살펴보면 3학년까지는 내용도 쉽고 양도 그리 많지 않다. 그런데 4학년부터는 내용과 양에서 학생들이 소화시키기에겐 벽찬 감이 없지 않다. 더구나 고학년으로 갈수록 종합적인 사고력을 요하는 문제들이 많이 등장하는데, 이러한 문제들을 해결하는 데에는 많은 시간과 노력이 필요하다는 것이다. 또한 이러한 문제들일수록 정형화된 문제라기보다는 비정형문제들이 대부분이다. 고학년 학생들을 지도하다 보면 비정형 문제들에 대하여 거부감을 갖고 있는 학생들이 적지 않다. 그 이유는 복잡한 생각을 하기 싫어하는 요즘 학생들을 대변하는 것이기도 하고, 문제 자체를 이해하지 못하는 경우, 문제에 어떻게 접근해야 하는가에 관한 막연한 두려움 등이라고 할 수 있다.

비정형문제들을 해결하는 과정에서 다양한 수학적 방법을 효과적으로 사용하는 능력과 자신감을 키우도록 도와주는 것이 최근 수학교육의 관심사로 부각되고 있다. 특히, 수학 교과서 마지막 단원인 '문제 푸는 방법 찾기' 단원에서 나오는 대부분의 문제들이 비정형 문제들이라고 할 수 있는데, 이러한 단원을 효과적으로 학습할 수 있는 방법에 대하여 생각해 보다가 또래 집단 간의 유대관계와 사고의 상호작용이 활발한 소집단 협력학습을 생각해 보았다.

본고에서는 소집단 협력학습이 비정형문제를 해결하는 데 있어서 얼마나 효과적인가를 알아보고자 한다. 또한, 소집단 내에서 남자 그룹과 여자 그룹을 비교하여 어떤 소집단이 비교 우위를 점하는지에 대하여 알아보려고 한다.

2. 용어의 정의

본 연구에서 포함되는 개념들을 구체화하기 위해서 다음과 같은 용어를 정의하였다.

1) 비정형 문제

비정형문제(nonroutine problem)들은 종종 ‘과정문제’라고도 한다. 비정형문제들은 수학적인 문장으로 번역해서 알려진 절차를 사용하는 것 이상을 필요로 한다. 비정형문제는 문제해결자가 해를 구하는 방법을 연구하는 것을 필요로 한다. 문제해결자는 해를 찾는 것은 물론이고 해에 도달하는 방법을 계획해야 한다. 이를테면, 그림을 그린다든지, 예상하고 확인하기, 테이블 혹은 목록 만들기와 같은 전략 등을 종종 사용한다. 비정형문제들은 1개 이상의 해를 갖는 개방형 문제(open ended problem)들이 될 수 있다.

2) 소집단 협력학습

한 학급내의 학생 4~5명으로 구성된 몇 개의 소집단을 단위로 하는 학습형태로 소집단 구성원간에 상호 의견을 교환하고 협력하여 공동사고를 통하여 과제를 해결하는 학습 형태를 말한다. 본 연구에서는 학습능력이 각각 다른 학생들이 모인 이질적 소집단으로 학습능력이 상·중·하인 학생들을 균등하게 조직하여 집단간 차이가 없도록 구성한다.

3) 일제학습

학습자 개인의 특수한 능력, 흥미, 필요는 그다지 고려하지 않고 일정한 집단의 학생들을 한사람의 교사가 동일한 방법, 동일한 내용으로 일시에 지도하는 학습의 형태로서 이 학습형태는 어떤 특정한 전문성을 지닌 학습형태라기보다는 개별학습의 반대되는 일반적인 성격을 지닌 학습 방법을 말한다.

3. 연구문제

- 1) 소집단 협력학습이 비정형문제들을 해결하는 데 어떤 면에서 효과적인가?
- 2) 소집단 협력학습을 실시한 남·녀 집단 간의 문제해결력에는 어떤 차이가 있는가?

4. 연구의 제한점

본 연구는 소집단 협력학습이 비정형문제들을 해결하는 데 어떤 면에서 효과적인가와 소집단 협력학습의 남·녀 집단 간의 문제해결력 차이에 대하여 알아보려고 하는데 그 목적이 있다. 이 목적을 달성하기 위해서 선정한 실험집단과 비교집단의 규모가 작아 일반화하기 곤란하고 선정한 학습내용의 양이 4학년 단원에 한정되어 실험 결과를 다른 학년에 대하여 일반화하기가 곤란할 것으로 본다.

