

디지털교과서의 상호작용성이 학습태도에 미치는 영향 : 태블릿PC 기반의 사회와 과학 디지털교과서를 중심으로

Effects of Digital Textbook's Interactivity on the Learning Attitude
: With a focus on the Tablet PC-based Digital Textbooks of Social Studies
and Science

윤수경, 김명지, 최준호
연세대학교 정보대학원

Su-Kyung Yoon(skyoon@yonsei.ac.kr), Myeong-Ji Kim(audwl306@yonsei.ac.kr)
Jun-Ho Choi(Junhochoi@yonsei.ac.kr)

요약

본 논문은 디지털교과서의 전국적 시행을 앞두고 디지털교과서의 상호작용성이 학생의 학습태도에 미치는 영향을 분석하였다. 그동안 진행되어 온 디지털교과서 연구는 주로 디지털교과서 집단과 서책형 집단의 학습효과 비교가 주를 이루었다. 그러나 본 연구는 매체 풍요도로서의 상호작용성을 도입해 인지된 상호작용성의 관점에서 학습태도에 영향을 미치는 디지털교과서의 상호작용성 요인을 도출하여 연구모형을 설정하고, 사회와 과학 디지털교과서 시범학교의 초등학생을 대상으로 설문조사를 실시해 실증적 검증을 하였다. 연구 결과, 상호작용성 요인인 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성이 학습태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 본 연구의 결과를 통해, 디지털교과서 개발 시 상호작용성을 효과적으로 구현하는 방향으로 가야 함을 확인하였다. 그러나 디지털교과서의 고정된 상호작용성이 중요한 것이 아니라 사용자인 학생이 이를 어떻게 느끼고 활용하는지가 중요하므로 본 연구에서 확인된 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성을 비롯해 디지털교과서에 적합한 상호작용성이 구현되어야 할 것이다.

■ 중심어 : | 디지털교과서 | 인지된 상호작용성 | 학습태도 |

Abstract

This study analyzed the effects of interactivity on the learning attitude in the tablet PC-based digital textbook environment. Most of digital textbook studies focused on comparison of learning effect between digital textbook and paper textbook. This study, instead, focused on the interaction between students and digital textbook, and examined the hypothesis that, in the digital textbook-based learning environment, interactivity factors affect learning attitude. The results showed that active control, two-way communication, and synchronicity have significant effects on the learning attitude. Those findings indicate that it's necessary to effectively realize interactivity in the process of developing digital textbooks. Also, important implication is not the fixed interactivity but how students perceive the digital textbook and make use of it. Therefore, for the interactive digital textbook, perceived user control, two-way communication, and synchronicity should be realized properly.

■ keyword : | Digital Textbook | Perceived Interactivity | Learning Attitude |

I. 서론

스마트 교육의 일환으로 2015년까지 초등학교와 중학교에 디지털교과서를 보급한다는 교육과학기술부의 계획에 따라 전국적인 시행을 앞두고 디지털교과서에 대한 관심이 커지고 있다. 서책형 교과서에 비해 디지털교과서의 가장 큰 차이와 장점은 학생과 교재간 상호작용성이다[1]. 즉, 학습자가 교재인 디지털교과서를 잘 다루고, 원하는 콘텐츠를 쉽게 찾고, 디지털교과서가 시스템으로서 어떻게 반응하는지를 느끼게 하는 인지된 상호작용성[2]이 제대로 구현되느냐 하는 것이다. 교수-학습 활동은 다양한 형태의 상호작용에 의해서 이루어지는 것이기 때문에 상호작용은 교육 현장에서 매우 중요한 요소이다[3]. 따라서 디지털교과서 활용수업에서 학생과 디지털교과서 사이의 상호작용이 학습효과에 어떤 영향을 미치는지는 매우 중요한 연구 문제이다.

그러나 이러한 중요성에도 불구하고, 국내외의 디지털교과서 관련 선행연구들은 주로 교육 공학의 측면에서 전통적인 교수-학습자 모델을 중심으로 진행되어 미디어와 콘텐츠 자체의 효과에 대한 실증적인 연구가 간과된 경향이 있다[4-6]. 또한, 최근 디지털교과서 도입이 압박함에 따라 디지털교과서에 대한 연구들이 다수 진행되고 있으나[7-9], 대부분 디지털교과서 개발에 치우쳐 있으며, 디지털교과서가 학습자들의 인지나 태도에 미치는 효과에 대한 체계적인 연구는 부족한 상황이다[10-14]. 이는 1997년부터 2010년 10월까지의 디지털교과서 연구주제의 변화를 분석한 연구[1]에서도 잘 알 수 있다. 이 연구에 따르면, 총 123편 중 기초연구 주제에 해당하는 설계방향, 활용방안, 개발사례 연구가 총 77편으로 62.6%를 차지했다. 나머지 37.4%는 매체효과 연구가 차지했으나, 디지털교과서의 적용효과를 검증하는 것으로 대부분 서책형 교과서와 디지털교과서의 효과 비교에 초점이 맞춰져 있고, 학생과 디지털교과서 사이의 상호작용을 가능케 하는 디지털교과서의 상호작용성에 대한 연구는 미흡한 편이다.

반면, 상호작용성을 속성으로 하는 멀티미디어의 효과적 활용은 매체 풍요도를 높임으로써 학습자들의 참

여와 상호작용에 긍정적인 영향을 미쳐 학습효과를 향상하는 데 도움을 줄 수 있다[15]. 2000년 이후로 다양한 관점에서 수행된 상호작용성에 대한 연구들의 상당수가 원격교육에서의 상호작용성을 다루고 있다[16]는 사실로 미루어 볼 때, 멀티미디어인 디지털교과서를 매개로 이루어지는 국내의 교육환경에서도 디지털교과서의 상호작용성이 학습자에게 어떤 영향을 미치는지 연구할 필요가 있다.

더불어 디지털 기기의 사용과 관련하여 점점 중요해지고 있는 사용자 경험(User Experience)은 디지털교과서에서도 마찬가지이다. 사용자인 학생이 디지털교과서와 상호작용할 때 디지털교과서에 대해 어떻게 느끼고 생각하고 어떤 경험을 얻는지가 학습에 반영되기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 컴퓨터 매개 교육환경에서 미디어가 학습태도에 미치는 영향을 알아보기 위해 매체 풍요도 이론에 기반한 인지된 상호작용성 개념을 도입하여 사용자가 디지털교과서의 상호작용성을 어떻게 인식하는지, 그 인식된 상호작용성이 사용자인 학생의 학습태도에 어떻게 영향을 미치는지를 밝히고자 한다. 이를 통해 실무적으로 디지털교과서 기획과 디자인에서 상호작용성 최적화의 중요성을 부각하고, 스마트 교육환경에서 학생들의 긍정적인 학습태도 형성을 위해 필요한 상호작용성 요인들을 세부적으로 분석하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 매체 풍요도 이론

정보처리이론에서 발전한 매체 풍요도 이론(Media Richness Theory)은 미디어의 상호작용 속성에 따라 커뮤니케이션의 효율성이 달라지며, 수행 과업에 맞는 최적의 미디어를 선택해야 한다고 주장한다[17][18].

매체 풍요도는 커뮤니케이션을 하는 상대방에게 주어진 시간 내에 정보를 전달할 수 있는 능력이라고 정의된다. 이러한 매체 풍요도는 다음의 4가지 속성에 따라 그 정도가 결정된다[18]. 첫째는 즉각적인 피드백을

할 수 있는 능력으로 상대방에게 전달하고자 하는 의미가 정확히 전달되었는지를 즉시 확인할 수 있도록 한다. 둘째는 다양한 맥락적 단서(contextual cues)를 전달할 수 있는 능력으로 제스처, 억양, 상징 등 다양한 비언어적 단서들을 전달함으로써 명확한 커뮤니케이션을 가능케 한다. 셋째는 언어의 다양성(language variety)으로 다양한 자연어를 통해 수치나 공식 외에 깊고 넓은 아이디어를 전달함으로써 커뮤니케이션의 질을 향상시킨다. 넷째는 개인화(personal focus) 능력으로 감성적 정보의 전달이나 상대방 니즈나 관점에 맞춘 서비스를 통해 만족도 높은 커뮤니케이션을 가능케 한다.

앞서 살펴본 것처럼 매체 풍요도는 대인간 상호작용을 최적화하는 미디어의 속성이라고 할 수 있다. 각각의 미디어는 그 속성에 따라 일정 수준과 범위의 풍요도를 가지고 있으며, 특정 맥락과 과업 목표에 따라 커뮤니케이션이 요구하는 정보 전달에 적합한 미디어를 선택할 때 그 효과가 극대화된다.

매체 풍요도의 효과는 조직 내 커뮤니케이션과 성과 [18], 조직 내 의사결정[19], 온라인 쇼핑[20] 등 다양한 분야에서 실증적으로 검증되었고, 최근에는 이러닝[21], 온라인 토론[15] 등 미디어를 활용한 교육 분야에서도 실증적인 연구가 이루어지고 있다. 특히 온라인 토론 포럼을 통한 학생들의 상호작용 연구[15]에서는 온라인 토론 포럼의 상호작용성이 매체 풍요도를 결정짓는 중요한 요인으로 작용한다는 것을 보여주고 있다. 상호작용성이 잘 구현되어 있는 미디어일수록 매체 풍요도가 높아지고 상호작용에 영향을 미친다는 것이다.

