

# ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 미치는 영향에 대한 메타분석: 2000년 이후에 발간된 국내 논문을 중심으로

구병두<sup>†</sup>

## 요 약

본 연구의 목적은 ICT를 활용한 교수-학습방법이 전통적인 교수-학습방법에 비해 학생의 학업성취에 어느 정도 효과가 있는가를 메타분석방법을 적용하여 밝히고자 하였다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 2001년도부터 2014년 2월까지 국내에서 발표된 ICT를 활용한 교수-학습 관련 석·박사학위논문과 학술 논문 103편 가운데 133개의 효과크기 수를 분석하였다. 본 연구의 주요결과를 살펴보면, 첫째, 본 연구의 분석대상 가운데 85%가량은 ICT 활용 교수-학습방법이 전통적인 교수-학습방법에 비하여 학생의 학업성취에 효과가 뚜렷한 것으로 밝혀졌다. 둘째, 학교 급별에 따른 ICT 활용 교수-학습의 학업성취 효과크기는 초등학교 학생과 대학생이 중학생과 고등학생들에 비하여 상대적으로 큰 것으로 밝혀졌다. 셋째, 실시 교과목에 따라서는 예체능과 사회 교과목의 평균 효과크기가 다른 교과목에 비하여 ICT 활용 교수-학습의 효과가 큰 것으로 드러났다. 이와 같은 연구결과를 통해 그동안 선행된 많은 ICT 활용 교수-학습과 관련된 개별연구들의 각기 다른 학업성취 효과에 메타분석을 적용하여 보다 강력한 결론을 내렸다. 또한 이러한 보다 강력하고 통합된 결론을 통해서 이 분야의 후속 연구를 수행하는 데 필요한 기초자료와 방향성을 제시하였다.

주제어 : ICT 활용 교수-학습, 학업성취, 메타분석, 효과크기

## A Meta-Analysis on the Effects of Academic Achievement Using ICT Teaching-Learning: Focused on Theses and Journal Paper in Korea since 2000

Ku Byung-Doo<sup>†</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this study has been found to be effective using ICT teaching-learning than traditional teaching-learning method on academic achievement applying the meta-analysis method.

This study set the following questions to be answered.

1. The 85% subject of analysis of ICT-using teaching-learning selected in this study turned out to be clear effective than traditional teaching-learning method in academic achievement of students.
2. ICT-using teaching-learning is more effective for academic achievement of elementary school students and university students than for middle school students and high school students relatively.
3. ICT-using teaching-learning is a most effective method in subject of art and physical education and social subject but less effective in mathematics subject.

**Keywords** : ICT-Using Teaching-Learning, Academic Achievement, Meta-Analysis

<sup>†</sup> 정 회 원: 건국대학교 글로벌캠퍼스 조교수  
논문접수: 2014년 7월 22일, 심사완료: 2014년 9월 5일, 게재확정: 2014년 9월 26일

## 1. 서론

학교교육에서의 학업성취는 학생 개인의 미래의 사회경제적 지위와도 밀접한 관련이 있기에 학생 자신은 물론이거니와 학부모들에게도 가장 큰 관심사 중의 하나라고 할 수 있다. 또한 학업성취는 학생 개인의 장래의 학습능력을 평가하는 자료로도 활용될 뿐만 아니라 상급학교 진학에도 큰 영향을 미치므로 당사자인 학생들과 학교교육의 모든 이해관계자들에게도 큰 관심사임이 명백하다. 무엇보다도 지식과 정보와 기술이 지배하는 지식기반사회에서는 보다 효과적이고 실현 가능성이 높은 학습결과를 얻기 위해서 학업성취에 영향을 미치는 관련변인을 찾아내려는 노력은 계속되고 있다. 더욱이 교수학습변인은 학습자를 둘러싸고 있는 외적 환경 변인으로 다른 학업성취 관련변인들에 비하여 비교적 짧은 기간에 상대적으로 손쉽게 학생들의 학습능력을 향상시킬 수 있기에 학생들은 물론이거니와 학교교육 이해관계자들에게도 많은 관심을 끌어왔다.

그래서 많은 교수-학습 전문가들은 오래 전부터 효과적인 교수방법을 꾸준히 탐구해 왔다. ICT 활용 교수-학습은 일방적인 지식전달 중심의 교육방법과 교실중심의 교육환경에서 벗어나, 자신에게 필요한 정보를 스스로 찾거나, 전문가들과 토론하는 등 다양한 학습방법이나 학습경험을 통하여 지식을 구성할 수 있는 자기주도적 학습매체이다. 이 교수-학습방법은 학습자 중심의 교육방법과 21세기 지식기반사회에 적합한 새로운 교육환경과 맞물려 새로운 교수-학습 패러다임을 불러왔다[1].

특히 정보화시대에 들어와서 해를 거듭할수록 학교현장에서 ICT 활용 교수-학습이 중요시될 뿐만 아니라 그 활용도도 늘어나고 있는 실정이다. ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 효과적인 방법인가를 검증하기 위한 연구들이 이루어져 왔다 [2][3][4]. 이를 좀 더 구체적으로 뒷받침해주는 연구들로는 학생들의 일상에서 컴퓨터를 활용하는 빈도와 시간, 컴퓨터 활용능력, 인터넷검색과 이메일 활동 빈도 등의 컴퓨터 활용양상 요인들과 그들의 학업성취와는 긍정적인 관련이 있는 것으로 보고하고 있다[5][6][7][8]

그러나 모든 ICT 활용 교수-학습이 전통적인 교수-학습방법에 비하여 학업성취에 긍정적인 영향을 미치는 것만은 아니라는 주장도 있다 [9][10][11][12].

그러므로 ICT 활용 교수-학습의 교육적 효과에 대해서는 좀 더 신중한 연구가 필요하다고 주장한다[9][13].

이처럼 동일한 주제로 연구한 ICT 활용 교수-학습의 학업성취에 미치는 효과도 개별연구들의 결과마다 상이하여 일관되고 객관적인 결론을 이끌어내지 못하였다. 그렇다면 ICT 활용 교수-학습이 과연 학생의 학업성취에 영향을 미치는가? 만일 영향을 미친다면 어느 정도 영향을 미치는가? 이에 대한 해답을 찾기 위해 그동안 이루어진 ICT 활용 교수-학습과 관련된 개별연구들을 대상으로 통합방법의 하나인 메타분석방법을 적용하여 보다 강력한 결론을 도출해낼 필요성에서 본 연구가 시도되었다.

일반적으로 교수-학습방법은 교과 특성에 따라서 달라져야 하며, 동일한 교과라 하더라도 교과 내용에 따라서 달라져야 한다. 뿐만 아니라 동일한 대상과 동일한 교과내용일지라도 대상학생들의 성별과 지적능력에 따라 달라져야 주어진 상황에서 최대한의 학습효과를 기대할 수 있다는 가정 하에 본 연구는 메타분석을 적용하여 ICT 활용 교수-학습이 학생의 학업성취에 어느 정도 효과가 있는가를 밝히는데 있다.

따라서 본 연구의 목적을 해결하기 위하여 다음과 같은 연구의 문제를 설정하였다.

첫째, ICT 활용 교수-학습이 학생의 학업성취에 미치는 전체 평균 효과크기는 어느 정도인가?

둘째, ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 미치는 효과크기는 실시 대상의 성별, 학교 급별, 실시 교과목, 논문 출처 등의 매개변인에 따라서 어느 정도 차이가 있는가?

## 2. 이론적 배경

### 2.1 ICT 활용 교수-학습

본 연구에서 ICT 활용 교수-학습이란 정보를 전달하는 기기인 정보통신기기를 이용하여 정보

를 수집하고 가공하여 분석 활용한 모든 교수-학습방법을 포함한다. 즉, ICT 활용 교수-학습은 각 교과에서 정보통신기술을 활용하여 교과의 학업성취를 극대화할 수 있도록 정보통신기술을 교수-학습 도구나 매체로 활용하는 교수-학습방법을 말한다. 따라서 여기서는 메타분석 방법의 특성을 살려 독립변인인 ICT를 활용한 모든 교수-학습을 본 연구의 분석대상에 포함시켰다.

