



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시, 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리, 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지, 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

메타인지 전략의 학업성취도
영향에 관한 연구



2008년 2월

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

안 진 숙

교 육 학 석 사 학 위 논 문

메타인지 전략의 학업성취도 영향에 관한 연구

지도교수 이 경 현

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2008년 2월

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

안 진 숙

안진숙의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2008년 2월 26일



주 심 공학박사 김 창 수 (인)

위 원 이학박사 신 상 욱 (인)

위 원 이학박사 이 경 현 (인)

< 차 례 >

표차례	iii
그림차례	iv
Abstract	v
I. 서 론	1
II. 이론적 배경	3
1. 메타인지	3
2. 메타인지와 자기효능감의 관계	4
3. 관련연구	7
III. 메타인지 전략 기반의 수치표현 교수-학습 모형	10
1. 전통적 교수-학습방법을 사용한 교수모형	10
2. 메타인지 전략 교수-학습방법을 사용한 교수모형	14
IV. 연구 방법 및 절차	23
1. 연구 대상	23
2. 연구의 가설	23
3. 연구 설계	24
4. 연구 도구	26
5. 연구 절차 및 연구의 제한점	27

V. 연구 결과	29
1. 사전검사 결과	29
2. 사후 검사의 결과	31
3. 집단별 메타인지와 학업성취도 사전·사후검사의 차이 검증 결과 ...	33
4. 수준별 메타인지 수준 향상의 차이 검증 결과	34
VI. 결론	36
부 록	42



< 표 차 례 >

<표 1> 메타인지적 지식의 구성	6
<표 2> 메타인지 전략 활용에 대한 선행연구 분석	8
<표 3> 전통적 교수학습 과정안	11
<표 4> 메타인지 전략 교수 활동 모형	16
<표 5> 메타인지전략 교수-학습 과정안	19
<표 6> 실험 설계 도식화	25
<표 7> 메타인지 요인별 신뢰도	26
<표 8> 자기효능감 검사 내용 및 신뢰도	27
<표 9> 메타인지 수준 사전검사 결과	29
<표 10> 학업성취도 사전검사 결과	30
<표 11> 자기효능감 사전검사 결과	30
<표 12> 메타인지 사후검사 결과	31
<표 13> 학업성취도 사후검사 결과	31
<표 14> 자기효능감 사후검사 결과	32
<표 15> 집단별 메타인지 사전·사후 검사 결과	33
<표 16> 집단별 학업성취도 사전·사후 검사 결과	34
<표 17> 실험집단의 메타인지 수준별 사전·사후 검사 결과	34
<표 18> 통제집단의 메타인지 수준별 사전·사후 검사 결과	35

< 그림 차례 >

<그림 1> 메타인지 전략 문제해결모형	16
<그림 2> 실험설계	24



A study on academic achievement effect of meta-cognition strategy

Jin Sook Ahn

Dept. of computer Science, Graduate School of Education

Pukyong National University

Abstract

The ability of logical thought and solving problem are necessary to learn a binary representation of numbers in computer teaching-learning course. However, a binary representation skill in actual teaching-learning field only emphasizes on the learning of grammar and training of problem solving rather than the high level of thinking process. It makes students not only lose their interests but also avoid learning a binary representation skill.

In this thesis, the metacognition strategy instruction model is developed to facilitate the student's ability of metacognition thought.

After applying this model to the actual teaching-learning field, we verified that the metacognition strategy instruction model has an effect on improving the learner's metacognition level and the learner's achievements and self-efficacy.

The experiment results prove that the proposed instruction model improves the learner's achievement and metacognition level. Moreover, it induces the high efficiency of proposed instruction model of learning computer skill.

I. 서론

수없이 많은 정보가 쏟아지는 지식 정보 사회에서는 사용자들이 새로운 정보와 지식을 얻기 위해 계속적으로 노력해야 한다. 이러한 변화에 적응하기 위해서는 사용자 스스로 필요한 정보를 탐색하고 올바른 내용을 선택할 수 있는 자율적인 학습 능력을 갖추어야 할 것이다. 이를 위해 먼저 자기 주도적으로 문제를 파악하는 능력과 문제를 문제로 인식하고 느낄 수 있는 감각이 필요하다[27].

정보통신의 발달과 함께 컴퓨터 산업과 네트워크 환경의 발달은 그 속도가 점점 가속화 되고 있으며 방대한 양의 정보와 이러한 정보에 대한 접근의 편리함은 현재 이용되고 있는 컴퓨터 교육의 변화를 요구하고 있다. 현대와 같이 다양한 정보를 다루는 사회에서는 올바른 정보의 선택과 효율적으로 정보를 처리할 수 있는 능력을 요구하고 있으며, 사용자가 필요로 하는 대부분의 정보는 인터넷을 통하여 습득되고 있다[26]. 온라인 교육의 활성화로 학습자 자신이 학습을 목적에 맞게 계획, 수행, 평가하여 학습 과정을 스스로 통제할 수 있는 능력을 기르는 학습자 중심의 형태가 요구되고 있다. 이와 같은 목적에 부합되는, 교육 심리학자들의 관심 대상이 되어 온 방법이 “메타인지를 이용한 학습전략”이다.

“메타인지를 이용한 학습 전략”은 미국의 심리학자 Flavell에 의해 아동들이 암기를 수행하는데 있어 발생할 수 있는 결함을 설명하기 위해 처음 도입되었으며, 메타인지의 초기 개념은 “기억에 대한 지식”이라 할 수 있다[1]. 메타인지는 인지적인 면뿐만 아니라 심리적인 면까지 포함할 수 있어야 하고, 지식의 인지적인 기능과 무의식적인 행위까지도 포함해야 한다

는 의견이 제시되면서 메타인지 개념을 “지식”과 “기능”이라는 두 가지 측면을 가진 양면적 개념으로 인식하게 되었다[5]. 메타인지가 학습자로 하여금 스스로 계획하고 평가하고 학습에서의 흥미를 지속시킬 수 있는 자기조절을 가능하게 하기 때문에 현재 교육의 기본적인 목표인 자기 주도적 학습자의 양성에 적합하다고 할 수 있다.

교육 현장에 메타인지적 교수 방법을 적용함으로써 학습자 스스로 이해 활동에 책임을 지는 학생을 양성할 수 있으며, 이는 동일한 지식을 가지고 있는 학생들 중 어떤 학생은 문제를 풀고, 어떤 학생은 문제를 풀지 못하는 것은 지식을 보유하는 것과 실제로 지식을 사용하는 것이 다르다는 것을 보여주는 것으로 지식을 사용하는 능력은 자신의 지식 상태를 모니터링하고 문제 해결과정을 평가하는 메타인지적 측면과 관련이 있다고 할 수 있다.

이에 따라 본 연구에서는 메타인지적 사고를 유도하기 위한 요소를 반영한 “메타인지 교수-학습 전략”을 제안하고 이를 실제 교육 현장에 적용하여 학습자의 메타인지 능력의 향상과 학업성취도 및 학습에 대한 자신감인 자기효능감의 향상에 효과가 있는지를 알아보고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 본 논문의 이론적 배경인 메타인지 전략 개념과 관련연구에 대해 살펴보고, 3장에서 메타인지 전략을 활용한 수치 표현 교수-학습 모형을 제안한다. 4장과 5장에서는 제안 모형에 바탕을 둔 실험에 대한 연구 방법 및 연구 절차를 설명하고 메타인지 전략을 활용한 실험의 연구결과를 분석한다. 마지막으로 6장에서 본 연구에 대한 결론을 맺는다.

II. 이론적 배경

1. 메타인지(Metacognitive)

메타인지는 인지를 점검하고 통제하는 과정 및 결과에 관한 조절 또는 인지에 대한 체계적인 내적 통찰과 자기 조절 기능을 말하며, 인지과정에서 스스로 무엇을 얼마나 알고 있는지를 인식하는 것으로 자기 자신의 수행을 점검하고 평가하는 행동과 그 평가에 따라 전략의 선택 및 사용에 관한 인지적 능력이라고 할 수 있다.

메타인지 전략이란 학습자가 전 과정을 계획하고, 그 계획을 효과적으로 실행하기 위하여 학습의 진행과정을 점검하고, 평가하고, 수정하는 체계적인 접근방식을 활용하는 전략으로 학습과정 및 인지활동을 보다 전략적으로 이끌어 나갈 수 있도록 유도하는 목표설정, 계획, 모니터링, 수정 등과 같은 전략을 말한다[5].

Paris는 “메타인지에서의 지식(metacognitive knowledge)”은 학습과 수행의 파라미터에 관한 범상황적 정보를 구성하기에 ‘고등한’ 수준의 사고라고 하였다[6]. Flavell은 학습자가 학습 상황에서 자신에 관해 가지고 있는 지식으로 자신의 인지 과정을 적극적으로 모니터하여 인식할 수 있으며 메타인지적 지식은 인간변인, 과제변인 그리고 전략변인으로 구성된다고 하였다[1]. “인간변인”은 과제 수행에 영향을 미치는 모든 개인적인 특성을 의미하며 동기, 불안, 인내력 등과 같은 것으로 정의적 특성 및 동기적 신념이라 할 수 있다. “과제변인”은 과제 수행에 영향을 미치는 과제의 속성을 개인이 인식하는 것으로, 상기를 요구하는 과제가 어렵다든가, 또는 이

야기를 이해하는 것은 논설문을 이해하는 것보다 쉽다는 것을 아는 것을 말한다. “전략변인”은 과제의 수행을 효율적으로 처리한 것과 관련된 요인들이다. 학습자가 기억전략에 대한 지식을 가지고 있으며 지식의 저장과 인출을 도와 학습을 잘 이루어지게 할 수 있다는 것이다.

2. 메타인지와 자기효능감의 관계

자기효능감(self-efficacy)은 계획한 수준에 도달하는데 필요한 행동을 조직하고 이행하는 자신의 능력에 관한 개인적인 판단 및 신념으로 행동의 변화에 중요한 요인으로 작용한다[11]. 또 자기효능감은 활동의 선택, 노력의 양 및 지구력을 결정하는 핵심요소이며, 학습전략의 사용이나 메타인지 활동과도 밀접하게 관련되어 있다. 자기효능감을 향상시키기 위해서는 자신에 대한 인식과 이해가 우선 되어야 하며, 자신에 맞는 목표를 설정하여 그것을 효율적으로 달성하여야 한다.

