

초인지 수업 모형이 자기장 개념 형성에 미치는 효과

이희정 · 강대훈[†] · 백성혜[‡]

(서울구산초등학교) · (서울중화고등학교)[†] · (한국교원대학교)[‡]

The Effectiveness of Metacognitive Instruction Models on the Acquisition of Magnetic Field Concepts

Lee, Hee-Jung · Kang, Dae-Hun[†] · Paik, Seung-Hey[‡]

(Seoul Gusan Elementary School) · (Seoul Jung-Hwa High School)[†] · (Korea National University of Education)[‡]

ABSTRACT

The objective of this research was to study the impact of metacognitive lesson models on the formation of magnetic field concepts. The subjects of this research was eighty students from two sixth grade classes. One class of forty of these students was the experimental group, which the metacognitive strategic lesson model was applied, and the other class of forty students was the control group which the traditional lessons were conducted. As the result of the experiment, the experimental group and the control group, which previously did not show difference in terms of achievement of conceptualizing magnetic field, displayed a significant difference. According to the comparison between the pre-experiment test on the students' previous concepts and the achievement of the students after the experiment, the middle group showed difference between the experimental group and the control group in a small degree. The lower group showed a notable difference between the two groups and the higher group showed no difference. In terms of achievements shown in different questions asked, there was little difference in the questions that were stated in the textbook while there was a significant difference in the questions that applied the contents of the textbook. The higher academic group, according to the test on the previous concepts, did not show much difference between the experimental group and the control group when they were asked about the concepts of the textbook. In terms of the comparison in the metacognitive levels, both the higher and lower metacognitive experimental groups' average grade was higher than the control groups' and showed an important statistical difference.

Key words : metacognitive, magnetic field, traditional lessons, previous concepts

I. 서 론

구성주의 관점에서 학습은 개념 변화의 과정으로 학생들의 선개념과 새로운 경험과의 상호 작용을 통해 능동적으로 새로운 의미를 구성해 가는 것이다. 개념 변화 학습은 개념 변화를 위한 가장 중요한 요소로서 인지적 갈등을 들고 있다. 인지갈등이란 학습자가 기존에 가지고 있는 인지구조와 새로운 개념 사이에 불만족을 느끼는 것으로 인지갈등을 통해 학습자는 선개념과 새로운 개념을 비교하고 평가함으로써 선개념이 잘못되었음을 인식하고 새로운 개념을

구성하게 된다(권재술 등, 1998). 그러나 실제 학습 상황에서는 교사가 갈등 상황을 제시해도 갈등으로 인식하지 못하는 경우가 많다. 학습자의 개념 변화에 도움을 주기 위해서는 학습자 스스로가 계속적이고 효율적인 자기 수정과정에 참여하도록 해야 하며 (Hashweh, M., 1986), 학습자가 올바른 개념을 형성할 수 있도록 도울 수 있는 교수-학습 방법에 대한 연구가 필요하다.

구성주의 지지론자들은 학습자 자신이 무엇을 하는지 알고, 학습 전략을 능동적으로 적용하는데 초인지가 중요한 역할을 한다는 것을 인식하게 되었으며

과학 교과와 개념 학습에서 어떤 요인보다 중요한 요인으로 지적된 바 있다(장병훈, 1999; 심재학, 1995).

초인지는 자신의 인지와 학습활동에 대한 지식과 통제활동을 의미하는 용어로 사용되고 있으며, 초인지 지식과 초인지 경험으로 나눌 수 있다(Flavell, J. H., 1979). Brown 등(1983)이나 박종원(1992)은 인지에 대한 지식과 인지 과정의 조절과 통제로 초인지를 정의하고 개념 변화에서 초인지가 중요한 역할을 한다고 하였다. 학습과정에서 초인지 전략을 이용함으로써 정보의 획득 및 파지의 효율성을 높일 수 있음은 물론이고, 학습상황에 따른 특정 전략행동의 적합성 여부에 관한 경험적 지식이 학습자의 기존 지식체계에 내재화됨에 따라 더욱 정교하고 능률적인 학습전략 행동이 산출될 수 있다(Borkowski, J. G. 등, 1983). 초인지가 개념 변화에서 중요한 역할을 한다지만, 실제 초인지가 개념 변화 수업에서 어떻게 작용하는지, 개념 변화에 효과가 있는지에 대해 연구한 논문은 많지 않으며 초인지 학습에 대한 대부분의 연구는 중, 고등학생을 대상으로 한 것이었다(양신호, 1995; 김영민, 1990).