II. 문헌 고찰

1. 소집단 협력학습

협력학습은 'cooperative learning'을 번역한 용어로 학생들간의 상호작용을 극대화시켜 지적 자극과 정의적 자극을 통한 성장을 도모하는 학습 구조이다. 다양한 수준과 유형의 학생들이 소집단 속에서 경쟁 보다는 서로 돕는 상호 협력을 중시하며 과제를 풀면서 학업성취도의 향상과 의사교환 능력 및 대인관계 기술도 발달한다. 협력학습에서는 개별 목표가 아닌, 집단이 도달해야 할 목표가 설정되며, 경쟁이 사용될 때에는 개인간의 경쟁이 아니라 집단 간의 경쟁이 이루어질 수 있다. 협력학습에서의 교사의 역할은 집단이 해결할 과제를 구성하고 집단 구성원 간의 협동을 격려하는 것이다.

2. 교사중심 주도적 학습

이 방법은 종래 강의법(Lecture method)이라 하여 전통적인 교육에서는 유일한 교육 방법으로 사용했던 것으로, 그 근원은 고대 희랍시대의 철학자들이 지식을 교환하는 기본적인 유효한 방법으로 사용한 이래 계속해서 현대까지 사용되어 오는 방법이다. 여기서는 성인 교육자가 교재나 교과서, 기타 교육내용을 선정하고 계획해서 학습자에게 설화하고 강수하면, 학습자는 이것을 듣고 암기하고 생각하고 때로는 내용을 필기하기도 하였다. 이러한 학습방법은 교사의 활동이 주가 되고 학습자의 활동이 적으며 피동적, 수동적이라는 데에서 지식주입을 면치 못하여 전통적 교육의 유일한 교육 방법이었던 것이다.

그러나 경험에 의한 생활교육을 표방하는 현대교육에서도 이 방법이 아니고서는 도저히 학습하기 어려우며 현대에도 타 방법으로는 따를 수 없는 장점이 있기 때문에 이 방법 자체가 가지는 독특한 장점을 살리어 현대화해서 모든 학습에 활용하면 학습효과를 크게 거둘 수가 있는 것이다. 이 방법은 생각하는 측면에 따라서 여러 가지 명칭으로 부르고 있으나 내용적으로는 강화적인 교사중심 주도적 학습의 방법이다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구의 대상 및 설계

본 연구에 필요한 대상은 서울시내 소재 초등학교 4학년 2개반을 실험반과 비교반으로 선정하였는데, 사전검사로써 1학기 마지막 단원인 비정형문제들을 평가하여 성적이 비슷한 두 개 반을 비교반과 실험반으로 선정하여 운영하였다.

2. 연구 방법

본 연구문제를 해결하기 위해서 비교반은 전체학습을 실시하였고, 실험반은 소집단 협력학습을 실시하였다. 한 단원이 끝날 때마다 단원평가를 실시하여 연구문제 1, 2를 해결하였다.

IV. 연구의 결과

1. 연구문제 1의 결과

연구문제 1의 결과를 알아보기 위해 실험 전 사전검사와 실험 후 두 집단의 문제해결력을 분석한 결과는 다음과 같다.

집단통계량

<표 1> 사전검사

집단명	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
사전검사 실험반	35	65.00	13.67	2.31
비교반	35	65.14	11.54	1.95

독립표본 검정

<표 2> 사전검사, 사후검사

	Leven의 등분산검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
	F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
								하한	상한
사전검사 실험반	1.014	.318	-.047	68	.962	-.14	3.02	-6.18	5.89
비교반			-.047	66.136	.962	-.14	3.02	-6.18	5.89
사후검사 실험반	2.512	.118	2.504	68	.015	9.14	3.65	1.86	16.43
비교반			2.504	61.595	.015	9.14	3.65	1.84	16.44

먼저 두 집단 간의 사전 문제해결력 차이에 대한 유의성 검증을 위해 1학기 마지막 단원인 비정형 문제들에 대하여 평가하였는데 <표 1>에서 두 집단 간의 평균 차가 0.14이고 <표 2>에서 보면 유의 수준 .05에서 검정할 때, $p = .318$ 로서 $p > .05$ 이므로 실험반과 비교반의 문제해결력에 차이가 없음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에 선정된 두 집단은 문제해결력에 있어서 동일집단이라고 할 수 있다.

독립표본 검정

<표 3> 사전검사, 사후검사

	Leven의 등분산검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
	F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
								하한	상한
사전검사 실험반	1.014	.318	-.047	68	.962	-.14	3.02	-6.18	5.89
비교반			-.047	66.136	.962	-.14	3.02	-6.18	5.89
사후검사 실험반	2.512	.118	2.504	68	.015	9.14	3.65	1.86	16.43
비교반			2.504	61.595	.015	9.14	3.65	1.84	16.44

두 집단간의 실험후의 사후검사에서 실험반의 문제해결력이 향상되었는지를 분석하여보았다.