한편, 매체 풍요도가 높은 미디어가 항상 높은 성과를 낳지 않는다는 결과[21]가 도출되어 매체 풍요도를 미디어의 고정된 속성으로 이해하기보다는 사용자가 주관적 경험에 따라 특정 상황에서 인식하는 ‘인지된 매체 풍요도’로 보아야 한다는 관점이 힘을 얻고 있다 [22].

2. 상호작용성

상호작용성(interactivity)은 뉴미디어의 등장과 함께 각광받기 시작한 개념이다[23]. 1990년대 초부터 상호작용성이라는 용어는 대중들과 전문지 중심으로 폭발

적으로 사용되었고[24], 연구자들 또한 사람들이 미디어와 어떻게 상호작용하는지, 상호작용적인 콘텐츠의 본질은 무엇인지, 개인이 인터랙티브 커뮤니케이션이 가능한 컴퓨터나 텔레커뮤니케이션의 인터페이스로 어떻게 접속하는지에 대해 매우 활발하게 연구했다[25].

그러나 상호작용성의 개념은 다양한 관점과 속성으로 정의되어 왔으며, 디지털 미디어의 새로운 등장에 따라 뉴미디어의 매체적 속성 연구 차원에서 주로 개념 구성이 이루어져왔다[16]. 상호작용성의 구성개념은 반응성(responsiveness, [26][27]), 제어권(control, [28][29]), 양방향 커뮤니케이션(two-way communication, [30][25]), 속도(rapidity and speed, [31]), 방향성(directionality, [32-34]), 하이퍼텍스트 속성(hypertextuality, [35]), 유희성(playfulness, [36]), 경험(experience, [37-39]) 등 매우 다양하다.

Rafaeli & Ariel[16]은 이렇게 다양한 개념으로 연구되어 온 상호작용성을 세 가지 개념 프레임워크에 따라 다음과 같이 구분했다. 첫째 프레임워크는 상호작용성을 과정 관련(process-related) 변인으로 정의하는 접근이다. 이는, 둘 또는 그 이상의 참여자가 서로 정보를 전달하는 방식에 초점을 맞추어[40][41], 상호작용성을 뉴 미디어 고유의 특징이 아니라 모든 미디어가 가지고 있는 일반적 속성으로 본다.

둘째는 상호작용성을 고정된 미디어 속성으로 정의하는 접근이며, 상호작용을 가능케 하는 기술적 특징에 초점이 맞춰져 있다[42][43]. 그러나, 상호작용성이 높은 기술이 반드시 효율적인 결과를 가져오는 것은 아니라는 연구 결과가 제시되면서[44], 미디어 속성 자체보다는 사용자의 미디어 사용 경험이 어떻게 이루어지는지를 중요시하게 되었다[39]. 이에 따라 사용자의 경험을 통한 주관적인 인식에 역점을 둔 인지된 상호작용성이 더 큰 관심을 받게 되었다[45].

셋째, 상호작용성을 인지 관련(perception related) 변인으로 정의하는 접근은 사용자의 경험과 자기보고(self-report) 방법 등을 통한 상호작용성 인식에 초점을 맞추고 있다[46][47]. 예를 들어, Wu[46]의 연구는 인지된 상호작용성의 요인으로 내비게이션과 반응성을 설정하여, 인지된 상호작용성이 웹사이트에 대한 사용

자의 태도에 긍정적으로 영향을 미친다는 결과를 제시했다.

인지된 상호작용성(perceived interactivity)의 개념은 Newhagen et al.[2]이 처음 제시한 것으로, 내적으로는 자기효능감(self-efficacy)과 외적으로는 시스템 효능감(system efficacy)에 기반하고 있다. 디지털교과서 사용자에게 적용해 본다면 다음과 같이 해석할 수 있다. 자기효능감은 사용자가 디지털교과서를 잘 다루고, 원하는 콘텐츠를 쉽게 찾을 수 있는지에 대한 사용자의 인지된 제어권(perceived control)이고, 시스템 효능감은 사용자의 행위에 디지털교과서가 시스템으로서 어떻게 반응하는지에 대한 인지된 만족감(perceived satisfaction)이다.

이처럼 인지된 상호작용성 연구에 대한 관심이 높아짐에 따라 Rafaeli & Ariel[16]의 세 가지 프레임워크는 다시 두 가지로 구분되었다. 즉 첫번째와 두번째 접근은 모두 고정된 미디어 속성을 상호작용성으로 정의한다는 것이고, 세번째 접근은 기술적으로는 동일한 상호작용성을 제공하는 미디어이지만 사용자가 어떤 경험을 하게 되는지에 따라 사용자가 느끼는 상호작용성은 다르게 나타날 수 있다고 보는 것이다[48]. 즉, 미디어 자체보다는 사용자에게 초점이 맞춰진다는 점에서 최근 IT 관련 산업을 중심으로 중요성이 부각되고 있는 사용자 경험과도 맥락을 같이하고 앞서 살펴본 인지된 매체 풍요도와도 일맥상통한다. 이에 따라 이 연구는 디지털교과서의 상호작용성을 학습자의 인지적 측면에서 접근하고자 한다.

3. 디지털교과서와 상호작용성

교육에서 이루어지는 교수-학습 활동 자체가 다양한 형태의 상호작용에 의해서 이루어지는 것이기 때문에 상호작용은 전통적으로 교육에서 매우 중요한 요소로 간주되어 왔다[3]. 이때의 상호작용은 학생과 학생, 교사와 학생, 학생과 교수학습자료 간의 상호작용을 포함한다[49][50]. 그러나 교육환경이 디지털 미디어로 매개된 환경으로 바뀌면 학생과 학습자료 간의 상호작용이 두드러지게 된다[51]. 이에 따라 원격교육에서 상호작용성을 다룬 연구들이 등장하기 시작했고[16], 교육 웹

사이트의 상호작용성이 학생에게 미치는 영향을 연구한 결과, 상호작용성이 학습결과, 웹사이트에 대한 만족도, 과업에 대한 시간과 몰입의 인지에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 발견했다[52].

이처럼 컴퓨터가 매개된 교육환경에서는 미디어의 상호작용성이 중요한 요인으로 부각되고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 그동안 수행된 디지털교과서의 상호작용 연구에서는 교수매체를 활용하는 방법이나 교수매체에 내재해 있는 교수내용들이 학생에게 중요한 영향을 미치는 요인이고 교수매체 자체는 효과가 없다는 Clark[5][6]의 주장이 지지되고 있다. 그러나 이 주장은 교수매체의 미디어 속성을 고정된 것으로 본 관점이다. 교수매체를 활용하는 방법에는 교사의 관점도 있지만 학습자의 관점도 있으므로 인지된 상호작용성의 관점에서 학습자가 디지털교과서의 상호작용성을 어떻게 인지하는지도 주목할 필요가 있다.

시스템으로서의 미디어 상호작용성에 대한 연구는 학습자에 대한 영향력, 즉 학습 결과의 결정요인을 주로 탐색해왔다. 컴퓨터 매개 환경에서의 협력학습에 관한 연구[53]는 협력학습을 지원하는 CMC 시스템과 사용자가 어떻게 커뮤니케이션(상호작용)하는지에 따라 학습결과가 달라진다는 연구결과를 보여주었다. 또한 컴퓨터 기반의 멀티미디어 학습에서 상호작용성이 제대로 구현될수록 학습 결과가 긍정적이라는 결과가 도출되었다[54]. 최근에는 디지털교과서의 학습 만족도 연구[55]에서도 상호작용성이 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 채택되었다. 즉, 미디어의 상호작용성 효과에 대한 실증적 연구는 널리 축적되어 있기 때문에, 이를 기반으로 디지털교과서가 매개된 스마트 교육 환경에서 디지털교과서의 상호작용성이 학습자에게 미치는 영향력에 대해 구체적으로 연구할 필요성이 많아진 것이다.

또한 미디어 상호작용 연구에서 최근 중요하게 간주되는 개념이 바로 사용자 경험(User Experience)이다. HCI(Human-Computer Interaction)의 이론과 방법론을 바탕으로 실무적 적용을 하는 분야가 사용자 경험 디자인이며, 사용자 경험은 사용자의 인지적, 정서적 인식과 만족도에 영향을 미치는, 인터페이스를 포함한 총

체적 요인들을 말한다. 사용자 경험 요인들은 디지털교과서에서도 적용될 수 있다. 사용자인 학생이 디지털교과서와 상호작용할 때 디지털교과서에 대해 어떻게 인지하고, 정서적 반응을 하며, 경험을 인식하는지가 학습과정과 결과에 반영되기 때문이다.

4. 학습태도

인간의 다양한 행동 중에서도 학습과 관련된 행동은 인간에게 가장 중요한 목표지향적인 성취행동이다. 게다가 동기과 학습은 밀접한 관련이 있다. 학습이 행동의 습득과 관련된다면, 동기는 새로운 학습을 시작하기 위한 원동력을 제공하고 이미 학습한 행동들에 대한 조절과 통제를 제공한다[56]. 이처럼 동기, 태도, 가치, 포부, 도덕심, 성격, 자아개념과 같은 정의적 특성은 학습성취에 영향을 미친다[57]. 특히 컴퓨터 매개 학습 시스템에서 미디어의 효과성을 측정하는 데 학습태도는 중요한 요인이다[58].

