

사회적 상호 작용을 강조한 초등 과학 수업이 메타인지, 과학 학습 동기, 학업 성취도에 미치는 영향

배진호 · 옥수경
(부산교육대학교)

The Effects of Elementary Science Lessons Emphasizing Social Interactions on the Metacognition, Learning Motive and Academic Achievement

Bae, Jinho · Ok Sookyong
(Busan National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of social interaction on metacognition, learning motive and academic achievement in elementary science learning. The science lessons emphasizing social interactions that is applied to this study was comprised of 5 stages, 'introduction', 'inquiry activity', 'small group emergent activity', 'large group emergent activity', 'conclusion and assessment'. The results of this study were as follows: First, applying the learning model emphasizing social interaction to the experimental group led to a significant difference between the result of the pre- and post-test, regarding metacognition, especially those of declarative knowledge. And meaningful difference was drawn from the results of all elements in the lower category of regulation of cognition between the experimental and comparison group. Second, a significant difference was found between the pre- and post-test regarding learning motive, especially those of attention, relation, and self-confidence. Third, after applying the learning model emphasizing social interaction to the science classes of the experimental group, students' academic achievement improved significantly in the post-test, compared to the results of pre-test.

Key words : social interaction, metacognition, learning motive, academic achievement

I. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회는 날로 정보화, 다양화, 전문화되어 가고 있으며, 새로운 지식들이 하루가 다르게 증가하고 있어 우리는 늘 새롭고 복잡한 문제에 당면하게 된다. 이러한 문제를 각자의 지식과 아이디어만으로 해결하려 한다면 성공하지 못하거나 비효율적일 수 있다. 또한 사회적 구성주의에서는 학생 스스로 문제를 해결할 수 있는 실제적 발달 수준과 누군가의 도움을 받아야 문제 해결이 가능한 잠재적

발달 수준간의 거리인 근접 발달 영역 안에서 교수·학습이 이루어져야 함을 강조한다. 이는 학습자가 교사 또는 동료 학습자와 상호 작용함으로써 실제적 발달 수준과 잠재적 발달 수준간의 거리가 좁혀지게 되고, 근접 발달 영역이 역동적으로 변화해감에 따라 학습자의 인지적 성장과 발달이 촉진되기 때문이다(Vygotsky, 1978).

이러한 시대적 상황과 교육적 요구를 고려할 때, 개인이 아닌 집단의 능력을 생각해야 한다. 집단 구성원의 유기적인 상호 작용을 통하여 개인의 지식

과 정보가 교환, 공유되고 거기에서 새로운 조합이 생기거나 변형, 발전되어 창발성을 발휘하여 새로운 과제를 해결할 수 있게 된다(장남기와 배진호, 2000). 학습을 촉진시키기 위해서는 유아들이 서로가 매우 특별한 유형의 상호 작용에 몰두할 필요가 있다(Bodrova & Leong, 1996). 그러므로 어떤 과제를 성공적으로 완성하기 위하여 서로 활동을 공유하는 것이 학습을 촉진할 수 있는 가능성이 더 높다. 이런 유형의 활동들을 수업에서의 사회적 상호 작용이라고 한다.

창발 학습 모형에 바탕을 둔 상호 작용 강화 학습은 먼저, 학습 과제에 대해 개별적으로 탐구 활동을 하여 과제를 해결해 본다. 여기에서 발견한 과학 개념이나 원리, 지식 등을 바탕으로 집단 내 구성원들끼리 서로의 인지적 속성을 교환하고 수정·공유한다. 이때 공통적으로 새롭게 창발된 해결책을 모둠끼리 공유하여 다시 더 발전되고 새롭게 창발된 해결책을 통해 자신의 생각을 수정·보충해 나가고 평가한다. 이 과정에서 학습자들은 과제와 관련하여 내가 아는 것과 발견한 것이 무엇인지 자신의 인지 상태를 점검하게 되며, 과제 해결을 위해 필요한 정보는 무엇인지 선택하고, 자신이 바르게 과제를 해결하는가 점검하고 평가한다.

위와 같은 능력 즉, 자신의 인지에 대한 점검과 반성, 조절, 통제하는 사고 과정을 메타인지라고 한다. Meichenbaum와 Asarnow(1979)의 정의에 따르면 메타인지란 자신의 사고 내용과 과정을 대상으로 하는 정신적 활동으로서 '인지에 대한 인지'라고 할 수 있으며, 문제 해결 과정을 계획, 수행, 평가, 수정하는 기능을 하면서 자신의 학습 진전 상황을 감독하고 관리하는 것까지 포함하는 개념이다. 이러한 메타인지는 1980년대 이후 문제 해결 교육과 더불어 수학 교육 연구의 중심 주제로 집중적인 관심의 대상이 되었으며, 독해, 작문, 주의집중, 자기 학습 등 다양한 분야에서도 연구되면서 그 활용 가치가 더욱 커지고 있다. 초등과학교육과 관련된 메타인지의 선행 연구를 살펴보면 시험 상황에서 초등학생의 메타인지 전략 사용(노태희 등, 1998), 초등학교 자연 수업에서의 메타인지 전략과 효과(노태희 등, 1998), 초등학교 자연 수업에서 조절적 메타인지 효과(노태희와 장신호, 1999) 등이 있다.

