

웹 기반 교수-학습이 학업성취에 미치는 영향에 대한 메타 분석

구병두[†]

요 약

본 연구의 목적은 웹 기반 교수-학습방법이 전통적인 교수-학습방법에 비해 학생의 학업성취에 어느 정도 효과가 있는가를 메타 분석방법을 적용하여 밝히고자 하였다. 본 연구의 주요결과를 살펴보면, 첫째, 분석대상의 85%가량은 웹 기반 교수-학습방법이 전통적인 교수-학습방법보다 학업성취에 효과가 뚜렷하였다. 둘째, 학교 급별에 따른 웹 기반 교수-학습의 학업성취 효과크기는 초등학교 학생과 대학생이 가장 큰 것으로 밝혀졌다. 셋째, 실시 교과목에 따라서는 사회와 실과 교과가 다른 교과목에 비하여 웹 기반 교수-학습의 효과가 큰 것으로 드러났다. 이 같은 연구를 통해 그동안 선행된 많은 웹 기반 교수-학습과 관련된 개별연구들의 각기 다른 학업성취 효과에 메타 분석을 적용하여 보다 개선된 결과를 얻었으며, 또한 이 분야의 후속 연구를 수행하는 데 필요한 기초자료와 방향성을 제시하였다.

주제어 : 웹 기반 교수-학습, 학업성취, 메타 분석, 효과크기

A Meta-Analysis on the Effects of Academic Achievement in Web-Based Instruction

Byung-Doo Ku[†]

ABSTRACT

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

The results of this study were as follows: First, The 85% subject of analysis of web-based instruction selected in this study turned out to be clear effective than traditional teaching-learning method in academic achievement of students. Second, Web-based instruction is more effective for academic achievement of elementary school students and university students than for middle school students and high school students relatively. Third, Web-based instruction is a most effective method in social subject and physical education but less effective in language subject.

The overall results of this study concluded more powerful and big decisions which have integrated each different effects on academic achievement of studies web-based instruction method applying meta-analysis. Through this study, make better results were obtained and suggested the base line data and direction for follow up studies.

Keywords : Web-Based Instruction, Academic Achievement, Meta-Analysis, Effect Size

[†] 정 회 원: 건국대학교 글로벌캠퍼스 조교수

논문접수: 2014년 10월 10일, 심사완료: 2015년 1월 7일, 게재확정: 2015년 1월 19일

* 본 논문은 2014년 건국대학교 학술진흥(KU)연구비의 지원으로 수행되었음

1. 서론

학업성취란 학교교육을 통하여 학습한 지식, 지적능력, 태도, 가치관 등 학습결과에 총칭으로 지적영역의 학습결과뿐만 아니라 비지적 영역의 학습결과도 포함하지만 학업성취를 나타내는 성적은 흔히 지적영역의 학습수준을 의미하는 것으로 사용된다고 하였다[1]. 또한 [2]는 학업성취란 교육적 성과를 말하며 이는 교육목적의 달성정도이며, 학습을 통해 길러진 능력이라고 하였다. 이처럼 학업성취는 학생 개개인의 장래의 사회경제적 지위뿐만 아니라 상급학교 진학과도 관련되기 때문에 당사자인 학생 개개인과 학교교육 이해관계자들에게도 큰 관심사임은 분명하다. 더욱이 교수-학습변인은 학습자를 둘러싸고 있는 외적 환경 변인으로 다른 학업성취 관련변인들에 비하여 비교적 짧은 기간에 상대적으로 손쉽게 학생들의 학업능력을 향상시킬 수 있기에 많은 관심을 끌어들였다. 그래서 많은 교수-학습 전문가들은 오래 전부터 효과적인 교수방법을 탐구해 왔다. 일찍이 [3]은 오랜 기간 동안 끊임없이 연구를 하다보면 언젠가는 학습효과를 최대화할 수 있는 과학적 근거를 찾아낼 날이 오고야 말 것이라는 희망의 메시지를 준지도 많은 세월이 흘렀지만 아직까지 모든 상황에서 가장 효과적인 교수-학습방법을 찾아내지 못한 채 결국 특정한 상황에서 가장 알맞은 교수-학습방법만이 최선이라는 결론에 이렸을 뿐이다.

이미 과거의 주입식 지식전달 위주의 전통적인 학교교육의 당위성은 점차 사라져가고 정보통신기술을 활용하는 새로운 형태의 교육으로 전환되는 실정이다. 이러한 새로운 형태의 교육의 일환으로서의 웹 기반 교수-학습은 인터넷을 수단으로 하여 지식을 생성하고 조직하며 전파하는 새로운 교육방식이다. 이것은 시간과 공간이라는 제약조건을 뛰어넘어 교수-학습을 가능하게 한다는 데에서 커다란 반향을 일으키고 있다. 특히 현대와 같이 다양한 전문지식이 나타났다가 사라지고 또 다른 지식이 나타나는 것을 반복하는 시대에는 개인의 요구에 부응하는 지식에 대한 시의적절한 교수-학습이 이루어질 필요가 강구된다. 따라서 웹 기반 교수-학습은 이러한 필요에 부응할

수 있는 잠재력을 지닌 최선의 대안임이 분명하다[4].

이러한 과제를 안고 교수-학습 이론가들에 의하여 웹 기반 교수-학습의 특성과 적용에 대한 탐구는 그동안 활발하게 진행되어 왔으며, 이러한 연구들 가운데 상당수가 웹 기반 교수-학습이 학생들의 학업성취뿐만 아니라 학습태도, 학습동기, 자기효능감 등 정서적인 측면에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀지고 있다[5][6][7].

더욱이 근래에 들어와서 학교현장에서 웹 기반 학습이 중요시되고 있으며 많이 활용되고 있는 실정이다. 이처럼 웹 기반 교수-학습의 필요성과 중요성이 인정되지만 그 효과에 대한 논쟁의 여지는 아직도 많다고 하겠다. 특히 웹 기반 교수-학습의 학업성취 효과에 대한 논쟁은 연구자들마다 서로 다른 연구결과를 제시하고 있다. 그 가운데 많은 연구에서 웹 기반 교수-학습이 학업성취에 긍정적인 영향을 미친다고 주장한다 [8][9][10][11][12].