학습태도는 학교와 학습과제를 긍정적으로 보거나 부정적으로 보는 하나의 심리적 경향성으로[59]. 다양한 요인으로 구성된다. 변호승 외[60]는 수업태도, 공부시간, 교과태도의 세 가지 변인으로 학습태도를 구성하였고, 박경숙 외[61]는 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관의 세 가지 변인으로 구성하였다. 이처럼 교과를 구분하여 학습태도를 구성한 것은 학습성취도가 과목별로 다르기[60] 때문에 학습성취에 중요한 영향을 미치는 학습태도 또한 교과를 구분한다고 볼 수 있다. 한 예로, 시범적으로 개발된 초등학교 5학년 사회와 과학 디지털교과서의 효과 연구[62]에서 학습태도의 변화는 일관된 결과를 보이지 않았다. 사회 교과에서는 디지털교과서의 사용이 긍정적인 학습태도를 형성하는 데 도움을 주었지만, 과학 교과에서는 부정적인 결과가 나타났다. 이 연구는 PC 기반의 디지털교과서를 대상으로 삼았고, 지금보다 시스템이나 하드웨어가 발전된 상태가 아니었기 때문에 이를 다시 실증적으로 검증해볼 필요가 있다.

III. 연구모형 및 가설 설정

1. 연구모형 설계를 위한 주요 변인 설정

본 연구에서는 디지털교과서를 활용하는 학생의 학습태도에 영향을 미치는 상호작용성 요인을 탐구하기 위해 인지된 상호작용성의 관점을 적용하였다. 즉, 상호작용성을 인지 관련(perception-related) 변인으로 정의하는 접근으로 사용자가 미디어의 상호작용성을 어떻게 인식하는지에 초점을 맞춘 프레임워크를 적용해 연구를 진행할 것이다.

앞서 이론적 배경에서 살펴본 것처럼 연구자들마다 미디어의 어떤 속성이 상호작용을 가능케 하는지에 대해서는 이견이 존재한다. 그러나 대체로 특정 기술이 쌍방향적(two-way)이며, 반응속도가 빠르고(speed) 그 과정에서 사용자에게 제어권(control)을 제공할 때 상호작용성이 높다고 설명된다[63]. Evans & Sabry (2002)도 컴퓨터 매개 학습 시스템에서 사용자의 제어권, 반응속도, 피드백의 세 가지 상호작용성이 구현되어야 인터랙티브한 시스템이라고 주장하였다. 인지된 상호작용성의 관점을 토대로 인지적 수준에 따라 상호작용성을 세 가지 차원으로 구분한 Liu & Shrum[64]은 제어권과 상호 커뮤니케이션의 개념을 바탕으로 웹사이트의 상호작용성을 측정하기 위해 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성의 세 가지 변수를 도출하고 측정항목을 개발하였다. 능동적 제어권(active control)은 사용자가 자발적으로 참여하여 도구적으로 사용하며 커뮤니케이션에 영향을 미칠 수 있는 능력이고, 쌍방향 커뮤니케이션(two-way communication)은 정보가 양방향으로 흐르는 것을 말하며, 동시성(synchronicity)은 상호작용에 반응하는 속도이다.

온라인 네트워크로 연결된 디지털교과서 또한 사용자인 학생의 제어권과 디지털교과서와 학생 간의 쌍방향 커뮤니케이션이 중요하다. 그러므로 본 연구에서는 인지된 상호작용성의 관점에서 Liu & Shrum[64]의 세 가지 상호작용성 요인을 디지털교과서에 적용하였다.

한편, 전자교과서의 시험적용 연구에서 매체 선호도를 분석한 결과, 인쇄 교과서보다 전자교과서의 선호도가 명확히 높은 것으로 나타났다[62]. 이러한 결과가 나

은 가장 큰 이유는 학생에게 친밀하고 흥미를 유발하는 다양한 멀티미디어 자료가 교과서의 내용으로 제공된 데 있는 것으로 파악되었다. 학생의 관점에서 전자교과서가 학습에 더욱 효과적이고 재미있게 공부할 수 있다고 긍정적으로 평가하는 것은 전자교과서가 지닌 상호작용성 때문이라고 분석되었다. 즉 상호작용성이 학생의 인지된 즐거움에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

반면, 게임과 같은 엔터테인먼트 미디어에서는 인지된 즐거움(perceived playfulness)이 상호작용성을 구성하는 요인에 포함된다[36]. 그러나 본 연구의 대상인 디지털교과서의 궁극적인 목표는 엔터테인먼트가 아니므로 상호작용성의 구성요인으로 인지된 즐거움을 포함하지 않았다. 또한 본 연구의 핵심이 디지털교과서의 상호작용성이 학습태도에 미치는 직접적인 영향을 실증적으로 검증하기 위한 것이므로 인지된 즐거움을 매개변수로서도 포함하지 않았다.

학생의 학습태도(learning attitude)는 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관의 세 가지 변수로 구성된다. 그러나 본 연구에서는 사회와 과학 디지털교과서로 공부한 결과, 해당 과목에 대해 학생이 자신의 학업에 대해 어떻게 지각하고 평가하는지, 또 해당 과목의 학업면에서 긍정적 또는 부정적 자아가 얼마나 형성되었는지를 측정하기 위해 디지털교과서로 공부하는 교과에 대한 자아개념만을 학습태도의 변수로 삼았다[61].

미디어를 활용한 학습 시스템의 효과에 대한 연구에서는 성별 등 여러 가지 외생변수를 통제변수로 삼는다. 학생들의 ICT 활용 능력이 디지털교과서의 학업 성취도에 미치는 영향을 분석[65]한 연구에서는 학생들의 성별을 통제변수로 설정했으나 성별에 따라 차이가 없다는 결과가 도출되었고, 디지털교과서 내용 구성에 관한 사용자 선호도 연구[7]에서는 성별보다는 컴퓨터 활용능력을 통제하여 연구를 진행하였다. 따라서 본 연구에서는 성별을 통제변수로 설정하지 않고, ICT 활용 능력을 통제하기 위해 디지털교과서 사용 전에 사용 경험이 있는 디지털 기기에 대한 경험을 조사하고 연구를 진행하였다.

인지된 상호작용성의 프레임워크에 따라 상호작용성

요인으로 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성의 세 가지 변수를 채택하였다. 그리고 이 3가지 상호작용성의 영향을 받는 학습태도에 대해서는 교과에 대한 자아개념을 변수로 채택하였다. 변수에 대한 조작적 정의는 다음과 같다.

표 1. 변수의 조작적 정의

변수	조작적 정의	참고문헌
능동적 제어권	학생이 자발적으로 디지털교과서를 사용하여 커뮤니케이션에 영향을 미칠 수 있는 능력.	Liu(2003)
양방향 커뮤니케이션	디지털교과서에서 정보가 양방향으로 흐르는 정도.	Liu(2003)
동시성	디지털교과서에서 일어나는 상호작용의 속도.	Liu(2003)
학습태도	디지털교과서로 학습하는 과목에 대한 학생의 자아개념.	박경숙 외 (1976)

2. 연구모형 및 가설 설정

본 연구는 인지된 상호작용성의 관점에서 상호작용성 요인으로 3가지 요인을 도출하였다. 이 3가지 상호작용성 요인이 디지털교과서를 활용하는 학생의 학습태도에 어떻게 영향을 미치는지 지금부터 알아보고자 한다.

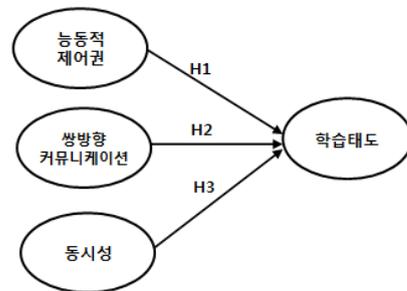


그림 1. 연구모형

기존의 디지털교과서 관련 연구[60]에서 학습태도에 영향을 미치는 선행요인으로 부모의 학력, 자기주도 학습능력, 학생의 ICT 활용능력, 교사의 ICT 활용능력, 사교육정도가 채택되었다. 연구 결과, 5가지 요인 가운데 학습태도에 유의한 요인은 자기주도 학습능력, 학생의 ICT 활용능력, 사교육정도 3가지였다. 이 연구결과에서 주목해야 할 것은 학생의 ICT 활용능력은 유의하

고 교사의 ICT 활용능력은 유의하지 않다는 것이다. 1인 1태블릿 PC 환경에서 디지털교과서를 활용해 수업을 진행할 경우, 사용자인 학생의 디지털교과서 활용능력이 중요하다는 점을 말해준다. 이는 상호작용적 커뮤니케이션에서 참여자는 주고받는 정보를 제어할 수 있어야[66][67] 하기 때문이다. 따라서 디지털교과서를 활용한 학습에서 디지털교과서의 상호작용성인 능동적 제어권은 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가정을 하였다.

**H1. 능동적 제어권은 학생의 학습태도에 정(+)
의 영향을 미칠 것이다.**

디지털교과서의 가장 큰 특징은 상호작용이 활발히 일어난다는 것이다. 즉 교사와 학생, 학생과 학생, 디지털교과서(콘텐츠)와 학생의 3가지 상호작용[49]이 발생한다. 기존의 서책형 교과서와는 달리 디지털교과서가 매개되어 나타나는 상호작용이다. 교육에서 이루어지는 교수-학습 활동 자체가 다양한 형태의 상호작용에 의해서 이루어지는 것이기 때문에 상호작용은 교육에서 매우 중요한 요소로 간주된다[3]. 상호작용은 Moore[49]의 3가지 상호작용에서도 알 수 있듯이 쌍방향에 이루어지는 쌍방향 커뮤니케이션이다. 따라서 디지털교과서를 활용한 학습에서 디지털교과서의 상호작용성인 쌍방향 커뮤니케이션의 정도는 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가정을 하였다.