학습자가 문제를 해결하고자 할 때 문제 해결의 구성요소는 인지적인 요소, 행동적인 요소, 정의적인 요소 세 가지로 나뉘어진다. “인지적 요소”란 지식이나 정보 및 이들의 활용능력, 창의적 사고 및 비판적 사고 기능, 메타인지 등과 같이 문제해결에 필요한 기본 지식이나 인지적 사고 능력을 말한다. “행동적 요소”란 문제해결을 위한 계획 및 전략 수립 후 실제로 문제를 해결해 나가는 실천적인 활동으로서 관련 정보의 탐색, 자료의 분석 및 정리의 자료를 토대로 한 해결안의 모색 등의 활동이 해당된다. “정의적 요소”란 문제 해결에 영향을 미칠 가능성이 있는 문제 해결자 개인의 태도, 흥미, 동기, 불안 수준, 자신감 등을 지칭한다. 정의적 요소의 자신감과 인지적 요소의 작용으로 메타인지 부분의 관계를 살펴봄으로써 메타인지의 하위요인으로의 자기효능감이 메타인지와 관련이 있음을 알아보고자

한다.

자기효능감은 학습한 것을 행동으로 옮기는데 중간자적인 역할을 함으로써 메타인지적 자기조절 전략을 촉진시킨다고 가정하였다. 메타인지적 자기 조절은 인지에 관한 조절 및 통제와 관련된 것으로 문제를 해결하는 시도가 진행 중인 가운데 적극적인 학습자가 사용하는 자기 통제적인 것과 관계된 것이다. 따라서 높은 자기효능감을 갖는 학습자들은 자신의 학습과정 및 결과에 대해 메타인지적 활동인 점검을 지속적으로 수행함으로써 학습의 효과를 높일 수 있을 것이다[4]. 메타인지와 자기효능감의 관계를 살펴보기에 앞서<표 1>에 있는 메타인지적 지식의 구성요소부터 살펴보고자 한다[6].

<표 1>에서 나타내고 있듯이 메타인지의 개인변인은 인지적 조작으로 인간에 관한 한 개인의 습득된 지식과 믿음을 나타낸다. 따라서 한 개인이 그의 성장 과정을 통해 얻게 되는 어떠한 보편적인 지식이 여기에 존재하게 된다. 그러므로 자기효능감을 향상시키기 위해서는 자신에 대한 인식과 이해가 우선시 되어야 하며, 자신의 지식과 믿음에 대한 메타인지적 전략을 사용하게 된다.

<표 1> 메타인지적 지식의 구성

변인	변인의 개념 및 예	하위구성요소
개인변인	인지적 유기체로서 자신에 관해 개인이 획득한 지식 및 신념으로 자기 자신 및 다른 사람들의 특성과 본질에 대한 지식이다.	다양한 학습과제에 대하여 학습자가 가지는 특성과 관련되는 “학업자아개념”
		일반적인 자아-존중
		발달적 기능
		과제에 대한 접근방식
		타인에 대한 신뢰
과제변인	수행에 영향을 미치는 준거에 관련된 인식이다. 즉 과제를 해결하고, 한 과제를 수행하도록 요구되었던 것과 관련된 자신의 지식으로 과제의 구성요소를 분석하고 과제를 간파는 능력을 포함한다.	과제의 친밀성과 의미성
		상황변인
		과제의 형태
		난이도
		과제의 제시 형태
전략변인	수행을 증진 시키기 위한 전략들의 서로 다른 효과에 대한 지식이다. 즉 인지 능력에 관한 자신의 레퍼토리에서 어떤 전략을 사용할 것인지 그리고 과제를 해결하거나 그 과제를 완성하는데 어떤 전략이 필요한 것인지를 깨달을 수 있는 개인 능력이다.	특정 전략 지식
		관련 전략 지식
		일반적 전략 지식
		초인지 획득

3. 관련연구

<표 2>는 메타인지 전략 활용에 대한 관련연구를 나타낸다.

< 표 2 > 메타인지 전략 활용에 대한 관련연구 분석

연구자	표본	수업	독립변인	종속변인	연구결과
노희정 [12]	초등	사회	메타인지 전략을 활용한 자기 주도적 프로그램	학습동기, 메타인지, 자기주도적 학습력, 과제 성취력	메타인지 학습전략이 학습동기, 메타인지능력 자기주도적 학습력, 과제성취도에 긍정적인 영향을 줌
박경희 [13]	초등	국어	메타인지 자기조정학습	읽기 인식력, 문장 해결력, 학습자아 개념	메타인지 자기조정 학습 전략이 읽기 인식력, 문장이해력에 효과적이나 학습자아개념에는 영향을 주지 않음
박정환 [14]	고등학교	가정	문제 해결학습	문제 해결과정 (메타인지 수준에 따른)	PLB은 메타인지 하위수준보다 상위수준 학습자들에게 더 유용함
문경순 [15]	중학생	국어	이해 점검, 정교화전략 중심의 수업	읽기 메타인지 수준에 따른 독해 결과 구조	읽기 메타수준이 낮은 학습자에게는 전교과 전략수업이 더 효과적

최지연 [24]	초등학생	실과	메타인지 전략	실과의 사고적 기능	메타인지 전략 수업이 실과의 사고 기능에 효과적임
정솔 [20]	초등학교	수학	메타인지 훈련	메타인지와 문제 해결력에 따라 메타인지 활동은 안내하고 활성화시키는 발문 및 언어 자극을 통한 문제 해결	메타인지 훈련을 받은 집단은 메타인지와 수학적 문제 해결력이 높았음
이수경 [17]	고등학교	수학	메타인지를 통한 자기 평가 활동	연습, 정교화, 비판적 사고, 자기규제의 메타인지 수준	메타인지 학습전략에서 자기평가 활동이 메타인지 능력을 향상시켜 학업성취도에 긍정적인 영향

<표 2>와 같이 기존 연구[12][13][14][15][17][20][24]에서는 메타인지 전략과 관련된 실험을 처치하여 현장수업에 적용하고 긍정적인 결론을 내렸다. 그러므로 수업에서의 메타인지 전략은 학습의 효율성을 높이는 학습지도 방법으로서 후속적인 연구가 필요함을 시사한다.

메타인지 전략이 학습에 효과적임에도 불구하고 추론능력을 활용하는 수업에 메타인지 전략을 활용한 교육 연구는 현재 많이 부족한 상황이다. 수학교과에서도 추론능력을 활용한 수업연구에 초점을 둔 것이 아니라 스스로 문제 해결능력에 관한 자기 주도적인 학습의 연구를 나타내고 있다. 따라서 본 연구에서는 추론부분을 활용한 메타인지의 요소를 활용하고자 한

다. 추론은 메타인지적 요소인 분석적이면서 창의적이고 실용적인 측면을 중요한 요소로 여기고 있으며, 추론을 이해하기 위해서는 메타인지를 이해해야 한다[16]. 본 연구에서는 많은 개개인의 특성 중 메타인지 전략과 컴퓨터 교과의 추론적 요소인 수치 표현 학습 단원의 관계를 밝혀 학생들의 학습에 도움을 주고자 한다.



Ⅲ . 메타인지 전략 기반의 수치표현

교수-학습 모형

1. 전통적 교수방법을 사용한 교수-학습 모형

수치표현 학습 중 ‘진법 변환’에서 다루어지는 내용은 10진법, 2진법, 8진법, 16진법 등 컴퓨터의 원리와 관련된 진법체계를 포함하고 있으며, 각 진법에 대한 개념과 진법 변환 및 2진수의 사칙 연산에 관련된 원리와 실제 사례들이 다루어진다. 진법 변환을 위한 진법 체계의 의미는 선수 학습 요소가 되며, 진법 변환은 후속하는 2진수 연산의 선수 학습 요소가 되어 각 내용별로 계층적 구조를 가지고 있다. 진법 변환 수업은 교사 중심의 강의법과 학습자 중심의 발표식 수업을 병행한다.

본 장에서는 수치표현 학습에 바탕을 둔 전통적 교수학습-방법과 메타인지 전략 교수-학습 방법을 비교한다. <표 3>에서는 전통적인 수업방식 과정 안을 보여주고 있다.

<표 3> 전통적 교수학습 과정안

대단원		II.컴퓨터 테마학습		소단원	2.컴퓨터 생각하기	
대상		1 학년		장소	컴퓨터실	
학습 목표		1. 컴퓨터에서 사용하는 수와 진법 및 진수를 알 수 있다. 2. 진수의 변환법을 알고 자유롭게 변환할 수 있다.				
단 계	시간	학습 내용	교수 · 학습 활동		학습자료 및 지도상 유의점	
			교사	학생		
도 입	5분	-전시 학습 내용 확인 · 사회의 발달 과정 · 정보의 개념 · 정보의 중요성	-전시 학습 내용 중 중요 사항 내용정리 및 전체 질의	-전시 학습 내용을 생각하고 질문에 답변한다.	-전체에게 발문하여 전시 학습 내용을 생각케 함	
		-학습 목표 제시	-학습 목표 를 제시하고 설명한다.	-설명을 듣 고 이해한 다.	-학습동기유발 -PPT 자료 이용	
전 개	30분	-일상 생활에 사용되는 여러 가지 진법 소개 60진법(시간), 7진법(요일), 5진법(로마자 표기법)	-학생들이 인지할 수 있도록 설명	-스크린을 주시하여 설명을 듣 고 이해한다.	-교과서 -학습지도안 -PPT 자료 그림을 이용하여 이해를 도움	
		-10진법, 2진법에 관해 설 명하고, 각 자릿수가 갖 는 가중치를 곱해서 각 진수를 표현하는	-기본 개념 설명과 함께 문 제 풀 이 를 통해 학생들 이 쉽게 이해	-스크린을 주시하여 설명을 듣 고 유인물을 이용하여	-교과서 -학습지도안 -PPT 자료와 유인물을 참고해서	

전 개	30분	방법을 설명한다.	하게 한다.	학습하도록 한다.	학습한다.
		-우리가 말하는 언어와 컴퓨터가 말하는 언어가 다를 수 있음을 인식시킨다.	-학습에 대한 관심과 흥미를 유발시킬 수 있도록 한다.	-스크린을 주시하여 설명을 듣고 유인물을 이용하여 학습하도록 한다.	-PPT 자료와 유인물을 참고해서 학습한다.
		-컴퓨터가 연산을 수행하기 위해서는 10진수를 2진수로 변환하여 처리한다는 것을 설명하고, 문제에 적용하여 10진수 정수부와 소수부를 2진수로 변환하는 방법을 설명한다.	-질문과 답을 적절히 활용한다	-질문에 적극적으로 대답한다.	-단순한 강의 수업이 아닌 자유롭게 발표할 수 있는 분위기를 만들어 준다.
		-컴퓨터로 처리된 결과를 사람이 쉽게 이해하기 위해서는 다시 10진수로 변환하여 표현되어야 함을 설명하고, 문제를 통해 2진수를 10진수로 변환하는 방법을 설명한다.			-과워포인트의 시각적 효과와 그림을 활용한다.