ICT에 대한 협의의 개념은 정보를 검색, 수집, 전달하기 위한 하드웨어와 소프트웨어를 의미하나, 광의의 개념으로는 하드웨어와 소프트웨어를 활용하여 정보를 수집하고, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 등의 모든 방법을 의미한다[14][15]. 본 연구에서는 메타분석 특성상 ICT 활용 교수-학습을 광의의 개념으로 규정하고자 한다.

ICT 교과활용교육의 기본방향을 요약하여 제시하면 다음과 같다[16][14].

첫째, 정보통신기술은 학습활동의 목표가 아니라 효과적인 학습목표달성을 위해 도구나 매체로써 활용되어야 한다. 둘째, 단순히 학습할 내용의 전달이나 설명, 예시를 위한 ICT 활용 이외에도 학습자의 자기주도적 학습능력을 함양하기 위해 활용해야 할 것이다. 셋째, 교과의 특성이나 목표를 최대한 효과적으로 달성할 수 있도록 활용되어야 하며, 학습자의 정보통신기술 활용능력에 비추어 적합하게 사용할 수 있는 것인지를 판단하여 활용해야 한다. 넷째, 정보통신 윤리는 지식정보사회에서 매우 중요한 윤리로 대두되고 있으므로 각 교과의 정보통신 활용 교육에 통합하여 교육이 이루어지도록 해야 한다.

김중훈과 김종진 그리고 정원희 등(2002)은 ICT 활용 교수-학습의 특성을 다음과 같이 들고 있다[17]. 첫째, 시공간을 초월한 수업을 가능하게 한다. 둘째, 모든 교과수업에서 활용이 가능하다. 셋째, 학습의 개별화와 문제해결도구로 활용할 수 있다. 넷째, 교사와 학생 모두 ICT 활용능력을 갖추고 있어야 목표달성이 가능하다. 다섯째, 적극적인 지원체제가 필요하다.

각 교과 수업 가운데 ICT를 활용할 수 있는 교수-학습활동 유형은 다음과 같다[17][16][15][14].

첫째, 정보 탐색하기: 문제해결의 첫 단계로서 다양한 자료를 필요로 하는 교과목에서 기초적인

정보검색 및 정리를 위해서 또는 문제해결능력의 배양이나 탐구활동을 통한 적극적인 태도를 기르기 위한 목적으로 활용하는 수업유형이다.

둘째, 정보 분석하기: 이 유형은 다양한 방법으로 수집한 원자료(raw material)를 이용하여 비교, 분석, 조합하는 정보 분석활동을 통해 결론을 예측하고 추론해 보는 수업유형으로 특히 학습자들의 탐구능력을 증진시키는데 도움을 준다.

셋째, 정보 안내하기: 교사가 개발한 프레젠테이션 자료 또는 홈페이지를 통하여 학습자에게 수업내용을 안내하는 유형이다. 이 유형은 사전에 교사가 프레젠테이션 자료 또는 홈페이지를 구축할 수 있는 기술 및 시간을 필요로 하지만 불필요한 정보를 사전에 배제하고 학생들의 수업에 효율적으로 사용할 수 있다.

넷째, 웹 토론하기: 채팅이나 게시판, 전자우편 등을 활용하여 어떤 특정한 주제에 대해 허락이 된 참여자들 또는 불특정 다수 누구나 자신의 의견을 게시할 수 있는 유형이다. 그러므로 멀리 떨어진 토론 참여자들이 문서를 이용한 실시간, 비실시간 대화 및 의견을 게시할 수 있다. 특히 면대면 토론학습에 부담스러워하는 학습자들을 적극 참여시켜 의사표현능력을 신장시키고자 하는 목적으로 활용된다.

다섯째, 협력 연구하기: 이 유형은 교실의 범위를 넘어 다른 지역, 다른 나라 학습자끼리 공동 관심사항에 대해 각기 자료를 검색하고, 취합하여 결과물을 공유하고 통합교육과정 운영 및 다중문화 경험의 기회를 제공한다.

여섯째, 전문가 교류하기: 인터넷을 통해 특정 분야의 전문가를 비롯한 학부모, 선배, 다른 교사 등과 의사소통을 하면서 학생들이 탐구 및 학습 활동을 할 때에 관련분야의 전문지식을 활용하도록 지원하기 위한 유형이다.

일곱째, 웹 펜팔하기: 이 유형은 세계 여러 나라의 친구들을 사귀고 개인적인 교류를 위한 목적으로 활용할 수 있으나 그보다 다른 지역, 다른 국가의 언어, 문화, 역사, 지리 등을 이해하기 위한 목적으로 활용하는 것이 바람직하다.

여덟째, 정보 만들기: 문제해결과정에서 산출된 각종 결과물들을 다른 사람들이 볼 수 있도록 보고서나 프레젠테이션 자료, 홈페이지로 만드는 유

형이다. 이 유형을 통해서 창의적인 표현능력 증진, 협동심과 서로 나누는 사회적 기술함양을 위한 목표에 적용할 수 있다.

이상의 각 유형은 수업을 전개할 때, 한 가지 이상의 유형과 혼합하거나 순차적으로 적용될 수 있으므로 8가지 유형보다 훨씬 다양할 수도 있다.

## 2.2 ICT 활용 교수-학습과 학업성취

본 연구에서의 학업성취는 메타분석의 특성상 그 범위를 폭 넓게 규정하였으며, 학교 학습활동 가운데 지적 영역에 속하는 모든 성취를 포함한다. 즉, 교과목의 성적만을 의미하는 것이 아니라 문제해결능력, 학습과제의 결과, 교사-학생간의 수업을 통해서 일어나는 상호작용의 결과물 등을 포함한다. 특히 여기서 학업성취란 ICT 활용 교수-학습의 특성상 교과영역에 상관없이 문제해결능력을 함양하는데 기여함으로써 교과 성적은 물론 이거니와 그 이상의 의미를 가지고 있다고 하겠다.

이종호와 김동호(2006)의 초등학생의 ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 어느 정도 효과를 미치는지를 살펴본 연구에서 실험집단인 ICT 활용 교수-학습 집단이 비교집단에 비하여 학습효과가 큰 것으로 판명되었다[18]. 또한 김소연과 설문규(2010)의 동일한 초등학생의 수학교과와 과학교과의 ICT 활용 교수-학습에 대한 효과연구에서도 그 효과크기가 각각 .24와 .72로 ICT 활용 교수-학습이 수학교과에는 작은 효과크기가, 과학에서 큰 효과크기가 있는 것으로 밝히고 있다[2]. 그러나 송윤희(2011)는 동일한 초등학생을 대상으로 한 ICT 활용 교수-학습이 사회교과에 미치는 효과연구에서 그 효과크기는 .17인 것으로 드러나 ICT 활용 교수-학습이 초등학생의 사회교과 학업성취에 미치는 영향이 적은 것으로 밝혀졌다[19]. 그리고 위정현과 김태연(2010) 역시 초등학생을 대상으로 ICT 활용 교수-학습이 수학교과에 미치는 효과연구에서 그 효과크기가 .02로 거의 영향을 미치지 못하는 교수-학습방법임을 알 수 있다[11].

중학생을 대상으로 한 김정겸과 한인택(2003)의 연구에서 ICT 활용 교수-학습이 학생들의 사회교

과에 미치는 효과크기가 .04로 밝히고 있어 아주 작은 효과크기로 드러났으며[20], 심지어 홍성욱과 윤주환 그리고 은광식(2005) 역시 중학생을 대상으로 ICT 활용 교수-학습이 학생의 수학교과 학업성취에 미치는 효과크기가 -.04로 밝히고 있어 ICT 활용 교수-학습이 수학 학업성취에 영향을 그다지 미치지 않는 교수-학습방법으로 밝혀졌다[21]. 이처럼 동일한 대상이라 할지라도 교과에 따라서 학생들의 학업성취는 다르게 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다.

한편 고등학생을 대상으로 한 김상달과 이용성 그리고 김종희(2002)의 ICT 활용 교수-학습이 과학교과 학업성취에 어느 정도 영향을 미치는가를 알아본 결과에서는 .20으로 작은 효과크기가 있는 것으로 보고하였다[22].