**H2. 쌍방향 커뮤니케이션은 학생의 학습태도에 정
(+)의 영향을 미칠 것이다.**

Hackman and Walker[68]는 텔레비전 방송을 통한 원격교육 시스템에서 신속성(immediacy)이 증가하면 학습태도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 즉 상호작용의 속도가 빠르면 학습태도가 좋아진다는 것이다. 이것은 디지털교과서와 학생의 상호작용에도 적용될 수 있다. 디지털교과서는 다양한 멀티미디어 기능과 무선랜 기능을 통해 검색을 비롯한 다양한 콘텐츠에 접근이 가능하기 때문에 디지털교과서에서 일어나는 상호

작용의 속도 또한 학생의 학습태도에 중요하기 때문이다. 따라서 디지털교과서를 활용한 학습에서 디지털교과서의 상호작용성인 동시성은 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가정을 하였다.

**H3. 동시성은 학생의 학습태도에 정(+)
의 영향을 미칠 것이다.**

IV. 연구방법

1. 설문항목 개발

본 연구에서는 측정항목들의 내용타당성을 확보하기 위해 기존 연구에서 타당성과 유의성이 충분히 검증된 항목들을 토대로 선별하였으며, 일부는 본 연구에 적합하도록 영문을 한글로 수정하였다. 설문항목에 대한 측정은 응답자가 성인이 아닌 초등학생인 점을 감안해 “전혀 그렇지 않다 - 매우 그렇다”의 5점 리커트형 척도로 이루어진 설문지를 이용하였으며, 연구가설을 검증하기 위해 실제로 디지털교과서를 활용해 수업을 하고 있는 초등학생을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문항목의 타당성 및 오류를 방지하고자 관련 분야 연구자 1명과 디지털교과서로 학생들을 가르치는 초등 학교 교사 1명에게 내용 타당성에 대한 평가를 받은 후에 본 조사를 시행하였다. 사용백락에 맞지 않거나 초등학생들이 이해하기 어려운 설문항목은 다음과 같이 제거하였다. 능동적 제어권에서 “디지털교과서를 사용할 때, 나는 내가 하고 싶은 것을 마음대로 할 수 있다”는 측정항목의 내용이 모호하여 초등학생이 이해하는데 어려움이 있을 것으로 예상되어 제거하였다. 또한, 학습태도는 본 연구의 연구매체가 사회와 과학 두 과목에 한정되어 있으므로 이 과목들에 대한 학습태도를 측정하기 위해 측정항목이 변수의 값을 형성하는 형성지표(formative indicator)로 설정하였다[69]. 이에 따라 학습태도는 형성지표인 사회 학습태도와 과학 학습태도의 1차 요인에 의해 형성되는 2차 구성개념으로 설정되었다.

주요한 설문항목의 문항은 다음과 같다. 상호작용성

의 하위요인인 능동적 제어권은 Liu[70]가 제시한 2개 항목(디지털교과서를 내 마음대로 다룰 수 있다고 느낀다/디지털교과서에서 내가 보고 싶은 내용을 손쉽게 선택할 수 있다), 쌍방향 커뮤니케이션은 Liu[70]가 제시한 3개 항목(디지털교과서는 같은 반 친구들의 의견을 아는 데 효과적이다/디지털교과서에서는 내가 한 질문의 답을 받을 수 있다/내가 원할 때 디지털교과서에 내 의견을 말할 수 있다), 동시성은 Liu[70]가 제시한 3개 항목(디지털교과서에서는 공부하는 과목의 정보를 얻는 것이 매우 빠르다/디지털교과서에서는 내가 원하는 정보를 곧바로 얻을 수 있다/디지털교과서에서 공부하는 과목의 정보가 있는 링크를 클릭하면 곧바로 정보를 얻을 수 있다고 느낀다), 학습태도는 박경숙 외[61]가 제시한 4개 항목(나는 사회/과학 공부가 쉽다, 나는 사회/과학 공부를 잘해서 칭찬받을 수 있다, 나는 사회/과학 공부를 잘하는 학생이라 생각한다, 나는 사회/과학 시험에서 좋은 성적을 얻을 수 있다)을 과목별로 측정하였다.

2. 데이터 수집 및 표본 특성

본 연구의 연구 매체로는 태블릿 PC에 탑재되어 구현된 디지털교과서를 선정하였다. 태블릿 PC 기반의 디지털교과서를 선정할 이유는 첫째, 데스크톱 PC 기반의 디지털교과서보다 교육적 효용성이 높다는 연구결과[4]가 나타났으며, 둘째, 실제 디지털교과서 보급 계획이 태블릿 PC를 상정하고 있기 때문이다. 또한, 디지털교과서 효과 연구에서 서책형 교과서보다 학업성취도를 높이는 데 효과적이라는 결과를 얻은[3] 과목인 사회와 과학 두 과목의 디지털교과서를 연구매체로 선정하여 연구를 진행하였다.

데이터 수집은 디지털교과서 시범 초등학교에서 이루어졌다. 디지털교과서 시범학교의 경우, 학교별로 디지털교과서가 구현되는 매체가 태블릿 PC 기반인 곳과 데스크톱 PC 기반으로 다르고, 디지털교과서로만 수업을 진행하는 학교가 있는가 하면 디지털교과서와 서책형 교과서를 병행하는 학교가 있고, 학습의 담임교사가 디지털교과서 과목을 모두 가르치는 학교가 있는가 하면 디지털교과서 수업 과목에 대한 전담 교사가 있는

학교도 있다. 이렇게 교수-학습 환경이 서로 다르기 때문에 이에 따른 외생변인을 최대한 줄이기 위해서 1개 교에서만 데이터를 수집하였다. 그 결과, 디지털교과서 연구반 전체인 4개 학급을 대상으로 데이터를 수집했음에도 불구하고 표본 크기가 작은 한계가 있었다.

본 조사는 2012년 11월 현재 디지털교과서 연구학교로 지정된 인천의 A초등학교에서 디지털교과서로 사회와 과학을 공부하는 디지털교과서 연구반인 5학년 2개 반과 6학년 2개 반 101명에게 설문지를 배포해 응답을 받았다. 이러한 과정을 거쳐 본 연구에서 통계 자료로 사용된 표본 수는 101개 중 91개이다. 무응답 2개와 불성실한 응답으로 간주되는 8개를 제외했기 때문이다.

그리고 디지털교과서 사용 시 학생의 ICT 활용 능력이 학습태도에 유의한 영향을 미친다는 연구결과[60]에 따라 학생들의 ICT 활용 능력을 알아보기 위해 디지털교과서를 사용하기 전에 스마트 기기를 사용해본 경험이 있는지 설문을 실시하였다. 그 결과 스마트 기기를 사용해본 경험이 100%였다. 그 중에서 컴퓨터가 37.8%로 가장 많았고, 스마트폰(28.1%), 게임기(23%)가 그 뒤를 이었다. 이를 통해 학생들이 스마트 기기에 익숙하다는 것을 추론할 수 있었다.

표 2. 응답자 표본 특성

구분	빈도	비율(%)	
학년	5학년	43	47.3
	6학년	48	52.7
성별	남	50	54.9
	여	41	45.1
디지털교과서 사용기간	한 학기	3	3.3
	두 학기	58	63.7
	세 학기	1	1
	네 학기	29	32
사용해본 스마트 기기 (복수응답)	컴퓨터	82	37.8
	스마트폰	61	28.1
	게임기	50	23
	스마트패드	24	11.1
	없음	0	0

V. 데이터 분석 및 결과

본 연구에서는 PLS를 사용하여 데이터를 분석하였다. 부분최소자승법(partial least squares)인 PLS는 변

량(variance)을 설명하기 위해 고안된 분석기법으로 [71] 높은 R^2 과 유의한 t -값을 제시하여 귀무가설을 기각하는 데 분석의 목적이 있다[72]. 그래서 이론의 검증보다는 종속변수에 대한 독립변수의 설명력을 분석함으로써 예측하거나 이론을 세우는 데 적합한 분석기법이다[73]. 또한 반영지표와 형성지표의 분석이 모두 가능하며, 변수들의 다변량 정규성에 대한 가정이 필요없기 때문에 표본 크기가 작은 데이터 분석에 적합하다 [71].

앞서 기술한 바와 같이, 본 연구는 연구모형의 측정 변수에 형성지표가 포함되어 있고, 교수-학습 환경의 차이에 따른 외생변인의 영향을 최대한 줄이기 위해 1개교에서만 데이터를 수집함으로써 표본이 크지 않다. 따라서 본 연구의 데이터 분석에 PLS가 적합한 분석기법이라 평가되어 Smart PLS 2.0을 사용해 데이터 분석을 수행하였다.

1. 표본 크기 측정

본 연구에 사용된 표본의 크기가 작기 때문에 연구의 검증력을 확보하기 위해 이 연구에 필요한 최소 표본 크기를 측정하였다. 소프트웨어 G*POWER 3.0을 이용해 표본크기를 측정한 결과, 최소 표본 수 77(본 연구의 표본 수: 91), 검증력 80.2%로 Cohen[74]이 제시한 기준인 유의수준 0.05에서 검증력 80%를 만족하였다. 따라서 연구의 검증력에 문제가 없는 것으로 평가되어 데이터 분석을 수행하였다.