그러나 모든 웹 기반 교수-학습이 전통적인 학습에 비하여 학업성취에 뚜렷한 효과가 있는 것만은 아니다[13][14][15][16].

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

일반적으로 교수-학습방법은 교과 특성에 따라서 달라져야 하며, 동일한 교과라 하더라도 교과내용에 따라서 달라져야 한다. 뿐만 아니라 동일한 대상과 동일한 교과내용일지라도 대상 학생들의 지적능력에 따라 달라져야 주어진 상황에서 최대한의 학습효과를 기대할 수 있다는 가정 하에 본 연구는 메타 분석을 적용하여 웹 기반 교수-학습이 학생의 학업성취에 어느 정도 효과가 있는가를 밝히는데 있다.

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

첫째, 웹 기반 교수-학습이 학생의 학업성취에 미치는 전체 평균 효과크기는 어느 정도인가?

둘째, 웹 기반 교수-학습이 학업성취에 미치는 효과크기는 학교 급별과 실시 교과목 등의 매개변인에 따른 차이는 어느 정도인가?

2. 이론적 배경

2.1 웹 기반 교수-학습

웹, 즉 월드와이드웹(World-Wide-Web)은 하이퍼텍스트의 원리를 응용하여 인터넷을 활용하는 하나의 방법적인 체제이다. 기술적으로 말하면 TCT/IP라는 통신규약을 바탕으로 성립하는 규약인 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 규약을 지키는 디지털 통신의 방법이다[4]. 또한 [17]은 웹 기반 학습이란 학습을 촉진하는 의미 있는 학습 환경을 조성하기 위하여 웹의 자원과 특성을 활용하는 하이퍼미디어 기반의 교수 프로그램이라고 정의하였다. 따라서 웹 기반 교수-학습은 웹을 활용한 교수-학습방법으로서 사전에 철저하게 계획하여 학습자의 지적능력과 학습방법을 향상시키기 위하여 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 교육활동으로 볼 수 있다.

[18]은 웹이 다른 교육매체들과 차별되는 교육적 특성을 다음과 같이 들고 있다. 첫째, 외부 세계와의 연결이다. 전통적인 학교수업에서는 실세계와의 접촉은 텔레비전이나 필름과 같은 비상호작용적인 매체를 통해서만 가능하지만 웹은 전자우편과 같은 기능을 통하여 전 세계에 있는 다른 학생들뿐만 아니라 교사들과 특정분야의 전문가 등과도 상호작용이 가능하다. 둘째, 생생한 정보의 획득이다. 웹은 교사와 학생들에게 교육과정에 관련된 다양한 정보를 제공할 수 있다. 즉, 학생들은 자기들끼리 인쇄매체에서 접하기 어려운 다양한 형태의 정보 및 자원들을 웹상의 전자도서관, 데이터 베이스, 다른 학교 등을 통해 획득할 수 있으므로 교수-학습에도 크게 기여할 수 있다. 셋째, 전 세계인들을 대상으로 한 전자출판이 가능하다. 웹은 열린 매체로서 누구든지 자신이 원

하는 자료를 웹에 올리거나 웹상의 자원들을 자신의 홈페이지로 연결시킬 수 있다. 넷째, 학생들이 학교 밖에서 일어나는 실제 세계의 과제나 문제해결 활동에 참여하는 것이 가능하다. 즉, 여러 분야의 전문가들이 수행하는 연구나 프로젝트, 문제해결 활동 등에 웹을 통해 참여함으로써 실제 과제를 수행하는데 필요한 기술과 지식 및 문제해결능력 등을 자연스럽게 획득할 수 있다. 다섯째, 협력활동이다. 일반적인 교실수업에서는 주로 개인적인 성취가 강조되어 왔으며, 실제로 대부분의 학습이 개별적으로 일어나고 있어 학생들이 사회에 진출하여 팀 작업을 하는 경우에 많은 어려움을 겪게 된다. 그러나 웹은 학습자들이 동료, 교사, 전문가 또는 지역사회 인사와의 협력이 이루어질 수 있는 환경을 제공함으로써 자연스럽게 협력하는 방법을 익힐 수 있게 한다. 여섯째, 가상공간에서의 전문가와의 만남이 가능하다. 지식의 전이를 촉진시키기 위한 방안의 하나로서 학습자는 전문가와의 지적 도제관계를 형성하고 전문가의 시연과 도움에 힘입어 전문성을 점차적으로 습득해나가는 것이 강조되어 왔다. 그러나 웹은 학생들로 하여금 대화방이나 전자우편 등을 통하여 전문가로부터 도움을 얻거나 전문가들과 도제관계를 맺을 수 있게 한다. 일곱째, 실시간 또는 비실시간의 원격학습이 가능하다. 웹 환경은 학생들, 교사, 전문가 및 자원들을 서로 연결시킴으로써 웹상에서 모든 수업활동이 일어나는 교실이 될 수 있다.

한편 [19]는 웹 기반 교수-학습의 특성을 다음과 같이 들고 있다. 첫째, 편의성으로 학생들은 언제든 자신이 원하는 시간이나 장소에서 웹 계획서나 공지사항, 학습안내서 등을 학생 개개인에게 일일이 나누어 주어야 하는 번거로움을 피할 수 있어 편리하다. 둘째, 유통성으로 학생들이 시공간의 제약에서 벗어나 스스로 학습의 양을 조절하고 개인 수준에 맞추어 수준별 학습을 할 수 있는 유통성을 발휘할 수 있다. 셋째, 교수자가 웹에 정보를 올리기만 하면 최신의 정보를 가장 빠른 시간 안에 효과적으로 학습자가 접할 수 있어 효과적인 정보교류의 수단이 된다. 넷째, 웹 기반 학습을 통해 정보교류의 영역을 확대시킬 수 있다. 다섯째, 협동학습을 효과적으로 진행할

수 있다. 웹의 동시적, 비동시적 상호작용과 강력한 멀티미디어 자료교환 기능으로 인하여 협동학습의 원활한 진행을 조성해준다. 학생들은 언제 어디서든 자신이 원하는 시간에 비동시적 논의를 할 수 있으며 아무리 멀리 떨어져 있어도 같은 시간에 서로 얼굴을 보면서 동시적 토론을 할 수 있다. 여섯째, 역동적인 지식구성으로서 과거처럼 비활성화된 지식, 정형화된 지식, 포장된 지식이 아니라 다양하고 생생한 정보와 의견을 접할 수 있으며, 자신의 의견을 정리, 표현해보고 다른 사람의 의견과 비교, 비판함으로써 다양한 시각을 접하며 자신이 구성한 정보보다 더 정교화 시킬 수 있다. 뿐만 아니라 최신의 정보를 접함으로써 기존에 구성한 정보의 깊이와 폭을 변화시키면서 역동적인 지식구성을 할 수 있다.