위의 <표 3>에서는 전통적인 메타인지 수업모형을 제시하고 있다. 학습자는 스스로 학습의 기능을 숙지하는 과정에서 질문의 생성과 해결, 동료

학습자와의 의견교환등이 활성화 되어야 한다. 그러나 전통적인 수업모형에서는 학습자들에게 일방적인 수업 활동모형으로 교사는 학생들의 지식의 원천을 확장시켜 나가는 자기 주도적 학습을 하는 것이 아니라 학생들에게 단순한 지식을 주입시키는 수업을 하고 있는 문제점을 가지고 있다. 즉 교사 주도의 단순 강의식 수업을 진행하고 있다. 이러한 문제 해결을 위한 방안으로 학생들의 인지적 활동부분 즉 자신이 인지 과정에서 무엇을 얼마나 알고 있는지를 인식함으로써 자신의 수행을 점검 및 평가하고, 그 평가에 대한 메타인지 전략이 필요하다.



2. 메타인지 전략 교수-학습방법을 사용한 교수모형

가. 메타인지와 수치표현 학습과의 관계

메타인지 개념 중 통제와 조절은 언제, 왜, 어떻게 문제를 탐구하고, 행동의 과정을 계획하고, 자신의 행동을 모니터하고 자신의 계획, 행동, 그리고 결과를 평가하는 것이며, 여기서 자기 조절은 자신의 메타인지 지식에 의해 영향을 받게 된다.

컴퓨터의 원리는 인지적 학습영역으로 분류되며, 특히 개념, 원리 및 법칙의 이해와 적용 능력을 요구한다. “컴퓨터 원리”를 바탕으로 구성한 수치표현 학습은 컴퓨터의 구조 및 정보 처리 과정의 이해를 위한 기본적인 지식이 되고, 컴퓨터의 기본이 되는 수학적 지식과의 연계성을 학습할 수 있는 영역이다. 이 학습 내용은 부분적으로 계층적인 구조를 가지고 있으므로, 선수 학습 내용의 회상 및 본 내용과의 연결 고리를 찾아주는 것이 중요하다.

2진수 수식을 활용한 추론적 사고 발달은 모순을 찾기 위해 패턴과의 관계를 스스로 찾아내고 새로운 경험과 연결시키는 자기 조절 메타인지를 통해 이루어지며, 메타인지가 개인의 인지 능력과 정교한 사고 기술의 적용에 중요한 역할을 한다. 2진수 체계에 대한 추론능력을 향상시키기 위해서는 추론에 대한 확실한 지식을 가지고 있어야 하며, 추론 능력과 메타추론 영역을 구성해야 이 영역 안에서 추론을 더 잘 할 수 있다.

지식은 학습자의 앞선 지식을 바탕으로 조절과 동화를 거치면서 다른 형태의 지식으로 구성되고 변형되어야 한다. 획득된 개념은 추론을 거치면서 다른 개념들과의 관계에서 모순을 제거하고 필요한 개념을 갖게 된다.

추론은 메타인지적인 요소인 분석적이면서 창의적이고 실용적인 측면을

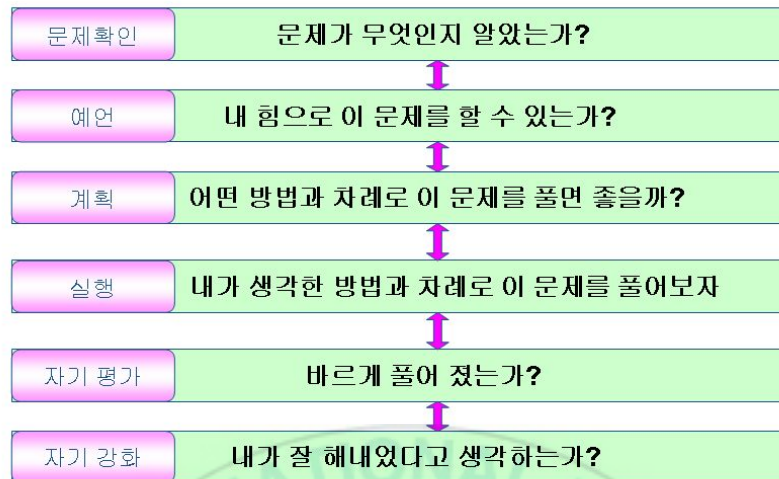
중요한 요소로 여기고 있으며 추론을 이해하기 위해서는 메타인지를 이해해야 한다고 할 수 있다. 따라서 수치 표현 즉 2진수 수식을 활용한 추론 능력을 향상시키기 위해서는 메타인지 전략이 필요함을 알 수 있다.

2진수 체계에 대한 추론능력을 향상시키기 위해서는 추론에 대한 확실한 지식을 가지고 있어야 하며, 추론 능력과 메타 추론의 영역을 구성해야 이 영역 안에서 추론을 더 잘 할 수 있다고 한다. 이것은 추론 능력과 메타 추론이 연관이 있음을 알 수 있는 것이다. 정교한 추론능력은 메타추론능력이 형성된 후 제대로 기능을 수행한다고 하였고 이론과 정리를 효과적으로 활용하기 위해서는 메타인지 전략이 잘 정리 되어 있어야 한다.

나. 메타인지 전략 교수 활동 모형

메타인지 전략은 학습자가 자신의 학습 과정을 통제하고 조절하는 능력인 메타인지를 지원하고 조장하는 전략으로 자신의 인지 과정에서 무엇을 얼마나 알고 있는지를 인식함으로써 자신의 수행을 점검 및 평가하고, 그 평가에 따라 전략을 선택하여 사용한다. 메타인지 전략을 통한 문제 해결은 자신이 알고 있는 지식에 대한 점검과 인지 활동에 대한 조절이며, 문제 해결전이나 해결하는 동안에 문제를 해결하기 위한 동기화이며 다양한 문제를 구별할 수 있도록 한다.

본 장에서 사용할 메타인지 전략 문제 해결모형은 <그림 1>과 같다.



[그림 1] 메타인지 전략 문제해결모형

<표 4>는 메타인지 전략의 단계에 따른 교수활동 모형을 나타내고 있다. 메타인지 전략 교수-학습 모형은 학습을 효과적으로 수행하기 위해 필요한 기능, 전략, 자료 등의 인지적 자원을 탐색하고, 학습자가 능동적인 자세로 자신의 인지 활동을 조정하는 자기-조정 능력을 계속적으로 평가하고 조절하도록 하는 수업모형이다. 학습자의 메타인지 활동을 활성화하기 위해 학습하는 동안 계속적으로 학습의 상태와 과정을 스스로에게 질문하고 답하는 “자기질문” 방식을 사용한다.

<표 4> 메타인지 전략 교수 활동 모형

메타인지전략 교수 활동 모형			
학습 단계	교수. 학습활동		메타인지 유발을 위한 질문
	교 사	학 생	

[1단계] 문제 확인 및 탐색	▪ 전시학습 상기 ▪ 학습 문제 제시 ▪ 문제 해결을 위한 탐색유도	▪ 전시에 학습한 내용을 생각한다. ▪ 전에 이 문제와 유사한 방법으로 풀 수 있었던 문제가 있었다면 기억해본다 ▪ 이 문제와 관련하여 내가 알고 있는 것은 무엇인지 생각해 본다	▪ 전에 이와 유사한 문제가 있었던가?
[2단계] 예언	▪ 내 힘으로 이 문제를 해결할 수 있는지 자기 질문하기	▪ 그래, 난 할 수 있어 ▪ 잠시 생각하는 표정을 짓는다	▪ 문제에 따라 할 수 없다는 표현을 한다. - 그럴 경우 자신감을 북돋우며 할 수 있다는 생각으로 전환한다.
[3단계] 계획	▪ 문제 해결을 위한 방법 생각해 내기	▪ 이 문제를 어떻게 풀면 좋겠는지 방법을 생각해 본다	▪ 그럼 어떤 방법으로 문제를 해결하면 좋을까?
[4단계] 실행	▪ 문제 해결하기	▪ 선택된 방법으로 문제를 푼다 ▪ 수 계산을 다시 계획 한다	▪ 문제 해결 중에 자기 질문 및 점검과 통제 활동을 보여 준다
[5단계] 자기 평가	▪ 정확하게 문제를 해결하였는지 자기 평가하게 하기	▪ 정확하게 문제를 해결하였는지 자기 평가해본다 ▪ 문제의 내용을 확인하며 결과를 비교 한다	▪ 만일 문제가 틀릴 경우에는 전 단계로 되돌아가서 다시 점검 한다
[6단계] 자기 강화	▪ 자신감 심어주기	▪ 내가 잘 해냈다고 생각하는지, 앞으로 잘 할 수 있다는 자신감이 생겼는지 생각해보기	▪ 앞으로 이와 유사한 문제를 접하면 문제를 성공적으로 해결할 자신이 드는가?

이러한 메타인지 전략 수업에서 무엇보다 중요한 것은 교사의 역할이며 학습자의 메타인지를 자극하기 위하여 다음과 같은 교사의 역할을 제시한다[17].