2. 2차 요인의 분석방법

본 연구모형의 요인 중 학습태도는 형성지표인 사회 학습태도와 과학 학습태도의 1차 요인에 의해 형성되는 2차 요인(second-order construct)으로 설정되었다. 이러한 2차 요인이 포함된 경우, 분석을 하는 접근법에는 2단계 접근법(two-step approach), 계층적 성분 접근법(hierarchical component approach), 하이브리드 접근법(hybrid approach)의 세 가지가 있다[75]. 그러나 2단계 접근법이 형성지표로 구성된 2차 요인에 적합하고[76], 소규모 표본에서 일관된 추정치를 산출했다는 비교 결과[75]에 따라 본 연구에서는 2단계 접근법으로

분석을 실시하였다.

2단계 접근법은 다음의 2단계로 이루어진다. 1단계 : 2차 요인 없이 1차 요인만으로 이루어진 측정모형의 수렴타당성, 내적일관성, 판별타당성을 검증한다. 이 측정모형이 타당성이 있는 것으로 검증되면, 2차 요인을 형성하기 위해 1차 요인에 사용된 지표들의 측정치를 단일 측정치로 변환한다. 본 연구에서는 Wilson[75]의 제안에 따라 1차 요인의 잠재변수 요인점수(latent variable score)를 사용하여 2차 요인을 형성하였다. 2단계 : 2차 요인이 포함된 측정모형을 만들고, 이 모형의 타당성을 검증하여 기준을 만족하면 이 측정모형을 이용해 가설 검증을 수행한다.

2.1 2단계 접근법 : 1단계

PLS를 이용한 데이터 분석에서는 측정모형의 타당성 검증을 위해 탐색적 요인분석보다는 확인적 요인분석을 요구하므로[77] 본 연구에서는 확인적 요인분석을 시행하여 1차 요인으로 이루어진 측정모형의 타당성 검증을 수행하였다. 먼저 수렴타당도(Convergent validity) 분석을 실시하였다. 수렴타당도는 하나의 개념에 대한 두 개의 측정도구가 상관관계를 갖는 정도에 관한 것이다.

수렴타당도를 평가하는 방법으로는 요인적재치(factor loading), 평균분산추출값(AVE), 복합신뢰도(Composite Reliability), Cronbach's alpha 값이 있다. 요인적재치는 0.7 이상이 바람직하며, AVE는 0.5 이상이면 수렴타당성을 갖는 것으로 받아들인다. 또한 CR과 Cronbach's alpha 값이 0.7 이상이면 내적일관성을 가진다고 할 수 있다. 분석 결과, [표 3]에서 알 수 있듯이 요인적재치가 모두 0.7 이상, AVE 값이 모두 0.5 이상, CR과 Cronbach's alpha 값이 모두 0.7 이상을 나타내 본 측정모형은 높은 수준의 수렴타당성과 내적일관성이 있음을 보여주었다.

판별타당성은 서로 상이한 개념이 있는 경우, 다른 개념을 측정하였을 때 얻어진 측정치들 간에 상관관계가 매우 낮은 경우를 나타낸다. 본 연구에서 판별타당성은 [표 4]의 대각선에 표시된 AVE의 제곱근 값이 각 요인들의 상관계수 값보다 상회하는지의 여부로 검증

하였다[78]. 검증 결과, 본 측정모형의 AVE의 제공근 값 중 가장 작은 값(0.86)이 가장 큰 상관계수(0.77)보다 상회하여 본 측정모형은 판별타당성이 있음이 검증되었다.

표 3. 1차 요인의 수렴타당도 분석

잠재변수	측정항목	요인 적재치	t-값	AVE	CR	Cronbach's alpha
능동적 제어권	제어권1	0.90	36.87***	0.83	0.91	0.80
	제어권2	0.92	57.72***			
쌍방향 커뮤니케이션	쌍방향1	0.89	35.67***	0.81	0.93	0.88
	쌍방향2	0.89	27.85***			
	쌍방향3	0.92	43.16***			
동시성	동시성1	0.88	26.26***	0.74	0.90	0.83
	동시성2	0.89	31.01***			
	동시성3	0.82	11.67***			
사회 학습태도	사회1	0.91	40.78***	0.88	0.97	0.96
	사회2	0.95	79.23***			
	사회3	0.94	59.04***			
	사회4	0.95	68.72***			
과학 학습태도	과학1	0.91	42.43***	0.88	0.97	0.95
	과학2	0.96	90.45***			
	과학3	0.95	85.12***			
	과학4	0.92	40.70***			

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001에서 유의함.

표 4. 1차 요인의 판별타당도 분석

	제어권	쌍방향	동시성	사회	과학
제어권	0.91				
쌍방향	0.72	0.90			
동시성	0.67	0.72	0.86		
사회	0.60	0.60	0.63	0.94	
과학	0.65	0.60	0.55	0.77	0.94

*음영으로 처리된 대각선 행렬은 AVE의 제공근 값이다.

2.2 2단계 접근법 : 2단계

1차 요인의 측정모형이 타당성이 있는 것으로 검증되었으므로 2차 요인을 형성하기 위해 1차 요인인 사회 학습태도(SAD)와 과학 학습태도(NAD)의 잠재변수 요인점수(latent variable score)를 사용하여 2차 요인인 학습태도(LAT)를 형성하였다.

반영지표로만 이루어진 1차 요인의 측정모형과 달리 2차 요인(학습태도)의 측정모형은 반영지표와 형성지표를 모두 포함하고 있으므로 측정모형의 검증방법이 달라진다. 반영지표로 이루어진 구성개념은 1차 요인의

측정모형과 같은 방법으로 타당성을 검증하지만, 형성지표로 이루어진 구성개념은 다르게 검증되어야 한다. 형성지표에서 측정항목은 구성개념의 원인이 되므로 [79] 측정항목 간에 상관관계를 가지지 않아야 하기 때문이다[80]. 따라서 형성지표의 경우, 측정항목의 가중치로 신뢰도가 검증되고, 다중공선성의 존재 유무를 통해 타당성을 검증한다[79][81].

먼저 반영지표로 이루어진 2차 요인의 분석 결과, 표 5에서처럼 요인적재치가 모두 0.7 이상, AVE 값이 모두 0.5 이상, CR과 Cronbach's alpha 값이 모두 0.7 이상을 나타내 높은 수준의 수렴타당성과 내적일관성이 있음을 보여주었다. 그리고 형성지표로 이루어진 2차 요인의 신뢰도 평가를 위해 가중치를 제시했고, 가중치의 t-값이 각각 2.57, 3.29 이상으로 나타나 각각 유의수준 1%, 0.1%에서 유의하였다.

표 5. 2차 요인의 수렴타당도 분석

잠재변수	측정항목	가중치	요인 적재치	t-값	AVE	CR	Cronbach's alpha
능동적 제어권	제어권 1	-	0.90	34.37***	0.83	0.91	0.80
	제어권 2	-	0.92	54.82***			
쌍방향 커뮤니케이션	쌍방향 1	-	0.89	32.15***	0.81	0.93	0.88
	쌍방향 2	-	0.89	26.27***			
	쌍방향 3	-	0.92	42.18***			
동시성	동시성 1	-	0.88	25.94***	0.74	0.90	0.83
	동시성 2	-	0.89	27.96***			
	동시성 3	-	0.82	10.31***			
학습태도	사회	0.58	-	3.42***	-	-	-
	과학	0.49	-	2.83**	-	-	-

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001에서 유의함.

반영지표로 이루어진 2차 요인의 판별타당성을 검증한 결과, [표 6]에서 알 수 있듯이 본 측정모형의 AVE의 제공근 값 중 가장 작은 값(0.86)이 가장 큰 상관계수(0.72)보다 상회하여 본 측정모형은 판별타당성이 있음이 검증되었다.

표 6. 2차 요인의 판별타당도 분석

	제어권	쌍방향	동시성	학습태도
제어권	0.91			
쌍방향	0.72	0.90		
동시성	0.67	0.72	0.86	
학습태도	0.66	0.63	0.63	-

※음영으로 처리된 대각선 행렬은 AVE의 제곱근 값이다.

형성지표로 구성된 학습태도에 대한 타당성 평가는 다중공선성의 존재 유무로 이루어졌다. 다중공선성의 유무를 확인하기 위해 SPSS 21.0을 사용해 분석하였다. 다중공선성은 공차(Tolerance) 값이 0.1보다 크고, VIF(Variance Inflation Factor) 값이 10보다 작으며, 상태지수(Condition Index)가 30 이하이면 측정항목 간에 다중공선성이 없는 것으로 판단되어 타당성이 있다고 받아들여진다. 분석 결과, [표 7]에서 볼 수 있듯이 공차 값이 0.1보다 크고, VIF가 10보다 작고, 상태지수가 30 이하이므로 타당성이 있는 것으로 평가되었다.

표 7. 2차 요인의 형성지표 다중공선성 분석

잠재변수	측정항목	공차	VIF	상태지수
학습태도	사회	0.40	2.48	7.25
	과학	0.40	2.48	12.11

3. 구조모형 분석 및 가설 검증

연구가설을 검증하기 위해 구조모형의 분석을 실시하였다. 구조모형의 적합도 평가는 구조모형의 통계추정량을 나타내는 Redundancy 값과 내생변수의 R² 값으로 수행된다. Redundancy 값이 양수일 때 적합도가 있는 것으로 평가하며[79], 내생변수의 R² 값이 0.26 이상이면 적합도가 '상', 0.13 이상 0.26 미만이면 '중', 0.13 미만이면 '하'로 평가한다[74]. 그리고 구조모형의 전체 적합도(Goodness of Fit)는 R² 값의 평균과 Community의 평균을 곱한 값의 제곱근으로 평가한다. 이 값이 0.36 이상이면 전체 적합도가 '상', 0.25 이상 0.36 미만이면 '중', 0.1 이상 0.25 미만이면 '하'로 평가한다[82].