오경숙 등(2011)의 대학생을 대상으로 한 연구에서 ICT 활용 교수-학습과 과학교과 학업성취와의 관계를 밝힌 결과, 그 효과크기는 .57로 드러나[3] Cohen(1977)이 제시한 효과크기의 해석[23]에 의하면 중간 정도의 효과크기로 판명되었다.

이처럼 서로 다른 개별연구들의 결과를 통합분석방법의 하나인 메타분석을 적용하여 보다 강력한 통합된 결론을 도출하고자 본 연구가 시도되었다.

## 2.3 메타분석

Glass(1976)는 메타분석의 개념을 설명함에 있어서 제 1차 분석(primary analysis)과 제 2차 분석(secondary analysis) 그리고 메타분석(meta-analysis) 등 세 가지로 구분하고 있다[24].

제 1차 분석이란 연구에서 얻은 원자료들(raw data)을 분석하는 것을 말하며, 제 2차 분석은 제 1차 분석에서 제기되었던 연구 질문을 보다 나은 통계적 방법을 사용하여 해답을 얻으려 하거나 기존의 자료들을 가지고 새로운 연구 질문에 해답을 구하려는 목적으로 흔히 이용된다. 그리고 메타분석이란 분석들의 분석(analysis of analyses)을 한다는 의미로 사용되고 있는 데, 이것은 개별 연구결과들을 통합할 목적으로 많은 수의 개별적 연구나 결과들을 통계적 방법을 사용하여 분석하는 것을 말한다. Glass(1982)는 메

타분석의 기법을 설명하면서 메타분석의 특징들을 다음 세 가지로 요약하고 있다[25]. 첫째, 메타분석은 수량적이라는 점을 들고 있다. 다시 말해서 단순한 자료들을 나열해 놓은 것이 아니라 다른 방법에 의존해서는 거의 파악하기 어려울 정도의 수많은 연구의 결과들을 함축성 있게 분류하고 모종의 의미를 추출하기 위하여 계량적, 통계적 방법을 사용한다는 것이다. 따라서 메타분석은 또한 그 통합하는 과정에 있어 원자료를 그대로 사용하지 않고 요약통계(summary statistic)을 사용하고 있다.

두 번째 메타분석의 특징으로는 효과크기(effect size)를 계산하기 위해 서로 다른 연구들이 한데 모아진다는 데에 있다. 따라서 많은 수의 연구 결과들을 통합함에 있어 어떤 종류의 연구결과가 기대하는 결과와 대다수의 연구결과 간에 차이가 있다는 이유로 인해 분석의 대상에서 제외되지 않는다는 점이다. 다시 말해서 상이한 연구의 결과라 할지라도 전체적인 결론을 도출해 내기 위해 분석의 대상에 포함된다는 것이다. 따라서 개별 연구들을 연구자의 주관적 판단에 의해서 연구에 포함시켜야 할 연구와 포함시키지 말아야 할 연구들을 사전에 결정하지 않는다는 점을 들 수 있다.

마지막 세 번째 특징은 연구의 일반적 결론을 메타분석을 통해 도출해 내려는데 있다. 어떤 한 분야의 연구결과에 대해 일정수의 연구결과들은 긍정적인 효과를 산출해 낸다고 하더라도 그 효과크기가 각기 다른 경우에 상이한 방향이나 서로 다른 효과크기들에 대해 일반적 결론을 찾기 위해서는 개개의 단편적인 연구들 사이에 존재하는 적은 차이는 무시되어도 무방하다는 전제하에 일반화는 가능한 것이다. 따라서 메타분석이란 일반화와 실제적 간결성의 두 조건을 동시에 충족시키는 함수를 찾아내려는 노력으로 풀이할 수 있다.

그러나 메타분석에 대하여 비판을 가하는 학자들이 없는 것은 아니다. 일반적으로 메타분석에 관한 Eysenck(1978)와 Glass(1982)의 비판을 소개하면 다음과 같다[26][25].

첫째, 마치 사과와 오렌지를 한데 섞는 것과 같이, 메타분석에서는 서로 비교할 수 없는 다른 성

질의 연구결과들을 종합하려는데 문제가 있다고 비판한다.

둘째, 소위 '우수한'연구와 '졸렬한'연구의 결과를 구별하지 않고 그대로 종합하는데 메타분석의 문제가 있다고 비판한다.

셋째, 종합할 연구를 수집할 때 대개 출판된 연구만을 표집 대상으로 하기 때문에 연구물 표집의 대표성이 문제된다고 비판한다.

### 3. 연구방법

#### 3.1 자료의 수집

본 연구에서 사용할 자료를 수집하기 위해 한국교육학술정보원에서 제공하는 학술연구정보서비스 사이트(www.riss.kr)를 이용하여 국내에서 발표된 학위논문과 학술논문을 근거로 2014년 4월에 2001년부터 2014년 2월까지의 ICT 활용 교수-학습을 독립변인으로 한 논문들이면서 학업성취, 문제해결능력, 인지능력 등을 종속변인으로 한 학위논문 103편과 각종 학술지에 게재된 논문 12편 등 총 115편을 직접 다운받아서 수집하였다. 본 자료들을 수집할 때 사용한 키워드는 'ICT 활용 교수-학습'과 '학업성취', '문제해결능력', '인지능력' 등이었다.

#### 3.2 메타분석 대상 자료의 선정

수집된 자료들이 메타분석에 적용되기 위해서는 몇 가지 충족되어야 할 조건들이 있는데 이와 관련하여 본 연구에서는 우선 수집된 115편의 논문들에 대하여 다음과 같은 조건들을 충족하고 있는 논문들만을 리뷰를 통해 선정하였다.

첫째, 연구의 설계방식은 실험집단과 통제집단이 존재하는 실험연구라야 한다. 따라서 메타분석을 위해 선정된 주제와 관련이 있는 연구라 할지라도 그 연구 자체가 통제집단과 실험집단을 가진 실험연구가 아닌 사례연구나 면접에 의한 질적인 연구라면 분석 대상에서 제외하였다.

둘째, 연구의 결과가 실험집단과 통제집단에 공히 평균점수와 표준편차 그리고 사례 수 및 유의도 수준이 밝혀진 연구들로서 메타분석에 알맞은

형태의 연구결과들이어야 한다.

셋째, 비록 위에서 제시한 실험집단과 통제집단의 평균치, 표준편차 및 사례 수나 유의도 등이 사용되지 않은 경우에는 효과크기 변환이 가능한 통계치(즉, t - test, F - test, 상관계수(r) 등)를 지니고 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 앞서 수집되어진 115편의 석·박사학위논문과 학술논문들 가운데 이상의 조건을 충족하지 못한 12편의 논문들을 제외한 후 나머지 103편의 분석논문에서 133개의 효과크기 수를 최종 분석대상으로 선정하였다.

### 3.3 자료의 분석방법

#### 3.3.1 자료의 코딩

최종 자료로 선정되어진 논문들은 연구자가 개발한 코딩 시트지에 분석대상 논문들의 기본 정보(저자, 발행연도, 논문제목, 적용교과, 학교 급별, 성별, 독립변인인 ICT 활용 학습, ICT 활용 교수방법)와 연구결과(학업성취, 문제해결능력, 인지능력 등에 영향을 주는 독립변인인 ICT 활용 학습 및 ICT 교수방법들의 효과를 측정된 각종 통계치, 즉 사례 수, 평균, 표준편차, 유의수준 및 상관계수(r), t-값, F-값 등)를 기록하고 이를 전산 입력하였다.

#### 3.3.2 효과크기 산출

본 연구의 자료는 응용통계 컴퓨터 프로그램인 SAS(statistical analysis system)를 사용하여 필요한 자료를 분석하였다. 분석과정에서 연구결과가 실험집단과 통제집단의 평균과 표준편차가 제시되어 있는 경우는 [공식 1]에 의해 효과크기의 값을 산출하였다. 그리고 분석 논문들 가운데 상관계수(r)나 t-값, F-값 등의 통계결과가 제시된 경우는 <표 1>에 제시된 공식들을 적용하여 효과크기의 값을 산출하였다.

$$d = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{s_c} \dots \dots \dots [ \text{공식 1} ]$$

주: 여기서 d는 효과크기,  $\bar{X}_e$ 는 실험집단의 평균값,  $\bar{X}_c$ 는 통제집단의 평균값을 의미하며 SC는 통제집단의 표준편차 값을 의미함.