첫째, 학생들이 학습에 실패하는 이유 중 하나가 자신을 올바르게 인식하지 못하기 때문이므로 교사들은 학생들로 하여금 자신의 인지적 문제를 올바르게 확인하도록 하여야 한다.

둘째, 필요한 자원 점검 및 문제 해결에 대한 신념의 단계이다. 많은 학습자가 문제 해결전략에 필요한 전략을 모르거나 부적절한 전략을 사용하여 실패하거나 불필요한 시간을 소비하게 된다. 따라서 각 문제 상황에 적절한 전략적 지식을 획득하도록 하여야 한다.

셋째, 문제 해결에서 요구되는 각 개념과 전략들을 탐색하고 그 중 가장 좋은 방법을 발견하는 계획 단계이다.

넷째, 충분한 과제수행의 제공이다. 전략을 설명할 수 있고 모형화 하는 것만으로 그 전략을 효과적으로 적용하는 방법을 알고 있다고 할 수 없으므로 융통성 있고 효과적인 전략을 사용할 수 있게 하려면, 실제적인 학습 과제에서 전략을 사용할 수 있는 기회를 제공하여야 한다. 반복적인 사용을 통해 학생들은 실제적인 전략을 학문적인 상황에서 사용하는 방법을 배우고 학습을 증진시킬 수 있는 전략을 평가하는 방법을 이해하게 된다.

다섯째, 자신이 사용한 전략을 점검하고 평가하며 재조정하도록 하여야 한다. 자신이 사용한 전략이 올바른지, 보다 효과적인 전략이 없는지, 전략 사용에 실패 하였다면 그 원인이 무엇인지를 계속적으로 반문함으로써 특정한 전략이 사용되어야 할 상황과 전략의 특성 등을 알게 되고 기존의 전략을 확정할 수 있다.

여섯째, 전략적인 노력에 보상을 제공하여야 한다. 전략적인 노력에 대한 교사의 보상이나 강화는 학생들로 하여금 능동적으로 적절한 전략을 사용

하고 발견하도록 한다. 강화는 문제 해결이 자신의 능력 때문이라는 것을 확인시키고 그 해결방안이 우수함을 스스로 확인할 수 있도록 한다.

다. 메타인지 전략 교수방법을 사용한 교수-학습 모형

질문법과 토론법은 수업시간에 획득되어야 하는 문제해결력이나 창의력 등 고차원적 사고기능을 고려하여 학습자 스스로 문제 해결의 숙지과정에서 질문의 생성과 해결 및 동료 학습자와의 토론과 의견교환 등이 활성화되어야 한다. 이러한 메타인지 활동은 전체 수업에 걸쳐 학습자의 메타인지적 사고를 유도하기 위한 방법 중 하나인 발문을 통해 이루어지도록 한다. 발문은 교사자에 의해 이루어지고, 그 내용은 교수자에 의한 발문과 스스로에게 하는 ‘자기 질문’ 형식이 있다.

<표 5> 메타인지전략 교수-학습 과정안

메타인지 교수-학습 전략을 위한 교수-학습 과정안					
대단원		II.컴퓨터 테마학습		소단원	2.컴퓨터 생각하기
대상		1 학년		장소	컴퓨터실
학습 목표		1. 컴퓨터에서 사용하는 수와 진법 및 진수를 알 수 있다. 2. 진수의 변환법을 알고 자유롭게 변환할 수 있다.			
단 계	시간	학습 내용	교수 · 학습 활동		학습자료 및 지도상 유의점
			교사	학생	

도 입	5분	-전시 학습 내용 확인 · 사회의 발달 과정 · 정보의 개념 · 정보의 중요성	-전시 학습 내용 중 중용사항 내 용 정리 및 전체 질의	-전시 학습 내용을 생 각하고 질 문에 답변 한다.	-전체에게 발문하 여 전시 하습 내용 을 생각하게 함
		-학습 목표 제시	-학습주제와 학 습 목표를 한번 읽어 보시다 -학습목표를 이 해하였나? -오늘의 학습목 표를 달성하기 위해 여러분이 알고 있는 지식 을 사용할 수 있 나요?	-소리 내어 읽는다 -곰곰이 생 각한 후 대 답 한다	-학습동기유발 -PPT 자료 이용
전 개	30분	-일상생활에 사용되 는 여러 가지 진법 소개 · 60진법(시간), · 7진법(요일), · 5진법 (로마자 표기법)	-학생들이 인지 할 수 있도록 설 명 한다 -2진수라는 말을 들어본 적이 있 나요? -우리는 일상생 활에서 어떤 진 법을 사용하나 요? -학생의 대답을 듣고 2진법에 대 해 설명한다.	-스크린을 주시하여 설명을 듣 고 이해한 다. -공통점과 차이점에 대해 생각 하고 이야 기 한다.	-교과서 -학습지도안 -PPT 자료 -학생의 사고와 대 답을 유도한다.

-10진법, 2진법에 관해 설명하고, 각 자릿수가 갖는 가중치를 곱해서 각 진수를 표현 하는 방법을 설 명한다.	-기본 개념 설 명과 함께 문제 풀이를 통해 학 생들이 쉽게 이 해하게 한다. -메타인지 전 략을 통한 문제 해결모형에 따 라 설명한다.	-선생님의 문 제 해 결 과정을 듣 고 보면서 사 고 하 는 방법을 익 힌다.	-PPT 자료와 유 인물을 참고해서 학습한다. -진수표현 방법을 소리나 글로서 표 현한다.
-우리가 말하는 언어와 컴퓨터가 말하는 언어가 다름을 인식시킨 다.	-학습에 대한 관심과 흥미를 유발시킬 수 있 도록 한다. -질문과 대답 을 적절히 활 용한다.	-선생님문 제 해결과정 을 듣고 보 면서 그 사 고하는 방법 을 익힌다. -질문에 적 극 적 으 로 대답한다.	-PPT 자료와 유 인물을 참고해서 학습한다. -메타인지 전략을 문 제 해 결 모 형 을 적용한다.
-컴퓨터가 연산 을 수행하기 위 해서는 10진수를 2진수로 변환하 여 처리한다는 것을 설명하고, 문제에 적용하 여 10진수 정수 부와 소수부를 2 진수로 변환하는 방법을 설명한다.	-시범한 예제 를 학생들도 역 시 말로써 그 과정을 표현하며 풀도 록 지도한다.	-선생님이 풍 분 방 식 을 생각하면 서 스스로 에게 문제 를 해 결 하 는 과정을 설 명 하 면 서 푼다.	-과워포인트의 시 각적 효과 그림을 활용한다.

	-컴퓨터로 처리된 결과를 사람이 쉽게 이해하기 위해서는 다시 10진수로 전환하여 표현되어야 함을 설명하고, 문제를 통해 2진수를 10진수로 변환하는 방법을 설명한다.	-학생들의 문제해결과정 중 적절한 부분에 서 메타인지적 사고를 유도하는 질문을 해준다	- 예 제 를 풀면서 거쳤던 사고과정을 생 각 하 면 서 문제를 푼다	- 적절한 발문으로 사고를 유도한다
--	--	---	--	---------------------

메타인지를 활용한 교수 방법을 사용한 교수 학습활동은 학습자로 하여금 학습내용을 습득하는 단계에 머무르는 것이 아니라 자신의 학습과정을 총체적인 관점에서 보다 효과적으로 관리해 나갈 수 있도록 돕는다.

IV . 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 실험은 부산광역시에 있는 J여자중학교 1학년을 대상으로 창의적 재량활동시간에 실시하였으며, 연구 협조 가능성을 고려해 볼 때, 각각 두 집단으로 무선 표집하는 것이 현실적으로 어려움이 있기 때문에 기존의 학급을 그대로 활용하였다.

본 실험에서는 연구대상으로 28명의 실험집단과 30명의 통제집단으로 구성하여 사전검사를 통해 먼저 두 집단이 동질 집단임을 보이고, 실험집단에는 메타인지 전략을 사용한 수업을 처치하고 통제집단에는 전통적 수업을 처치한 후, 두 집단에 사후검사를 실시하여 실험 효과를 얻어 내는 통제집단 사후검사 설계를 적용한다.

2. 연구의 가설

이론적 배경과 관련연구를 바탕으로 본 연구에서는 효과적인 수치표현 학습을 위한 메타인지 전략 교수-학습 모형을 개발하고, 이를 실제 교육 현장에 적용하여 학습자의 메타인지 수준과 학업성취도 및 자기효능감에 어떤 영향을 미치는가를 검증하기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

첫째, 메타인지 전략을 교수학습 모형에 따라 수업한 실험집단이 전통적인 수업방식을 적용한 통제집단에 비해 메타인지 수준이 더 크게 향상될 것이다.

둘째, 메타인지 전략 교수-학습모형에 따라 수업한 실험집단의 학업성취

도가 전통적 수업방식을 적용한 통제집단에 비해 높을 것이다.

셋째, 메타인지 전략 교수-학습모형에 따라 수업한 실험집단의 자기효능감이 전통적 수업방식을 적용한 통제집단에 비해 높을 것이다

넷째, 메타인지 전략-교수학습 모형에 따른 수업이 메타인지 수업이 높은 학습자 집단과 낮은 학습자 집단 중 낮은 학습자 집단의 메타인지 수준이 더 향상될 것이다.

다섯째, 메타인지 전략을 교수 학습 모형에 따라 수업한 실험집단이 전통적인 수업방식을 적용한 통제집단에 비해 메타인지 수준과 학업성취도 수준이 더 유의미한 차이가 나타날 것이다.

3. 연구 설계

본 연구에서는 수치 표현 학습에서 메타인지 수준을 향상시키고 성취도 및 자기효능감을 높이기 위한 교수 학습 전략으로 메타인지 전략을 사용한 교수-학습 모형을 개발하고 이를 실제 교육 현장에 적용함으로써 학습자의 메타인지 수준과 학업성취도 및 자기효능감에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 실험 설계를 도식화 하면 <그림2>와 <표 6>과 같다.