또한 과제에 대하여 토의를 하는 과정에서 과제를 해결하려는 내적인 힘과 그 목표를 향해 학습하

고 행동하며, 학습 내용을 지속적으로 유지하여 결국 과제 해결과 새로운 지식 획득의 기쁨을 느끼게 되는데, 이는 학습 동기의 중요한 기능과 부합한다.

지금까지의 관련된 선행 연구를 살펴보면 임채성(1997)과 배진호(1999)는 아이디어 공유 창출 모델을 제시하며 창발성의 중요성을 강조하고 창발 학습 모형을 개발하였다. 하경태(2000)와 현승자(2007), 배진호 등(2009) 등은 창발 학습 모형이 창발성의 발현과 자기 효능감의 향상에 도움이 된다고 하였다. 하지만 창발성의 발현 과정에서 일어나는 정신적 활동인 메타인지를 비롯한 학습 동기와의 관계에 의한 연구는 드물다.

본 연구의 목적은 사회적 상호 작용을 강화한 초등 과학 수업의 교육적 효과를 알아보기 위한 것이다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위한 연구 문제는 첫째, 사회적 상호 작용 강화 학습이 메타인지에 미치는 영향, 둘째, 사회적 상호 작용 강화 학습이 학습 동기에 미치는 영향, 셋째, 사회적 상호 작용 강화 학습이 과학 학업 성취도에 미치는 영향을 알아보는 것이다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차

본 연구는 사회적 상호 작용을 강화한 과학 수업이 초등학생의 메타인지와 학습 동기 그리고 학업 성취도 등에 미치는 영향을 알아보기 위한 것으로서, 전체적인 연구 절차를 요약·정리하면 그림 1과 같다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 B시 소재 T초등학교 5학년 비교 집단 29명, 실험 집단 30명으로 2개 학급 총 59명을 선정하였다. 연구 대상자의 구성은 표 1과 같다.

3. 연구 방법

본 연구는 사전·사후 검사 설계에 기초하여 이루어졌고, 자세한 사항은 그림 2와 같다. 비교 집단은 교사용 지도서와 교과서에 따른 수업을 실시하였고, 실험 집단은 사회적 상호 작용 강화 학습을 통한 수업으로 진행하였다.

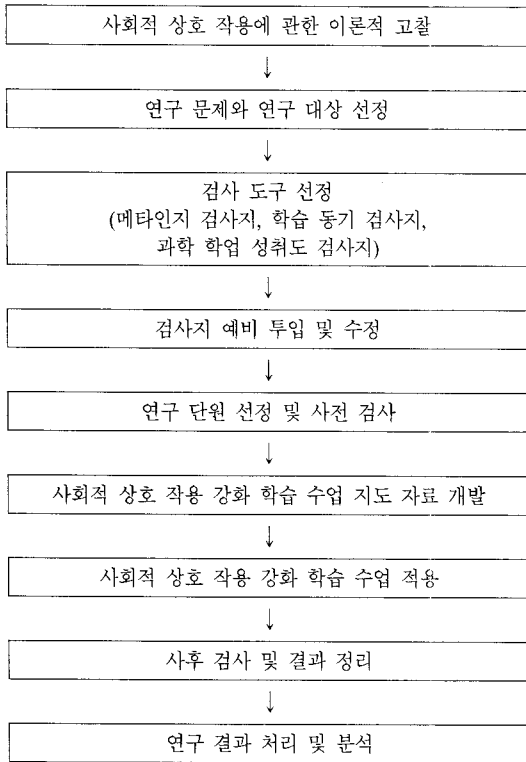


그림 1. 연구 절차

표 1. 연구 대상 구성

집단	남학생	여학생	계
실험 집단	14	16	30
비교 집단	14	15	29
계	28	31	59

집단	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험 집단	O ₁ , O ₂ , O ₃	X ₁	O ₄ , O ₅ , O ₆
비교 집단	O ₇ , O ₈ , O ₉	X ₂	O ₁₀ , O ₁₁ , O ₁₂

그림 2. 연구 설계

O₁, O₄, O₇, O₁₀ : 메타인지 검사
 O₂, O₅, O₈, O₁₁ : 과학 학습 동기 검사
 O₃, O₆, O₉, O₁₂ : 과학 학업 성취도 검사
 X₂ : 사회적 상호 작용 강화 학습
 X₁ : 교과서·지도서 기반 학습

