

# 초등학교 자연 수업에서 메타인지 학습 전략의 효과

노태희 · 장신호 · 임희준

(서울대학교)

## The Instructional Influences of Metacognitive Learning Strategies in Elementary School Science Course

Noh, Taehee · Jang, Shinho · Lim, Heejun

(Seoul National University)

### ABSTRACT

This study investigated the influences of metacognitive learning strategies upon 6th-graders' achievement, science process skill, use of cognitive strategies, use of metacognitive strategies, self-efficacy, intrinsic value, attitude toward science class, and scientific attitude. The metacognitive learning strategies were developed on the basis of previous results and modified in a pilot study. Before the instructions, a pretest of motivation was administered, and used as a blocking variable. The score of previous achievement test was used as covariates for achievement and science process skill. Tests of use of cognitive strategies, use of metacognitive strategies, self-efficacy, intrinsic value, attitude toward science class, and scientific attitude were also administered, and their scores were used as covariates. After the instructions, a researcher-made achievement test, the Middle Grades Integrated Science Process Skills Test, and post-tests of above variables were administered. Two-way ANCOVA results revealed that the scores of the treatment group were significantly higher than those of the control group for all tests except for science process skill. No interactions between the treatment and the level of the previous motivation were found. Educational implications are discussed.

**Key words** : elementary, cognitive strategies, metacognitive strategies, science, motivation.

### I. 서 론

학습 전략은 학습 정보의 습득과 과제 수행의 개선을 위해 체계적인 계획을 세우는 활동으로서(Paris, Lipson, & Wixon, 1983), 학습 과제의 성공적인 수행을 촉진시키고 학습 상황 뿐 아니라 다양한 상황에 이를 적용할 수 있는 능력을 길러주는 장점이 있다(Pintrich, Cross, Kozma, & McKeachie, 1986). 최근까지 학습 전략의 효과적인 사용 및 교수 방법에 대한 관심이 증대

되어 왔으나(Snyder & Pressley, 1995), 대부분의 연구들은 주로 인지 전략에 치중되어 왔다. 인지 전략은 주어진 인지 목표를 달성하기 위한 활동으로 학습을 증진시키며 학습 정보를 안정적이고 역동적인 지식 구조로 전환하도록 도와준다. 그러나, 학습자가 이러한 인지 전략을 수동적인 자세로 사용하는 경우가 많으며, 다양한 상황에 적용하지 못한다는 것이 문제점으로 지적되어 왔다(McCrindle & Christensen, 1995). 즉, 효과적인 학습을 위해서는 학습자가 자신의 학습 활동에 대해

1998년 2월 2일 받음.

책임 을 가지고 능동적으로 학습 전략을 적용하는 것이 필수적이며 이러한 측면에서 메타인지의 중요성이 제기 되었다. 학생들에게 인지적인 활동 뿐 아니라, 자신의 학습 과정과 결과에 대해 점검하고 조절하는 활동을 가르치는 것은 학습자가 자신의 학습에서 주체가 되어야 한다는 측면에서 특히 중요하다(Baird, 1986).

메타인지란 인지 전략의 사용 과정 및 자신의 사고 과정을 이해하는 활동으로 이를 흔히 사고에 대한 사고(thinking about thinking), 인지에 대한 인지(cognition about cognition), 혹은 인지에 대한 반성(reflection about cognition)이라고도 한다(Jacobs & Paris, 1987). 학습을 수행하는 데 있어서 인지 전략들을 선택, 실행, 점검, 통제하는 역할을 하며 효율적으로 학습 시간을 관리하는 활동, 자신이 알고 있는 것과 알지 못하는 것을 구별하여 인식하는 활동 등을 포함하는(Royer, Cisero, & Carlo, 1993) 메타인지 전략은 크게 계획(planning), 점검(monitring), 인지 활동의 조정(modifying cognition)의 3단계 활동으로 구분된다(Corno, 1986).