초등학생을 대상으로 한 선행 연구를 보면 자기장 개념에는 오개념이 많으며 이를 과학자적인 개념으로 바꾸어 주기 위해서는 다양한 전략이 필요한데(최영완, 1998; 김대민, 1997), 초인지 전략이 과학 개념의 형성에 효과적이었다는 연구 결과들(심재학, 1995; 길현정 등, 1997; 신미경, 1999)도 있지만, 갈등을 인식하지 않은 경우에는 초인지 전략도 효과적이지 못함을 볼 수 있다(박종원, 1992). 그러므로 자기장 개념 형성을 위해 초인지 수업 모형을 적용하고, 어떤 경우에 가장 효과적인지를 밝히고, 그렇지 못한 경우에는 왜 그런가 이유를 알아보는 것은 의미 있는 연구일 것이다. 이 연구에서는 자기장 개념에 관해 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 초인지 수업 모형을 적용하여 학습 효과를 알아보고자 하였다. 이를 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- (1) 초인지 수업 모형의 적용이 자기장 개념 형성에 미치는 효과는 어떠한가?
- (2) 사전 개념 검사 수준 상·중·하 집단에 따라 개념 형성에 차이를 나타내는가?
- (3) 문항별 개념 형성에 차이를 나타내는가?
- (4) 학생의 초인지 검사 수준 상·하 집단에 따라 개념 형성에 차이를 나타내는가?

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차 및 방법

이 연구는 초인지 수업 모형이 자기장 개념 형성에 미치는 효과를 알아보기 위한 것으로 서울 시내 G초등학교 6학년 2학년 80명을 대상으로 실시하였다. 1학년 40명은 통제 집단, 다른 1학년 40명은 실험 집단으로 하여 실험 처치 후 결과를 비교하였다.

학습자의 사전 검사 결과에 따라 상 25%, 중 50%, 하 25%로 구분한 사례 수와 초인지 검사 결과에 따라 상·하위 30%내외로 하여 구분한 초인지 수준은 표 1과 같다.

표 1. 검사 결과 사례 수

집단 구분	사전 개념 검사 사례 수			초인지 검사 사례 수	
	상	중	하	상	하
실험 집단	10	22	8	13	13
통제 집단	10	20	10	13	14

가. 연구 설계

이 연구에 사용한 실험 설계를 간단히 나타내면 다음과 같다.

O ₁	O ₂	X ₁	O ₃
O ₁	O ₂	X ₂	O ₃

- O₁: 사전 개념 검사
- O₂: 초인지 검사
- O₃: 사후 개념 검사
- X₁: 교사용 지도서를 사용한 전통적 방식의 수업
- X₂: 초인지 수업 모형을 적용한 수업

나. 검사 도구

(1) 자기장 개념 검사지

자기장에 대한 개념을 알아보기 위해 사용한 개념 검사지는 김대민(1997)이 사용한 검사지 등을 참고로 하여 연구자들이 12문항을 선택형과 선택 후 진술형으로 교과서에 제시된 내용의 문항과 교과서 내용을 응용한 문항으로 만들었다. 과학교육 전문가와 초등과학을 전공하는 교육대학원생들이 검토하여 85.5%의 타당도를 얻었으며, 사전 투입하여 문항 내적 신뢰도는 Cronbach $\alpha=0.623$ 이다. 개념 검사 문항은 표 2와 같이 구성되어 있다.

선택 후 진술형에서, 진술한 이유는 학생들의 선개념을 알아보고 수업시의 인지 갈등을 일으키기 위한

표 2. 자기장 단원의 개념 검사 내용 요소

학습 개념	문항	개념 요소	비고
자기장의 확인	1	전류가 흐르는 전선 주위의 자기장의 형성	A
자기장의 방향	2	나침반 바늘이 움직이는 방향을 바꾸는 법	A
회로검사기	3	도체와 부도체	A
전선 주위의 자기장의 세기	4	전류의 세기, 에나멜선을 감은 수와 자기장의 세기	A
전자석의 원리	5	전자석과 막대 자석의 비교	A
전자석의 극	6	전자석의 극 찾기	A
	7	철심의 길이와 자기장의 세기	B
	8	에나멜선을 감은 수와 자기장의 세기	A
전자석의 세기	9	건전지의 크기와 자기장의 세기	B
	10	건전지의 개수와 자기장의 세기	B
	11	전자석에서 자기장의 세기가 가장 센 곳	A
자기장의 이용	12	전신기의 원리	A

(A: 교과서에 제시된 내용의 문항, B: 교과서의 내용을 응용한 문항)

자료로만 사용하였으며, 사전·사후 개념 검사지는 동일한 것을 사용하였다.