<표 1> 각종 통계 값을 효과크기(d)로 변환하는 공식

변환되어질 통계	효과크기(d)로 변환시키는 공식	비고
t	$d = \frac{t^2}{\sqrt{df}}$	
F	$d = \frac{2\sqrt{F}}{\sqrt{df}(\text{error})}$	두 집단 간 평균값의 비교 시 사용 즉, df = 1일 경우
r	$d = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}}$	

자료[27]: Wolf, F. M.(1986). Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis. Beverly Hills, CA: Sage Publication].

#### 3.3.3 자료의 동질성 검사

최종적으로 본 연구대상이 된 선행 연구 결과들이 제시한 ICT활용교수-학습의 통계치들을 공통의 효과크기(d)로 변환한 후 이들 값들의 분포가 동질성을 추정할 수 있을 것인가의 문제와 관련하여 본 연구에서 분석한 자료들의 효과크기의 극단의 점수를 설정하는 기준으로 Turkey의 'hinge'를 선택하였다. Turkey의 'hinge'는 효과크기의 백분율 25퍼센타일과 75퍼센타일 사이의 구간을 의미하는 것으로 'hinge'에서 상하로 1.5배에 해당되는 점을 지나 분포하게 되는 모든 수치를 극단의 점수로 규정하였다. 극단의 점수를 처리하는 방법으로는 Winsorizing 방법을 적용하였다 [28]. 본 연구에서 최종적으로 분석대상에 선정된 104편의 135개 효과크기 사례 수 가운데 극단의 점수(outlier), 3.77과 4.66의 효과크기는 제거하였다[29]. 극단의 점수가 제거된 나머지 전체 분석자료 103편의 133개 효과크기 수에 대해 [공식 2]을 적용하여 동질성 검사(test of homogeneity)를 실시하였다. 본 연구의 전체 효과크기 사례 수는 133개였으며, [공식 2]에 의해서 실제로 얻어진  $\chi^2$ 의 값은 576.31(df=132)로 이는 p=.001수준에서 요구하는  $\chi^2$ 의 값보다 큰 것으로 밝혀져 동질성이 아닌 것으로 판명되었다.

$$\chi^2 = \sum (W(d - \bar{d})^2) \dots \dots \dots [ \text{공식 2} ]$$

본 연구에서는 동질성 검증결과, 선행연구들에서 추출된 효과크기는 서로 이질적인 것으로 드러나 본 연구에서는 랜덤효과 모형을 적용하여 전체 효과크기를 추정하고, 연구의 특성을 반영한 범주형 변인들을 적용하여 각 효과크기를 비교하였다.

<표 2> 표본 추출의 동질성 검증 결과

효과 크기 수	Qa	유의도 수준	평균 효과 크기	표준 오차	평균 효과크기에 대한 95%신뢰구간
133	576.31	p<.001	.55	.03	.48-.62

\* Qa 동질성 검증 통계량

역변량 가중치를 이용한 평균 효과크기를 구하기 위하여 다음과 같은 공식을 적용하였다. 여기서 W는 d값의 변량치,  $\bar{d}$ 는 가중치를 부여한 효과크기, d는 각각의 효과크기 값을 의미한다. 그리고 W 및  $\bar{d}$ 의 값은 다음 [공식 3]과 [공식 4]에 의해 계산되었다.

$$W = \frac{2N}{8 + d^2} \dots \dots \dots [공식 3]$$

$$\bar{d} = \frac{\sum Wd}{\sum W} \dots \dots \dots [공식 4]$$

### 3.3.4 분석 자료의 신뢰도의 문제

많은 연구들이 메타분석에 관한 신뢰도 문제를 언급하고 있다[25][30][31][32][33]. 메타분석에 참가하는 연구진 혹은 보조원들이 자료의 코딩과정에서 동일한 연구 결과에 대해 동일한 판단을 내려 부호화할 때 생기는 오류를 범하지 않도록 신뢰도를 유지할 수 있어야 한다. 이것은 Stock 등(1982)과 Rosenthal 등(1984)이 지적하고 있는 평가자간 신뢰도(inter-rater reliability) 또는 코딩 작업자간의 신뢰도(inter-coder reliability)를 높이는 문제가 되는데[32][33], 이를 위해 본 연구에서는 연구자를 포함하여 해당 분야 전문가 및 대학원 박사과정에 재학 중인 원생 2명 등 모두 4명이 코딩작업을 위한 코딩 기준표를 개발하여 사전 pilot-test 등을 통해 발견된 불일치의 사례들

에 대한 재훈련을 시켰다. 그래서 분류작업을 하는 가운데 생겨난 상호간의 이견이 있었던 논문들의 분류는 공동 연구자들이 충분한 토의를 거쳐 합의를 보도록 하였다. 그 결과로 본 연구에서 얻어진 평가자간 합치도는 .94(혹은 94%)에 이르는 높은 결과를 유지할 수 있었다.

### 3.3.5 효과크기의 해석

본 연구에서 효과크기의 해석은 Cohen(1977)이 제시한 효과크기의 기준에 따른다[23]. 따라서 .20보다 작을 때는 작은 효과크기(small)로 해석하며 .50 정도일 때는 중간 효과크기(medium) 그리고 .80보다 클 때는 큰 효과크기(large)로 해석한다.

## 4. 연구의 결과

본 연구는 크게 두 영역으로 구분하는 데 첫째, ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 미치는 전체 평균 효과크기 둘째, 본 연구에서 설정한 매개변인에 따른 ICT 활용 교수-학습의 효과 등을 알아 보았다.

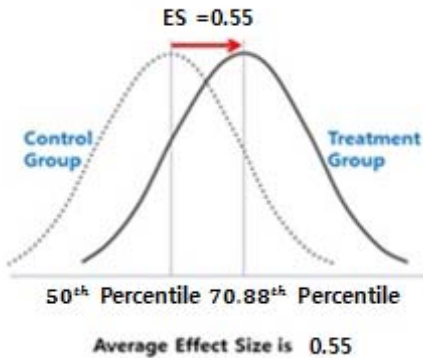
### 4.1 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기

본 연구에서 선정된 103편의 ICT 활용 교수-학습 관련 논문에서 얻어진 133개의 효과크기 수의 전체 평균 효과크기는 어느 정도인가를 분석해 본 결과는 다음 <표 3>과 같다.

<표 3>에서와 같이 본 연구에서 설정한 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .55로 나타났다. 효과크기에 대한 개념적인 해석은 <그림 1>과 같이 정상분포곡선 하에서 통제집단의 평균을 50퍼센타일로 했을 때 ICT활용 교수-학습을 실시한 실험집단(처치집단) 학생들의 학업성취 평균점수가 70.88퍼센타일로 20.88퍼센타일 만큼의 증가를 가져온 것으로 해석되어진다. 이러한 결과는 ICT 활용 교수-학습이 전통적인 교수방법에 비하여 학생들의 수업에 대한 몰입도와 흥미, 교사의 ICT 매체를 활용한 쉬운 설명 등에 그 원인이 있는 것으로 판단된다.

<표 3> 본 연구에서 설정한 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기

ICT 활용 교수-학습	효과 크기 수	평균 효과 크기	평균 효과 크기 표준오차	U3(% ile)	평균 효과크기에 대한 95% 신뢰구간
		133	.55	.03	70.88



<그림 1> 본 연구에서 설정한 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기

4.2 본 연구에서 설정한 매개변인에 따른 ICT 활용 교수-학습의 학업성취에 대한 효과

<표 4>에서 알 수 있듯이 ICT 활용 교수-학습의 실시대상 학생들의 성별에 따른 학업성취 효과는 남녀공학(E.S=.58), 여학생(E.S=.42), 남학생(E.S=.25) 순으로 나타났다. 따라서 남녀공학으로 구성된 혼성집단이 남녀 동성으로 구성된 집단에 비하여 ICT 활용 교수-학습의 학업성취 효과가 상대적으로 큰 것으로 밝혀졌다.