4. 사회적 상호 작용 강화 수업 처치

구체적인 교수 학습 활동을 구성하기에 앞서, 5학년 과학 교육과정(교육인적자원부, 2008a, 교육인적자원부, 2008b, 교육인적자원부, 2008c)을 분석하여 사회적 상호 작용 강화 학습으로 재구성하기

에 적합한 5학년 2학기 ‘1. 환경과 생물’, ‘3. 열매’, ‘4. 화산과 암석’ 단원을 선정하였으며, 단원의 학습 목표를 수정·보완하였다. 상호 작용 강화 학습은 집단 구성원간의 능동적인 상호 작용이 가장 중요하므로 수업 제재를 관찰하고 탐구해 본 후 개인의 생각을 정리하고, 구성원끼리 토의한 후 구성 집단간의 토의와 의사소통을 통하여 학습을 하고자 하는 상호 작용이 활발하게 이루어질 수 있는 주제나 단원에 적합한 학습 방법이다. <부록 1>은 적용 단원에서 교과서에 제시된 일부 내용을 재구성한 내용과 주제 및 과제 목록이다. 유기적이고 능동적인 상호 작용이 활발히 일어나기 위해서는 과제 특성이 중요하므로(임채성, 1997) 수업 전에 미리 주요 주제 및 과제 목록을 작성하였고, 수업 중 생길 수 있는 질문이나 의문점에 대하여도 예상하여 작성하였다.

상호 작용 강화 학습은 배진호(1999)가 개발한 창발 수업 모형의 단계와 이것을 현승자(2007)가 수정한 단계를 일부 수정·보완하여 사용하였으며, 긍정적이고 유기적인 상호 작용이 가능하도록 교과서와 지도서에 제시된 과학 교수·학습 활동을 재구성하였다.

사회적 상호 작용 강화 학습은 도입, 개별 탐구 활동, 소집단 내 상호 작용, 소집단 간 상호 작용, 정리 등의 5단계로 이루어졌으며, 지도 내용은 다음과 같다.

도입에서는 본시와 관련된 영상 자료, 읽기 자료, 퀴즈 등을 제시하여 수업 분위기를 조성하였으며, 개별 탐구 활동 단계에서는 개인별로 활동지의 탐구 주제를 중심으로 자신의 생각을 적어보며 알고 있는 것을 상기시켜 보고 주어진 자료를 통해 알 수 있는 것을 적어 보는 등의 활동을 통해 학습 주제에 대한 생각을 정리하도록 하였다.

소집단 내 상호 작용 단계에서는 탐구 결과를 서로 이야기하여 알게 된 것을 공유하고 새로운 문제를 해결하거나 탐구 활동 단계에서 발견하지 못했던 점을 생각해 내는 활동을 하였다.

소집단 간 상호 작용 단계에서는 소집단 내 상호 작용 활동 결과물을 발표하면서 다른 모둠은 발표 내용을 듣고 자신의 소집단 내 상호 작용 결과물을 보충, 보완하는 동시에 자유로운 질문과 토의가 이루어지도록 하였다.

교사는 수업 전에 미리 학습지를 제작하여 학생

들이 스스로 탐구하고 활동할 수 있도록 안내하였다. 수업시간에는 학생들의 활동 모습을 관찰, 순회하면서 새로운 질문이나 관점을 제시하여 주제에서 크게 벗어나지 않도록 하였다. 또한 질문에 응답해주고 학생들의 활동 과정에 참여하여 어려운 문제의 실마리를 제공하는 역할을 하였다. 초등학생의 경우 아직 고차원적인 사고 능력이 부족하여 관련 선개념이 적어 교사의 적절한 개입과 안내가 중요하다.

비교 집단의 교과서·지도서 기반 교수 학습 활동과 실험 집단의 상호 작용 강화 교수 학습 활동을 '1. 환경과 생물' 단원의 5~6차시를 예로 비교하면 표 2와 같다.

5. 검사 도구

1) 메타인지 검사 도구

메타인지 검사는 Schraw와 Spierling(1994)이 개발한 것을 번안한 후 초등학교 수준에 맞게 어휘를 고쳤으며, 인지에 관한 지식(선언적 지식 7문항, 절차적 지식 2문항, 조건적 지식 5문항), 인지 조절(계획 6문항, 정보 관리 전략 7문항, 문제 해결 과정 모니터링 6문항, 결과 수정 전략 3문항, 검토 4문항) 등의 총 40문항으로 구성하였고, 각 문항은 Likert 5점 척도로 구성하였으며, 총 200점 만점이고 하위 요소별 각 문항은 표 3과 같다.