(2) 초인지 검사

초인지 수준에 따라 학습의 어려움이 다르다는 선행연구(신미경, 1999)에 따라, 실험 집단과 통제 집단 초인지 능력을 비교하기 위해 초인지 검사를 실시하였다. 검사 문항은 초인지 지식, 초인지 자기조정으로 나누어져 있는 Zimmerman과 Pons(1986)의 문항을 김기화(1991)가 변안하고 수정한 것을 사용하였으며 문항 내적 신뢰도는 초인지 지식이 $\alpha=0.82$, 초인지 자기 조정 검사가 $\alpha=0.85$ 이다. 각 문항은 학습자가 자기 보고식에 의한 Likert 5단계 척도에 응답하도록 되어 있다.

2. 초인지 전략 수업 프로그램 개발 및 적용

이 연구에 사용한 수업 프로그램은 초인지 수업 모형에 따른 수업과 함께 초인지 질문 활동지의 활용으로 이루어져 있다. 이 연구에 사용된 수업 모형의 단계, 교수-학습 활동 및 학생의 초인지 질문 활동지는 표 3과 같고, 실험 집단에 사용한 학습 주제

표 3. 초인지 수업 모형

수업 단계	교수 - 학습 활동	초인지 질문 활동
상황의 인식	상황을 제시하여 선개념 조사	<ul style="list-style-type: none"> 이 상황은 무엇을 나타내고 있는가? 그 상황에 대해 어떻게 생각하는가?
신·구 개념의 재인식	선개념과 다른 개념 제시 (인지갈등 유발)	<ul style="list-style-type: none"> 선생님이 제시한 설명은 무엇인가? 나의 생각과 다른 것은 무엇인가? 새로운 생각을 믿고 이해할 수 있는가?
신·구 개념의 비교	인지 갈등 및 검증 방법 구상	<ul style="list-style-type: none"> 내 생각과 새로운 생각 중에서 어떤 생각이 옳은지 어떻게 하면 할 수 있을까? 새로운 생각을 이해하려면 어떤 방법을 사용할 수 있을까?
개념의 검증	갈등해소를 위한 학습활동	<ul style="list-style-type: none"> 그 방법은 어떻게 하는 것인가? 그 방법을 바르게 사용했는가? 새로운 생각은 정말 믿을 수 있는가?
신개념의 적용	신 개념의 평가 및 적용	<ul style="list-style-type: none"> 내 생각이 처음과 다르게 변하였나? 새로운 생각으로 설명할 수 있는 상황은 어떤 것이 있는가?

표 4. 적용한 학습 내용

소단원	차시	학습 주제	활동 내용
전류와 자기장	1-2	자석 주위의 자기장	· 철가루와 나침반으로 자기장 확인
	3-4	전류에 의한 자기장	· 전류가 흐르는 전선 주위의 자기장 확인 · 전류 방향 바꾸고 자기장 방향 확인
	5-7	자기장의 세기와 바늘의 방향	· 자기장의 세기를 세게 하기
전자석	13	전자석의 세기	· 철심의 길이와 전자석의 세기 · 에나멜선을 감은 수와 전자석의 세기
	14	전자석의 세기	· 전지의 개수와 전자석의 세기 · 전지의 크기와 전자석의 세기

표 5. 실험 집단-통제 집단의 교수-학습 활동 비교

초인지 전략 적용 집단		전통적 수업 집단	
수업 단계	교수 - 학습 활동	수업 단계	교수 - 학습 활동
상황의 인식	상황을 제시하여 선개념 조사	학습주제 인식	학습 주제에 대한 인식을 위한 동기 유발, 학습 문제 확인
신·구 개념의 재인식	선개념과 다른 개념 제시 (인지 갈등 유발)	학습의 전개	실험 및 관찰 활동
신·구 개념의 비교	인지 갈등 및 검증 방법 구상	결과 토의	실험 결과 발표 및 토의
개념의 검증	갈등 해소를 위한 학습 활동	적용 및 발전	새로운 개념을 다른 상황에 적용
신개념의 적용	신 개념의 평가·적용	형성 평가	차시 내용의 평가
초인지 질문 활동지 및 실험 관찰 기록		실험 관찰 기록	

와 활동은 표 4와 같다.

교수-학습 과정은 교과서에 제시된 순서에 따른 전통적 수업 방식과 초인지 수업 모형을 적용한 수업을 병행하였다.