ICT 활용 교수-학습의 실시대상 학생들의 성별에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 알아본 결과는 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> ICT 활용 교수-학습 실시대상 학생들의 성별에 따른 학업성취 평균 효과크기

성별	효과크기 수	평균 효과 크기	평균 효과크기 표준오차	U3(% ile)	평균 효과크기에 대한 95% 신뢰구간
남	4	.25	.14	59.87	-.03-.53
여	14	.42	.36	66.28	-.28-1.12
남녀공학	115	.58	.05	71.90	.48-.67

<표 5>에서 나타내 보이듯이 학교 급별에 따른 ICT 활용 교수-학습의 학업성취 평균 효과크기는 초등학교(E.S=.60), 대학교(E.S=.59), 고등학교(E.S=.54), 중학교(E.S=.52) 순으로 밝혀졌다. 본 연구의 전체 평균 효과크기가 .55인 것을 감안할 때 초등학교와 대학교 학생들의 학업성취가 고등학교와 중학교 학생들에 비해 ICT 활용 교수-학습의 영향을 상대적으로 많이 받는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 대학생의 경우는 그들의 ICT 활용 학습의 경험이 상대적으로 많기 때문에 학업성취가 높은 것으로 사료된다. 또한 초등학생들도 중학생과 고등학생에 비하여 상대적으로 높은 점수를 받은 것으로 밝혀졌는데 초등학생들은 중학생과 고등학생에 비하여 교사의 ICT 활용 교수-학습 프로그램과 지시를 충실히 이행하였기에 상대적으로 높은 학업성적을 성취한 것으로 보여진다.

ICT 활용 교수-학습의 실시대상 학생들의 학교 급별에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 살펴본 결과는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> ICT 활용 교수-학습 실시대상 학교 급별에 따른 학업성취 평균 효과크기

학교 급별	효과크기 수	평균 효과 크기	평균 효과크기 표준오차	U3(% ile)	평균 효과크기에 대한 95% 신뢰구간
초등학교	47	.60	.06	75.80	.47-.73
중학교	45	.52	.06	61.79	.41-.63
고등학교	38	.54	.07	69.50	.41-.66
대학교	3	.59	.15	59.48	.30-.89

<표 6>에서 알 수 있듯이 실시교과목에 따른 학업성취 효과는 예체능(E.S=1.10), 사회(E.S=.66), 과학(E.S=.61), 실과(E.S=.57), 언어(E.S=.52), 수학(E.S=.34) 순으로 나타났다. 본 연구의 전체 평균 효과크기가 .55인 것에 미루어보아 예체능(E.S=1.10), 사회(E.S=.66), 과학(E.S=.61), 실과(E.S=.57)교과는 그 효과크기가 큰 것으로 밝혀져 다른 교과목에 비하여 ICT 활용 교수-학습의 영향을 상대적으로 많이 받는 교과로 드러났다. 반면



에 언어(E.S=.52)과 수학(E.S=.34)교과는 전체 평균 효과크기보다 오히려 작은 것으로 나타나 다른 교과목에 비하여 ICT 활용 교수-학습의 영향을 상대적으로 적게 받는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 예체능교과나 사회교과가 ICT 활용 교수-학습을 통해서 다른 교과에 비하여 학생들로 하여금 이해도와 집중력을 효과적으로 높일 수 있는 교과이기 때문으로 사료된다.

ICT 활용 교수-학습의 실시교과목에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 알아본 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> ICT 활용 교수-학습의 실시교과목에 따른 학업성취 평균 효과크기

교과 유형	효과크기 수	평균효과 크기	평균효과 크기 표준오차	U3(%ile)	평균효과크기에 대한 95%신뢰구간
언어	15	.52	.09	69.85	.34-.70
수학	32	.34	.05	63.31	.24-.44
과학	24	.61	.07	72.91	.47-.75
사회	27	.66	.09	74.54	.48-.84
실과	29	.57	.06	71.57	.45-.69
예체능	5	1.10	.33	86.43	.44-1.75

\* 여기서 언어란 국어교과, 영어교과를 포함하고 더 나아가 읽기, 말하기 작문 등을 포함함  
 \* 전 과목은 효과크기 수가 1개이므로 표 제시에서 제외시켰음

<표 7>에서 알 수 있듯이 본 연구 대상인 ICT 활용 교수-학습 관련 논문들의 출처에 따른 학업성취 효과는 학위논문(석·박사학위논문)의 평균 효과크기가 .57로 학술지 게재논문의 평균 효과크기 .43보다 높은 것으로 나타났다. 따라서 Cohen(1977)이 제시한 효과크기의 해석에 의하면 논문출처에 상관없이 중간정도의 효과가 있는 것으로 밝혀졌다.

ICT 활용 교수-학습의 논문출처에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 알아본 결과는 다음 <표 7>과 같다.

<표 7> ICT 활용 교수-학습 논문출처에 따른 학업성취 평균 효과크기

논문 출처	효과크기 수	평균효과 크기	평균효과 크기 표준오차	U3(%ile)	평균효과크기에 대한 95%신뢰구간
학위논문	123	.57	.04	71.57	.50-.64
학술지	10	.43	.12	66.64	.03-.48

## 5. 논의 및 결론

### 5.1 논의

본 연구에서 밝혀진 결과를 논의하는데 있어서 본 연구를 통해 얻어진 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기와 매개변인 개입에 따른 ICT 활용 교수-학습의 효과에 대한 평균 효과크기가 선행연구를 통해 밝혀진 결과들에 비해 어떤 차이가 존재하는가에 초점을 맞추고자 한다. 우선 본격적인 논의에 앞서 여기서 학업성취란 학생들의 교과목 성적을 넘어서서 메타분석의 특성상 개별논문 연구자 자신이 실험집단에게 실험처치를 가하기 위해 개발한 평가문항뿐만 아니라 이미 제작되어 널리 사용하고 있는 표준화된 검사 도구를 이용하여 얻은 평가점수까지 포함하는 넓은 의미를 갖는다.

본 연구에서 설정한 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .55으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 Cohen(1977)이 제시한 효과크기의 해석에 의하면 중간 정도의 효과크기이다. 즉, ICT 활용 교수-학습을 적용한 실험집단이 실험처치를 하지 않은 전통적인 교수-학습방법을 적용한 통제집단에 비해서 20.88퍼센타일만큼 향상된 것으로 해석된다. 앞서 살펴본 개별 선행연구의 결과들을 본 연구의 결과와 비교하여 논의할 때 Cohen(1977)이 제시한 효과크기의 해석기준에 따르고자 한다.

이종호와 김동호(2005)의 초등학생의 ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 어느 정도 효과를 미치는지를 살펴본 연구에서 실험집단인 ICT 활용 교수-학습 집단이 비교집단에 비하여 학습효과가 훨씬 큰 것(ES=.90)으로 판명되어 ICT 활용 교수-학습방법이 초등학생의 학업성취 향상에 효과적이라는 사실을 알 수 있다. 이러한 결과는 본 연

구에서 초등학생의 학업성취 평균 효과크기 .60보다 더 큰 효과크기이다. 물론 이종호와 김동호(2005)의 연구결과와 본 연구의 결과와는 ICT 활용 교수-학습의 효과는 차이가 있지만 본 연구에서 설정한 학교 급별 가운데 초등학생이 가장 큰 효과크기이기에 맥을 같이 한다고 보아도 무방할 것이다. 또한 김소연과 설문규(2010)의 동일한 초등학생의 수학교과와 과학교과의 ICT 활용 교수-학습에 대한 효과연구에서도 그 효과크기가 각각 .24와 .72로 ICT 활용 교수-학습이 수학교과의 학업성취는 작은 효과크기인 반면 과학교과의 학업성취는 효과크기가 큰 것으로 밝혀져 초등학생의 경우는 ICT 활용 교수-학습이 수학교과보다는 과학교과에 더 효과적인 교수-학습방법으로 드러났다. 이러한 결과는 본 연구에서 수학과 과학교과의 학업성취 효과크기가 각각 .34와 .61로 밝혀져 비슷한 양상을 가지는 것으로 보여 진다. 이러한 김소연과 설문규(2010)의 연구결과와 본 연구의 결과를 직접 비교를 하는 데에는 다소의 무리가 뒤따른다. 그 이유는 본 연구는 메타분석의 특성상 각 학교 급별에 대한 구분을 하지 않고 ICT 활용 교수-학습이 각 교과의 학업성취에 미치는 효과는 전체 학교 급별에 따라서 어느 정도 차이가 있는가를 연구문제로 설정하였기 때문이다. 더욱이 개별연구의 경우는 거의 대부분 실험대상을 한 학교 급별만 선정하여 연구(실험처치)하기 때문에 직접적인 비교가 되지 않으므로 본 연구의 결과와 비교하여 논의하는 데는 다소의 무리가 있을 수 있다.