메타인지와 다른 변인들과의 상관을 조사한 여러 연구들에 의하면, 메타인지 전략의 사용은 일반적으로 학업 수행 및 동기와 높은 관련성을 보인다(Schunk, 1994; Swanson, 1990; VanderStoept, Pintrich, & Fagerlin, 1996; Zimmerman & Pons, 1986). 특히, Pintrich와 De Groot(1990)는 메타인지 전략이 포함되지 않은 인지 전략만을 사용하는 경우 학업 수행에서 큰 효과를 거두기 어려우며, 메타인지 전략의 사용은 인지 전략보다도 동기 요소와 상관이 더 높다고 보고하였다. 그러나 학습 동기와 전략 사용과의 관계 조사는 대부분 상관 연구에 그칠 뿐, 메타인지 전략의 사용이 학생들의 동기에 어떠한 영향을 미치며, 학습자의 동기 수준에 따라 메타인지 전략 사용의 효과가 구체적으로 어떻게 달라지는지에 대한 연구는 부족하다.

메타인지 전략의 교수 효과는 읽기와 쓰기 영역 중심으로 연구되어 왔으며 전략 사용 능력과 학업 성취도 향상에 비교적 효과적인 것으로 나타났다(Jacobs & Paris, 1987). 그러나 과학 내용에는 일상적인 실험이나 경험, 또는 직관적인 사고에 의해 쉽게 이해되지 않는 개념들이 많기 때문에 메타인지의 중요성이 특히 강조되어 왔음에도 불구하고(Reif & Heller, 1982; Wang, Haertel, & Walberg, 1990), 메타인지 학습 전략을 과학 수업에 적용한 연구는 별로 진행되지 않았으며, 자연 수업에서 초등학교 수준의 어린 학생들이 사용할 수 있

는 메타인지 전략의 개발이나 그 효과에 대한 연구는 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 초등학생들이 자연 수업에서 사용할 수 있도록 계획-점검-조절의 3단계로 구성된 메타인지 학습 전략을 개발하고, 이를 실제 수업에 적용하여 학생들의 동기 수준에 따른 교수 효과를 조사하였다.

본 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다.

1. 초등학교 자연 수업에 사용할 수 있는 메타인지 학습 전략을 연령, 교과목의 특성을 고려하여 개발한다.
2. 메타인지 학습 전략이 학생들의 학업 성취도와 탐구 사고력에 미치는 효과를 조사한다.
3. 메타인지 학습 전략이 학생들의 인지 전략 및 메타인지 전략의 사용에 미치는 효과를 조사한다.
4. 메타인지 학습 전략이 학생들의 자아효능감과 내재적 가치에 미치는 효과를 조사한다.
5. 메타인지 학습 전략이 학생들의 자연 교과에 대한 태도와 과학적 태도에 미치는 효과를 조사한다.
6. 수업 처치와 이전 동기 수준이 이들 변인들에 미치는 상호작용 효과를 조사한다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 서울시에 위치한 초등학교 6학년 2개 학급 56명을 대상으로 하였으며, 서울시 교육청의 학업 성취도 평가에 근거하여 평균 점수가 비슷한 2개 학급을 선정하여 처치 집단(28명)과 통제 집단(28명)으로 무선 배치하였다.

### 2. 연구 절차

본 연구에서는 메타인지 학습 전략의 사용 효과를 알아보기 위하여, 처치 집단에는 메타인지 학습 전략을 사용하는 수업을, 통제 집단에는 전통적 수업을 각각 실시하였다. 6학년 2학기의 '3. 산소와 이산화탄소' 단원에 대해 5년 경력의 교사가 두 집단의 수업을 진행하였다. 수업 처치 이전에 학습자의 특성을 조사하기 위하여 동기 검사를 실시하고, 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도 검사를 실시하였다. 본 수업 처치에 들

어가기 전에 처치 집단에 대하여 4차시에 걸쳐 메타인지 학습에 대한 오리엔테이션을 한 후, 총 13차시 동안 두 집단에 대하여 각각 수업을 진행하였다. 수업 처치가 끝난 후 학업 성취도, 탐구 사고력 검사를 실시하고, 사전 검사와 동일한 검사들을 실시하였다. 이때, 두 집단의 수업 상황을 점검하기 위하여 9회에 걸쳐 수업을 참관하였다.

### 3. 메타인지 학습 전략의 개발

본 연구에서는 Corno(1986), Pintrich와 Garcia(1991), Zimmerman과 Pons(1986) 등이 제시했던 메타인지 전략의 요소와 자기-점검 활동을 강조하기 위해 길현정(1997), 박종원(1992) 등이 제안한 메타인지 활동 요소들을 참고하여 초등학교 자연 수업에 적합한 메타인지 학습 전략을 개발하였다. 본 연구에 앞서 유사한 집단에 대한 예비 연구(pilot study)를 통하여 메타인지 학습 전략 및 각 단계의 활동들을 수정·보완하였다. 한편, 이러한 메타인지 학습 전략을 학생들이 실제 수업 시간에 사용할 수 있도록 하기 위하여 메타인지 활동지를 제작하였다. 본 연구에서 사용한 메타인지 학습 전략의 구체적인 내용은 Table 1과 같다.