초인지 수업 모형의 적용 받은 학생들에게 초인지 질문 처리 방식의 지도를 위해 본 수업을 하기 전에 신미경(1999)이 개발한 분자 단원으로 12차시를 미리 초인지 질문 활동에 의한 학습을 하였으며, 교재를 재구성하여 80분을 연 차시 수업도 진행하였다.

초인지 전략을 사용한 실험 집단과 통제 집단의 교수-학습 과정을 비교하면 표 5와 같다.

3. 자료 처리 및 분석

검사한 검사지에 대한 자료 처리는 자기장 개념 검사지의 점수 배점은 1문항당 1점으로 하였고, 실험 집단과 통제 집단 각각의 정답 수를 합하여 평균을 산출하였다. 또 초인지 검사는 두 집단의 Likert 5단계 척도를 합하여 평균하였다.

실험 집단과 통제 집단의 차이 검증은 유의도 0.05 수준에서 t 검증을 실시하였으며, 자료의 분석은 SPSS WIN7.5 통계 프로그램을 사용하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 자기장 개념 성취도 비교

초인지 수업 모형이 자기장의 개념 형성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 검사한 실험 집단과 통제 집단의 자기장 개념 성취도에 대한 사전 검사와 사후 검사의 평균, 표준 편차 및 두 집단의 통계적 차이는 표 6과 같다.

두 집단의 동질성을 알아보기 위한 사전 개념 검

표 6. 자기장 개념 성취도 비교

	집단구분	인원수	평균	표준편차	t	p
사전검사	실험 집단	40	7.05	1.907	0.688	0.493
	통제 집단	40	6.72	2.298		
사후검사	실험 집단	40	9.55	1.880	3.569	0.001*
	통제 집단	40	8.02	1.941		

*p<0.05

사 결과를 비교하면 유의 수준 0.05에서 실험 집단의 평균이 7.05, 통제 집단의 평균이 6.72로 유의미한 차이는 없는 것으로 분석되었다. 따라서 사전 개념 검사 결과 두 집단은 동일한 것으로 간주할 수 있다.

실험 처치 후 두 집단의 사후 개념 검사를 실시한 결과, 위의 표에서와 같이 유의 수준 0.05에서 실험 집단의 평균이 9.55, 통제 집단의 평균이 8.02로 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내었다. 즉, 초인지 수업 모형은 자기장 개념 형성에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 심재학(1995)의 연구와 신미경(1999)의 연구에서 초인지 전략 수업 모형은 과학 개념의 형성에 효과적이라고 한 것과 같은 결과를 보여주고 있다.

2. 사전 개념 검사 수준에 따른 개념 성취도 비교

사전 개념 검사 수준에 따른 사후 개념 형성의 정도를 알아보기 위하여 사전 개념 검사 점수로 상위, 중위, 하위 집단으로 나누고 사후 개념 형성 정도를 비교해 본 결과 실험 집단과 통제 집단의 자기장 개념 형성에 대한 사전 검사와 사후 검사의 평균, 표준 편차 및 두 집단의 통계적 차이는 표 7과 같다.

사전 개념 검사 수준에 따른 실험 집단, 통제 집단의 사후 개념 형성에서 사전 집단 중위 집단에서는

표 7. 사전 개념 검사 수준에 따른 개념 성취도 비교

수준	집단구분	인원	사전 검사		사후검사		t	p
			평균	표준편차	평균	표준편차		
상	실험 집단	10	9.50	0.527	10.90	1.197	1.945	0.068
	통제 집단	10	9.60	1.429	9.90	1.100		
중	실험 집단	22	6.90	0.921	9.18	1.918	2.079	0.045*
	통제 집단	20	6.70	0.864	8.20	1.056		
하	실험 집단	8	4.37	0.744	8.87	1.807	3.580	0.003*
	통제 집단	10	3.90	1.100	5.80	1.813		

*p<0.05

유의수준 0.05에서 실험 집단은 평균 9.18, 통제 집단은 8.20이며 유의도 0.045로 통계적으로 유의미한 차이를 보이나 평균 차이가 크지 않고, 사전 집단 하위 집단에서는 유의수준 0.05에서 실험 집단은 평균 8.87, 통제 집단은 5.80이고 유의도 0.003으로 통계적으로 유의미한 차이를 보인다. 그러므로 사전 개념 검사 수준 하위 집단에서 초인지 전략이 가장 효과적임을 알 수 있다.