본 연구에서 웹 기반 교수-학습은 웹을 활용한 교수-학습방법으로서 사전에 철저히 계획하여 학습자의 학습성취와 학습능력을 신장하기 위하여 교사와 학생간의 상호작용을 웹을 통해 전달하는 교육활동을 말한다. 따라서 본 연구에서 웹 기반 교수-학습은 웹 기반 프로젝트수업, 웹 기반 협력적 디지털 스토리텔링, 웹 기반 비주얼프로그램, 웹을 통한 과학 선행학습, 웹 활용교수방법, 웹 기반 시뮬레이션, 웹 기반 수업, 인터넷 웹을 이용한 학습, 웹 기반 코스 웨어, 웹 토론, 웹을 활용한 교수-학습 모듈 등을 포함한다.

2.2 웹 기반 교수-학습과 학업성취

본 연구에서의 학업성취는 메타 분석의 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.

초등학생을 대상으로 한 [20]의 연구에서 웹 기반 교수-학습이 언어교과에 미친 그 효과크기는 .23인 것으로 보고하고 있어 작은 정도의 영향을 미치는 것으로 나타내보였다. 또한 [21]의 연구에서도 초등학생들의 언어교과에 미치는 웹 기반 교수-학습의 효과크기는 .33으로 밝히고 있어

[20]의 연구와는 약간의 차이를 보이고 있다. 이러한 결과는 [35]가 제시한 효과크기의 해석에 따르면 [20]과 [21]의 웹 기반 교수-학습이 언어교과에는 작은 정도의 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다.

한편 초등학생의 웹 기반 교수-학습이 과학교과의 학업성취에 어느 정도 효과가 있는가를 밝힌 [22]의 연구에서는 그 효과크기가 .22로 언어교과와 마찬가지로 웹 기반 교수-학습 방법이 과학교과에도 그다지 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 연구되었다. [15] 역시 그들의 연구에서 웹 기반 교수-학습이 초등학교 과학교과에 미치는 효과크기는 .10으로 아주 작은 영향을 미치는 것으로 밝히고 있으며, 심지어 [14]의 연구에서는 웹 기반 교수-학습이 초등학교 사회교과에 역효과를 주는 교수-학습방법으로 판명되었다. 이처럼 웹 기반 교수-학습방법이 초등학생에게는 교과목에 상관없이 전통적인 교수-학습방법에 비하여 상대적으로 약간 높은 학업성취를 보였으나 그 효과크기는 .20 내외로 밝히고 있어 작은 정도의 영향을 미치는 것으로 드러내 보였다. 그리고 초등학교의 사회교과의 경우는 웹 기반 교수-학습방법이 전통적인 교수-학습방법에 비해 오히려 역효과가 나타난 것으로 보고하고 있다.

그러나 [23]의 웹 기반 교수-학습이 초등학교 과학교과에 미치는 효과크기는 .66으로 드러나 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 나타내 보였다. 또한 [24]의 초등학생의 수학교과와 웹 기반 교수-학습과의 관계 연구에서도 웹 기반 교수-학습의 효과크기는 .59로 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 밝히고 있다. 이처럼 동일한 대상과 동일한 교과라 하더라도 웹 기반 교수-학습방법이 학생들의 학업성취에 미치는 효과의 정도가 각기 다르므로 메타 분석을 적용하여 객관적이고 힘 있는 결론을 도출할 필요성에서 본 연구가 시도되었다.

[8]은 중학생을 대상으로 웹 기반 교수-학습이 과학교과에 어느 정도 효과를 미치는가를 알아본 연구에서 .32로 밝히고 있어 작은 효과크기가 있는 것으로 판명되었다. 그리고 역시 동일한 중학생을 대상으로 한 [25]의 연구에서도 웹 기반 교수-학습이 학생들의 수학교과에 미치는 효과크기

가 .31로 밝히고 있어 작은 효과크기로 드러나 웹 기반 교수-학습이 학생의 학업성취에 크게 영향을 미치지 않는 교수-학습방법임을 알 수 있다. 또한 [16]의 웹 기반 학습이 중학생의 실과과목에 미치는 효과크기는 .16으로 나타나 내보여 오히려 [8]과 [25]보다 웹 기반 교수-학습의 영향을 적게 받는다는 사실을 알 수 있다. 그러나 동일한 중학생을 대상으로 웹 기반 교수-학습과 실과교과와의 관계를 연구한 [26]의 결과에서는 .85의 효과크기를 밝히고 있어 웹 기반 학습이 실과교과에 큰 영향을 미치는 교수-학습방법으로 드러나 [8]과 [25] 그리고 [16]과는 대조를 이루고 있는 것으로 판단된다. 이처럼 동일한 대상과 동일한 교과에 웹 기반 교수-학습방법을 적용하더라도 학생들의 학업성취의 효과크기 각각 다르게 밝히고 있다.

한편 고등학생을 대상으로 한 [27]의 웹 기반 수업이 과학교과의 학업성취에 어느 정도 영향을 미치는가를 알아본 결과에서는 .28로 작은 효과크기가 있는 것으로 밝히고 있다. 그러나 [28]의 연구에서는 웹 기반 교수-학습이 고등학생들의 수학교과 학업성취에 미친 효과크기는 .60으로 중간 정도의 효과크기인 것으로 드러나 [27]의 연구결과와는 다소간의 차이를 보였다.