메타인지 학습 전략은 인지 전략을 사용하기 위한 계획을 세우는 계획(planning) 단계, 자신의 사고 과정과 학습 행동을 되돌아보는 점검(monitors) 단계, 자신의 학습을 되돌아보는 활동 결과에 따라 교과서를 다시 읽어 보고, 수업 환경을 바꾸며, 주위 사람들에게 도움을 요청하는 등 자신의 학습을 교정하기 위해 메타인지적 자기-조절 활동을 하는 조절(regulating) 단계로 구성된다. 특히, 각 단계는 자신의 학습 과정 및 실험 과

**Table 1** Metacognitive learning strategies used in this study

Learning phases	(Specific activities)
Planning	What do I know?
	What do not I know?
Monitoring	Did I study well?
	What do I learn in this class?
	What do not still I know?
Regulating	Write something curious.
	How will I solve the problem?
	Find out the answer.

정을 인식하고 되돌아보는 점검 활동을 포함함으로써, 자신의 인지 과정을 통제하고 관리하는 능력이 길러지도록 구성하였다.

### 4. 메타인지 학습 전략의 적용 및 실시

나이가 어리거나 학습 능력이 떨어지는 학생들에게는 메타인지 학습 전략들을 적용하기에 앞서 전략의 사용 방법과 활동 내용에 대해 구체적으로 설명해 주어야 하며(Wong, 1989), 이러한 전략 교수 과정을 통해 학생들은 자신의 메타인지 활동을 효율적으로 정확하게 해낼 수 있다(Jacobs & Paris, 1987). 따라서, 메타인지 학습 전략의 내용을 학생들이 정확하게 이해하고 각 단계별 활동을 제대로 수행할 수 있도록 수업 처치 전 4차시에 걸쳐 오리엔테이션을 실시하였다. 이 기간 동안 메타인지 학습 전략을 소개하고 활동 방법을 설명한 후, 실제로 활동지를 수업 시간에 사용하면서 메타인지 활동을 하도록 한 후 부적절한 작성 방법을 지적하고 교정해 주었다.

실제 수업에서는, 수업의 도입 부분에서 계획 단계의 메타인지 활동을 하였고 정리 부분에서 자신의 학습 및 실험 과정을 검토하고 되돌아보는 점검 및 조절 단계 활동을 하였다. 조절 단계 중 ‘알아낸 점을 적어보자’ 활동은 과제로 처리하여 수업 시간에 완전히 해결하지 못했거나 궁금한 부분이 있는 경우에 별도로 해결하도록 하였다. 이에 반해 통제 집단은 교사가 제시한 과제를 수행하였다. 교사는 통제 집단과 처치 집단 학생들의 과제를 점검한 후 각각 적절한 보상과 격려를 해주었으며, 제대로 활동이 이루어지지 않는 경우 추가적인 지도를 하였다. 통제 집단과 처치 집단의 구체적인 활동 내용을 Table 2에 제시하였다.

### 5. 검사 도구

학업 성취도 검사는 내용 영역과 행동 영역의 이원 목표 분류표에 기초하여 구성하였다. 내용 영역은 처치 기간 동안에 학습한 내용에 비례하도록 구성하였으며, 행동 영역은 지식, 이해, 적용 영역에 대해 각각 8문항씩으로 구성하였다. 학업 성취도 검사는 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증받았으며, 본 연구에서 구한 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .83이었다.

탐구 사고력 검사는 Middle Grades Integrated Science Process Skills Test(Cronin & Padilla, 1986) 중

**Table 2** Comparison of activities between control group and treatment group

Step	Control Group	Treatment Group
Introduction	- Confirm prior knowledge	- Confirm prior knowledge
	- State learning objectives	- Work on planning phase of metacognitive activity sheet while reading textbook
	- Overview contents	
	- Establish purpose	(Planning phase)
Development	- Minilecture on the subject and explain experimental procedures	
	- Conduct experiments /learning activities (individual or group)	
	- Record the results	
	- Present and summarize	
Closure	- Apply in novel situations (individual or group presentation)	- Work on monitoring phase of metacognitive activity sheet
	- Assign homework	(Monitoring phase)
	- Close	- Find out something curious and provide a way to answer it
		(Regulating phase)
		- Close

문항의 난이도와 초등학생의 독해력 등을 고려하여 선정된 20문항을 사용하였다. 본 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .73이었다.