설문 문항에 대한 신뢰도는 사전 검사의 경우 Cron-

표 3. 메타인지 검사지의 문항 구성

구분	하위 요소	문항 수	해당 문항 번호
인지에 관한 지식	선언적 지식	7	5, 10, 12, 15, 16, 29, 38
	절차적 지식	2	3, 30
	조건적 지식	5	14, 17, 24, 26, 32
인지 조절	계획	6	4, 6, 8, 20, 21, 35
	정보 관리 전략	7	9, 13, 27, 28, 34, 36, 39
	문제 해결 과정 모니터링	6	1, 2, 11, 19, 25, 31
	결과 수정 전략	3	23, 37, 40
	검토	4	7, 18, 22, 33
전체		40	

bach $\alpha=.761$ 이었으며, 사후 검사의 경우에는 Cronbach $\alpha=.788$ 이었다.

2) 학습 동기 검사

본 연구에서 사용한 학습 동기 검사지는 Keller(1987)의 "The Course Interest Survey"를 박수경(1998)이 번역한 것을 초등학교 수준에 맞게 어휘를 고쳐 개발한 오정임(2004)의 검사지를 사용하였다. 하위 요소로서 주의력 7문항, 관련성 9문항, 자신감 8문항, 만족감 6문항 등의 총 30문항으로 구성되어 있고, 각 문항은 Likert 5점 척도로 구성되어 있으며, 만점은 150점이다(표 4 참조).

설문 문항에 대한 신뢰도는 사전 검사의 경우 Cron-

표 2. 교과서·지도서 기반 교수 학습과 상호 작용 강화 협동학습 비교

차시 5~6/7			학습 주제 생물이 환경에 적응한 예 알아보기		
교과서·지도서 기반 교수 학습			상호 작용 강화 교수 학습		
단계	학습 활동	학습 형태	단계	학습 활동	학습 형태
도입	·과서 12쪽에 제시된 새 그림 관찰	전체	도입	·여러 새의 사진을 보고 이름 맞추기	개별
전개	· 새의 부리 모습 보고 특징 말해 보기 · 부리의 특징을 보고 어떤 먹이를 먹었는지 말해 보기 · 생물이 주위 환경에 적응한 예 조사하기	전체	개별 탐구 활동	· 새의 부리만 확대한 그림을 보고 이 부리를 가진 새의 먹이와 먹는 방법 생각해 보기	개별
			소집단 내 상호 작용	· 소집단 내에서 새의 먹이와 먹는 방법에 대한 의견을 교환하고 토의하기 · 이 밖에 생물이 환경에 적응한 예 알아보기	소집단
			소집단 간 상호 작용	· 모둠별로 발표하기 · 새의 부리에 따른 먹이와 먹이를 먹는 방법 등 · 질의·토의를 통해 모둠 발표 보충하기 · 생물이 환경에 적응한 사례 정리	전체
정리	· 학습한 내용 정리하기 · 형성 평가하기	전체	정리	· 모둠활동에서 나타난 창발성 내용 칭찬하기 · 학습한 내용 정리 및 형성 평가	전체

표 4. 학습 동기 검사지의 문항 구성

하위 요소	문항 수	해당 문항 번호
주의력	7	3, 5, 10, 14, 19, 23, 26
관련성	9	1, 4, 8, 13, 18, 20, 21, 22, 25
자신감	8	2, 6, 7, 9, 11, 16, 24, 27
만족감	6	12, 15, 17, 28, 29, 30
전체	30	

bach $\alpha=0.870$ 이었으며, 사후 검사의 경우에는 Cronbach $\alpha=0.922$ 으로 조사되었다.

3) 사전 사후 과학 학업 성취도 검사 도구

실험 처치 이전의 실험 집단과 비교 집단이 학업 성취도에 있어서 동질 집단인지를 알아보기 위한 것으로 B시 교육청 평가 25문항(총 100점 만점)을 사용하였다.

실험 처치로 실험 집단과 비교 집단이 학업 성취도에 있어서 유의미한 차이가 있는지를 알아보기 위한 것으로, 본 연구에서 사용한 사후 학업 성취도 검사는 시교육청 평가 50문항 중 실험 처치 단원인 5학년 2학기 ‘1. 환경과 생물’, ‘3. 열매’, ‘4. 화산과 암석’ 등의 학습 내용을 범위로 하여 과학교육 전공자 및 현장 교사들과 합의하여 25문항(총 100점 만점)을 선정하였다. 신뢰도는 Cronbach $\alpha=0.74$ 이다.