[10]의 대학생들을 대상으로 한 연구에서 웹 기반 교수-학습과 과학교과의 학업성취와의 관계를 밝힌 결과, 그 효과크기는 .53으로 중간 정도의 효과크기로 판명되었다. 또한 [9]의 연구에서도 웹 기반 교수-학습이 과학교과목에 미친 그 효과크기가 큰 것으로 미루어보아 웹 기반 교수-학습이 다른 학교 급별에 비하여 대학생들의 학업성취에 효과가 큰 교수-학습방법으로 보아도 무방할 것 같다.

2. 연구방법

2.1 연구 분석 대상 자료의 수집

본 연구에서 사용할 자료를 수집하기 위해 한국교육학술정보원에서 제공하는 학술연구정보서비스 사이트(www.riss.kr)를 이용하여 국내에서 발표된 학위논문과 학술논문을 근거로 2014년 4

월에 2001년부터 2014년 2월까지의 웹 기반 교수-학습을 독립변인으로 한 논문들이면서 학업성취, 문제해결능력, 인지능력 등을 종속변인으로 한 학위논문 115편과 각종 학술지에 게재된 논문 17편 등 총 132편을 직접 다운로드받아서 수집하였다. 본 자료들을 수집할 때 사용한 키워드는 '웹 기반 교수-학습'과 '학업성취', '웹 기반 교수-학습', '인지능력' 및 '웹 기반 교수-학습'과 '문제해결능력' 등이었다.

2.2 메타 분석 대상 자료의 선정

수집된 자료들이 메타 분석에 적용되기 위해서는 몇 가지 충족되어야 할 조건들이 있는데 이와 관련하여 본 연구에서는 우선 수집된 132편의 논문들에 대하여 다음과 같은 조건들을 충족하고 있는 논문들만을 리뷰를 통해 선정하였다.

첫째, 연구의 설계방식은 실험집단과 통제집단이 존재하는 실험연구라야 한다. 따라서 메타 분석을 위해 선정된 주제와 관련이 있는 연구라 할지라도 그 연구 자체가 실험연구(통제집단과 실험집단을 가진)가 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 메타 분석에 알맞은 형태의 연구결과들이어야 한다.

셋째, 비록 위에서 제시한 실험집단과 통제집단의 평균치, 표준편차 및 사례 수나 유의도 등이 사용되지 않은 경우에는 효과크기 변환이 가능한 통계치(이를테면, t -test, F -test, 상관계수(r) 등)를 지니고 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 앞서 수집되어진 132편의 석·박사학위논문과 학술논문들 가운데 이상의 조건을 충족하지 못한 21편의 논문들을 제외한 후 나머지 111편의 분석 논문에서 151개의 효과크기 수를 최종 분석대상으로 하였다.

2.3 자료의 분석방법

2.3.1 자료의 코딩

최종 자료로 선정되어진 논문들은 연구자가 개

발한 코딩 시트지에 분석대상 논문들의 기본 정보(저자, 발행연도, 논문제목, 적용교과, 학교 급별, 독립변인인 웹 기반 교수-학습)와 연구결과(학업성취, 문제해결능력, 인지능력 등에 영향을 주는 독립변인인 웹 기반 교수-학습의 효과를 측정하는 각종 통계치, 즉 사례 수, 평균, 표준편차, 유의수준 및 상관계수(r), t-값, F-값 등)를 기록하고 이를 전산 입력하였다.

2.3.2 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 (식 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.

$$d = \frac{\overline{X_e} - \overline{X_c}}{s_c} \dots \dots \dots \text{(식 1)}$$

주: 여기서 d는 효과크기,
 $\overline{X_e}$ 는 실험집단의 평균값,
 $\overline{X_c}$ 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	$d = \frac{2\sqrt{F}}{\sqrt{df(error)}}$	두 집단 간 평균값의 비교 시 사용 즉, df = 1일 경우
r	$d = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}}$	

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

2.3.3 자료의 동질성 검사

최종적으로 본 연구대상이 된 선행 연구 결과들이 제시한 웹 기반 교수-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 [30]. 본 연구에서 최종적으로 분석대상에 선정된 본 연구에서 최종적으로 분석대상에 선정된 111편의 151개 효과크기 사례 수 가운데 극단의 점수(outlier)로 제거할 사례 수는 없는 것으로 드러났다. 따라서 최종적으로 선정된 전체 자료에 대해 [공식 2]를 적용하여 동질성 검사(test of homogeneity)를 실시하였다[31]. 본 연구의 전체 효과크기 사례 수는 151개였으며, (식 2)에 의해서 실제로 얻어진 χ^2 의 값은 660.32(df=150)로 이는 p=.001수준에서 요구하는 χ^2 의 값보다 큰 것으로 밝혀져 동질성이 아닌 것으로 판명되었다.

$$\chi^2 = \sum(W(d - \overline{d})^2) \dots \dots \dots \text{(식 2)}$$

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

<표 2> 표본 추출의 동질성 검증 결과

효과크기 수	Qa	유의도 수준	평균 효과 크기	표준 오차	평균효과크기에 대한 95%신뢰구간
151	660.32	p<.001	.53	.03	.46-.60

* Qa 동질성 검증 통계량

역변량 가중치를 이용한 평균 효과크기를 구하기 위하여 다음 같은 공식을 적용하였다. 여기서 W 는 d 값의 변량치, \bar{d} 는 가중치를 부여한 효과크기, d 는 각각의 효과크기 값을 의미한다. 그리고 W 및 \bar{d} 의 값은 다음 (식 3)과 (식 4)에 의해 계산되었다.

$$W = \frac{2N}{8 + d^2} \dots \dots \dots \text{(식 3)}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum Wa}{\sum W} \dots \dots \dots \text{(식 4)}$$

2.3.4 분석 자료의 신뢰도의 문제

여러 연구들이 메타 분석에 관한 신뢰도 문제를 언급하고 있다[32][33][34]. 메타 분석에 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 [34]와 [33]이 지적하고 있는 평가자간 신뢰도(inter-rater reliability) 또는 코딩 작업자간의 신뢰도(inter-coder reliability)를 높이는 문제가 되는데 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 사례들에 대한 재훈련을 시켰다. 그래서 분류작업을 하는 가운데 생겨난 상호간의 이견이 있었던 논문들의 분류는 연구자와 전문가 및 대학원 원생들이 충분한 토의를 거쳐 합의를 보도록 하였다. 그 결과로 본 연구에서 얻어진 평가자간 합치도는 .95(혹은 95%)에 이르는 높은 결과를 유지할 수 있었다.