인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치 검사는 Motivated Strategies Learning Questionnaire(Pintrich & De Groot, 1990)를 4단계 리커트 척도로 변형하여 문항을 구성하였다. 각 검사는 13문항, 9문항, 9문항, 9문항으로 이루어져 있으며, 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 사전 검사에서 .76, .55, .86, .66, 사후 검사에서 .84, .71, .89, .83이었다.

자연 교과에 대한 태도와 과학적 태도 검사는 한국교원대학교에서 개발하고 이운환 등(1995)이 사용한 과학에 관련되는 태도 검사 문항 중에서 각각 10문항씩을 사용하였으며, 각 검사지의 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 사전 검사에서 .82, .63, 사후 검사에서 .90, .57이었다.

학생들을 동기 수준별로 구획하기 위하여 Patterns of Adaptive Learning Survey(Anderman & Young, 1994) 16문항으로 학생들의 사전 동기를 측정하였다. 4단계의 리커트 척도로 검사한 본 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .76이었다.

6. 분석 방법

본 연구의 독립 변인은 메타인지 학습 전략의 사용이고, 종속 변인은 학업 성취도, 탐구 사고력, 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도이다. 메타인지 학습 전략의 효과 및 수업 처치와 학습자의 이전 동기 수준 사이의 상호작용 효과를 살펴보기 위하여 학업 성취도와 탐구 사고력은 사전 성취도 점수를, 이외의 검사에서는 각각의 사전 점수를 공변인으로 사용하였으며, 각 집단별로 이전 동기 수준에 따라 하위 집단을 구성하는 2x2 요인 방안(factorial design)을 통한 이원 공변량 분석(two-way ANCOVA)을 실시하였다. 모든 통계 분석에는 SPSS 프로그램을 이용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 학업 성취도에 미치는 수업 처치의 효과

사전 성취도 점수를 공변인으로, 이전 동기 검사 점수를 구획 변인으로 하여 학업 성취도 검사 점수에 대한 이원 공변량 분석을 실시하였다. 학업 성취도 검사 점수의 평균, 표준 편차 및 교정 평균을 Table 3에, 수업 처치의 주효과 및 수업 처치와 이전 동기 수준과의 상호작용 효과를 Table 4에 제시하였다. 24점 만점의 학업 성

**Table 3** Means, standard deviations, and adjusted means of achievement test

	Mean	SD	Adj. Mean
Control group	14.64	5.19	14.60
High (n=10)	16.20	5.70	14.76
Low (n=18)	13.78	4.83	14.43
Treatment Group	17.18	4.15	17.47
High (n=15)	18.53	4.24	18.12
Low (n=13)	15.62	3.57	15.62

취도 검사에서 처치 집단의 교정 평균(17.47)이 통제 집단(14.60)보다 높았으며, 이 차이는 통계적으로 유의미하였다( $p < .01$ ). 그러나 수업 처치와 이전 동기 수준 사이에 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

이전 동기 수준에 관계없이 메타인지 학습 전략의 사용은 학생들의 학업 성취도에 효과적이었다. 즉, 학습 과정에 대해 스스로 인지하고 자신의 학습 행동에 대한 메타인지 활동을 하는 것이 학업 성취도에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 동기 수준이 낮아서 수업 전에 학습 동기 형성을 자발적으로 하지 못하는 학생들에게도, 자기-점검 활동을 강화한 메타인지 학습 전략을 소개한 후 수업 시간에 지속적으로 사용하도록 하는 것이 학업 성취도 향상에 효과적임을 알 수 있다.

## 2. 탐구 사고력에 미치는 수업 처치의 효과

사전 학업 성취도 점수를 공변인으로 한 탐구 사고력 검사 점수의 평균, 표준 편차 및 교정 평균을 Table 5에 제시하였다. 20점 만점의 탐구 사고력 검사의 교정 평균은 처치 집단이 13.16으로 통제 집단의 11.94보다 높았으나 통계적으로 유의미하지는 않았다( $F=2.52$ ,  $p=.118$ ,  $MS=19.49$ ). 또한, 수업 처치와 이전 동기 수준 사이에 상호작용 효과도 나타나지 않았다( $F=.39$ ,  $p=.535$ ,  $MS=3.01$ ).