송윤희(2011)는 동일한 초등학생을 대상으로 한 ICT 활용 교수-학습이 사회교과에 미치는 효과연구에서 그 효과크기는 .17인 것으로 드러나 ICT 활용 교수-학습이 초등학생의 사회교과의 학업성취에 미치는 영향이 적은 것으로 밝혀졌다. 또한 위정현과 김태연(2010) 역시 초등학생을 대상으로 ICT 활용 교수-학습이 수학교과에 미치는 효과연구에서 그 효과크기가 .02로 거의 영향을 미치지 못하는 교수-학습방법임을 알 수 있다. 본 연구에서는 사회교과와 수학교과의 학업성취 효과크기는 각각 .66과 .34로 송윤희(2011)의 연구 및 위정현과 김태연(2010) 등의 연구결과와는 많은 차이를 보여주고 있다. 따라서 동일한 교수방법을 동

일한 대상과 동일한 교과에 적용하더라도 학업성취의 결과는 다르게 나타난다는 보편적인 교수-학습방법의 전제가 입증된 셈이다.

중학생을 대상으로 한 김정겸과 한인택(2003)의 연구에서 ICT 활용 교수-학습이 학생들의 사회교과에 미치는 효과크기는 .04로 밝혀져 아주 작은 효과크기로 드러났으며, 심지어 홍성욱과 윤주환 그리고 은광식(2005) 역시 중학생을 대상으로 ICT 활용 교수-학습이 학생의 수학교과의 학업성취에 미치는 효과크기가 -.04로 밝히고 있어 ICT 활용 교수-학습이 학업성취에 영향을 그다지 미치지 못하는 교수-학습방법으로 판명되었다. 이처럼 김정경 등(2003)과 홍성욱 등(2005)의 연구결과는 본 연구의 결과에서 중학생의 학업성취 효과크기가 .52인 것에 비하여 훨씬 미치지 못하므로 이 또한 동일한 ICT 활용 교수-학습방법을 동일한 대상인 중학생들에게 적용하더라도 학업성취의 효과는 다르게 나타난다는 사실이 다시금 확인되었다.

한편 고등학생을 대상으로 한 김상달과 이용성 그리고 김종희(2002)의 ICT 활용 교수-학습이 과학교과의 학업성취에 어느 정도 영향을 미치는가를 알아본 결과에서는 .20으로 작은 효과크기가 있는 것으로 밝혀져 본 연구의 결과에서 고등학생들의 평균 효과크기 .54에 미치지 못하는 것으로 밝혀져 각각 작은 효과크기와 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 드러났다.

오경숙 등(2011)의 대학생들을 대상으로 한 연구에서 ICT 활용 교수-학습과 과학교과의 학업성취와의 관계를 밝힌 결과, 그 효과크기는 .57로 중간 정도의 효과크기로 판명되어 본 연구에서 대학생의 학업성취의 평균 효과크기가 .59인 것으로 밝혀져 둘 다 중간 정도의 효과크기인 것으로 미루어보아 일치하는 것으로 볼 수 있다.

이처럼 개별연구들의 상이한 결과의 원인은 우선 직접 실험연구에 참여하는 개별 연구자들의 실험처치 시 교수능력의 차이에서 기인된 것으로 보여 진다. 이 또한 개별 논문, 즉 효과크기 사례 수가 많으면 전체 평균 효과크기의 편차도 그만큼 줄어들 것이 분명하다. 또 다른 하나의 유추는 학생들의 학습능력의 차이에서 기인되는 것이라 하겠다. 마지막으로 메타분석의 특성상 학업성

취의 범위가 넓음으로 해서 개별 연구자가 어떤 평가도구를 사용했느냐 또는 평가자의 주관적인 평가가 학생의 학업성취에 상이한 영향을 미친 것으로 보여 진다.

## 5.2 결론

본 연구를 통하여 얻은 결과를 가지고 다음과 같은 결론을 내린다.

첫째, 본 연구에서 설정한 ICT 활용 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .55으로 나타나 ICT 활용 교수-학습이 학생의 학업성취에 미치는 효과가 중간 정도의 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다.

둘째, ICT 활용 교수-학습의 실시대상 학생들의 성별에 따른 학업성취 효과는 남녀공학으로 구성된 혼성집단이 남녀 동성끼리 구성된 집단에 비하여 학업성취의 효과가 상대적으로 큰 것으로 밝혀졌다.

셋째, 학교 급별에 따른 ICT 활용 교수-학습의 학업성취 효과크기는 초등학교와 대학교 학생들이 고등학교와 중학교 학생들에 비하여 학업성취 효과가 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

넷째, 실시교과목에 따른 ICT 활용 교수-학습의 효과는 예체능과 사회, 과학교과가 실과, 언어, 수학 교과목에 비하여 ICT 활용 교수-학습의 영향을 상대적으로 많이 받는 교과로 드러났다.

다섯째, ICT 활용 교수-학습 관련 논문들의 출처에 따른 학업성취 효과는 학위논문(석·박사학위논문)의 평균 효과크기가 .57로 학술지 게재논문의 평균 효과크기 .43보다 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

본 연구를 통하여 얻어진 결과는 교수학습 이론가들이 학습효과를 최대화하기 위해 교수학습 방법은 교과에 특성에 따라서, 동일한 교과라 하더라도 내용에 따라서 그리고 동일한 교과, 동일한 내용이라 하더라도 대상 학생들의 지적 수준에 따라서 교수학습방법이 달라져야 한다는 근거를 마련하는데 도움이 될 것으로 사료된다. 또한 본 연구의 분석대상 논문의 효과크기 수 133개 가운데, 20개는 ICT 활용 교수-학습의 효과가 대체로 적거나 오히려 실험처치 효과가 역효과로 밝혀진 반면 나머지 113개는 학업성취의 효과가

중간 내지는 큰 것으로 밝혀졌다(부록 참조). 따라서 본 연구를 통해서 분석대상 효과크기 사례수의 85% 가량은 학생들의 학업성취에 ICT 활용 교수-학습의 효과가 뚜렷한 것으로 판명되었다.

따라서 본 연구를 통해서 얻어진 결과는 그동안 선행된 많은 ICT 활용 교수-학습과 관련된 개별연구들의 각기 다른 학업성취 효과를 메타분석을 적용하여 보다 강력한 결론을 내렸다. 또한 이러한 보다 강력한 통합된 결론을 제시함으로써 이 분야의 후속 연구를 수행하는 데 필요한 기초자료와 방향성을 제시에 도움이 될 것으로 사료된다.

## 5.3 제언

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 몇 가지를 제언한다.

첫째, 메타분석의 본래 취지는 선정된 주제와 관련된 자료를 가능하면 많이 분석하여 강력한 (powerful) 대결론(big decision)을 이끌어 내는데 있다. 그러나 본 연구의 분석대상은 ICT 활용 교수-학습을 독립변인으로 하고 반드시 학업성취, 인지능력 그리고 문제해결능력을 종속변인으로 한 국내에서 2001년부터 2014년 2월까지 출간된 석·박사학위논문과 학술논문에 국한하였으므로 본 연구를 통하여 얻어진 결과를 모든 경우에 일반화하는 데에는 다소의 문제가 있다. 이처럼 일반화하는 데 있어서의 무리를 감수하면서까지 본 연구에서 분석대상을 2001년부터 2014년 2월까지 발표한 석·박사학위논문과 학술지 게재논문으로 제한한 이유는 21세기가 시작 된지도 14년이 지났고, 이 기간 동안 교수-학습방법 연구의 중심과제 중의 하나인 ICT 활용 교수-학습과 학업성취와의 관계를 밝히는 논문들이 꽤나 축적되어 본 주제를 가지고 메타분석을 적용하여 대결론을 도출하여도 무방할 것이라는 판단 때문이었다. 추후에도 ICT 활용 교수-학습에 관한 메타분석 연구가 발표되어 메타분석의 특성을 지닌 보다 강력한 대결론을 도출함으로써 교수-학습 분야의 학문적 발전에 일익을 줄 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구의 주제에 맞는 자료들을 수집하여 수량화하지 않았다는 이유로 분석대상에서 제

의시켰다. 그러나 이러한 비수량적 자료들을 무턱대고 제외시키기보다는 수량적 자료를 뒷받침하는데 합리적으로 활용되어질 때 진정한 의미에서의 통합연구라고 할 수 있을 것이다. 따라서 ICT 활용 교수-학습 연구에서도 질적 연구와 양적 연구, 즉 진정한 통합연구가 동시에 이루어지는 것 또한 후속연구의 과제로 남긴다.