표 5. 집단 간 메타인지 검사 결과

집단	N	사전			사후		
		M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
실험 집단	30	121.07	11.34	.456 (.650)	139.99	12.08	3.085 (.003)
비교 집단	29	119.75	11.78		123.22	12.39	

표 6. 인지에 관한 지식의 영역별 검사 결과

하위 요소	집단	N	사전			사후		
			M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
선언적 지식	실험 집단	30	22.30	3.69	.257	25.4	4.10	2.138
	비교 집단	29	22.55	3.83	(.798)	23.11	4.15	(.037)
절차적 지식	실험 집단	30	5.57	1.00	.833	7.10	1.56	.993
	비교 집단	29	5.79	1.08	(.408)	6.32	1.33	(.325)
조건적 지식	실험 집단	30	11.93	2.23	.656	14.03	2.51	1.859
	비교 집단	29	12.34	2.58	(.514)	12.69	3.02	(.068)

6. 자료 처리 및 분석

본 연구의 과정에서 나온 정량적인 자료는 SPSS WIN 13.0 프로그램을 이용하여 비교 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 사회적 상호 작용 강화 학습이 메타인지에 미치는 영향

사회적 상호 작용을 적용한 과학 수업이 메타인지에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 사전·사후 검사의 결과는 표 5와 같다.

사전 검사에서 t-검증을 통해 두 집단의 총 점을 비교했을 때, 실험 집단이 비교 집단에 비해 메타인지 점수가 평균 1.32점 높은 것으로 나타났으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없는 것으로 분석되어 본 실험에서는 동질 집단으로 간주하였다.

사회적 상호 작용을 적용한 수업이 메타인지에 미치는 효과에 대한 결과는 $p<0.01$ 수준에서 통계적으로 유의미하였다. 이것은 사회적 상호 작용 강화 학습이 메타인지 향상에 긍정적인 영향을 준다고 볼 수 있다. 이는 이양기(2005)나 고광병(2005), 최준오(2008)의 연구 등에서 보고된 것과 같이 메타인지 전략이 문제 해결력에 영향을 미치고, 메타인지 전략이 메타인지를 신장할 수 있고 모니터링 수업이 메타인지를 향상시킬 수 있다는 연구 결과와 맥락을 같이 하는 연구 결과이다.

메타인지 검사 도구를 인지에 관한 지식과 인지 조절로 구분하여 세부적으로 사전·사후 점수에 대한 t-검증을 실시한 결과는 표 6, 표 7과 같다.

분석 결과, 인지에 관한 지식의 하위 요소의 전 영역에 걸쳐 평균 점수가 향상되었음을 알 수 있다. 하위 요소를 자세히 살펴보면, ‘선언적 지식’에서

표 7. 인지의 조절의 영역별 검사 결과

하위 요소	집단	N	사전			사후		
			M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
계획	실험 집단	30	18.50	3.06	.506	21.57	3.14	2.931
	비교 집단	29	18.14	2.39	(.615)	19.38	2.56	(.005)
정보처리 전략	실험 집단	30	19.57	1.72	.118	24.53	2.85	2.583
	비교 집단	29	18.62	1.80	(.906)	20.07	4.35	(.012)
문제 해결 과정 모니터링	실험 집단	30	18.97	2.77	.969	20.90	3.75	2.674
	비교 집단	29	18.52	3.90	(.337)	18.34	3.57	(.010)
결과 수정 전략	실험 집단	30	10.70	1.60	1.264	11.73	1.60	3.074
	비교 집단	29	10.72	1.58	(.211)	10.48	1.53	(.003)
평가	실험 집단	30	13.53	2.21	.756	14.73	2.56	2.805
	비교 집단	29	13.07	2.51	(.453)	12.83	2.66	(.007)

유의미한 차이를 보였는데, 개별 탐구 활동 단계에서 혼자서 관찰하거나 자료를 해석하여 가설 설정을 하거나 결론을 도출해 보는 활동을 통하여 학습자가 자신이 이해하고 기억하는 수준을 인식하는 능력이 향상된 것이라 생각된다.

하지만 나머지의 인지에 관한 지식 영역에서는 사전·사후 검사에서 점수의 향상은 보였지만 통계적으로 유의미하지는 않았다. 이것은 인지에 관한 지식은 과제를 해결하는데 있어서 적절한 전략을 선택하고 통제하고 점검하는 전 과정을 의미하는 것으로, 단기간의 처리로 유의미한 차이를 나타내는 어렵기 때문인 것으로 보인다.

분석 결과, 인지 조절의 하위 요소의 전 영역에 걸쳐 평균 점수가 향상되었고, 이 차이는 계획, 결과 수정 전략, 평가 항목은 $p < .01$ 의 수준에서, 정보 처리전략, 문제 해결 과정 모니터링 항목은 $p < .05$ 수준에서 통계적으로 유의미하였다. 이는 사회적 상호 작용 강화 수업을 통해 학습자들이 개별 탐구 활동을 통해서 과제 해결을 위해 계획을 세우고 집단 내 상호 작용을 통해 서로의 방법을 소개하고 점검하여 더 나은 방법으로 발전시켜 나가며, 집단 간 상호 작용을 통해 집단 내의 방법을 점검 받고 또 그 결과에 대해 확인받고 평가받는 활동이 계속해서 이루어진 것으로 분석된다.