메타인지 학습 전략의 사용은 성취도와는 달리 탐구 사고력의 향상에는 효과가 없었다. 내용 지식과 관련된

**Table 5** Means, standard deviations, and adjusted means of the science process skill

	M	SD	Adj. Mean
Control group	12.04	3.67	11.94
High (n=10)	13.00	3.94	11.87
Low (n=18)	11.50	3.50	12.01
Treatment group	12.86	3.68	13.16
High (n=15)	12.93	3.43	12.61
Low (n=13)	12.77	4.09	13.71

능력은 단기간의 수업 처치에 의해서도 향상될 수 있으나, 내용 지식과 직접적인 관련이 없는 탐구 사고력과 같은 능력은 장기간의 수업 처치에 의해서만 향상된다(정진수와 정완호, 1995)는 점을 고려할 때, 본 연구에서 실시한 1개월 간의 수업 처치는 학생들의 과정 기술 능력의 향상을 가져오기에는 짧은 기간이었던 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서의 메타인지 학습 전략에 탐구 사고력에서 강조하는 문제 인식, 가설 설정, 변인 파악, 실험 설계, 자료 해석 및 일반화 등과 직접적으로 관련되는 활동이 적게 포함되었기 때문인 것으로 생각된다.

## 3. 인지 전략 및 메타인지 전략의 사용에 미치는 수업 처치의 효과

4점 만점의 인지 전략 사용과 메타인지 전략 사용 검사의 교정 평균과 이원 공변량 분석 결과를 Table 6과 Table 7에 제시하였다. 인지 전략의 사용에 있어서 처치 집단의 교정 평균(2.63)이 통제 집단(2.24)보다 높았으며, 수업 처치의 주효과가 있었다. 수업 처치와 이전 동기 수준 사이에 상호작용 효과는 없었다. 메타인지 전략의 사용에서도 처치 집단의 교정 평균(2.32)이 통제 집단(2.03)보다 높았으며, 이는 .01 수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 인지 전략의 사용과 마찬가지로 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

메타인지 학습 전략은 동기 수준에 관계없이 모든 학

**Table 4** Two-way ANCOVA results on achievement test

Source of variance	SS	df	MS	F	p
Covariate	8969.24	1	8969.24	45.67	.000
Treatment	1879.53	1	1879.53	9.57	.003
Treatment × Level	56.40	1	56.40	.29	.594

**Table 6** Means, standard deviations, and adjusted means of uses of cognitive strategies and metacognitive strategies

	Use of cognitive strategies			Use of metacognitive strategies		
	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M
Control group	2.16	0.42	2.24	1.97	0.37	2.03
High (n=10)	2.36	0.38	2.32	2.29	0.33	2.16
Low (n=18)	2.04	0.41	2.16	1.80	0.26	1.90
Treatment group	2.68	0.43	2.63	2.32	0.44	2.32
High (n=15)	2.87	0.38	2.72	2.47	0.49	2.44
Low (n=13)	2.46	0.39	2.53	2.14	0.30	2.20

**Table 7** Two-way ANCOVA results on uses of cognitive strategies and metacognitive strategies

Source of variance	SS	df	MS	F	p
<b>Cognitive strategies</b>					
Covariate	1.64	1	1.64	13.56	.001
Treatment	1.98	1	1.98	16.31	.000
Treatment × Level	.00	1	.00	.02	.882
<b>Metacognitive strategies</b>					
covariate	1.43	1	1.43	14.24	.000
Treatment	1.13	1	1.13	11.26	.002
Treatment × Level	.00	1	.00	.01	.911

생들의 전반적인 전략 사용 능력을 향상시킬 수 있다. 특히, Schunk와 Gunn(1986)은 학생들의 전략 사용 능력이 사전 동기 수준에 따라 큰 영향을 받는다고 하였으나, 이와 달리 본 연구에서는 전략 교수 과정을 거치고 일정 기간 동안 이를 이용한 수업을 진행할 경우 모든 학생들의 전략 사용 능력이 높아지는 것으로 나타났다.