[그림 2] 실험 설계

본 연구에서는 연구대상으로 실험집단과 통제집단을 선정하여 사전 검사를 통해 먼저 두 집단이 동질 집단임을 보이고, 실험집단에는 메타인지 전략을 사용한 수업을 처치하고 통제집단에는 전통적 수업을 처치한 후, 위의 두 집단에 사후검사를 실시하여 실험 효과를 얻어내는 이질 통제 집단 사후 검사 설계를 적용한다. 이러한 연구의 실험설계를 도식화 하면 아래 <표 6>과 같다.

< 표 6 > 실험 설계 도식화

구 분	실험집단	O1	X1	O2
	통제집단	O3	X2	O4

- O1, O3 : 사전검사
(메타인지수준 검사, 학업성취도 검사, 자기효능감 검사)
- X1 : 메타인지 전략 교수 방법을 적용한 수업
- X2 : 전통적 교수 방법을 적용한 수업
- O2, O4 : 사후검사
(메타인지수준 검사, 학업성취도 검사, 자기효능감 검사)

위의 실험 설계에 따라 우선 실험집단과 통제집단에 메타인지수준 사전 검사, 학업성취도 사전검사, 자기효능감 사전검사를 각각 실시하였다. 다음으로 메타인지 수업 전략으로 실험집단에 처치를 한 후, 실험집단과 통제집단에 각각 메타인지수준 사후검사, 학업성취도 사후검사, 자기효능감 사후검사를 실시 하였다.

4. 연구 도구

가. 메타인지 검사지

메타인지는 자신의 인지 내용과 상태를 이해하고 사고과정과 사태 및 문제를 파악하여 여러 대안적 활동 중에서 전략을 선택하여 계획을 세워 모니터링하고 수정 할 수 있는 메타인지 기능에 의미를 두었다. 메타인지 검사를 위한 질문지는 신성균[15]이 한국어로 번역한 것을 평정척도로 제작되었다.

메타인지 검사 요인과 문항 수, 신뢰도는 <표 7>과 같으며, 메타인지 검사지는 <부록 1>에 제시되어 있다. 신뢰도는 문항내적 합치도를 통해 한 검사에 있는 문항 하나 하나를 독립된 별개의 검사로 간주하여 그들 사이의 합치성, 동질성, 일치성을 종합하여 신뢰도를 나타내었다. Cronbach는 문항의 점수가 연속 점수일 때 신뢰도를 나타내는 것으로 Cronbach's Alpha가 0.5이상으로 이 검사지는 신뢰할 수 있는 검사지라고 할 수 있다.

<표 7 > 메타인지 요인별 신뢰도

요인	문항수	Cronbach's Alpha
인지전략	5	.78
계획하기	4	.76
자기점검	8	.81
계	17	

나. 자기효능감 검사지

자기효능감 검사를 위한 검사지는 긍정 또는 부정적인 질문 내용을 각각 13문항씩 총 26개의 문항으로 이루어져있다. 각 문항은 5단계 평정 척도로 되어 있다. 자기효능감 검사를 위한 내용과 문항수, 신뢰도는 <표 8>과 같으며 자기 효능감 검사지는 <부록 2>에 제시 하였다.

<표 8 > 자기효능감 검사 내용 및 신뢰도

요인	문항수	Cronbach's Alpha
활동시작	2	.68
활동지속	3	.45
활동수행	13	.77
협오경험 극복	7	.66
계	25	

다. 학업성취도 검사지

Tyler식 진술방식에 바탕을 두고 학생들이 학습해야 할 내용과 이 내용과 관련해서 교육과정이 종료 되었을 때 나타내어야 할 도착점 행동을 나타내는 방식으로 문항을 제작하였다. 객관식 10문항의 형성평가 형태로 제작하여 실험집단과 통제집단에 각각 실시하였다. 학업성취도 사전 검사지와 학업성취도 사후 검사지는 <부록 3>과 <부록 4>에 제시 하였다.

5. 연구 절차 및 제한점

사전검사는 실험집단과 통제집단에 아침자율학습 시간을 활용하여 메타인지 수준 검사지, 학업성취도 검사, 자기효능감 검사를 진행하였고 소요시간은 15분이었다. 실험처치는 2007년 5월 8일부터 27일까지 걸쳐 실험집단

에는 메타인지 전략 수치표현 교수학습 방식을 이용한 학습을 2차시씩 실시하였고, 통제집단에는 전통적 교수학습 방식을 2차시씩 적용하였다.

사후검사는 실험처치를 마친 직후에 사전검사와 동일한 메타인지 수준 검사와 자기효능감 검사를 통해 메타인지 수준 및 자기효능감을 검사하였고, 학업성취도 검사는 학습내용에 맞게 제작하여 검사를 실시하였다. 사후검사를 위한 소요시간은 사전검사와 동일하게 15분씩으로 하였다.

실험집단과 통제집단이 동일집단인지와 실험처치에 대한 효과성의 평균 차이를 검증하기 위해 SPSS 12.0 통계 패키지를 이용하여 독립표본 T-검증을 실시하였고, 각 집단별 메타인지 수준 및 성취도의 사전·사후 검사의 평균차이를 검증하기 위해서 대응표본 T-검증을 실시하였다.

본 실험은 부산광역시 J여자중학교 1학년을 대상으로 실시하였으므로 실험결과를 중학생으로 일반화하기에는 제한이 있다. 메타인지는 정의적 영역과 밀접하게 관련되어 있기 때문에 단기간의 교수-학습에 의해 변화되기 어려운 특성을 가지므로 본 실험 결과를 장기간의 교수 상황에 일반화시켜 적용하기에는 한계가 있다.

V. 연구 결과

1. 사전검사 결과

사전검사는 실험처치 이전에 연구대상을 실험집단과 통제집단으로 나누고 두 집단이 동질 집단인지를 확인하기 위하여 실시하였다. 사전검사에서는 메타인지 수준과 학습성취도, 자기효능감 정도를 측정하였고 지필검사로 이루어졌다.

메타인지 수준에 대한 사전검사 결과는 <표 9>와 같고, 학습성취도의 사전검사 결과는 <표 10>과 같다. <표 11>은 자기효능감 사전검사 결과를 나타낸다.

- t 검정통계량으로써 두 집단의 평균을 비교하는 값을 나타낸다.
- p는 유의도를 말하며, 유의수준(significance level)은 영가설을 기각하고 대립가설을 채택할 수 있는 확률을 나타낸다.

<표 9 > 메타인지 수준 사전검사 결과

	메타인지수준				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	2.80	.31	56	10.8	.207
통제집단 (n=30)	2.72	.28			

<표 10> 학업성취도 사전검사 결과

	학업성취도				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	4.28	1.57	56	-.561	.510
통제집단 (n=30)	4.00	1.80			

<표 11> 자기효능감 사전검사 결과

	자기효능감				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	2.96	.282	56	2.044	.318
통제집단 (n=30)	2.83	.212			

<표 9>, <표 10>, <표 11> 에서와 같이 두 집단의 메타인지 수준과 학업성취도, 자기효능감 정도의 통계를 독립표본 T-검증한 결과 메타인지 수준은 유의도 .207 ($p > .05$), 학업성취도는 유의도 .510($p > .05$), 자기효능감은 유의도 .318 ($p > .05$)을 나타냈다. 이로서 실험집단과 통제집단을 실험처치 전 메타인지수준, 학업성취도, 자기효능감에 대해서는 모두가 유의도 $P > .05$ 이므로 동질 집단임을 확인 할 수 있었다.

2. 사후 검사의 결과

실험처치 이후에 메타인지전략 교수-학습 모형에 따른 수업의 효과를 검증하기 위하여, 사후검사로 메타인지 수준과 학업성취도, 자기효능감을 측정하였고 독립표본 T-검증을 통하여 통계처리를 실시하였다.

<표 12>는 메타인지 수준에 대한 실험집단과 통제집단의 사후검사 결과를 나타내고 학업성취도의 사후검사 결과는 <표 13>과 같고, 마지막으로 자기효능감의 사후검사 결과는 <표 14>와 같다.

<표 12> 메타인지 사후검사 결과

	메타인지				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	3.38	.42	56	7.427	.000
통제집단 (n=30)	2.73	.22			

<표 13> 학업성취도 사후검사 결과

	학업성취도				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	6.53	1.47	54	2.479	.015
통제집단 (n=30)	5.43	1.86			

<표 14> 자기효능감 사후검사 결과

	자기효능감				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	2.84	.48	36	.646	.532
통제집단 (n=30)	2.74	.21			

<표 12> 에서와 같이 실험 처치 이후 실험집단과 통제집단의 메타인지 수준의 유의도는 .000 ($p < .05$)으로 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보여준다. 또한 학업성취도는 .015 ($p < .05$) 수준에서 역시 유의미한 차이가 있음을 보여준다. 그러나 자기효능감은 유의도 .532($p > .05$)로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

즉, 메타인지 전략 수치표현 교수-학습모형에 따른 수업은 학업성취도와 메타인지 정도에 대해서는 전통적인 교수-학습 집단에 비해 유의미한 효과를 거두었지만 자기효능감에 있어서는 전통적 교수-학습 집단과 비교하여 유의미한 차이를 밝혀내지 못하였다. 자기효능감과 학업성취도의 상관관계가 관련이 있는 여러 연구에서 불구하고 이번 실험을 통해서 는 이를 입증하지 못하였다.

메타인지의 개인변인에 하위요소로인 자기효능감은 학습자와 교사와의 피드백을 통해 이루어진다. 교수-학습이론의 행동주의에서는 칭찬을 통해 강화가 이루어지는데, 본 연구에서 제시한 피드백 또한 학생들에게 칭찬의 강화를 통해 자기효능감을 높이하고자 하였지만, 메타인지의 하위요소의 정의적인 부분에서의 자기효능감과 메타인지와의 관계를 본 연구에서는 밝혀내지 못하였다.

3. 집단별 메타인지와 학업성취도 사전·사후검사의 차이 검증 결과

메타인지 수준과 학업성취도에 대한 각 집단의 사전·사후 검사 결과가 얼마나 향상되었는지를 알아보기 위해서 대응표본 T-검사를 사용하였다. 메타인지 수준 사전·사후 검사결과는 <표 15> 와 같다.

