초등학생의 디지털교과서 수용 영향 요인 분석 : 디지털교과서 품질 특성을 중심으로

민귀영† · 송해덕††

요 약

연 본 연구는 초등학생들의 디지털교과서 사용의도에 관한 영향요인을 분석하는 것으로, 연구결과는, 첫째, 신기술수용의 관점에서 디지털교과서 품질특성이 사용용이성, 사용유용성, 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 디지털교과서 품질특성이 우수할수록 사용용이성, 사용유용성, 사용의도가 높아지는 것으로 나타났다. 둘째, 디지털교과서 사용용이성은 사용유용성에, 사용유용성은 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 본 연구를 통해서 초등학생들이 지각하는 디지털교과서 품질특성으로 개인화, 이동성, 안정성, 정확성, 응답성, 접근성 순으로 6개의 중요 요인이 도출되었으며, 이러한 연구결과는 학습자의 사용의도를 높이는 디지털교과서 콘텐츠 및 시스템 개발에 시사점을 제공한다는 점에서 의의가 있다.

주제어 : 확장된 기술수용모델, 디지털교과서, 초등교육, 신기술수용

A structural analysis on acceptance factors of the elementary school students : Focusing on the quality characteristics perspectives

Ki-Young, Min† · Hae-Deok, Song††

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine acceptance factors that affect the intention to use digital textbook. The results are as follow. First, the quality characteristic factor has significant effects on the ease of use, the usefulness of use, and the intention of use. Second, the ease of use appeared to be a significant impact on the usefulness of the use. The usefulness of digital textbook appeared to be a significant impact on the intention of use. The results show that the quality characteristics consisted of six components: personalization, mobility, stability, accuracy, responsiveness, and accessibility. The results can suggest important implications for the development of digital textbook contents and system.

Keywords : Extended Technology Acceptance Model (E-TAM), Digital Textbooks, Elementary Education, New Technology Acceptance

† 정 회 원: 중앙대학교 교육공학과 박사 수료(교신저자)
†† 정 회 원: 중앙대학교 교육학과 교수
논문접수: 2012년 11월 05일, 심사완료: 2012년 11월 27일, 게재확정: 2012년 11월 28일

1. 서 론

교육과학기술부의 『스마트교육 추진전략 실행계획』에 따라 디지털교과서는 2014년부터 단계적으로 개발되기 시작하여 2015년부터는 학교 교육현장에서 사용될 예정이며, 이를 효과적으로 활용하기 위한 학습모델 개발과 연구학교를 운영중에 있다[15]. 그리고 기존의 서책형 교과서와 동등한 법적 지위를 갖추도록 절차 및 과정을 마련하고 있다. 디지털교과서는 교과서의 내용을 디지털화하여 전자매체에 수록하고 유·무선 정보통신망을 이용하여 그 내용을 읽고, 보고, 들을 수 있는 다양한 디지털매체로 구성되기 때문에 최신의 학습정보를 반영할 수 있는 장점이 있다. 또한, 기존의 서책형교과서에서는 불가능했던 교과내용의 적시성과 다양성, 상호작용성을 높일 수 있어 학교 교육에 많은 변화를 이끌어 낼 것이다[13]. 이러한 교육환경 변화는 교수-학습 패러다임이 바뀌게 되면서 교육환경도 상당한 변화가 예상된다.

디지털교과서는 다른 매체와 달리 인프라적 측면에서 플랫폼, 서버, 네트워크, 지원 시스템, 전자칠판 등 관련 장비나 시스템에 대한 '신뢰성'은 물론 '보안성'이나 '접근성'과 같은 품질이 보장되어야 한다. 만약, 디지털교과서가 이와 같은 품질들을 보장하지 못한다면 다양한 기능과 풍부한 콘텐츠를 제공하는 매체로 개발된다고 할지라도 미래 학교 교육에 새로운 대안으로써 제 기능을 발휘할 수 없을 것이다.

최근 디지털교과서의 교육적 활용에 관한 선행연구들이 활발하게 진행되고, 관심이 모아지고 있지만, 초등학생의 기술수용과정을 중심으로 한 연구는 부족한 실정이다. 현재, 디지털교과서는 설계 및 개발에 대한 연구에 치중되어 있으며, 디지털교과서 품질관리에 대한 연구는 2008년 5월 초·중등 교육 이러닝 품질관리 가이드라인 개발의 일환으로 디지털교과서 품질관리 도구를 개발한 한국교육학술정보원 연구 외에는 여타 연구기관이나 관련단체 및 전문가들에 의한 연구 활동이 미흡한 실정이다. 또한, 선행연구들은 기술수용을 설명하는데 있어서 그 인과적 관계성을 예측하는 경로에 관한 연구도 미미한 수준이다.

신기술수용과 관련하여 Davis et al.,[20]이 제안한 기술수용모형은 일반화된 정보기술의 수용도를 측정하기에 적합한 모형으로 알려져 있고, 디지털교과서 학습정보 시스템은 최첨단 정보기술을 기반으로 하고 있으므로 확장된 기술수용(E-TAM) 모형은 디지털교과서 학습자의 기술수용도를 파악하기에 적합한 모형이라고 판단된다.