2.3.5 효과크기의 해석

본 연구에서 효과크기의 해석은 [35]가 제시한 효과크기의 기준에 따른다. 따라서 .20보다 작을 때는 작은 효과크기(small)로 해석하며 .50 정도일 때는 중간 효과크기(medium) 그리고 .80보다 클 때는 큰 효과크기(large)로 해석한다.

3. 연구의 결과

본 연구는 크게 두 영역으로 구분하는 데 첫째, 웹 기반 교수-학습이 학업성취에 미치는 전체 평균 효과크기 둘째, 본 연구에서 설정한 매개변인에 따른 웹 기반 교수-학습의 효과 등을 알아보았다.

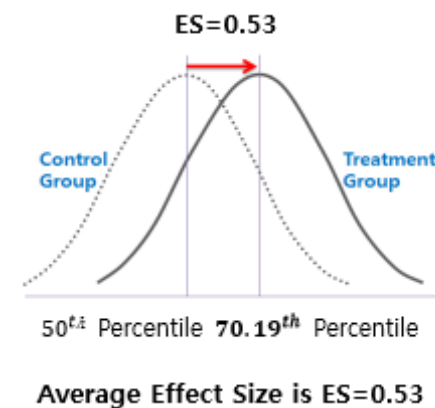
3.1 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기

본 연구에서 선정된 111편의 웹 기반 교수-학습 관련 논문에서 얻어진 151개의 효과크기 수의 전체 평균 효과크기는 어느 정도인가를 분석해 본 결과는 다음 <표 3>과 같다.

<표 3>에서와 같이 본 연구에서 설정한 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .53으로 나타났다. 효과크기에 대한 개념적인 해석은 [그림 1]과 같이 정상분포곡선 하에서 통제집단의 평균을 50퍼센타일로 했을 때 웹 기반 교수-학습을 실시한 실험집단(처리집단) 학생들의 학업성취 평균점수가 70.19퍼센타일로 20.19퍼센타일 만큼의 증가를 가져온 것으로 해석할 수 있다.

<표 3> 본 연구에서 설정한 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기

웹 기반 교수-학습	효과 크기 수	평균 효과 크기	평균 효과 크기 표준 오차	U3 (%ile)	평균 효과 크기에 대한 95% 신뢰구간
	151	.53	.03	70.19	.46-.60



<그림 1> 본 연구에서 설정한 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기

3.2 본 연구에서 설정한 매개변인에 따른 웹 기반 교수-학습의 학업성취에 대한 효과

<표 4>에서 나타내 보이듯이 학교 급별에 있어서는 웹 기반 교수-학습의 학업성취 평균 효과크기는 대학교(E.S=.61), 초등학교(E.S=.58), 중학교(E.S=.50), 고등학교(E.S=.47) 순으로 밝혀졌다. 본 연구의 전체 평균 효과크기가 .53인 것에 비추어보아 중학교 학생과 고등학교 학생들의 학업성취는 대학생과 초등학교 학생들에 비해 웹 기반 교수-학습의 영향을 덜 받는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 대학생의 경우는 그들의 많은 웹 활용 경험이 상대적으로 많아 학업성취에 유리한 것으로 사료된다. 또한 초등학생들도 중학생과 고등학생에 비하여 상대적으로 높은 점수를 받은 것으로 밝혀졌는데 초등학생들은 중학생과 고등학생에 비하여 교사의 웹 기반 교수-학습 프로그램을 충실히 이행하였기에 상대적으로 높은 학업성적을 성취한 것으로 보여 진다.

웹 기반 교수-학습의 실시대상 학생들의 학교 급별에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 살펴본 결과는 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> 웹 기반 교수-학습 실시대상 학교 급별에 따른 학업성취 평균 효과크기

학교 급별	효과 크기 수	평균 효과 크기	평균효 과크기 표준오 차	U3(%ile)	평균효과크 기에 대한 95%신뢰구간
초등 학교	66	.58	.05	71.9 0	.49-.68
중학교	29	.50	.08	69.1 4	.35-.66
고등 학교	49	.47	.05	68.0 8	.36-.58
대학교	7	.61	.37	72.9 1	-.12-1.34

<표 5>에서 알 수 있듯이 실시교과목에 따른 학업성취 효과는 사회(E.S=.56), 실과(E.S=.56), 과학(E.S=.54), 수학(E.S=.47), 언어(E.S=.46) 교과 순으로 나타났다. 웹 기반 교수-학습 전체 평균 효과크기 .53에 비추어보았을 때 사회와 실과, 과학교과는 전체 평균 효과크기보다 큰 것으로 밝혀

져 이들 교과목은 웹 기반 교수-학습의 영향을 상대적으로 많이 받는 것으로 드러났다. 반면에 수학(E.S=.47)과 언어(E.S=.46)교과는 전체 평균 효과크기보다 작은 것으로 나타나 웹 기반 교수-학습의 영향을 상대적으로 적게 받는 것으로 밝혀졌다.

웹 기반 교수-학습의 실시교과목에 따라서 학업성취에 대한 평균 효과크기는 어떠한 차이가 있는가를 알아본 결과는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 웹 기반 교수-학습 실시교과목에 따른 학업성취 평균 효과크기

교과 유형	효과 크기 수	평균 효과 크기	평균 효과 크기 표준 오차	U3 (%ile)	평균효과크 기에 대한 95%신뢰구 간
언어	20	.46	.07	67.72	.33-.59
수학	21	.47	.07	68.08	.32-.61
과학	40	.54	.07	70.54	.40-.68
사회	24	.56	.10	71.23	.37-.75
실과	45	.56	.07	71.23	.42-.69

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

4. 논의 및 결론

4.1 논의

본 연구에서 밝혀진 결과를 논의하는데 있어서 본 연구를 통해 얻어진 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기와 매개변인 개입에 따른 웹 기반 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 메타 분석의 특성상 개별논문의 연구자 자신이 실험집단에게 실험처치를 가하기 위해 개발한 평가문항뿐만 아니라 이

미 제작되어 널리 사용하고 있는 표준화된 검사 도구를 이용하여 얻은 평가점수까지 포함하는 넓은 의미를 갖는다.