표 8. 구조모형의 적합도 분석

변수	R ²	Redundancy	Community
능동적 제어권	-	-	0.83
쌍방향 커뮤니케이션	-	-	0.81
동시성	-	-	0.74
학습태도	0.51	0.29	0.89
평균값	0.51	0.29	0.82
전체 적합도	0.65		

본 구조모형의 적합도를 평가하기 위해 [표 8]의 분석 결과를 살펴보면, Redundancy 값이 0.29로 양수이고, 내생변수의 R² 값이 0.51이고, 전체 적합도가 0.65로 구조모형의 적합도가 높은 것으로 평가할 수 있다.

그리고 구조모형의 가설 검증을 위해 경로계수의 유의성을 검증하였다. 이를 위해 전체 표본을 이용하여 연구모형에 대한 경로계수를 구하고, PLS의 부트스트랩핑(Bootstrapping)을 실시해 경로계수의 t-값을 구하였다. 가설 검증 결과, [표 9]와 [그림 2]에서 알 수 있듯이 3개의 가설이 모두 채택되었다. 가설 1의 능동적 제어권에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.34로 정(+)의 영향(t=3.49, p<0.001)을 미치는 것으로 나타났다. 가설 2의 쌍방향 커뮤니케이션에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.26으로 정(+)의 영향(t=2.35, p<0.05)을 미치는 것으로 나타났다. 가설 3의 동시성에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.21로 정(+)의 영향(t=2.14, p<0.05)을 미치는 것으로 나타났다.

표 9. 가설 검증 결과

가설	경로	경로 계수	t-값	검증 결과
H1	능동적 제어권 → 학습태도	0.34	3.49***	채택
H2	쌍방향 커뮤니케이션 → 학습태도	0.26	2.35*	채택
H3	동시성 → 학습태도	0.21	2.14*	채택

따라서 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성이 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 51%의 높은 설명력을 가졌다[그림 2].

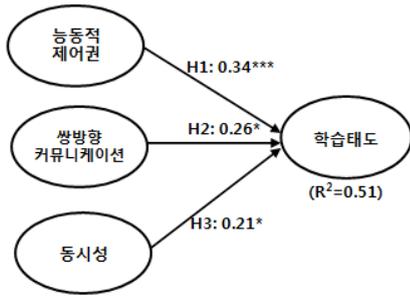


그림 2. 연구결과

4. 확인적 추가 분석

본 연구에서는 사회와 과학 디지털교과서를 연구매체로 삼아 연구를 진행하였으므로, 학습태도를 사회교과에 대한 학습태도와 과학교과에 대한 학습태도의 형성지표로 구성하였다. PC 기반의 사회와 과학 디지털교과서의 효과 연구[62]에서 사회 교과에서는 긍정적인 학습태도의 변화가 있었지만, 과학 교과에서는 부정적인 결과가 나타났다. 반면 태블릿 PC 기반인 본 연구에서는 교과별 효과 차이를 추가적으로 검토하기 위해, 사회 학습태도와 과학 학습태도에 대한 모형을 분석하여 비교하였다.

분석 결과, 사회 학습태도는 능동적 제어권에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.23(t=2.27, p<0.05), 쌍방향 커뮤니케이션에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.34(t=1.74, p<0.10), 동시성에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.19(t=3.00, p<0.01)로 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 과학 학습태도는 능동적 제어권에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.42(t=4.18, p<0.001), 쌍방향 커뮤니케이션에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.34(t=1.74, p<0.10)로 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났고, 동시성에서 학습태도로 가는 경로계수는 0.19(t=0.98, p>0.05)로 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났지만 통계적으로 유의하지는 않았다.

이러한 결과로 볼 때, 사회 학습태도와 과학 학습태도에 미치는 디지털교과서의 상호작용성 효과는 교과별 차이가 두드러지게 나타나지 않아 유사하다고 볼 수 있다.

VI. 연구 결과 및 토의

본 연구는 태블릿 PC 디지털교과서의 상호작용성이 학생의 학습태도에 영향을 미치는지를 검증하였다. 상호작용성은 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성으로 속성을 구성하여 분석하였다.

첫째, 능동적 제어권은 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 1인 1태블릿 PC의 환경에서 디지털교과서를 활용해 수업을 진행할 경우, 디지털교과서의 사용자인 학생의 능동적 제어권이 중요하다는 것을 말해준다. 즉 디지털교과서를 자유자재로 다룰 수 있을 때 학습태도 또한 긍정적으로 바뀔 수 있다는 것이다. 능동적 제어권으로 인해 정보를 제어할 수 있을[66][67] 뿐만 아니라 학습 참여도 또한 높아지기 때문이다[3].

둘째, 쌍방향 커뮤니케이션은 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 디지털교과서를 통한 의견교환이나 피드백이 학습태도에 중요하다는 것을 말한다. 서책형 교과서로 진행되는 면대면 교실 수업에서 발생하는 교사와 학생, 학생과 학생, 콘텐츠와 학생의 세 가지 상호작용[49]이 디지털교과서 활용 수업에서도 중요함을 알 수 있다.

셋째, 동시성 또한 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 텔레비전 방송으로 이루어지는 원격교육 시스템에서 신속성(immediacy)이 증가하면 학습태도에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과[68]가 디지털교과서의 사용 맥락에서도 지지됨을 보여준다. 학생이 디지털교과서의 멀티미디어 자료를 비롯한 다양한 콘텐츠에 빠르게 접근할 수 있으면 상호작용이 동시에 이루어지므로 학습태도에 긍정적인 영향을 미치게 되는 것이다.

기존의 디지털교과서 관련 연구[60]에서 학습태도에 유의한 영향을 미치는 선행요인은 자기주도 학습능력, 학생의 ICT 활용능력, 사교육정도 세 가지였다. 이는 2008년부터 디지털교과서 시범학교가 운영된 지 얼마 되지 않은 시기에 연구가 이루어졌기 때문이기도 하지만, 교수매체가 효과가 있는 것처럼 보이는 것은 그 교수매체를 활용하는 방법이나 그 교수매체에 내재해 있는 교수내용들로 인한 것인지 결코 교수매체로 인한 것

이 아니라는 Clark[5][6]의 주장에 기반하고 있기 때문이다. 그러나 본 연구를 통해 교수매체인 디지털교과서가 가지고 있는 상호작용성이 학습태도에 유의한 영향을 미친다는 사실이 실증적으로 검증되었으므로 Clark[5][6]의 주장 또한 부분적으로 수정되어야 할 것이다. 교수매체의 상호작용성을 학습자가 어떻게 인지하느냐에 따라 그 효과 또한 달라질 수 있다.

VII. 결론 및 연구 한계

본 연구는 디지털교과서의 인지된 상호작용성이 학생의 학습태도에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 디지털교과서 시범학교로 지정된 초등학교의 5학년과 6학년 각각 2개 학급을 대상으로 연구를 진행하였다. 본 연구에서 도출한 3가지의 인지된 상호작용성 요인인 능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성이 학습태도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구의 학술적, 실무적 의의 및 시사점을 살펴보면, 첫째 매체 풍요도로서의 디지털교과서의 상호작용성을 도입하여 학습태도에 미치는 영향을 검증함으로써 기존의 교육 공학 관점의 교수-학습 모델[83][84]에서 벗어나 디지털교과서의 인지된 상호작용성 연구에 실증적인 검증 사례를 제시하였다.

둘째, PC 웹사이트의 상호작용성(능동적 제어권, 쌍방향 커뮤니케이션, 동시성)을 실증적으로 검증한[70] 기존 연구의 결과가 태블릿PC 디지털교과서라는 새로운 미디어에서도 유의하다는 것이 검증되었다.

셋째, 디지털교과서의 상호작용성이 학생의 학습태도에 긍정적인 영향을 미치는 주요 요인이므로, 디지털교과서 개발 시 학생의 학습태도를 긍정적으로 바꾸기 위해서는 상호작용성을 효과적으로 구현하는 방향으로 기획되고 사용성이 개선되어야함을 확인하였다. 그러나 디지털교과서의 고정된 상호작용성이 중요한 것이 아니라 사용자인 학생이 이를 어떻게 느끼고 활용하는지가 중요하므로 통합적인 사용자 경험을 무시한 기능을 무분별하게 추가하는 데 비용과 시간을 낭비하지 말아야 할 것이다. 무엇보다 수업이라는 사용 맥락을 충

분히 고려해 이에 필요한 사용자 경험을 디자인하고 이에 적합한 상호작용성이 구현되어야 할 것이다.

넷째, 학습태도에 영향을 미치는 능동적 제어권이 제대로 구현되기 위해서는 학생 1인당 1태블릿 PC 소유가 실현되어야 함을 확인하였다. 현재 디지털교과서 시범학교의 경우 수업시간에는 실현되지만, 집에 가지고 가서 가정학습 시 사용할 수는 없다. 현재의 태블릿 PC 보다 좀 더 가벼워져지고 충전 문제 등이 해결되어, 서책형 교과서처럼 언제 어디에서나 자기 소유로 사용할 수 있도록 해야 할 것이다.