4. 자아효능감과 내재적 가치에 미치는 수업 처치의

의 효과

자아효능감 및 내재적 가치 검사는 4점 리커트 척도로 구성되어 있으며, 이들 검사 점수의 평균, 표준 편차 및 교정 평균을 Table 8에, 수업 처치의 주효과 및 상호작용 효과를 Table 9에 제시하였다. 자아효능감에서 처치 집단과 통제 집단의 교정 평균은 각각 2.47, 2.21, 내재적 가치에서는 3.09, 2.53으로 처치 집단의 점수가 높았으며, 두 검사 모두에서 수업 처치의 주효과가 있었다

**Table 8** Means, standard deviations, and adjusted means of self-efficacy and intrinsic value

	Self-Efficacy			Intrinsic Value		
	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M
Control group	2.10	0.60	2.21	2.42	0.49	2.53
High (n=10)	2.57	0.46	2.30	2.70	0.40	2.65
Low (n=18)	1.84	0.50	2.11	2.26	0.48	2.42
Treatment group	2.50	0.53	2.47	3.17	0.46	3.09
High (n=15)	2.74	0.42	2.53	3.38	0.38	3.23
Low (n=13)	2.21	0.51	2.42	2.92	0.45	2.95

**Table 9** Two-way ANCOVA results on self-efficacy and intrinsic value

Source of variance	SS	df	MS	F	p
<b>Self-efficacy</b>					
Covariate	5.90	1	5.90	51.53	.000
Treatment	.95	1	.95	8.31	.006
Treatment × Level	.02	1	.02	.18	.672
<b>Intrinsic value</b>					
Covariate	1.53	1	1.53	9.59	.003
Treatment	3.74	1	3.74	23.45	.000
Treatment × Level	.01	1	.01	.06	.809

( $p < .01$ ). 수업 처치와 이전 동기 수준 사이의 상호 작용 효과는 모두 없었다.

자연 시간 중에 학생들이 메타인지 활동을 한 결과, 수업 처치를 받기 이전의 동기 수준과는 무관하게 모든 학생들의 자아 효능감과 내재적 가치가 향상된 것으로 나타났다. 즉, 메타인지 학습 전략의 사용이 동기 요소의 전반적인 향상에 미치는 효과가 큰 것으로 확인되었다. 기존의 연구들은 주로 상관 연구를 통하여 메타인지 전략의 사용과 동기 사이에 밀접한 관련이 있음을 밝혔으나, 메타인지 전략의 교수 효과를 조사한 본 연구의 결과는 이전 동기 수준과는 관계없이 전략의 지속적인 사용이 동기를 향상시킬음을 보여 주었다.

#### 5. 자연 교과에 대한 태도와 과학적 태도에 미치는 수업 처치의 효과

4점 만점의 자연 교과에 대한 태도와 과학적 태도 점수 점수의 평균, 표준 편차와 교정 평균을 Table 10에, 수업 처치의 주효과 및 수업 처치와 이전 동기 수준과의 상호작용 효과는 Table 11에 제시하였다.

자연 교과에 대한 태도는 처치 집단의 교정 평균이 66, 통제 집단이 2.17로 처치 집단의 점수가 높았으며 이는 통계적으로 유의미하였다( $p < .01$ ). 과학적 태도도 처치 집단의 교정 평균(2.86)이 통제 집단(2.73)보다 유의미하게 높았다( $p < .01$ ). 수업 처치와 이전 동기 수준 사이에 유의미한 상호작용 효과는 두 영역 모두에서 나타나지 않았다. 즉, 메타인지 학습 전략을 사용한 처치 집단의 학생들은 자연 시간을 보다 흥미롭고 재미있게 생각하는 것으로 조사되었으며, 과학에 대한 호기심, 준비성, 적극성, 객관성, 비판성 등의 요소를 포함하는 과학적 태도도 향상된 것을 알 수 있었다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 계획-점검-조절의 3단계로 구성된 메타인지 학습 전략을 사용한 자연 수업이 학생들의 학업 성취도, 탐구 사고력, 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도에 미치는 효과를 조사하였다.