집단통계량

<표 4> 사후검사

집단명	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
사후검사 실험반	35	80.14	12.57	2.13
비교반	35	71.00	17.57	2.97

실험집단과 비교집단에 대한 문제해결력은 사전검사에서는 두 집단의 차이가 없었으나 사후검사에서는 <표 4>에서 보는 것과 같이 실험반이 비교반보다 평균이 8.96점 높게 나타났다.

또한, <표 3>에서 살펴보면 F검정통계량의 유의확률 p-값이 .118로 유의 수준 .05보다 크므로 두 그룹의 분산이 같다는 가정을 선택한다. 이때, 두 그룹의 분산이 같다고 가정하는 경우, T값이 2.504이고, 유의확률이 .015로서 $p < .05$ 이므로 소집단협력학습을 적용한 실험반이 비교반보다 문제 해결력향상에 대해서 유의미한 결과가 있다고 볼 수 있다. 따라서 소집단 협력학습이 비정형문제를 해결하는 데에 집단 내의 상호작용과 토론을 통한 수학적 사고력 향상으로 인하여 문제해결력이 높아졌다고 할 수 있다.

2. 연구문제2의 결과

협력학습의 남·녀 집단 간의 수학적 문제해결력을 비교하기 위하여 남·녀 그룹별 평균을 비교하여 알아보았는데 결과는 다음 표와 같다.

<표 5> 남·녀 집단 간의 문제해결력 비교

그룹 \ 검사	사전검사 평균	사후검사 평균
남자 A	63.75	70
B	65.4	70
C	55.7	73.75
D	53.67	61.67
E	67.5	76.25
F	69.3	73.33
여자 G	67.5	83.75
H	65	80
I	66.25	82.5

위 표에서 나타난 결과를 살펴보면 남자그룹 보다 여자그룹의 평균이 대체로 높게 나타난 것을 알 수 있다. 따라서 비정형문제를 해결하기 위한 소집단 협력학습에서 여자집단의 문제해결력이 남자집단 보다 많이 향상되었음을 알 수 있다.

또한, 남·녀 그룹 모두다 사전검사 보다 사후검사의 평균이 높게 나타난 것으로 보아 두 집단 모두 비정형문제를 해결하기 위한 소집단 협력학습이 상당히 효과가 있었음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

'소집단 협력학습이 비정형문제를 해결하는 데 미치는 효과'를 알아보기 위하여 시행한 본 연구에서 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 소집단 협력학습이 비정형문제를 해결하는 데 미치는 효과 면에서 볼 때, 소집단 협력학습이 문제해결력을 향상시켰다.

둘째, 소집단 협력학습이 비정형문제를 해결하는 데 미치는 효과 면에서 볼 때, 여자집단의 문제해결력이 남자집단 보다 높다고 할 수 있다.

끝으로, 특히 다른 단원의 정형문제들보다 비정형문제들을 해결하는 데에 소집단 협력학습이 상당히 많은 도움을 주었다고 할 수 있겠다.

2. 제언

비정형문제들은 많은 학생들이 어려워하는 문제인데 반하여 문제를 해결하는 데에 효과적인 학습 방법이 잘 이루어지지 않는 것 같다. 또한 소집단을 구성하는 데 남·녀 혼성 보다는 동성 간의 집단에서 좀 더 효과를 볼 수 있는 것으로 나타났는데, 실험 대상이 적은 집단이므로 일반화하기는 곤란한 것 같다. 앞으로 표본을 크게 하여 후속 연구가 이어졌으면 하는 바램이다.

또한, 비정형 문제들에 관한 소집단 협력학습을 다른 학년으로 확장시키는 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

권락원 (1991). 소집단학습의 지도, 교육연구, 제11권 제11호 통권 268호.

권영일 (1994). 소집단학습의 학습방법 지도, 교육연구, 제14권 제8호 통권 301호.

김상철 (1996). 소집단 협력학습이 학업성취 및 학습태도에 미치는 효과, 경남대학교 교육대학원 석사학위논문.

박한식· 구광조 (1984). 수학과 교수법, 교학연구사.

신상철 (2000). 수학적 사고력 신장을 위한 수업모형의 연구, 우석대학교 교육대학원 석사학위논문.

이상구 (1998). 능력별 소집단 협력학습을 통한 수학과 학력신장에 관한 연구, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.

정춘국 (1993). 소집단 협력학습을 통한 수학과 학력신장 실천 연구, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.

조방연 (1999). 소집단 협력학습을 위한 과제 제시가 수학 성취도에 미치는 영향, 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.