< 표 15> 집단별 메타인지 사전·사후 검사 결과

	메타인지 수준(사전-사후)				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	-.155	.27	27	-2.975	.006
통제집단 (n=30)	-.058	.073	29	-.441	.662

<표 15>에서와 같이 실험집단의 메타인지 수준의 사전·사후검사는 유의도 .006으로서 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉 실험집단은 메타인지 전략 교수-학습모형에 따른 수업을 통해 메타인지 수준이 향상되었다. 그러나 통제집단은 메타인지 수준의 사전·사후검사의 유의도가 .662로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 16>에서와 같이 실험집단의 학업성취도 수준의 사전·사후검사는 유의도 .001로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 실험집단은 메타인지 전략 교수-학습모형에 따른 수업을 통해 학업성취 수준이 향상되었음을 알 수 있었지만, 통제집단은 메타인지 수준의 사전·사후검사의 유의도가 .210로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

< 표 16> 집단별 학업성취도 사전·사후 검사 결과

	학업성취 수준(사전-사후)				
	평균	표준편차	자유도	t	p
실험집단 (n=28)	-1.42	2.13	27	-3.544	.001
통제집단 (n=30)	-.56	2.47	29	-1.253	.210

4. 수준별 메타인지 수준 향상의 차이 검증 결과

메타인지 전략 수치표현 교수-학습모형에 따른 수업이 메타인지 수준이 높은 학습자 집단과 낮은 학습자 집단 중 어느 집단의 메타인지 수준을 더 크게 향상시키는지 알아보기 위해, 연구대상 전체에 대하여 사전검사의 메타인지 수준의 평균값을 기준으로 평균보다 높은 학생을 상위집단으로, 낮은 학생을 하위집단으로 나누고 실험처치 후 상·하위 집단의 메타인지 수준의 향상 정도를 알아보았다. 대응표본 T-검증을 사용한 결과 실험집단은 <표 17>과 같고, 통제집단은 <표 18>과 같다.

<표 17> 실험집단의 메타인지 수준별 사전·사후 검사 결과

	메타인지 수준(사전-사후)				
	평균	표준편차	자유도	t	p
상위집단 (n=12)	-.54	.73	11	-2.582	.025
하위집단 (n=16)	-.77	.72	15	-4.326	.001

<표 17>에서와 같이 메타인지 수준이 높은 집단과 낮은 집단 모두 실험 처치 후 메타인지 수준이 유의미 ($p < .05$)하게 향상되었다. 그러나 상위 집단($p = .025$)보다 하위집단($p = .001$)이 더 큰 폭으로 향상되었음을 알 수 있다. 반면에 통제집단은 <표 18>에서와 같이 오히려 메타인지 수준이 높은 집단이 낮은 집단에 비해 더 크게 향상된 것을 알 수 있었다.

<표 18> 통제집단의 메타인지 수준별 사전·사후 검사 결과

	메타인지 수준(사전-사후)				
	평균	표준편차	자유도	t	p
상위집단 (n=14)	-.26	.66	12	-1.467	.168
하위집단 (n=16)	-.30	.86	16	-1.403	.180

VI. 결 론

현대는 정보가 부와 풍요의 기반을 이루는 지식 기반 사회이다. 지식 기반 사회에서는 지식과 정보가 홍수를 이루는 시대이며, 많은 정보와 지식이 생기고, 동시에 정보의 생명주기도 짧아지고 있다. 그러므로 교사의 일방적인 설명이나 몇 권의 책에 의존하는 전통적인 교수방법으로 학생들에 충분한 정보를 제공하고자 하는 데는 한계가 있다. 따라서 새로운 정보를 생산하고 스스로 정보를 탐색하며 주체적으로 사고하는 능력이 필요하며, 학생들 스스로 문제를 재발견하고 스스로 문제를 해결 할 수 있는 학습자 중심의 교육방법이 바람직하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 목적에 적합한 방법으로 교육 심리학자의 관심의 대상이 되어온 메타인지를 활용한 학습전략을 제안하였다.

본 연구에서는 컴퓨터 수업을 보다 효과적으로 학습할 수 있는 방안으로 메타인지 전략을 사용한 교수-학습 모형을 설계하고, 이 설계된 모형이 메타인지 수준 향상과 학업성취도, 자기효능감에 미치는 효과를 검증하기 위하여 메타인지 전략 수치 표현 교수-학습모형에 따른 학습지도안을 작성하고 이를 실제 교육현장에 적용하였다.

메타인지 전략 수치표현 교수-학습모형에 따른 수업을 처치한 집단을 실험집단으로 하고, 전통적 방법에 따른 수업을 처치한 집단을 통제집단으로 설정하여 두 집단에 각각 3가지의 사전검사와 사후검사를 실시 하였다. 본 실험에서 제안한 5가지에 대한 결과는 다음과 같다.

첫 번째, 메타인지 전략을 활용한 수업방법이 메타인지 수준을 향상시킬 것이라는 가설에서는 메타인지 수준의 유의도는 .000 ($p < .05$) 으로 통

계적으로 유의미한 차이가 있음을 보여준다. 두 번째, 메타인지 전략 교수-학습에 따라 학업성취도가 높을 것이라는 가설에서 학업성취도는 .015 ($p < .05$) 수준에서 역시 유의미한 차이가 있음을 보여준다. 세 번째 가설에서 자기효능감은 유의도 .532($p > .05$)으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 메타인지전략 수치표현 교수-학습에 따른 수업이 학생들이 수치표현을 학습하는데 있어 쉽게 이해했음을 알 수 있었다.

네 번째, 집단별 메타인지 수준, 학업성취도 사전·사후 검사를 비교한 결과 실험집단은 실험 처치 전과 후의 점수 차이를 통계적으로 유의미하게 나타났다. 실험집단의 메타인지 수준의 사전·사후검사는 유의도 .006으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 학업성취도 수준의 사전·사후검사는 유의도 .001로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 따라서 메타인지 전략 교수-학습 모형에 의한 수업이 학습자의 메타인지 수준을 향상시킴을 알 수 있다.

다섯 번째, 가설인 메타인지 전략-교수학습 모형에 따른 수업이 메타인지 수업이 낮은 학습자 집단의 메타인지 수준이 더 향상될 것이라는 가설에서는 상위집단($p = .025$)보다 하위집단($p = .001$)이 더 큰 폭으로 향상되었음을 알 수 있었다.

이와 같은 실험 결과는 학습자의 메타인지 수준을 향상시켜준다는 선행 연구 결과를 뒷받침하는 것이다.

실험결과 본 연구에서 개발한 메타인지 전략 수치 표현 교수-학습모형은 학습자의 메타인지 수준과 학업성취도의 향상에 기여 하였고, 메타인지 전략 교수-학습 모형에 따른 수업이 긍정적인 효과가 있음을 보여주었다. 이는 학습 전반에 걸쳐 자신의 지식을 점검하고 조정·통제하는 메타인지적 활동을 유도하고 훈련시키는 작업이 학습자의 학업성취도를 올려주는 것이라 할 수 있다.

본 실험의 결과 실험처치 이후 대부분 학습자의 메타인지 수준과 학업성취도가 증가였으나 모든 학습자들이 증가되는 것은 아님을 알 수 있었다. 그러므로 학습자의 특성에 따라 그 효과를 검증하기 위한 연구가 필요할 것으로 판단된다.



참 고 문 헌

- [1] Fravell, J.H, “Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry”, *American Psychologist*, 34(1) pp.906-911, 1997
- [2] Gallagher, S.A., & Stepien, W.J., “Content Acquisition in Problem-Based Learning: Depth versus Breadth in American Studies” *Journal for the Education of the Gifted*, 19(3), pp.257-275, 1999
- [3] John W. Coffey, “A meta-cognitive tool for Courseware development, maintenance, and reuse”, *Computer & Education*, pp.548-566, 2007
- [4] Kurtz, B.E., & J.G. Borkowski, “Children’s Metacognition: Exploring Relations among Knowledge, Process, and Motivational Variables”, *Journal of Experimental Child Psychology*, (37), pp.335-354, 1987
- [5] Miller, L.E. “Some implications of Metacognition for reading instruction”, *Journal of Reading*, 27(1), pp.29-42, 1997
- [6] Pintrich, P.R., & DeGroot, E.V., “Motivational and self regulated learning components of classroom academic performance”, *Journal of Educational Psychology*, (82), pp.33-40, 2000
- [7] Zimmerman, B.J & Matines-Ponez, “Construct Validation of a Strategy Model of Student Self-Regulated Learning”, *Journal of Educational Psychology*, 80, pp.286-290, 1998
- [8] 강남희, “인지전략 · 메타인지 전략의 사용과 학업성취도 및 학교학습 태도의 관계” *충남대학교 교육대학원 석사학위 논문*, 2003

- [9] 김원자, “인지전략 자기주도적 학습과 메타인지전략 자기주도적 학습 프로그램이 초등학생의 자기주도 학습 능력 향상에 미치는 영향”, 한국교원대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2004
- [10] 노희정, “사회과 교육에서 메타인지 전략을 활용한 자기 주도적 학습 프로그램의 효과 : 초등사회과를 중심으로” 서울 교육대학교 교육대학원 석사 학위논문, 2001
- [11] 문경순, “이해 점검, 정교화 전략 중심 수업이 학습자의 읽기 메타인지 수준에 따라 독해 결과 구조에 미치는 효과”, 한국교원대학교 석사 학위논문, 2000
- [12] 박경희, “메타인지 자기 조정 학습 전략의 인지적·정의적 효과”, 고려대학교 대학원 석사학위 논문, 2002
- [13] 박소영, 김석우, “인지적 도제학습이 메타인지와 학습태도에 미치는 영향: 초등학교 음악수업을 중심으로” 교육평가연구, 제 20권 제1호, pp141-164, 2007
- [14] 박정환, 우옥희, “PBL이 학습의 메타인지 수준에 따라 문제 해결과정에 미치는 효과”, 교육공학 연구 제 15권, 1999
- [15] 신성균, “웹을 통한 자기 주도적 학습에 있어서 수학과 학업성취도와 메타인지가 수학과 문제해결력에 미치는 영향”, 한국교원대학교 박사 학위논문, 1999
- [16] 신정호, 최원식 “메타인지의 영역 일반성과 영역 특수성비교” 교육심리연구 제21권 제1호, pp89-104, 2007
- [17] 이수경, “메타인지 전략에서 자기평가 활동이 학업성취도에 미치는 영향” 국민대학교 교육대학원 석사학위논문, 2005
- [18] 임영주, “메타인지 전략 프로그램이 초등학생의 학업 자아개념과 읽기 인식력 및 문제해결력에 미치는 영향” 한국교원대학교 교육학 석사