다섯째, 디지털교과서를 통한 의견 교환이나 피드백이 좀 더 원활하고 활발하게 이루어지기 위해서는 쌍방향 커뮤니케이션 속성이 강화될 필요가 있음을 확인하였다. 디지털교과서 내의 댓글 기능이나 자료 공유 기능 등을 사용하기 편리하게 새롭게 디자인할 필요가 있다.

여섯째, 디지털교과서를 통한 상호작용의 속도를 높이기 위한 방안이 필요함을 확인하였다. 인터넷이 원활하지 않는 경우가 자주 발생하므로 빠른 무선 인터넷의 확충이 기본적으로 충족되어야 할 것이다. 더불어 학생들이 학습에 필요한 정보와 콘텐츠를 쉽고 빠르게 구할 수 있도록 디지털교과서 내에 다양한 콘텐츠를 제공하기 위한 콘텐츠 개발이 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 시범학교를 대상으로 초기 단계의 디지털교과서 현장을 대상으로 했으므로, 다음과 같은 한계를 지니고 있다. 이러한 한계는 향후 연구에서 보완되고 개선되어야 할 것이다.

첫째, 디지털교과서의 과목이 사회와 과학에 한정되어 있어서 본 연구의 결과를 디지털교과서 전체로 일반화하는 데 어려움이 있다. 앞으로 다양한 과목의 디지털교과서를 대상으로 연구영역을 넓힘으로써 디지털교과서의 상호작용성 요인에 대한 일반화를 시도하고, 과목별 상호작용성 요인의 차이에 대해서도 심도 깊은 연구를 할 필요가 있다.

둘째, 표본 크기가 작고 한 학교에만 한정되어 있어서 본 연구의 결과를 일반화하는 데 어려움이 있다. 향후 표본 크기를 확대할 수 있는 방안을 마련해 좀 더 많은 데이터를 기반으로 실증적 검증을 함으로써 연구 결

과의 일반화에 노력해야 한다.

셋째, 디지털교과서 학습 환경에서 학습태도에 영향을 미치는 변수는 상호작용성 외에도 학생들의 성별, 선형 경험수준 등 많은 외생변수들이 존재한다. 그 중에서도 대표적인 것이 학급별 담임교사의 수업방식이다. 본 연구에서는 이 변수를 통제변인으로 설정하지 못하였다. 따라서 향후 연구에서 이러한 변수들을 통제변인으로 설정하여 그 영향관계를 분석한다면 결과에 대한 풍부한 해석뿐만 아니라 연구 결과의 신뢰성도 제고할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 여운방, 서유경, 서정희, 신성균, 조정우, 채보영, *전자 교과서 설계지침 및 모형 개발 연구-국어, 사회, 수학, 과학 교과를 중심으로*, 한국교과서연구재단, 연구보고, 2. 2000.
- [2] J. E. Newhagen, J. W. Cordes, and M. R. Levy, "Nightly@nbc. com: Audience scope and the perception of interactivity in viewer mail on the Internet," *Journal of communication*, Vol.45, No.3, pp.164-175, 1995.
- [3] 김희수, 임병노, 임정훈, 김세리, 박인우, 김희배, 박선아, *2011년 디지털교과서 효과성 측정 연구*, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2012-2, 2012.
- [4] 류지현, "태블릿 PC 기반의 디지털교과서 수업에 대한 교실생태학적 분석", *교육공학연구*, 제24권, 제2호, pp.271-297, 2008.
- [5] R. E. Clark, "The importance of treatment explication," *Journal of Educational Computing Research*, Vol.1, No.4, pp.389-394, 1985.
- [6] R. E. Clark, "Media will never influence learning," *ETR & D*, Vol.42, No.2, pp.21-30, 1994.
- [7] 김미혜, "디지털교과서 내용 구성에 관한 사용자 선호도 분석", *한국콘텐츠학회논문지*, 제9권, 제12호, pp.900-911, 2009.
- [8] 양현록, 강경규, 한광과, 김동호, "커팅 효과가 포함 된 디지털 과학 교과서의 설계 및 구현", *한국콘텐츠학회논문지*, 제9권, 제1호, pp.465-474, 2009.
- [9] 이승훈, "게임기반 디지털 교과서 활용이 정인지체 학생의 기초연산 수행능력 및 과제집중에 미치는 효과", *한국콘텐츠학회논문지*, 제12권, 제8호, pp.484-495, 2012.
- [10] 광병선, 강숙희, 김성은, *전자교과서 개발 방안 연구(1)*, 한국교과서연구소, 1997.
- [11] 변호승, 최정임, 송재신, "전자교과서 프로토타입 개발 연구", *교육공학연구* 제22권, 제4호, pp.217-240, 2006.
- [12] 강숙희, "디지털교과서의 설계를 위한 교육공학적 접근: 유형과 기능을 중심으로", *교육공학연구*, 제14권, 제1호, pp.1-22, 1998.
- [13] 변호승, 유관희, 유계수, *2005년 전자교과서 개발 표준안 연구*, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2005-22, 2005.
- [14] 강신찬, "전자교과서 개발을 위한 체제적 접근 전략과 방향 탐구", *교육정보미디어연구*, 제8권, 제2호, pp.5-27, 2002.
- [15] M. S. Balaji and D. Chakrabarti, "Student interactions in online discussion forum: Empirical research from 'media richness theory' perspective," *Journal of Interactive Online Learning*, Vol.9, No.1, pp.1-2, 2010.
- [16] S. Rafaeli and Y. Ariel, "Assessing interactivity in computer-mediated research," *The Oxford handbook of Internet psychology*, Oxford University Press, pp.71-88, 2007.
- [17] R. L. Daft and R. H. Lengel, "Organizational information requirements, media richness and structural design," *Management science*, Vol.32, No.5, pp.554-571, 1986.
- [18] R. L. Daft, R. H. Lengel, and L. K. Trevino, "Message equivocality, media selection, and manager performance: Implications for information systems," *MIS quarterly*, Vol.11, No.3, pp.355-366, 1987.

- [19] S. S. Kahai and R. B. Cooper, "Exploring the core concepts of media richness theory: The impact of cue multiplicity and feedback immediacy on decision quality," *Journal of Management Information Systems*, Vol.20, No.1, pp.263-300, 2003.
- [20] L. Zhu, I. Benbasat, and Z. Jiang, "Let's shop online together: an empirical investigation of collaborative online shopping support," *Information Systems Research*, Vol.21, No.4, pp.872-891, 2010.
- [21] P. C. Sun and H. K. Cheng, "The design of instructional multimedia in e-Learning: A Media Richness Theory-based approach," *Computers & Education*, Vol.49, No.3, pp.662-676, 2007.
- [22] 서길수, "과업과 특성과 매체 경험이 인지된 매체 풍요도와 사회적 존재성에 미치는 영향", *경영정보학연구*, 제8권, 제3호, pp.119-134, 1998.
- [23] S. Kioussis, "Broadening the boundaries of interactivity: A concept explication," *Annual Conference Association for Education in Journalism and Mass Communication*, August, New Orleans, LA, 1999.
- [24] S. J. McMillan, "Advertising Age and Interactivity: Tracing Media Evolution through the Advertising Trade Press. In M. Roberts (Ed.), *Proceedings of the 1999 Conference of the American Academy of Advertising*, University of Florida, pp.107-114, 1999.
- [25] S. J. McMillan, "Interactivity is in the eye of the beholder: function, perception, involvement, and attitude toward the web site," *Proceedings of the Conference-American Academy of Advertising*, American Academy of Advertising, 1999, 2000.
- [26] I. Miles, "When mediation is the message: how suppliers envisage new markets," *Contexts of computer-mediated communication*, pp.145-167, 1992.
- [27] S. Rafaeli, "Interactivity: from new media to communication," *Advancing communication science: merging mass and interpersonal process*, Sage, pp.110-134, 1988.
- [28] J. Steuer, "Defining virtual reality: dimensions determining telepresence," *Journal of Communication*, Vol.42, No.4, pp.73-93, 1992.
- [29] M. Lombard and J. Snyder-Dutch, "Interactive advertising and presence: a framework," *Journal of Interactive Advertising*, Vol.1, No.2, pp.56-65, 2001.
- [30] J. V. Pavlik and E. E. Dennis, *New media technology: Cultural and commercial perspective*, Allyn and Bacon, 1998.
- [31] T. P. Novak, D. L. Hoffman, and Y. F. Yung, "Measuring the customer experience in online environments: a structural modeling approach," *Marketing Science*, Vol.19, No.1, pp.22-42, 2000.
- [32] M. L. Markus, "Toward a 'critical mass' theory of interactive media," *Organization and communication technology*, Sage, pp.194-218, 1990.
- [33] J. Van Dijk, *The network society: Social aspects of new media*, L. Spooenberg (Trans.), Sage, 1999.
- [34] E. J. Downes and S. J. McMillan, "Defining interactivity: a qualitative identification of key dimensions," *New Media and Society*, Vol.2, No.2, pp.157-179, 2000.
- [35] S. S. Sundar, S. Kalyanaraman, and J. Brown, "Explicating Web site interactivity-impression formation effects in political campaign sites," *Communication Research*, Vol.30, No.1, pp.30-59, 2003.
- [36] L. Ha and L. James, "Interactivity reexamined: a baseline analysis of early business web sites," *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, Vol.42, No.4, pp.457-474, 1998.
- [37] J. K. Burgoon, J. A. Bonito, B. Bengtsson, C.