본 연구에서 설정한 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .53으로 판명되었다. 따라서 [35]가 제시한 효과크기의 해석에 의하면 중간 정도의 효과크기임을 알 수 있다.

우선 초등학생을 대상으로 한 [20]의 연구와 [21]의 연구에서 웹 기반 교수-학습이 언어교과에 미친 그 효과크기는 각각 .23과 .33인 것으로 보고하고 있어 작은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 본 연구의 결과에서 밝힌 언어교과의 평균 효과크기 .46에는 미치지 못하므로 다소간의 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 결과에 비추어볼 때 동일한 대상과 동일한 교과라 하더라도 웹 기반 교수-학습의 영향을 다르게 받는다는 사실을 알 수 있다. 본 연구를 포함한 세 연구들의 결과만 보더라도 [35]가 제시한 효과크기의 해석에 의하면 [20]의 연구결과와 [21]의 연구결과는 작은 효과크기인데 비해 본 연구에서는 중간 정도의 효과크기로 드러나 다소의 차이를 보였다. 그리고 역시 초등학생을 대상으로 한 [22]의 연구에서는 웹 기반 교수-학습이 과학교과 학업성취에 미친 효과크기는 .22로 밝혀지고 있어, 이는 타 교과(언어)에 적용한 웹 기반 교수-학습임에도 불구하고 [20]의 교과에 미치는 웹 기반 교수-학습방법의 효과와는 거의 차이가 없는 것으로 드러났다.

한편 [15] 역시 그들의 연구에서 웹 기반 교수-학습이 초등학교 과학교과에 미치는 효과크기는 .10으로 아주 적은 영향을 미치는 것으로 밝혀지고 있어, 웹 기반 교수-학습이 초등학생의 과학교과의 학업성취에 미치는 효과의 정도가 미미한 것으로 나타났다. 따라서 [15]의 연구결과는 본 연구의 결과와는 상반된 것으로 보아도 무방할 것 같다. 또한 [14]의 연구에서는 웹 기반 교수-학습이 초등학교 사회교과에 오히려 역효과를 나타내 보이는 것으로 판명되었다. 이러한 결과에 비추어볼 때 웹 기반 교수-학습방법은 교과의 특성에 따라서 그 효과의 정도도 많은 차이를 보여주고 있음을 알 수 있다. 그러나 [23]의 웹 기반 교수-학습이 초등학교 과학교과에 미치는 효과크기는

.66으로 드러나 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 나타났다. 또한 [24]의 초등학생의 수학교과와 웹 기반 교수-학습와의 관계 연구에서 그 효과크기는 .59로 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 밝혀져, [23] 및 [24] 등의 연구결과는 본 연구와 약간의 효과크기의 차이는 있지만 [35]가 제시한 효과크기의 해석에 의하면 중간 정도의 효과크기이므로 거의 일치하는 것으로 볼 수 있다. 이처럼 개별연구들을 통해서 동일한 초등학생과 동일한 교과 또는 타 교과라 하더라도 학생들의 학업성취는 웹 기반 교수-학습의 영향을 다르게 받는다는 사실을 알 수 있다. 따라서 일관성 있고 객관적인 결론의 도출을 위해서도 통합분석의 필요성이 요구된다 하겠다.

[8]은 중학생을 대상으로 웹 기반 교수-학습이 과학교과에 어느 정도 효과를 미치는가를 알아본 연구에서 .32로 밝히고 있어 작은 효과크기가 있는 것으로 판명되었다. 그리고 역시 동일한 중학생을 대상으로 한 [25]의 연구에서도 웹 기반 교수-학습이 학생들의 수학교과 학업성취에 미치는 효과크기가 .31로 나타나 작은 효과크기이므로 웹 기반 교수-학습이 학생의 학업성취에 크게 영향을 미치지 않는 교수-학습방법임을 알 수 있다. 또한 [16]의 웹 기반 교수-학습이 중학생의 실과 과목에 미치는 효과크기는 .16으로 드러나 오히려 [8]과 [25]보다 웹 기반 교수-학습의 영향을 적게 받는다는 사실을 알 수 있다. [8]과 [25] 및 [16] 등이 중학생을 대상으로 웹 기반 교수-학습이 과학, 수학 그리고 실과교과 등에 미친 효과크기는 작은 것으로 밝혀져 본 연구의 중학생의 웹 기반 교수-학습의 효과크기 .50에 미치지 못하므로 다소의 차이가 있는 것으로 판명되었다. 그러나 동일한 중학생을 대상으로 웹 기반 교수-학습과 실과교과와의 관계를 연구한 [26]의 결과에서는 .85의 효과크기를 나타내보여 웹 기반 교수-학습이 실과교과에 큰 영향을 미치는 교수-학습방법임을 알 수 있다. 이처럼 동일한 대상과 동일한 교과 또는 타 교과라 할지라도 웹 기반 교수-학습의 효과는 상이하다는 사실에 비추어보아 각 연구결과들의 차이는 웹 기반 교수-학습을 적용하고 교수-학습과정을 운영하는 교사의 능력에 따라서 학생들의 학업성취는 다르게 영향을 받는 것으로

사료된다.

한편 고등학생을 대상으로 한 [27]의 웹 기반 교수-수업이 과학교과 학업성취에 어느 정도 영향을 미치는가를 알아본 결과에서는 .28로 작은 효과크기가 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나 [28]의 연구에서는 웹 기반 교수-학습이 고등학생들의 수학교과 학업성취에 미친 효과크기는 .60으로 중간 정도의 효과크기인 것으로 드러나 [27]의 연구와는 다소간의 차이를 보였지만 본 연구에서 고등학생의 웹 기반 교수-학습의 효과크기가 .47인 것을 감안할 때 오히려 비슷한 효과크기임을 알 수 있다.