학위논문, 2005

- [19] 전희정, “웹기반 PBL에서 학습자의 메타인지와 스캐폴딩 유형이 문제 해결과정에 미치는 효과” 한국콘텐츠학회논문지, 제7권 제2호, pp161-169, 2007
- [20] 정술, “메타인지 활용 수업이 초등학생의 문제해결에 미치는 영향”, 한국교원대 대학원 석사학위 논문, 2007
- [22] 조규락, 김선미, “개인문제 해결 상황에서 인지양식과 메타인지가 비구조 문제해결 및 논증에 미치는 효과” 교육정보미디어 연구 제 12권 3호 pp745-759, 2007
- [23] 한길준, 이양기, “소수학습에서 메타인지적 사고가 문제해결력에 미치는 영향”, 수학교육논문집 : 한국수학교육학회시리즈 E. 제 19집 제1호 통권 제 21호, pp271-290, 2005
- [24] 최지연, “메타인지 전략을 활용한 수업이 실과의 사고 기능에 미치는 영향”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2002
- [25] 강철희 외, “디지털 논리와 컴퓨터 설계”, 교보문고, 2004
- [26] 김미량 외, 4명, “컴퓨터 교육을 위한 교재의 이해와 활용”, 교육과학사, 2005
- [27] 이옥화 외, 13명, “컴퓨터 교육 4.U”, 교육과학사, 2003
- [28] 이옥화 외, 10명, “정보교육의 ABC”, 교육과학사, 2007
- [29] 조미현 외, 4명, “E-learning 콘텐츠 설계”, 교육과학사, 2004
- [30] 허희옥 외, “컴퓨터교육방법 탐구”, 교육과학사, 2003

<부록1>

메타인지 수준 검사지

()학년 ()반 이름()

학생여러분 안녕하십니까?

이 검사지는 우리가 학습을 할때 자신에 대하여 어떻게 생각하는가를 알아보는 연구를 위한 것입니다.

이 질문에 대한 답은 없으며 여러분의 성적과도 관계가 없습니다.

답해진 자료는 연구 이외에는 사용하기 않을 것이니 한 문항도 빼 놓지 않고 솔직하게 써주시기 바랍니다

한 가지 주의할 점은 하나의 문항이라도 빠뜨리거나 또는 한 문항에 하나 이상의 표기를 하면 여러분이 답한 내용 까지 모두가 무효 되므로 처음부터 끝까지 열심히 해주시기 바랍니다.

(총 17문항에 대해 ☑표를 해주시기 바랍니다)

본 연구에 협조해 주신 학생 여러분께 대해 감사의 말씀 드립니다.

부경대학교 교육대학원 전산교육학과 안진숙

내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이 다	대체로 그렇다	아주 그렇다
1.공부를 하는 동안 내가 해야 할 일을 점검하였다.					
2.그 과제를 해 나가는 동안 한가지 방법 이상을 시도해 보았다.					
3.과제를 완성하려 하기 전에 주어진 일의 목적을 이해하려고 하였다.					
4.내가 한 답에 대하여 잘 살펴 보았다.					
5.주어진 일을 완성하기 위하여 그것과 관련된 정보를 고르고 조직 하였다.					
6.그 과제가 요구하는 것이 무엇인지 이해하려고 하였다.					
7.주어진 일을 해나가는 동안 내가 그 일을 얼마나 잘 하고 있는지를 생각해보았다.					
8.주어진 일을 완성하려고 시작하기 전에 그 일의 의미하는 바에 대해 깊이 생각해 보았다.					
9.내가 무엇을 해야 하고 어떻게 그것을 해야 하는지 이해하고 있다고 확신했다.					
10.잘못된 점은 고치면서 공부한다.					
11.그 과제를 완성해 나가는 동안 늘 형태로 변형해 보기도 했다.					
12.과제를 어떻게 완성해야 할지 결정하였다.					
13.주어진 일을 끝나치고 나서도 그 일을 하는 동안에 알게 된 것들에 대하여 자문하였다.					
14.주요 아이디어를 찾으려고 하였다.					
15.주어진 일을 완성하기 전에 그 일을 이해하려고 노력하였다.					
16.내가 이미 알고 있는 것과 그 과제가 어떻게 관련되는지 생각해 보았다.					
17.과제를 완성해 나가는 과정에서 모든 것들이 잘 맞아 들어갈수 있도록 하였다.					

<부록2>

자기효능감 검사지

()학년 ()반 이름()

이 검사지는 컴퓨터 공부를 할때 가지는 자신감에 대해 알아보고자 하는 것입니다. 이 질문에 대한 답은 없으며 여러분의 성적과도 관계가 없습니다
 답해준 자료는 연구 이외에는 사용하지 않을 것이니 한 문항도 빼 놓지 않고 솔직하게 써주시기 바랍니다
 한가지 주의할 점은 하나의 문항이라도 빠뜨리거나 또는 한문항에 하나 이상의 표기를 하면 여러분이 답한 내용까지도 무효가 되므로 처음부터 끝까지 열심히 답해주시기 바랍니다.

(총 26문항에대해 ☐를 하여 주시기 바랍니다)

본 연구에 협조해 주신 여러분께 대해 깊은 감사의 말씀 드립니다.

부경대학교 교육대학원 전산교육학과 안진숙

번호	내용	전혀 그렇지 않다	그 렇 지 않다	보 통 이다	대 로 그 렇 다	아주 그 렇 다
1	나는 컴퓨터 공부를 할때 어렵다고 생각되는 내용이라도 잘 해낼 자신이 있다.					
2	나는 컴퓨터 공부를 할때 대부분 자신이 있다.					
3	나는 컴퓨터 공부를 할때 내가 세운 목표를 달성할 때 까지 계속 노력한다.					
4	나는 컴퓨터 공부를 할때 별로 공부하고 싶지 않는 내용이라도 끝까지 공부한다.					
5	나는 공부를 해야겠다고 결정하면 바로 공부를 시작한다					
6	나는 컴퓨터 공부에 관한 새로운 내용을 배울때 처음에 어렵다고 생각되면 곧 그만둔다.					
7	나는 컴퓨터 공부를 할때 방해가 되는 일이 생기면 공부를 계속하지 못한다.					
8	나는 컴퓨터 공부에서 새로 배우는 내용이 어렵다고 생각이 되면 노력을 하기 힘들다.					
9	나는 스스로 컴퓨터 공부를 잘 할수 있을 꺼라는 생각이 들지 않는다.					
10	나는 컴퓨터 공부를 할때 내가 잘 할수 있을꺼라고 스스로 믿는다.					
11	나는 컴퓨터 공부를 할때 대체적으로 쉽게 그만두는 편이다					
12	나는 컴퓨터 공부에서 새로운 내용이 나오면 어떻게 공부 해야 할지를 모른다.					
13	나는 컴퓨터 공부를 할때 대부분의 내용을 잘 배우지 못할거 같은 생각이 든다.					
14	나는 컴퓨터 공부를 할때 새로운 내용이 나오면 그것을 이해하기 힘들다					
15	나는 컴퓨터 공부를 할때 어떻게 공부해야 효과적이지 않다					
16	나는 컴퓨터 공부를 할때 내가 하는 공부 방법이 대부분 효과적이라고 생각이 든다					
17	나는 컴퓨터 공부를 할때 노력만 한다면 어려운 내용도 잘 해낼수 있다고 믿는다					
18	나는 컴퓨터 공부를 할때 왜 공부를 잘 하지 못하는지를 금방 알수 있다.					
19	나는 컴퓨터 공부가 적성에 맞지 않는다고 생각한다.					
20	나는 다른 사람의 도움없이 컴퓨터 공부를 할수 없다					
21	나는 컴퓨터 공부를 할때 아무리 곤란한 일이 생기더라도 그 일을 잘 이겨낸다					
22	나는 컴퓨터 공부를 할때 대부분 내용을 잘 학습 할수 있을거라고 생각한다					
23	나의 단점중 하나는 공부를 해야 할때 바로 시작 할수 없다는 것이다.					
24	나는 컴퓨터 공부에서 내용이 복잡하더라도 이해 할수 있을때 까지 계속 노력 한다.					
25	나는 컴퓨터 공부를 할때 계획한 만큼 하기 전에는 절대 놀지 않는다					

<부록3>

사전 문항 검사지

()학년 ()반 이름()

학생여러분 안녕하십니까?

이 검사지는 학생들이 컴퓨터의 원리에 대해 얼마나 알고 있는지에 대한 연구를 위한 것입니다. 이 질문에 대한 결과는 여러분의 성적과 전혀 관계가 없습니다.

이 검사지는 성적과는 무관하오니 아는대로 최선을 다해 답해주시기 바랍니다.

답해준 자료는 연구 이외에는 사용하지 않을 것이니 한 문항도 빼 놓지 않고 솔직하게 써주시기 바랍니다. 본 연구에 협조해 주신 학생 여러분께 대해 감사의 말씀 드립니다.

부경대학교 교육대학원 전산교육학과 안진숙

1. $1011_{(2)}$ 을 십진법의 수로 나타내면?

- ① 3 ② 7 ③ 9 ④ 11 ⑤ 13

2. 다음 중 컴퓨터 내부를 표현하는 단위로 0또는 1로 구성되어 있는 정보 표현의 최소 단위를 무엇이라고 하는가?

- ① 비트(Bit) ② 픽셀(Pixel) ③ 포인트(Point) ④ 레코드(Record) ⑤ 바이트(byte)

3. 이진법으로 나타낸 수 $101011_{(2)}$ 에서 밑줄 친 1은 어떤 자리의 수인가?

- ① 1의 자리 ② 2의 자리 ③ 2^2 의 자리 ④ 2^3 의 자리 ⑤ 2^4 의 자리

4. $2 \times 10^4 + 4 \times 10^2 + 3 \times 1$ 을 십진법으로 나타내면?