- Cederberg, M. Lundeberg, and L. Allspach, "Interactivity in human-computer interaction: a study of credibility, understanding and influence," *Computers in Human Behavior*, Vol.16, No.6, pp.553-574, 2000.
- [38] G. Wu, *The role of perceived interactivity in interactive ad processing*, Unpublished dissertation, The University of Texas at Austin, 2000.
- [39] E. P. Bucy and J. E. Newhagen, "The micro- and macrodrama of politics on television: Effects of media format on candidate evaluations," *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, Vol.43, No.2, pp.193-210, 1999.
- [40] S. Rafaeli, *Interacting with media: Para-social interaction and real interaction*, Unpublished doctoral dissertation, Stanford University, 1985.
- [41] S. Rafaeli and F. Sudweeks, "Networked interactivity," *Journal of Computer Mediated Communication*, Vol.2, No.4, 1997.
- [42] R. T. Rust and S. Varki, "Rising from the ashes of advertising," *Journal of Business Research*, Vol.37, No.3, pp.173-181, 1996.
- [43] S. S. Sundar, "Theorizing interactivity's effects," *The Information Society*, Vol.20, No.5, pp.385-389, 2004.
- [44] T. Shaw, K. Arnason, and S. Belardo, "The effects of computer mediated interactivity on idea generation: an experimental investigation," *Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on*, Vol.23, No.3, pp.737-745, 1993.
- [45] J. S. Lee, "Interactivity: a new approach," Paper voorgesteld op 2000 Convention of the association for education in journalism and mass, 2000.
- [46] G. Wu, "Perceived interactivity and attitude toward website," *Proceedings of the conference-American Academy of Advertising*, pp.254-262, 1999.
- [47] J. E. Newhagen, "Interactivity, dynamic symbol processing and the emergence of content in human communication," *Information Society*, Vol.20, No.5, pp.395-400, 2004.
- [48] 이재신, *인터넷과 상호작용성 그리고 사회연결망 서비스 I, 한국의 인터넷: 진화의 궤적*, 커뮤니케이션북스, 2008.
- [49] M. G. Moore, "Editorial: three types of interaction," *The American Journal of Distance Education*, Vol.3, No.2, pp.1-7, 1989.
- [50] L. Schrum and Z. Berge, "Creating student interaction within the educational experience: a challenge for online educators," *Canadian Journal of Educational Communication*, Vol.26, No.3, pp.133-144, 1997.
- [51] S. Schär and H. Krueger, "Using new learning technologies with multimedia," *IEEE Multimedia*, Vol.7, No.3, pp.40-51, 2000.
- [52] L. Brady, *The role of interactivity on the effectiveness of an educational science website for middle school students*, Unpublished dissertation, Wichita State University, 2004.
- [53] A. L. Veerman, and A. E. Veldhuis-Diermanse, "Collaborative learning through computer-mediated communication in academic education," *Proceedings European Perspectives on Computer Supported Collaborative Learning: Euro-CSCL.-Maastricht: Maastricht McLuhan Institute*, pp.625-632, 2001.
- [54] C. Evans and N. J. Gibbons, "The interactivity effect in multimedia learning," *Computers & Education* Vol.49, No.4, pp.1147-1160, 2007.
- [55] B. G. Lee, S. J. Kim, K. C. Park, S. J. Kim, and E. S. Jeong, "Empirical Analysis of Learning Effectiveness in u-Learning Environment with Digital Textbook," *KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS)*, Vol.6, No.3, pp.869-885, 2012.
- [56] 김아영, *학업동기 : 이론, 연구와 적용*, 학지사, 2010.

- [57] G. W. Allport, "Attitude" *A handbook of social psychology*, Clark University Press, 1935.
- [58] S. Bennett and L. Lockyer, "The impact of digital technologies on teaching and learning in K-12 education," Curriculum Corporation, 1999.
- [59] 이재분, 현주, 김미숙, 류덕엽, 초·중학생의 지적·정의적 발달수준 분석 연구(II) : 초등학교 대상, 한국교육개발원, 2001.
- [60] 변호승, 서정희, 류지현, 최선영, 정문성, 방정숙, 디지털교과서 효과성 측정 연구, 한국교육학술정보원, 연구보고 CR 2008-13, 2008.
- [61] 박경숙, 이혜선, *학업에 대한 자아개념·태도·학습습관 검사 개발에 관한 연구*, 한국교육개발원, 1976.
- [62] 손병길, 서유경, 김혜숙, 김혜영, 2004년 전자교과서 학교 시범적용 결과분석 연구, 한국교육학술정보원, 연구보고 RR 2004-4, 2004.
- [63] 이재신, 김봉수, "인지된 상호작용성의 선행요인: 영상전화를 중심으로", 한국방송학보, 제23권, 제5호, pp.258-295, 2009.
- [64] Y. Liu and L. J. Shrum, "What Is Interactivity and Is It Always Such a Good Thing? Implications of Definition, Person, and Situation for the Influence of Interactivity on Advertising Effectiveness," *Journal of Advertising*, Vol.31, No.4, pp.53-64, 2002.
- [65] 류지현, 변호승, 서정희 "성별에 따라서 사전지식과 ICT활용능력이 디지털교과서의 학업성취에 미치는 영향", *교육과학연구*, 제40집, 제2호, pp.51-75, 2009.
- [66] J. F. Jensen, "Interactivity: tracing a new concept in media and communication studies," *Nordicom Review*, Vol.19, No.1, pp.185-204, 1998.
- [67] E. M. Rogers, *Diffusion of innovations*, 4th ed, Free Press, 1995.
- [68] M. Z. Hackman and K. B. Walker, "Instructional communication in the televised classroom: the effects of system design and teacher immediacy on student learning and satisfaction," *Communication Education*, Vol.39, No.3, pp.196-206, 1990.
- [69] 이학식, 임지훈, *구조방정식 모형분석과 AMOS 16.0*, 법문사, 2011.
- [70] Y. Liu, "Developing a scale to measure the interactivity of website," *Journal of Advertising Research*, pp.207-216, June, 2003.
- [71] D. Gefen, D. W. Straub, and M. C. Boudreau, "Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice," *Communications of the Association for Information Systems*, Vol.4, No.1, 2000.
- [72] D. Barclay, C. Higgins, and R. Thompson, "The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: personal computer adoption and use as an illustration," *Technology studies*, Vol.2, No.2, pp.285-309, 1995.
- [73] H. H. Teo, K. K. Wei, and I. Benbasat, "Predicting intention to adopt interorganizational linkages: an institutional perspective," *Mis Quarterly*, Vol.27, No.1, pp.19-49, 2003.
- [74] J. Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.), Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- [75] B. Wilson and J. Henseler, "Modeling reflective higher-order constructs using three approaches with PLS path modeling: a Monte Carlo comparison," *Australian and New Zealand Marketing Academy Conference*, pp.791-800, 2007.
- [76] A. Diamantopoulos and H. M. Winklhofer, "Index construction with formative indicators: an alternative to scale development," *Journal of Marketing research*, Vol.38, No.2, pp.269-277, 2001.
- [77] D. Gefen and D. Straub, "A practical guide to factorial validity using PLS-Graph: Tutorial and annotated example," *Communications of the Association for Information Systems*, Vol.16, No.1,

pp.91-109, 2005.

- [78] C. Fornell and D. F. Larcker, "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error," *Journal of marketing research*, Vol.18, No.1, pp.39-50, 1981.
- [79] W. W. Chin, "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling," *MIS Quarterly*, Vol.22, No.1, pp.7-16, 1998.
- [80] K. A. Bollen, "Multiple indicators: internal consistency or no necessary relationship?," *Quality and Quantity*, Vol.18, No.4, pp.377-385, 1984.
- [81] W. W. Chin, "How to write up and report PLS analyses," *Handbook of partial least square*, Springer Berlin Heidelberg, pp.655-690, 2010.
- [82] M. Tenenhaus, V. E. Vinzi, Y. M. Chatelin, and C. Lauro, "PLS path modeling," *Computational statistics & data analysis*, Vol.48, No.1, pp.159-205, 2005.
- [83] A. Bandura, *Self-efficacy: The exercise of control*, Freeman, 1997.
- [84] D. H. Schunk, *Self-regulation through goal setting*, ERIC Clearinghouse on Counseling and Student Service, University of North Carolina at Greensboro, 2001.

김 명 지(Myeong-Ji Kim)

준회원



- 2013년 2월 : 국민대학교 공업디자인학과(학사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 디지털문화콘텐츠 트랙(석사)

<관심분야> : 사용자경험중심 디자인, 디지털콘텐츠

최 준 호(Jun-Ho Choi)

정회원



- 1995년 : 연세대학교 신문방송학과(석사)
- 1997년 : 일리노이 주립대학(시카고) 커뮤니케이션학(석사)
- 2002년 : 뉴욕주립대학(버팔로) 커뮤니케이션학(박사)

• 2002년 ~ 2006년 : Rensselaer Polytechnic Institute, Department of Language, Literature, & Communication 조교수

• 2006년 9월 ~ 2009년 2월 : 광운대학교 미디어영상학부 부교수

• 2009년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 디지털문화콘텐츠/UX 트랙 부교수

<관심분야> : 모바일 콘텐츠 기획, HCI, UX 디자인

저 자 소 개

윤 수 경(Su-Kyung Yoon)

정회원



- 2013년 2월 : 연세대학교 정보대학원 디지털문화콘텐츠 전공(정보시스템 석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 정보대학원 디지털문화콘텐츠/UX 트랙(박사과정)

<관심분야> : 디지털교과서, e-book, HCI, UX 디자인