3. 문항별 개념 성취도의 비교

개념 검사 문항별로 초인지 수업 모형이 자기장 형성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 개념 검사 문항을 교과서에 제시된 내용의 문항과 교과서의 내용을 응용한 문항으로 나눈 다음 비교해 보았다.

교과서에 제시된 내용의 문항에서 실험 집단과 통제 집단의 자기장 개념 형성에 대한 사전 검사와 사후 검사의 평균, 표준 편차 및 두 집단의 통계적 차이는 표 8과 같다.

표 8. 교과서에 제시된 내용 문항의 개념 성취도 비교

	집단구분	인원	평균	표준편차	t	p
사전검사	실험집단	40	5.65	1.528	0.802	0.425
	통제 집단	40	5.35	1.805		
사후검사	실험 집단	40	7.15	1.369	1.006	0.318
	통제 집단	40	6.82	1.517		

*p<0.05

표 8에서 알 수 있듯이 교과서에 제시된 내용의 문항에서 실험 집단과 통제 집단은 사전·사후 개념 검사에서 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않고 있다.

교과서의 내용을 응용한 문항에서의 실험 집단과

통제 집단의 자기장 개념 형성에 대한 사전 검사와 사후 검사의 평균, 표준 편차 및 두 집단의 통계적 차이는 표 9와 같다.

표 9. 교과서의 내용을 응용한 문항의 개념 성취도 비교

	집단구분	인원	평균	표준편차	t	p
사전검사	실험 집단	40	1.42	0.902	0.122	0.903
	통제 집단	40	1.40	0.928		
사후검사	실험 집단	40	2.40	0.841	5.963	0.000*
	통제 집단	40	1.22	0.919		

*p<0.05

표 9에서 알 수 있듯이 교과서의 내용을 응용한 문항에서 실험 집단과 통제 집단이 사전 개념 검사에서는 통계적인 차이가 없었으나, 사후 개념 검사에서는 실험 집단 평균이 비교 집단의 평균보다 높으며 0.05수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 즉, 초인지 수업 모형은 교과서의 내용을 응용한 문항에서 효과적임을 알 수 있다.

4. 초인지 수준에 따른 개념 성취도 비교

초인지 수준에 따라 초인지 수업 모형이 자기장 형성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 초인지 검사 수준별로 상위, 하위 두 집단으로 나누어 사후 개념

표 10. 초인지 수준에 따른 개념 성취도 비교

초인지 집단	집단구분	인원	평균	표준편차	t	p
상	실험 집단	13	9.84	1.214	2.351	0.027*
	통제 집단	13	8.61	1.445		
하	실험 집단	13	9.23	1.921	2.857	0.008*
	통제 집단	14	7.14	1.875		

*p<0.05

형성 정도를 비교한 결과는 표 10과 같다.

표 10에서 알 수 있듯이 초인지 수준에 따른 실험 집단과 통제 집단의 자기장 개념의 사후 검사 결과 초인지 수준 상위, 하위 집단 모두 실험 집단 평균이 통제 집단의 평균보다 높고, 0.05수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 즉, 초인지 수업 모형은 초인지 수준 상위, 하위 집단 모두의 자기장 개념 형성에 효과적임을 알 수 있다.

이 결과는 분자 단위에 적용한 초인지 수준별로 비교해 본 연구(신미경, 1999)에서 상위 집단에서 가장 효과적이고, 하위 집단에서는 전혀 효과가 없었다는 결과와는 다른 결과를 보여주었다. 이는 한 수업 전략을 어떤 단위에 적용하느냐에 따라 다른 결과가 나타날 수 있다는 것을 보여주는 것으로 지도 내용에 따른 적절한 수업 전략의 개발 필요성을 반증하는 것으로 생각된다.

IV. 결론 및 제언

초인지 수업 모형의 적용이 자기장 개념 형성에 미치는 효과를 알아본 결과 실험 처치 전에는 실험 집단과 통제 집단이 자기장 개념 성취도에서 차이를 나타내지 않았으나 실험 처치 후에는 실험 집단의 개념 성취도가 높게 나타났다.

초인지 수업 모형의 적용이 사전 개념 검사 수준 중위 집단에서는 유의미한 차이가 있었으나 그 정도가 적었고, 하위 집단에서는 유의미한 차이를 나타냈다. 그러나 상위 집단에서는 차이를 보이지 않았다. 이와 같이 하위 집단에서 상위 집단보다 유의미한 차이를 보이는 것은 상위 집단의 아동들은 자기장의 세기에 미치는 여러 가지 요인들을 쉽게 이해하고 있는 반면 하위 집단의 아동들은 자기장에 영향을 미치는 요인들에 대한 이해가 낮기 때문으로 생각된다.