[10]의 대학생들을 대상으로 한 연구에서 웹 기반 교수-학습과 과학교과 학업성취와의 관계를 밝힌 결과, 그 효과크기는 .53으로 중간 정도의 효과크기로 판명되었다. 또한 [9]의 연구에서도 웹 기반 교수-학습이 과학교과목에 미친 그 효과크기가 .97로 큰 것으로 드러난 것에 비추어보아 웹 기반 교수-학습이 다른 학교 급별에 비하여 대학생들에게 학업성취 효과가 큰 교수-학습방법으로 보아도 무방할 것 같다. 더욱이 본 연구에서 대학생의 웹 기반 교수-학습의 학업성취 효과가 다른 학교 급별에 비하여 상대적으로 큰 것으로 드러났다. 이러한 결과는 대학생들이 다른 학교 급별에 비하여 웹의 활용능력이 숙달되어 다양하고 생생한 정보를 수집하고 활용하는 데 유리하기 때문에 웹 기반 교수-학습의 효과가 상대적으로 큰 것으로 보여 진다. 따라서 본 연구를 통하여 심지어 동일한 교과와 동일한 대상학생에게 동일한 교수-학습방법을 적용하더라도 학업성취 결과는 다르게 나타난다는 교수-학습방법의 일반적인 전제를 확인할 수 있었다.

이처럼 상이한 결과의 원인은 우선 직접 실험 연구에 참여하는 개별 연구자들의 실험처치 시 교수능력의 차이에서 기인된 것으로 보여 진다. 이 또한 개별 논문, 즉 효과크기 사례수가 많으면 전체 평균 효과크기의 편차도 그만큼 줄어들 것이 분명하다. 또 다른 하나의 유추는 학생들의 학습능력의 차이에서 기인되는 것이라 하겠다. 마지막으로 메타 분석의 특성상 학업성취의 범위가 넓음으로 해서 개별 연구자가 어떤 평가도구를 사용했느냐 또는 평가문항에 따라 평가자의 주관

적 개입이 학생의 학업성취에 상이한 영향을 미친 것으로 유추해 볼 수 있을 것이다.

4.2 결론

본 연구를 통하여 얻은 결과를 가지고 다음과 같은 결론을 내린다.

첫째, 본 연구에서 설정한 웹 기반 교수-학습의 전체 평균 효과크기는 .53으로 나타나 웹 기반 교수-학습이 학생의 학업성취에 미치는 효과가 중간 정도의 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 따라서 전통적인 교수-학습방법에 비하여 웹 기반 교수-학습방법이 20.19퍼센타일 만큼 학생의 학업성취에 긍정적인 효과를 미친 것으로 밝혀졌다.

둘째, 학교 급별에 따른 웹 기반 교수-학습의 학업성취 효과크기는 대학교와 초등학교 학생들이 고등학교와 중학교 학생들에 비하여 학업성취 효과가 상대적으로 큰 것으로 나타났다.

셋째, 실시교과목에 따른 웹 기반 교수-학습의 효과는 사회와 실과교과가 과학, 수학, 언어 교과목에 비하여 웹 기반 교수-학습의 영향을 상대적으로 많이 받는 교과로 드러났다.

넷째, 본 연구의 분석대상 논문의 효과크기 수 151개 가운데, 22개는 웹 기반 교수-학습의 효과가 미미하거나 심지어 실험처치 효과가 역효과로 밝혀진 반면 나머지 129개는 학업성취의 효과가 중간 내지는 큰 것으로 밝혀졌다. 따라서 본 연구를 통해서 분석대상 효과크기 사례수의 85% 가량은 학생들의 학업성취에 웹 기반 교수-학습의 효과가 뚜렷한 것으로 판명되었다.

다섯째, 본 연구를 통하여 얻어진 결과는 교수-학습 이론가들이 학습효과를 최대화하기 위해 교수-학습방법은 교과의 특성에 따라서 달라져야 하며, 동일한 교과라 하더라도 교과내용에 따라서 달라져야 한다. 그리고 동일한 교과, 동일한 교과내용이라 하더라도 대상 학생들의 지적 수준에 따라서 교수-학습방법이 달라져야 한다는 근거를 마련하는데 일익을 줄 것으로 사료된다.

특히 본 연구를 통해서 얻어진 결과는 그동안 선행된 많은 웹 기반 교수-학습과 관련된 개별연구들의 각기 다른 학업성취 효과를 메타 분석을 적용하여 보다 강력한 결론을 내렸다. 또한 이러

한 보다 강력한 통합된 결론을 제시함으로써 이 분야의 후속 연구를 수행하는 데 필요한 기초자료와 방향성을 제시에 도움이 될 것으로 사료된다.

4.3 제언

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 몇 가지를 제언한다.

첫째, 메타 분석의 본래 취지는 선정된 주제와 관련된 자료를 가능하면 많이 분석하여 강력한 (powerful) 대결론(big decision)을 이끌어 내는데 있다. 그러나 본 연구의 분석대상은 웹 기반 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 무리가 따르지 않을 수 없다. 이처럼 일반화하는 데 있어서의 무리를 감수하면서까지 본 연구에서 분석대상을 2001년부터 2014년 2월까지 발표한 석·박사학위논문과 학술지 게재논문으로 제한한 이유는 새로운 세기가 시작 된지도 14년이 지났고, 이 기간 동안 교수-학습방법 연구의 중심과제 중의 하나인 웹 기반 교수-학습과 학업성취와의 관계를 밝히는 논문들이 꽤나 축적되어 본 주제를 가지고 메타 분석을 적용하여 대결론을 도출하여도 무방할 것이라는 판단 때문이었다. 추후에도 웹 기반 교수-학습에 관한 메타분석 연구가 발표되어 메타 분석의 특성을 지닌 보다 강력한 대결론을 도출함으로써 교수-학습 분야의 학문적 발전에 일익을 줄 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구의 주제에 맞는 자료들을 애써 수집하여 수량화하지 않았다는 이유로 분석대상에서 제외시켰다. 그러나 이러한 비수량적 자료들을 무턱대고 제외시키기보다는 수량적 자료를 뒷받침하는데 합리적으로 활용되어질 때 진정한 의미에서의 통합연구라고 할 수 있을 것이다. 따라서 웹 기반 교수-학습 연구에서도 질적 연구와 양적 연구, 즉 진정한 통합연구가 동시에 이루어지는 것 또한 후속연구의 몫으로 남긴다.