2. 사회적 상호 작용 강화 학습이 과학 학습 동기에 미치는 효과

과학 학습 동기 검사의 전체 결과는 표 8과 같다. 사전 검사에서 실험 집단이 비교 집단과 통계적으

로 유의한 차이가 없으므로 동질 집단으로 간주하였다.

실험 처치 후 사후 검사의 차이는 $p < .001$ 수준에서 통계적으로 유의미하였다. 이것은 사회적 상호 작용 강화 학습이 과학 학습 동기 향상에 효과적이라고 볼 수 있다는 것을 보여준다.

과학 학습 동기에 대한 검사 결과를 구체적으로 살펴보고자 각 영역별로 세분화하여 t-검증을 실시하였으며, 결과는 표 9와 같다.

분석 결과, 과학 학습 동기에서 만족감 요소는 통계적으로 유의미한 차이가 없었지만, 만족감 요소를 제외한 주의력, 관련성, 자신감 요소는 유의미한 상승이 나타나는 것으로 나타났다. 즉, 사회적 상호 작용 강화 학습은 과학 학습 동기의 신장에 대부분의 요소에서 유의미한 차이를 주는 것으로 분석된다.

과학 학습 동기의 하위 요소가 대부분 유의미한 차이를 보이는 이유는 학생들이 과제에 대한 자신의 생각을 정리할 시간을 주어서 그날 학습 목표에 도달하고자 하는 동기를 부여하고 또래 집단들과 상호 토의를 통하여 스스로 생각을 발전시켜 나갈 수 있는 탐구 학습을 개발하여 함께 수행하는 수업

표 8. 집단간 과학 학습 동기 검사 결과

집단	N	사전			사후		
		M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
실험 집단	30	104.84	13.03	.59 (.953)	114.46	12.23	4.527 (.000)
비교 집단	29	104.62	13.89		104.14	12.95	

표 9. 과학 학습 동기 영역별 검사 결과

하위 요소	집단	N	사전			사후		
			M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
주의력	실험 집단	30	24.17	3.40	.325	26.70	3.65	3.736
	비교 집단	29	23.83	4.50	(.746)	23.14	3.67	(.000)
관련성	실험 집단	30	32.83	4.00	.352	36.33	3.27	4.726
	비교 집단	29	33.28	5.51	(.725)	33.51	4.45	(.000)
자신감	실험 집단	30	27.07	4.49	.033	29.70	2.39	3.042
	비교 집단	29	27.10	3.97	(.973)	26.86	3.63	(.002)
만족감	실험 집단	30	20.77	3.24	.367	21.73	2.61	4.041
	비교 집단	29	20.41	4.08	(.715)	20.66	3.20	(.301)

이었기 때문이라고 할 수 있겠다.

3. 사회적 상호 작용 강화 학습이 과학 학업 성취도에 미치는 효과

사회적 상호 작용 강화 학습을 적용한 후 실험 집단과 비교 집단의 집단 간 학업 성취도 차이를 살펴보고자 학업 성취도 검사를 실시한 결과는 표 10과 같다.

과학 학업 성취도에 대한 사전 검사에서는 t-검증을 실시한 결과 유의미한 차이는 없는 것으로 나타나 동질 집단으로 간주하였다.

실험 처치 후 사후 검사의 평균 점수 차이는 $p < .05$ 수준에서 통계적으로 유의미하다.

이 결과로 볼 때 사회적 상호 작용 강화 학습은 아동의 과학 학업 성취도 향상에 효과적인 것으로 판단되는데, 이는 탐구 활동과 구성원간의 상호 작용을 통해 스스로 문제를 해결하는 학생들이 학습의 주체자로 적극적으로 참여하게 됨으로써 얻어진 결과라 하겠다. 이러한 결과는 사회적 상호 작용 강화 학습이 아동의 과학 학업 성취도에 긍정적인 효과를 미친다(배진호 등, 2009)고 보고한 선행 연구 결과와 일치한다. 또한 학생들이 학습에 적극적으로 참여하는 수업은 학생들의 이해도를 높였으며 기억과 회상을

용이하게 해주었다(김정석, 2006)는 결과와, 학생들이 능동적으로 학습에 참여하여 수업을 이끌어가는 활동을 했을 때 수업에 대한 기억량이 더 많았다(김분숙, 2000)는 연구와도 유사한 결과이다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 사회적 상호 작용 강화 학습을 수행한 학생들은 메타인지에서 유의한 향상을 보였다. 메타인지를 ‘인지에 관한 지식’과 ‘인지 조절’로 구분하였을 때 두 요소 모두 사회적 상호 작용 강화 학습을 수행한 학생들이 유의미한 향상을 보였다. 사회적 상호 작용을 강화한 학습 과정에서 학습자의 인지에 대한 인지에 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있다.