문항 별로 자기장 개념의 성취도를 비교하기 위하여 개념 검사에서 교과서에 제시된 내용의 문항에서는 실험 집단과 통제 집단의 성취도에 유의미한 차이가 없었으나, 교과서의 내용을 응용한 문항에서는 실험 집단과 통제 집단 사이에 유의미한 차이가 나타났다.

초인지 수준에 따라 초인지 수업 모형이 자기장 개념 형성에 미치는 효과는 실험 집단과 통제 집단의 자기장 개념의 사후 검사 결과 초인지 수준 상위, 하위 집단 모두 실험 집단 평균이 통제 집단의 평균

보다 높으며 0.05수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다.

개념 변화 수업에서 가장 중요한 요소는 인지 갈등이다. 그러나 초등학교 아동들에게 관찰이 용이하지 않은 내용에서 인지 갈등을 유발하고, 과학적인 개념을 이해시키는 것은 어려운 일이다. 특히 물리적인 현상은 아동들이 관찰이 쉽지 않아 다양한 선개념을 가지게 쉽다. 이 연구에서는 초인지 수업 모형이 에나멜선의 감은 수가 자기장의 세기에 미치는 요인과 같이 교과서에서 다루는 내용과 철심의 길이 나 건전지의 개수 등이 자기장의 세기에 미치는 요인과 같이 교과서에서 다루지 않는 내용처럼 상황에 따라 갖기 쉬운 오개념을 과학자적 개념으로 바꾸는데 효과적이며, 초인지 수업 모형을 적용한 실험 집단이 자기장에 대한 개념을 형성시키는데 전통적 수업을 한 통제 집단보다 큰 효과가 있음을 알 수 있었다.

따라서, 교사들이 초인지 전략에 대해 관심을 갖고 더욱 다양한 학습 주제에 대한 연구와 적용을 통해 발전시켜 나간다면 아동들의 과학 개념 형성에 많은 성과를 거둘 수 있을 것이다.

이 연구에서 초인지 수업 모형의 적용은 아동들의 자기장 개념 형성에 효과적이었으나 다른 과학 개념의 형성에도 효과적임을 알아보는 지속적인 연구가 필요하며 이와 같은 연구 결과의 축적을 통한 지도 내용에 적합한 수업 전략의 적용으로 과학 교육의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 권재술, 김범기, 우종욱, 정완호, 정진우, 최병순(1998). 과학교육론. 교육과학사.
- 길현정, 백성혜(1997). 초인지 전략이 질량보존 개념 변화에 미치는 효과. 화학교육학회지, 24(4), 187-203.
- 김기화(1991). 초등학교 아동의 초인지 수준과 문제 해결력과의 관계 분석. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김대민(1997). 전류에 의한 자기장 개념. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김영민(1990). 중학생의 전류에 대한 학습 전 개념과 관계 현상 관찰 후의 설명. 한국과학교육학회지, 10(1), 47-55.
- 박종원(1992). 상대론 기초 개념 변화에 있어서 초인지의 역할. 서울대학교 박사학위 논문.
- 박종원, 박승재(1992). 초인지적 물리학습 모형. 물리교육, 10(1), 1-11.
- 신미경(1999). 초인지 개념 변화 수업 모형 적용이 초등학교

- 생들의 과학 개념 변화에 미치는 효과. 서울교육대학교 석사학위 논문.
- 심재학(1995). 초인지 전략 수업 모형의 탐색 및 효과 분석. 고려대학교 박사학위 논문.
- 장병훈(1999). 초인지 획득 프로그램이 초등학생의 초인지 수준, 학업 성취 및 자기 효능감에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 양신호(1995). 초인지 활동을 통한 중학생의 열과 온도 개념 변화에 관한 연구. 공주대학교 석사학위 논문.
- 최영완(1998). 초등학교 고학년 학생의 전기와 자석 개념 및 과학에 대한 태도의 한·일 비교 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- Borkowski, J. G., & Krause(1983). Racial Difference in Intelligence: The Importance of the Executive System. *Intelligence*, 7, 379-395.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C.(1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell, & E. M. Markman (Eds.), *Handbook of child psychology*, pp. 106-126. NY: John Wiler & Sons.
- Flavell, J. H.(1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Hashweh, M.(1986). Toward on explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8, 229-249.