전통적인 교사 중심의 수업에 비해 메타인지 학습 전략을 학생들이 스스로 사용하도록 한 수업은 이전 동기 수준에는 무관하게 학생들의 학업 성취도를 향상시켰다. 기존의 연구들은 주로 인지 전략의 관점에서 학생들의 학업 성취도 향상에 영향을 주는 요소들을 밝히려는 노력을 하여 왔으나, 본 연구에서는 메타인지 전략의 사용에 의해서도 학생들의 학업 성취도가 향상됨을 확인할 수 있었다. 그러나 학업 성취도와는 달리 탐구 사고력에서는 유의미한 효과가 나타나지 않았다. 탐구 사고력은 단기간의 수업 처치에 의해서는 쉽게 변화되지 않는 것으로 보다 장기간에 걸쳐서 메타인지 전략을 사용하도록 하는 연구가 필요하며, 과학 기술 요소를 포함하는 메타인지 학습 전략에 대한 지속적인 연구가 요구된다.

인지 전략 및 메타인지 전략 사용의 측면에서도 메타인지 학습 전략을 사용한 수업은 모든 학생들에게 효과적이었다. 초등학교 학생들의 경우, 중·고등학생들에 비하여 인지 능력이나 메타인지 능력이 부족하긴 하나 체계화된 자기-점검 활동을 하는 경우에는 전략 사용 능력이 향상됨을 알 수 있다. 즉, 학생의 수준에 맞는 전략을 개발하여 적절한 교수 과정을 통하여 가르치고 학습에 적용할 수 있는 기회를 제공한다면 초등학교 학생들의 학습 전

**Table 10** Means, standard deviations, and adjusted means of attitude toward science class and scientific attitude

	Attitude toward science class			Scientific attitude		
	M	SD	Adj. M	M	SD	Adj. M
Control group	2.01	0.51	2.17	2.62	0.39	2.73
High (n=10)	2.28	0.41	2.30	2.95	0.22	2.85
Low (n=18)	1.87	0.51	2.05	2.43	0.33	2.60
Treatment group	2.77	0.57	2.66	2.91	0.32	2.86
High (n=15)	2.94	0.65	2.62	3.03	0.32	2.91
Low (n=13)	2.56	0.41	2.70	2.77	0.27	2.82

**Table 11** Two-way ANCOVA results on attitude toward science class and scientific attitude

Source of variance	SS	df	MS	F	p
Attitude toward science class					
Covariate	5.49	1	5.49	33.43	.000
Treatment	2.84	1	2.84	17.28	.000
Treatment × Level	.34	1	.34	2.09	.154
Scientific Attitude					
Covariate	1.54	1	1.54	25.52	.000
Treatment	.25	1	.25	4.11	.048
Treatment × Level	.09	1	.09	1.45	.234

략 사용 능력이 증진될 수 있음을 시사한다. 메타인지 학습 전략을 사용하는 수업은 학생들의 자아효능감, 내재적 가치와 같은 동기 요소들에도 긍정적인 효과가 있었다. 본 연구에서는 메타인지 학습 전략의 사용에 의해 동기가 향상됨을 확인할 수 있었으며, 동기의 전이 효과에 의해서(Schunk, 1991) 이러한 동기의 향상은 앞으로의 학습 전략 사용에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 또한 자연 교과에 대한 태도와 과학적 태도와 같은 정의적 영역에도 메타인지 전략 사용에 의한 향상이 있었다. 즉, 초등학생들의 메타인지적 활동은 인지적, 정의적, 동기적 요소의 모든 측면에서 효과를 거둘 수 있음을 시사한다. 특히, 학습 동기가 낮은 학생들의 경우 평소 학습 상황에서는 전략 사용 능력을 비롯한 여러 능력에서 부진하나 메타인지 전략 사용에 대한 지속적인 지도 과정을 통해 여러 영역에서의 향상을 기대할 수 있다.

복잡한 인지적, 메타인지적인 과정들이 포함된 전략을 나이 어린 초등학생들에게 일률적으로 적용하는 것은 어렵다. 그러나, 중등학생들에 비해 인지 수준이 낮은 어린 학생들을 대상으로 하는 경우, 본 연구와 같이 단순하고 사용하기 용이한 메타인지 전략의 도입으로

초등학생들의 자기-점검 활동을 활발하게 촉진시킬 수 있으며 여러 영역에서도 긍정적인 효과를 기대할 수 있다. 또한 이러한 연구 결과를 바탕으로, 중·고등학교 과학 수업에 적합한 전략 개발 연구도 가능할 것이다. 학습 전략에 관한 연구들이 주로 인지 전략에만 치중되어 온 점을 감안할 때 과학 학습을 촉진시킬 수 있는 메타인지 전략의 효과 또한 다양하게 밝히는 연구가 진행되어야 하며, 실험 관찰이 추가 되는 과학 학습의 측면에서 내용과 목표에 적합한 메타인지 요소를 구체적으로 밝히는 연구도 필요하다.