둘째, 사회적 상호 작용 강화 학습을 수행한 학생들의 과학 학습 동기도 유의미한 향상을 보였다. 특히 과학 학습 동기의 하위 요소 중 ‘주의력’, ‘관련성’, ‘자신감’은 유의미한 향상을 보였다. 상호 작용을 강화한 학습을 진행하는 과정에서 타인에 대한 주의력과 관련 주제에 대한 관련성을 찾으려는 시도, 그리고 소집단 활동을 통해 학습자의 자신감 등에 변화가 있었다.

셋째, 과학 학업 성취도 향상에도 효과적이었다. 학생들의 개별적인 사고 활동과 소집단 내 상호 작용, 소집단 간 상호 작용을 통하여 같은 주제를 되풀이하여 생각하고 자신의 생각을 반성해 보는 과정에서 앎의 기쁨을 느끼고 학습에 능동적으로 참여함으로써 학업 성취도가 유의미한 향상을 보인 것으로 나타났다.

표 10. 학업 성취도 검사 결과

집단	N	사전			사후		
		M	SD	t(p)	M	SD	t(p)
실험 집단	30	77.60	15.84	.59 (.953)	84.60	7.80	4.527 (.000)
비교 집단	29	76.14	14.69		79.79	13.25	

본 연구 결과가 초등학교 현장에서 과학 교수·학습과 연구에 주는 시사점과 본 연구와 관련하여 후속 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 6주 19차시 동안 진행되었고, 연구 결과도 짧은 시간 안에 유의미한 영향을 준다고 나왔으나, 사회적 상호 작용 강화 학습을 통해 창발성이 얼마나, 어떻게 발현되는지, 메타인지가 어떻게 작용되는지 구체적인 메커니즘을 규명하지는 못하였다. 따라서 보다 장기적인 연구가 필요하다.

둘째, 상호 작용 강화 학습이 효과적으로 이루어질 수 있는 적절한 환경과 학습 과제에 대한 심층적인 후속 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구의 결과를 다른 학년과 다른 과목으로 확대 적용하여 사회적 상호 작용 강화 학습을 일반화시키려는 연구와 시도가 필요하다.

참고문헌

- 고광병(2005). 초등학교 과학 수업에서 인지적 모니터링 학습전략이 학업 성취도와 메타인지에 미치는 효과. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 교육인적자원부(2008a). 초등학교 교사용 지도서 과학 5-2. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2008b). 초등학교 교과서 과학 5-2. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2008c). 초등학교 교과서 실험관찰 5-2. 교육인적자원부.
- 김분숙(2000). 과학 학습 유형에 따른 초등학교의 과학 수업에 대한 감성상태와 기억 유형에 관한 연구. 과학교육연구, 26, 153-165.
- 김정석(2006). 뇌의 기억체계를 활용한 수업방략이 초등학교의 과학 학습에 미치는 효과. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 노태희, 장신호, 임희준(1998). 평소 학습과 시험 상황에서 초등학교의 인지 전략과 메타인지 전략의 사용. 한국과학교육학회지, 18(3), 327-336.
- 노태희, 장신호, 임희준(1998). 초등학교 자연 수업에서 메타인지 학습 전략의 효과. 한국과학교육학회지, 18(2), 173-182.
- 노태희, 장신호(1999). 초등학교 자연 수업에서 브이도와 조절적 메타인지 학습 전략의 효과. 한국과학교육학회지, 19(2), 229-238.
- 박수경(1998). ARCS 전략을 적용한 구성주의적 수업이 과학개념 획득과 동기유발에 미치는 효과. 부산대학교 대학원 박사학위 논문.
- 배진호(1999). 중학교 생물 수업에서의 창발 수업 모형의 학습 자료 제작 및 그 적용. 한국생물교육학회지, 28(2), 144-154.
- 배진호, 노성인, 소금현(2009). 사회적 상호 작용을 강조한 초등 생명과학 수업이 초등학생의 자기 효능감과 과학 학업 성취도에 미치는 영향 및 창발성 발현 사례. 한국생물교육학회지, 37(2), 244-255.
- 오정임(2004). ARCS 모델을 적용한 과학수업이 학습 동기와 학업 성취도에 미치는 영향 : 5학년 전기회로 꾸미기 단원을 중심으로. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 이양기(2005). 메타인지적 사고가 문장제 문제 해결에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 임채성(1997). 협동학습의 대뇌생물학적 기초: 아이디어-공유 창출 모델. 한국생물교육학회지, 25(2), 143-155.
- 장남기, 배진호(2000). 중학교 생물 수업에서의 창발 수업 모형의 학습 자료 제작 및 그 적용. 한국생물교육학회지, 28(2), 110-122.
- 최준오(2008). 메타인지 자극 전략이 아동의 메타인지와 학업 성취도에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 석사학위논문.
- 하경태(2000). 생명현상에 대한 협동적 의미구성-창발성을 중심으로. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 현승자(2007). 초등 과학수업에서 상호 작용 강화 협동학습이 창발성의 발현과 과학 학습에 미치는 효과. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- Bodrova, E. & Leong, D. J. (1996). *Tools of mind: The vygotskian approach to early childhood education*. NY: Prentice-Hall.
- Keller, M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Meichenbaum, D. & Asarnow, J. (1979). Cognitive-behavioral modification and metacognitive development: Implications for the classroom. In P. C. Kendall & S. D. Hollon (Eds.), *Cognitive-behavioral Interventions: Theory, research, and procedures* (pp. 11-35). NY: Academic.