셋째, 메타분석의 특성상 연구대상수가 많을 때 가중치를 두는 것으로 일반화되어 있다. 왜냐하면 연구대상수가 많을수록 연구의 노력과 모집단에 접근 가능성이 상대적으로 높기 때문이다. 그러나 본 연구의 자료 분석 대상인 ICT 활용 교수-학습은 실험연구로서 연구대상 수에 따라 가중치를 부여하는 역변량 가중치가 적절하지 않다는 생각을 지울 수가 없다. 그 이유로는 ICT 활용 교수-학습의 방법적 특성상 대상 수가 적을수록 오히려 실험의 통제가 상대적으로 잘 이루어짐으로써 실험의 정확도 측면에서는 유리하게 될 것임으로 구태여 조사연구가 아닌 실험연구에서까지 역변량 가중치를 적용하지 않아도 될 것으로 사료된다. 따라서 후속연구에서는 실험연구와 조사연구를 구분하여 조사연구를 수행한 개별논문에만 역변량 가중치를 적용하는 것이 합리적일 것으로 보여진다. 또한 본 연구에서 미처 다루지 못한 실험연구 규모와 실험기간에 따른 ICT 활용 교수-학습의 효과성에 대한 그 효과크기의 차이를 검증하는 것 역시 후속 연구자에게 과제로 맡긴다.

넷째, 모든 교수-학습 상황에서 가장 효과적인 교수-학습방법을 찾아내는 것은 절대적으로 실현 불가능한 일이다. 그러나 차선책으로 특정한 상황에서 가장 알맞은 교수-학습방법을 찾는 연구는 계속되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김민성, 하동수, 박종근(2010). ICT 활용 수업에 대한 교수-학습 효과연구-8학년 과학 '물질의 특성'단원에서-. **과학영재교육학회, 2**(1), 11-25.
- [2] 김소연, 설문규(2010). 게임식 로봇교육을 통한 초등학생의 논리적 사고변화. **한국정보교육학회 논문지, 14**(1), 111-121.
- [3] 오경숙, 이상진, 김응곤, 박경옥, 류남훈, 이혜미(2011). 기초 알고리즘 학습을 위한 알고리즘 시각화 시스템의 효용성 분석. **한국전자통신학회 논문지, 6**(2), 212-218.
- [4] Jonassen, D. H.(2004). *Learning to solve problems: An instructional design guide*. San Francisco: Pfeiffer/Jossey-Baas.
- [5] 김세리, 장선영, 남창우(2012). 고등학생의 자기주도적 학습능력에 미치는 영향을 주는 교수매체 활용 관련변인 탐색. **교육정보미디어연구, 18**(3), 227-251.
- [6] 백영균(2002). **ICT 활용교육론**. 서울: 문음사.
- [7] Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior, 21*(3), 487-508.
- [8] Chandra, V., & Lloyd, M. (2008). The methodological nettle: ICT and student achievement. *British Journal of Educational Technology, 39*(6), 1087-1098.
- [9] 김혜숙, 서정희, 박현정 (2008). 학생의 ICT 활용이 학업성취도에 미치는 영향: PISA 2006 한국자료를 중심으로. **한국교육, 35**(4), 107-129.
- [10] 박미순(2011). **청소년의 지각된 학업성취도에 영향을 주는 자아존중감과 컴퓨터 활용양상의 중단분석**. 박사학위논문. 이화여자대학교.
- [11] 위정현, 김태연(2010). G-러닝(온라인 게임 기반학습) 콘텐츠의 학습효과분석-초등학생의 학업성취도에 미치는 영향. **디지털영상학술지, 7**(1), 67-83.
- [12] Aypay, A.(2010). Information and communication technology(ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006. *The Turkish*

- Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 116-124.
- [13] Bransford, J., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school*. Washington, DC: National Academic Press.
- [14] 변영계, 김영환, 손미(2012). **교육방법 및 교육공학**. 서울: 학지사.
- [15] 조규락, 김선연(2006). **교육방법 및 교육공학**. 서울: 학지사.
- [16] 백영균, 박주성, 한승록, 김정, 최명숙, 변호성, 박정환, 강신천(2003). **교육방법 및 교육공학**. 서울: 학지사.
- [17] 김종훈, 김종진, 정원희(2002). **ICT 활용교육 이렇게 쉽네**. 서울: 학지사.
- [18] 이종호, 김동호(2006). 성격유형 및 ICT 활용수업이 학습동기와 학업성취도에 미치는 영향. **경영학 연구**, 39, 5-26.
- [19] 송윤희(2011). **사회과 서책형교과서 활용수업과 디지털교과서 활용수업에 따른 학습효과 비교연구**. 박사학위논문, 이화여자대학교.
- [20] 김정겸, 한인택(2003). 중학교 도덕과에서 ICT 활용 교수-학습과 도덕적 판단력 및 학업성취도와 의 관계. **한국컴퓨터교육학회 논문지**, 6(4), 135-146.
- [21] 홍성욱, 윤주한, 은광식(2005). 중학교 수학 교과에서 웹과 모눈그래프를 이용한 ICT 활용수업이 학업성취와 태도에 이치는 효과. **과학교육연구논총**, 21(2), 91-106.
- [22] 김상달, 이용성, 김종희(2004). 고등학교 지구과학 수업에서 ICT 활용수업 자료의 효과. **Journal of Korean Earth Science Society**, 25(5), 336-347.
- [23] Cohen, J.(1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences(Revised edition)*. New York: Academic Press.
- [24] Glass, G. V. (1976). *Primary, secondary, and meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- [25] Glass, G. V. (1982). Meta-analysis: An approach to the synthesis results. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, 93-112.
- [26] Eysenck, H. J.(1978). An exercise in mega-silliness. *American Psychology*, 33, 517.
- [27] Wolf, F. M.(1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- [28] Dixon, W. J., & Massey, F. J.(1969). *Introduction to statistical analysis*. New York: McGraw-Hill.
- [29] Hedges, L. & Olkin, I.(1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- [30] Green, B., & Hall, J.(1984). Quantitative methods for literature review. *Annual Review of Psychology*. 35, 37-53.
- [31] Hunter, J. E., Schmidt, F. L., and Jackson, G. B. (1982). *Meta-analysis: Cumulating research findings across studies*. Beverly Hills, CA: Sage.
- [32] Rosenthal, R.(1984). Meta-analysis: Reward a more cumulative social science. In L. Bickman(ed.), *Applied Social Psychology Annual*. Beverly Hills, CA: Sage.
- [33] Stock, W. A., Okun, M. A., Haring, M. J., Miller, W., Kinney, C., & Ceurvorst, R. W. (1982). Rigor in data synthesis: A case study of reliability in meta-analysis. *Educational Research*, 11, 10-14.