참 고 문 헌

- [1] 김신일 (2003). **교육사회학**. 서울: 교육과학사.
- [2] 정범모, 이성진 (1995). **학업성취의 요인**. 서울: 교육출판사.
- [3] Gage, N. (1978). *The scientific basis of the arts of teaching*. New York: Teachers College Press.
- [4] 나일주 편저 (2005). **웹 기반학습**. 서울: 교육과학사.
- [5] 권혁일 (2008). 디지털 스토리텔링이 초등학생의 수학 학업성취도 및 태도에 미치는 영향. **교육과학연구**, 39(3), 139-170.
- [6] 김숙자 (2009). **디지털스토리텔링 기법의 효과성 검증 연구-초등영어 이해력을 중심으로**. 미출판 박사학위 논문. 세종대학교 대학원, 서울.
- [7] 박성익, 김연경 (2006). 온라인 학습에서 학습 몰입요인, 몰입수준, 학업성취도간의 관련성 탐구. **열린교육연구**, 14(1), 93-115.
- [8] 장명희, 김혜선, 이정민 (2011). 웹 기반 과학실험 시뮬레이션의 학습성취에 대한 학습몰입과 인지적실재감의 예측력 규명. **교육정보미디어연구**, 17(1), 39-61.
- [9] 신예진 (2011). **대학교 화학실험 수업에서 블렌디드 러닝의 적용과 효과**. 미출판 박사학위 논문. 이화여자대학교 대학원, 서울.
- [10] 신예진, 우애자 (2003). '갈바니 전지'와 '전해 전지'에 대한 웹 기반 시뮬레이션을 활용한 수업의 학업성취도 연구. **교과교육학연구**, 7(2), 81-91.
- [11] 연고운 (2013). **App기반과 Web기반 온라인 토론수업의 학습효과 연구**. 미출판 박사학위 논문. 관동대학교 대학원, 강릉.
- [12] Sanger, M. J., & Greenbowe, T. J. (2000). Addressing student misconceptions concerning electron flow in aqueous solutions with instruction including computer animations and conceptual change strategies. *International Journal of Science Education*, 22(5), 521-537.
- [13] 김도운, 배영권, 백장현, 이태욱 (2004). Productivity S/W 학습용 웹 코스 웨어에서 상황 맥락적 오류교정 피드백이 학업성취도에

- 미치는 영향. **한국컴퓨터교육학회 논문지**, 7(1), 141-148.
- [14] 박기범 (2004). **초등학교 사회과 역사영역에서 Web기반 동료비평 학습모형의 개발과 적용에 관한 연구**. 미출판 박사학위 논문. 홍익대학교 대학원, 서울.
- [15] 백남권, 안영학 (2004). 웹 기반학습 프로그램의 투입시기가 초등학생의 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업성취도에 미치는 효과. **초등과학교육**, 23(2), 123-130.
- [16] 최옥순, 여성희 (2004). 중학교 소화단원에서 가상실험수업과 실험수업의 효과에 관한 연구. **교과교육연구**, 8(3), 437-451.
- [17] Khan, B. H. (1997). *Web-based Instruction*. NY: Englewood Cliffs.
- [18] 강숙희, 심용기, 이희수 (1997). **학교에서의 컴퓨터 통신활용 국제 조사연구**. 한국교육개발원.
- [19] 홍경선 (2004). 학교현장의 교육정보화 실태조사 종료구 중학교 ICT 활용수업과 교사홈페이지 활용을 중심으로. **교육정보미디어연구**, 19(3), 95-125.
- [20] 김경현 (2006). e-학습기술 프로그램 훈련이 초등학교 고학년 학생의 학업성취에 미치는 효과. **정보교육학회논문지**, 10(3), 385-394.
- [21] 김창호 (2005). **웹 활동 초등영어 교수학습**. 미출판 박사학위 논문. 우석대학교 대학원, 전주.
- [22] 박종철, 권성호 (2011). 먼대면 학습과 사이버 가정학습의 학습효과 비교. **학습과학연구**, 5(1), 19-52.
- [23] 김성완, 황경현 (2004). 하이퍼미디어 학습 프로그램 구조와 학습자 인지양식이 초등학생 학업성취도에 미치는 효과. **한국컴퓨터교육학회 논문집**, 7(3), 57-66.
- [24] 표윤희, 박중서 (2008). 사이버 가정학습을 통한 수학학습이 수학학업성취도 및 수학적 성향에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회**, 12(1), 27-46.
- [25] 조명현, 김경희 (2001). 중학교 3학년 수학수업에서 컴퓨터(기하작도 프로그램)활용을 통한 학습의 효과. **교과교육연구**, 2(1), 225-262.
- [26] 최성운, 이용진 (2009). 리눅스를 이용한 수업 과정안이 중학교 기술과 “인터넷활용단원”의 학업성취도에 미치는 효과. **한국기술교육학회지**, 9(1), 101-117.
- [27] 박수경, 김광휘 (2002). 일기와 기후 단원의 웹 기반 수준별 학습자료 개발 및 효과분석. **한국 지구과학회지**, 23(8), 666-675.
- [28] 안종수, 손태성 (2009). 웹 기반 수학학습에서 메타문제가 수학적 태도에 미치는 효과. 부산대학교 과학교육연구소. **교사교육연구**, 48(1), 1-25.
- [29] Wolf, F. M. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage Publication.
- [30] Dixon, W. J., & Massey, F. J. (1969). *Introduction to statistical analysis*. New York: McGraw-Hill.
- [31] Hedges, L. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- [32] Hunter, J. E., Schmidt, F. L., and Jackson, G. B. (1982). *Meta-analysis: Cumulating research findings across studies*. Beverly Hills, CA: Sage.
- [33] Rosenthal, R. (1984). Meta-analysis: Reward a more cumulative social science. In L. Bickman(ed.), *Applied Social Psychology Annual*. Beverly Hills, CA: Sage.
- [34] 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.
- [35] Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis fo the behavioral sciences(Revised edition)*. New York: Academic Press.

구 병 두



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

2013~현재 건국대학교 글로벌캠퍼스 조교수

관심분야: 교육심리, 교육과정

E-Mail: kpteducation@naver.com