Schraw, G. & Sperling, R. D.(1994). Assessing meta-cognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The develop-*

ment of higher psychological processes.(Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. Eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.

부록 1. 사회적 상호 작용 강화 학습의 주제 및 과제 목록

단원	차시	활동 주제	주제 및 과제 목록
학습 방법 안내	1/1	모둠 세우기 사회적 상호 작용 강화 학습 방법의 이해	· 함께 공부할 때의 좋은 점은 무엇일까? · 서로 도우며 살아가는 생태계에서 배울 점은 무엇이 있을까?
1. 생물과 환경	1/7	온도가 생물의 생활에 주는 영향 알아보기	· 온도에 따른 생물의 생활과 모습 변화 알아보기 · 금붕어의 호흡수는 온도에 따라 어떻게 변할까?
	2/7	빛이 생물의 생활에 주는 영향 알아보기	· 식물은 빛이 없다면 어떻게 될까? · 밤과 낮에 따라 동물의 생활은 어떻게 달라질까?
	3/7	물이 생물의 생활에 주는 영향 알아보기	· 사막에 사는 생물은 어떻게 적응하며 살아갈까? · 물속에 사는 생물들이 환경에 적응한 점 알아보기
	4/7	생물의 관계 알아보기	· 생물과 생물 사이의 관계 탐구하기
	5/7	생물이 환경에 적응한 점 알아보기	· 먹이, 장소에 따라 새들의 부리는 어떤 차이가 날까? · 생물은 어떻게 환경에 적응할까?
	6/7	사람과 환경과의 관계	· 환경은 사람에게 어떤 영향을 끼칠까? · 사람은 환경에 어떤 영향을 끼칠까? · 환경을 보호하는 방법은 어떤 것이 있을까?
	7/7	생물과 환경이 주고 받는 관계 정리하기	· 생물과 환경의 여러 가지 관계에 대해 공부한 내용을 독창적인 방법으로 정리하기 · 독창적인 내용, 방법으로 정리한 모둠 칭찬하기 (선정된 모둠은 창발성 발현된 과정 이야기하기)
3. 열매	1/4	여러 가지 씨와 열매 관찰하기	· 씨나 열매가 생기는 과정 알아보기 · 씨와 열매의 모습이 어떻게 다른가?
	2/4	씨가 퍼지는 방법 알아보기	· 씨는 어떤 방법으로 퍼질까? · 왜 씨앗이 멀리 퍼져야 할까?
	3/4	우리 생활에서 씨와 열매가 이용되는 방법 조사하기	· 씨와 열매는 어떻게 이용될까? · 씨와 열매의 모양이나 씨가 퍼지는 원리를 적용한 예는 어떤 것이 있을까?
	4/4	씨와 열매에 관해 이야기하기	· 씨와 열매에 대하여 탐구한 내용 발표하기 · 독창적인 내용과 방법으로 씨와 열매를 정리·발표한 모둠은 어디 일까? (선정된 모둠은 창발성이 발현된 과정 이야기하기)
4. 화산과 암석	1/7	화산이 분출하는 모양 알아보기	· 화산 분출 모형실험을 통해 분출하는 모양 알아보기 · 화산이 분출할 때 어떤 물질이 나오며 분출 후에는 어떻게 지표면이 변할까?
	2/7	화산의 모양 알아보기	· 화산과 화산이 아닌 산으로 분류하기 · 어떤 차이점이 있을까?
	3/7	화산 활동에 의해 생긴 암석 알아보기	· 화산 활동에 의해 어떤 암석이 생길까? · 현무암과 화강암은 어떻게 생겨났나? · 이들로 이루어진 산은 어떤 특징이 있을까?
	4~5/7	현무암과 화강암 관찰하기	· 현무암과 화강암 관찰하기 · 알갱이의 크기는 왜 다를까?
	6/7	화산 활동이 우리에게 주는 영향 알아보기	· 화산 활동이 일어날 때 어떤 피해를 입을까? · 화산이 우리에게 주는 이로움은 무엇일까? · 화산 발생시 우리가 해야 할 일은 무엇일까?
	7/7	화산과 암석에 관해 정리하기	· 화산과 암석에 대하여 탐구한 내용 발표하기 · 독창적인 내용과 방법으로 씨와 열매를 정리·발표한 모둠은 어디 일까? (선정된 모둠은 창발성이 발현된 이야기하기)