## 적 요

본 연구에서는 초등학교 6학년을 대상으로 하여, 자연 수업에서 사용 가능한 메타인지 학습 전략을 선행 연구들을 기초하여 개발하고 예비 조사를 실시하여 수정한 후 이를 적용하였다. 이 교수 효과를 학업 성취도, 탐구 사고력, 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도의 측면에서 전통적 집단과 비교하고, 수업 처치와



이전 동기 수준 사이의 상호작용을 조사하였다. 사전에 동기 검사를 실시하여 구획 변인으로 사용하였으며, 사전 학업 성취도 점수를 사후 성취도, 탐구 사고력 검사에 대한 공변인으로 사용하였다. 사전에 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도 검사를 실시하여 이를 사후 점수의 공변인으로 사용하였고, 사후에 학업 성취도, 탐구 사고력 및 위 변인들에 대한 검사를 실시하였다. 이원 공변량 분석 결과, 메타인지 학습 전략을 사용한 집단의 성취도, 인지 전략의 사용, 메타인지 전략의 사용, 자아효능감, 내재적 가치, 자연 교과에 대한 태도, 과학적 태도가 전통적인 집단에 비하여 높게 나타났다. 그러나, 탐구 사고력에서는 수업 처치의 효과가 유의미하지 않았다. 모든 변인에 대하여 수업 처치와 이전 학습 동기 수준 사이의 상호작용 효과는 나타나지 않았다.

## 참고 문헌

- 길현정(1997). 초인지 전략이 질량 보존 개념 변화에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 박종원(1992). 상대론 기초 개념 변화에 있어서 초인지의 역할. 서울대학교 박사학위 논문.
- 이운환, 김중욱, 손석락, 송남희, 송명섭, 임청환, 최재환(1995). 국민학교 학생들의 과학에 관련된 태도 조사 연구. 초등과학교육, 14, 17-34.
- 정진수와 정완호(1995). 중학교 과학 수업에서 학습자 특성에 따른 순환 학습 모형의 효과. 한국과학교육 학회지, 15, 284-290.
- Anderman, E. M., & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 811-831.
- Baird, J. R. (1986). Improving learning through enhanced metacognition: A classroom study. *European Journal of Science Education*, 8, 263-282.
- Corno, L. (1986). The metacognitive control components of self-regulated learning and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 333-346.
- Cronin, L. L., & Padilla, M. J. (1986). *The development of a middle grades integrated science process skills test*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching.
- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in Definition, Measurement, and Instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
- McCordle, A. R., & Christensen, C. A. (1995). The impact of learning journals on metacognitive and cognitive processes and learning performance. *Learning and Instruction*, 5, 167-185.
- Paris, S. G., Lipson, M., & Wixon, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Pintrich, P. R., Cross, D. R., Kozma, R. B., & McKeachie, W. J. (1986). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology*, 37, 611-651.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., & Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (pp. 371-402). Greenwich, CT: JAI Press.
- Reif, F., & Heller, J. I. (1982). Knowledge structure and problem solving in physics. *Educational Psychologist*, 17, 102-127.
- Royer, J. M., Cisero, C. A., & Carlo, M. S. (1993). Techniques and procedures for assessing cognitive skills. *Review of Educational Research*, 63, 201-243.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 75-100). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Schunk, D. H., & Gunn, T. P. (1986). Self-efficacy and skill development: Influence of task strategies and attributions. *Journal of Educational Research*, 79, 238-244.
- Snyder, B., & Pressley, M. (1995). Introduction to Cognitive Strategy Instruction. In M. Pressley, V. Woloshyn, & associates (Eds.), *Cognitive Strategy Instruction that Really Improves Children's Academic Performance* (pp. 1-18). Cambridge, Massachusetts: Brookline Books.
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314.
- VanderStoep, S. W., Pintrich, P. R., & Fagerlin, A. (1996). Disciplinary differences in self-regulated learning in college students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 345-362.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What influences of learning? A content analysis of review literature. *Journal of Educational Research*, 84, 30-43.
- Wong, P. S. K. (1989). *The effects of academic settings on students' metacognition in mathematical problem solving*. Paper presented at the Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.