## 구 병 두



1981 건국대학교  
교육학과(교육학석사)  
1985 건국대학교  
교육학과(교육학박사)

2013~현재 건국대학교 글로벌캠퍼스 조교수  
관심분야: 교육심리, 교육과정  
E-Mail: kpteducation@naver.com

<부록> 분석대상 논문 주요 내용 요약

일련 번호	저자	출처	학교급별	교과목	대상수	출판연도	효과크기	퍼센타일
1	강경래	석사학위	고교	언어	70명	2003	.61	72.91
2	강항필	석사학위	고교	수학	130명	2004	-.25	40.13
3	고은복	석사학위	초교	실과	30명	2006	.58	71.90
4	권태균	석사학위	중교	사회	141명	2009	.11	54.38
5	권혁규	석사학위	고교	과학	279명	2004	.23 .85 .91	59.10 80.23 81.86
6	김경렬	석사학위	고교	과학	164명	2006	1.50	93.32
7	김계순	석사학위	중교	과학	68명	2004	.39	65.17
8	김기범	석사학위	중교	수학	160명	2007	.15 .17	55.96 56.75
9	김다비	석사학위	고교	예체능	104명	2012	.34	63.31
10	김동호	석사학위	초교	사회	50명	2004	.90	81.59
11	김병운	석사학위	초교	과학	132명	2003	.60	72.57
12	김상달이용상 김중희	학술지	고교	과학	105명	2004	.25	59.87
13	김석환	석사학위	중교	수학	38명	2013	.51	69.50
14	김소연설문규	학술지	초교	수학 과학	24명	2010	.24 .72	59.48 76.42
15	김소영	석사학위	고교	사회	60명	2008	.09	53.59
16	김순애	석사학위	중교	사회	70명	2004	2.05	97.98
17	김용석	석사학위	중교	수학	44명	2004	.61	72.91
18	김인중	석사학위	중교	실과	128명	2004	.58 .52 .74 .46	71.90 69.85 77.04 67.72
19	김재홍	석사학위	초교	수학	50명	2007	.51 .57	69.50 71.57
20	김정겸한인택	학술지	중교	사회	134명	2003	.04	51.60
21	김정숙	석사학위	중교	수학	60명	2012	.20	57.92
22	김정희	석사학위	중교	수학	28명	2008	.10 .94	53.98 82.64
23	김종일	석사학위	고교	실과	60명	2004	.19	57.53
24	김주형	석사학위	고교	실과	60명	2009	.72	76.42
25	김지우	석사학위	고교	과학	80명	2010	.72	76.42
26	김지혜	석사학위	대교	실과	60명	2011	.46	67.72
27	김창기	석사학위	고교	예체능	140명	2003	1.15	87.49
28	김혜선	석사학위	중교	실과	101명	2005	.58 .26	71.90 60.26
29	나건식	석사학위	초교	사회	56명	2010	.68	75.17
30	나성태	석사학위	고교	수학	62명	2003	.49	68.79
31	민형기	석사학위	고교	수학	70명	2003	.21 .55	58.32 70.88
32	박광우	석사학위	초교	사회	61명	2008	.58	71.90
33	박광일	석사학위	초교	언어	54명	2002	.72	76.42
34	박근호	석사학위	중교	실과	70명	2001	.80 .84	78.81 79.95
35	박대식	석사학위	중교	사회	66명	2010	.45	67.36
36	박민영	석사학위	중교	예체능	80명	2009	1.06	85.54

							2.55	99.46
37	박정호	석사학위	초교	사회	50명	2012	.66	74.54
							2.56	99.48
							.81	79.10
38	박주영	석사학위	중교	수학	20명	2010	1.29	90.15
							1.23	89.07
39	박혜영	석사학위	초교	수학	64명	2003	.88	81.06
							.99	83.89
40	백관덕	석사학위	중교	언어	90명	2004	.13	55.17
41	사공옥경	석사학위	중교	실과	144명	2007	.41	65.91
							.36	64.06
42	서정인	석사학위	초교	과학	70명	2002	.45	67.36
43	서호진	석사학위	고교	실과	128명	2004	.35	63.68
44	서호형	석사학위	고교	과학	79명	2008	.23	59.10
45	성주은	석사학위	고교	언어	94명	2012	1.07	85.77
							.39	65.17
46	성철호	석사학위	초교	사회	70명	2005	.36	64.06
47	소지현	석사학위	초교	사회	72명	2004	.88	81.06
48	손병록	석사학위	초교	사회	68명	2004	.13	55.17
49	손은지	석사학위	초교	사회	58명	2012	.06	52.39
							.55	70.88
50	손한주	석사학위	고교	실과	79명	2002	.35	63.68
51	송병무	석사학위	고교	과학	64명	2002	.62	73.24
52	송윤희	박사학위	초교	사회	505명	2011	.11	54.38
							.22	58.71
53	신수연	석사학위	고교	수학	64명	2008	.21	58.32
							.01	50.40
54	신용대	석사학위	중교	수학	69명	2003	.21	58.32
55	신주은	석사학사	초교	예체능	60명	2009	.47	68.08
							.40	65.54
56	안영숙	석사학위	초교	언어	60명	2009	.25	59.87
							.25	59.87
57	안현경	석사학위	고교	과학	70명	2008	1.88	96.99
58	양승태	석사학위	중교	과학	142명	2005	.13	55.17
							.32	62.55
59	연꽃님	석사학위	초교	수학	60명	2007	.32	62.55
60	오경숙이상진 김응곤박경옥 류남훈이혜미	학술지	대교	언어	60명	2011	.57	71.57
61	오명수	석사학위	고교	실과	40명	2003	.55	70.88
62	위정현김태연	학술지	초교	수학	701명	2010	.02	50.80
63	유지홍	석사학위	중교	과학	75명	2002	.62	73.24
64	윤권학	석사학위	중교	과학	60명	2003	.23	59.10
							.64	73.89
65	윤나미	석사학위	초교	사회	76명	2002	1.10	86.43
66	이가영	석사학위	고교	수학	69명	2011	.31	62.17
67	이경옥	석사학위	중교	실과	68명	2002	.27	60.64
68	이수진	석사학위	중교	과학	132명	2004	.51	69.50
69	이영미	석사학위	초교	과학	68명	2007	.30	61.79
70	이영학	석사학위	고교	수학	76명	2002	.68	75.17
71	이재석	석사학위	고교	실과	40명	2001	.77	77.94
72	이종수	석사학위	중교	사회	84명	2002	-.11	45.62

73	이종순	석사학위	중교	과학	142명	2003	.32	62.55
74	이종호·김동호	학술지	초교	전과목	60명	2005	.90	81.59
75	이진석	석사학위	초교	사회	118명	2003	.69 .21	75.49 58.32
76	이창로	석사학위	중교	실과	60명	2003	.62	73.24
77	이혜숙	석사학위	초교	수학	139명	2009	.18	57.14
78	임미옥	석사학위	초교	실과	74명	2003	1.98	97.61
79	임순희	석사학위	초교	실과	134명	2011	.82	79.39
80	임종호	석사학위	고교	수학	71명	2005	.41	65.91
81	장민정	석사학위	초교	수학	60명	2005	.53	70.19
82	장성진	석사학위	중교	실과	308명	2003	.55	70.88
83	장윤정	석사학위	초교	언어	56명	2008	.47	68.08
							.23	59.10
							.38	64.80
							.43	66.64
84	전경희	석사학위	중교	사회	292명	2003	.37	64.43
85	전현숙	석사학위	중교	수학	60명	200	.48	68.44
86	정대호	석사학위	대교	과학	64명	2004	.74	77.04
87	정란희	석사학위	고교	수학	65명	2002	.18	57.14
88	정재승	석사학위	고교	사회	56명	2010	1.75	95.99
89	정지나	석사학위	중교	과학	127명	2002	.70	75.80
90	조남희	석사학위	초교	실과	80명	2003	.59	72.24
91	조준형	석사학위	초교	과학	68명	2001	1.00	84.13
92	최병록	석사학위	고교	수학	63명	2006	.09	83.89
93	최재욱	석사학위	고교	실과	38명	2001	.85	80.23
94	최정민	석사학위	초교	사회	94명	2003	.44	67.00
95	최주영	석사학위	고교	사회	100명	2009	1.33	90.82
96	최지연	석사학위	고교	실과	110명	2011	.76	77.64
97	최황준	석사학위	고교	언어	68명	2011	.49	68.79
98	하정효	석사학위	초교	언어	62명	2003	1.52	93.57
99	한명숙	석사학위	중교	실과	187명	2001	.26	60.26
100	한인택	석사학위	중교	사회	134명	2002	.47	68.08
101	한태건	석사학위	고교	실과	104명	2002	.53	70.19
102	홍건선	석사학위	중교	실과	72명	2005	.66	74.54
103	홍성욱·윤주환· 은광식	학술지	중교	수학	71명	2005	-.04	48.40