- ① 20403 ② 24302 ③ 200403 ④ 204003 ⑤ 2004003

5. $1 \times 2^3 + 1 \times 2 + 1 \times 1$ 을 이진법으로 나타내면 ?

- ① $110_{(2)}$ ② $111_{(2)}$ ③ $1011_{(2)}$ ④ $1101_{(2)}$ ⑤ $1110_{(2)}$

6. 13을 이진법의 수로 나타내면?

- ① $11_{(2)}$ ② $101_{(2)}$ ③ $110_{(2)}$ ④ $1001_{(2)}$ ⑤ $1101_{(2)}$

7. 다음중 가장 큰수는?

- ① 8 ② $111_{(2)}$ ③ $1001_{(2)}$ ④ $110_{(2)}$ ⑤ $101_{(2)}$

8. 이진법으로 나타낸 수 $1010_{(2)}$ 을 으로 나타낼 때, 다음을 계산하여 십진법의 수로 나타내어라.

을 십진법의 수로 나타내면?

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

9. $1000100_{(2)}$ 에서 앞의 밑줄 친 1은 뒤의 밑줄 친 1의 몇 배인가?

- ① 1배 ② 2배 ③ 4배 ④ 8배 ⑤ 16배

10. 이진법으로 나타낸 수에서 1이 있는 자리는 ♥, 0이 있는 자리는 ♡로 나타내면,

$1001_{(2)}$ 은 ♥♥♥♥와 같이 나타낸다. ♥♥♥♥♥♥를 이진법의 수로 나타내면?

- ① $10101_{(2)}$ ② $10011_{(2)}$ ③ $11100_{(2)}$ ④ $10101_{(2)}$ ⑤ $11010_{(2)}$

<부록4>

사후 문항 검사지

()학년 ()반 이름()

학생여러분 안녕하십니까?

이 검사지는 학생들이 컴퓨터의 원리에 대해 얼마나 알고 있는지에 대한 연구를 위한 것입니다. 이 질문에 대한 결과는 여러분의 성적과 전혀 관계가 없습니다.

이 검사지는 성적과는 무관하오니 아는대로 최선을 다해 답해주시기 바랍니다.

답해진 자료는 연구 이외에는 사용하지 않을 것이니 한 문항도 빼 놓지 않고 솔직하게 써주시기 바랍니다. 본 연구에 협조해 주신 학생 여러분께 대해 감사의 말씀 드립니다.

부경대학교 교육대학원 전산교육학과 안진숙

1. 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g짜리 저울 추가 각각 한 개씩 있다. 이 저울추로 44g의 무게를 측정하려고 할때, 44g의 무게를 측정할 때, 사용되는 저울추의 종류는 어떤 것이 필요한가?

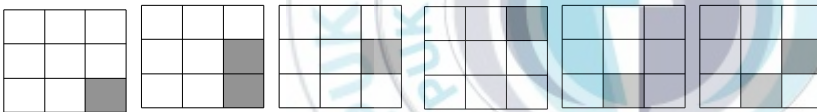
- ① 1g, 2g, 4g, 8g, 16g, 32g ② 2g, 4g, 8g, 16g, 32g ③ 4g, 8g, 16g, 32g ④ 4g, 8g, 32g
⑤ 1g, 4g, 8g, 32g

2. $1001_{(2)} + 1100_{(2)}$ 을 계산하시오?

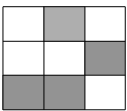
- ① $10100_{(2)}$ ② $10001_{(2)}$ ③ $11100_{(2)}$ ④ $10101_{(2)}$ ⑤ $10010_{(2)}$

3. 다음은 이진법 수를 나타내는 그림이다.

왼쪽에서 오른쪽으로 위에서 아래로 읽고 색칠한 부분은 1, 흰 부분은 0을 나타낸다. 물음에 답하여라



1₍₂₎ 11₍₂₎ 10₍₂₎ 100₍₂₎ 1000₍₂₎ 1010₍₂₎



이 나타내는 이진법의 수를 구하여라

- ① $1010110_{(2)}$ ② $1101010_{(2)}$ ③ $1111001_{(2)}$ ④ $1010101_{(2)}$ ⑤ $1001010_{(2)}$

4. 알리바바는 왕으로부터 첫날은 공을 한톨, 둘째 날은 두 톨, 셋째 날은 네톨,.... 이렇게 날마다 전달의 2배씩의 공을 받기로 하였다. 11일째 날에 받게 되는 공의 수를 이진법으로 나타내면 처음의 숫자는 1이고 그 외의 숫자는 모두 0이다. 0의 개수를 구하여라.

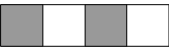
- ① 8개 ② 9개 ③ 10개 ④ 11개 ⑤ 12개

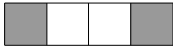
5. 아래에서 2의 보수로 변환이 옳지 않은 것은?

	2진수	2의 보수
①	$1001_{(2)}$	$0111_{(2)}$
②	$1101_{(2)}$	$0011_{(2)}$
③	$1010_{(2)}$	$0110_{(2)}$
④	$1000_{(2)}$	$1111_{(2)}$
⑤	$1100_{(2)}$	$0100_{(2)}$

6. 다음중 옳지 않은 것은?

- ① 이진법 0,1의 2개의 숫자만 사용한다.
- ② 이진법은 한자리 올라감에 따라 자리의 값이 2배씩 커진다.
- ③ $10010_{(2)}$ 의 밑줄 친 1이 실제로 나타내는 값은 32이다.
- ④ 이진법으로 나타낸 수를 전개식으로 나타내면 십진법으로 고칠 수 있다.
- ⑤ 이진법으로 나타냈을 때, 일의 자리가 0인 수는 모두 짝수이다.

7. 이진법으로 나타낸 수 $1010_{(2)}$ 을  으로 나타낼 때, 다음을 계산하여 십진법의 수로 나타내어라.

 + 

- ① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

8. 흰 바둑돌 ○를 1, 검은 바둑돌 ●을 0으로 하여 이진법의 수를 나타낼 때

○●●○ + ●●○○ + ○●○○을 계산하여 2진수로 나타내면?

- ① $10101_{(2)}$ ② $10111_{(2)}$ ③ $10001_{(2)}$ ④ $11000_{(2)}$ ⑤ $10001_{(2)}$

9. $A = \{x \mid 1001 \leq x \leq 11011, x \text{ 는 } 3 \text{의 배수}\}$ 일 때, $n(A)$ 는?

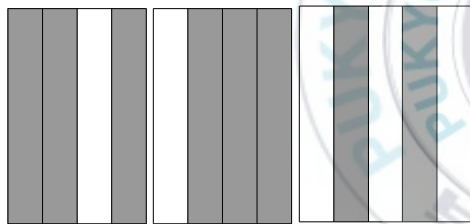
- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

10. 오른쪽 바코드가 이진법으로 나타낸 수 101을 나타낼 때,



아래의 바코드가 나타내는 상품명과 제조

월일을 구하여라.



상품명

제조월

제조일

상품코드

- 11. 우유
- 12. 가방
- 13. 아이스크림
- 14. 과자

- ① 우유 - 제조월일: 7월 9일
- ② 가방 - 제조월일: 7월 8일
- ③ 아이스크림 - 제조월일: 7월 10일
- ④ 아이스크림 - 제조월일: 7월 11일
- ⑤ 과자 - 제조월일: 7월 12일

감사의 글

보다 큰 배움의 뜻을 안고 대학원을 입학한 것이 었그제 같은데 벌써 2년 반이라는 시간이 흘러 졸업이라는 문앞에 와 있게 되었습니다. 저를 위해 조언해 주고 격려를 아끼지 않으셨던 많은 분들께 먼저 감사의 말씀을 전합니다.

먼저 저를 학문적으로 지도해주신 이경현 교수님께 감사드립니다. 교수님의 관심과 배려 덕분에 논문을 무사히 마칠 수 있었으며, 연구실 생활을 편하게 할 수 있었습니다. 2년 반이란 기간동안 교수님의 가르침을 통해서 많은 것을 배웠고, 교수님의 격려와 가르침에 진심으로 존경과 감사의 말씀을 드립니다. 아울러 바쁘신 와중에도 진심어린 충고와 세심한 조언을 해주신 김창수 교수님, 신상욱 교수님께도 감사의 말씀을 드립니다.

지금까지 연구실 생활을 돌이켜 보면 많이 배우고 부족하지만 노력을 하면서 보낸 연구실 생활을 통해, 저 혼자만이 아니라 함께 고됨을 나누고 같이 문제를 해결해 나갈수 있는 연구실 식구들이 있었기에 이 자리에 설 수 있었던거 같습니다. 정보보호 및 인터넷 응용연구실의 선배님, 동기, 후배들에게 감사의 말씀을 드립니다.

아낌없는 격려를 해주신 철이선배, 지금은 예쁜공주 지윤이 엄마가 되신 정화선배, 성실이 본이 되었던 영호선배, 지금까지 연구실 생활을 편하게 할 수 있도록 해준 친구같은 박사 채덕이, 그리고 부끄럼 많고 성실한 yang이, 가족을 그리워하는 Deepak, 조용하고 자기일 잘하는 원영이, 그리고 연구실 생활을 열심히 하시는 은석씨와 인제씨 그리고 항상 모든 일에 열정적이신 정은선생님, 그리고 우리연구실 이쁜막내 주희, 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

그리고 2년 반이란 시간동안 같이 수업 들으며 웃고, 떠들면서 함께 해온 전산교육학과 동기들 이호철 선생님, 양철곤 선생님, 정은이 언니, 은영이 언니, 선미 그리고 임용공부하면서 새벽부터 밤늦은 시간까지 도서관에서 함께 스터디도하고 동영상 강의도 같이 들으면서 서로 의지하고 힘들때마다 힘이 되어준 스터디 멤버들 희정아, 경순이, 보경이 ,정원이에게도 그동안의 고마움을 전해주고 싶습니다.

마지막으로 늘 제 옆에서 제가 힘들때 마다 든든한 버팀목이 되어주시며, 언제나 사랑으로 격려해주신 부모님께 정말 감사드립니다. 지금은 공부한다고 정신없는 동생, 그리고 친구들에게도 감사의 말을 전합니다.