본 연구는 유비쿼터스 학습 환경을 고려하여 기존의 선행연구들을 바탕으로 교육정보의 정확성, 개인화, 시스템 접근성, 안정성, 응답성, 이동성 6개 요인을 디지털교과서의 품질특성으로 하여 사용용이성, 사용유용성, 사용의도와의 경로관계를 살펴보고자 한다. 특히, 기술수용과정에 있어서 초등학생들이 지각하는 사용용이성과 사용유용성을 매개로 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구를 통해서 변화하는 학습 환경에서 디지털교과서가 미래의 교과서로 성공적인 정착을 할 수 있도록 초등학생의 관점에서 분석해 보는 것도 상당한 의의가 있을 것으로 사료된다.

2. 이론적 배경

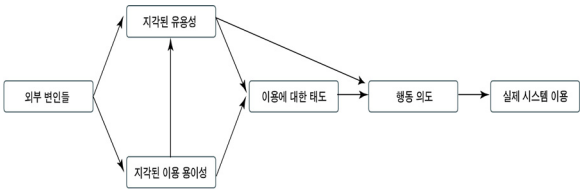
2.1 기술수용모형

기술수용모형 (Technology Acceptance Model : TAM)은 Davis[21]가 제안한 것으로 컴퓨터 기술에 대한 사용자 기술수용의 결정변인들을 설명하고 예측하기 위한 모형으로서 신념(beliefs)-태도(attitude)-의도(intention)-행위(behavior)로 이어지는 관계가 사용자의 정보기술 수용여부를 예측할 수 있다. TAM은 Bandura[19]의 자기효능이론(Self-efficacy Theory), Rogers[36]의 혁신확산(Diffusion of Innovation)이론 등 다양한 이론들을 기초로 하여 정립된 이론으로, TAM의 핵심은 혁신과 관련된 인지된 특성으로 새로운 기술에 대한 사용자의 '인지된 용이성'과 '인지된 유용성'이 새로운 기술 혹은, 혁신제품에 대한 사용자의 태도형성에 영향을 미치고, 형성된 태도가 사용자의 사용의도 혹은, 수용의도에 영향을 미친다는 것이다. Davis[20]가 TAM을 발표한 이후 초기연구는 TAM을 지지하거나 변수들의 측정지표를 재확인하는 연구에 주로 사용되었다. 이 범주

의 연구들은 대부분 TAM의 핵심 변수인 지각된 유용성과 지각된 용이성을 측정하는 측정지표의 타당성 평가에 연구의 중점을 두고 있으며, 주로 단순한 정보기술들을 대상으로 연구들이 이루어졌다.

2.2 확장된 기술수용모형

최근 연구들은 TAM에 영향을 주는 외부변수를 제시하는 연구들로 TAM의 핵심 변수인 지각된 유용성과 지각된 용이성의 선행 변수들을 규명하여 정보기술수용의 사전적인 예측력을 향상시키는데 목적을 두고 있다. 또한, 외부변수를 포함한 확장된 기술수용모형을 제시하는 연구들이 진행되고 있으며 외부변수가 추가된 확장된 TAM 모형은 [그림 1] 과 같다.



[그림 1] 외부변수가 추가된 확장된 TAM[22]

변수 확장연구로는 Venkatesh와 Davis[42]가 기존의 TAM에 다양한 변인들을 추가하여 확장된 기술수용모형(E-TAM : Extended Technology Acceptance Model)을 제시하였다. Lin과 Lu[32]는 TAM에 정보품질, 반응시간, 시스템 접근성을 외부변수로 하여 소비자의 웹 사이트 이용의도를 연구, 반응시간이 지각된 유용성과 지각된 사용용이성에 영향을 미친다고 했다. 그리고 개인적 능력과 정보통신기술의 품질이 새로운 정보통신기술수용의 주요변수로 등장하고[28], 최근에는 온라인 서비스 시스템에 대한 사용의도에 대한 영향요인을 연구하기 위하여, 기술준비도 및 기술수용모델을 통합하는 연구[33]가 실행되고 있다.

따라서 신기술수용관점에서 E-TAM이 디지털교과서 학습자의 기술수용의도를 파악하기에 적합한 모형이라고 판단된다.

2.3 신기술수용관점에서 디지털교과서 품질 특성

디지털교과서란 전자화된 형태의 교과서 체제를 의미하며, 컴퓨터의 기능을 부가적으로 활용하여 멀티미디어 기능과 하이퍼텍스트와 같은 문서 연결 및 검색기능 등 폭넓은 학습활동이 가능하도록 지원하는 것을 의미[40]하며, 학교에서 학생들의 교육을 위하여 사용되는 학생용 전자 저작물로서 유용한 멀티미디어를 통합 제공하며, 다양한 상호작용을 통해서 수준별 맞춤학습이 가능한 정선된 교재로 기존의 서책형교과서에서는 불가능했던 교과내용의 적시성과 다양성, 상호작용성을 높일 수 있다[13]. 좋은 교과서란 교과서로 제 기능을 다하는, 수용자(학습자, 교사)들이 만족하는 것으로, 양질의 디지털교과서는 단순한 지식을 전달하는 것만이 아닌, 신기술수용에 걸맞게 학습자들의 니즈에 부합되도록 만들어져야 한다.

신기술의 속성을 분석하기 위한 기준은 그 분석결과가 어떻게 해석되고 활용될 수 있는가에 따라서 달라질 수 있다. 한국교육학술정보원[16]은 접속성, 동시성과 즉각성, 사용자편의성을 중심으로 새로운 통신매체의 속성을, Leung과 Wei[31]는 이동성과 즉시성 측면에서 신기술을 분석하여 사용자의 선호도를 연구하였다. 웹 환경에서 정보품질은 콘텐츠에 대한 정확성, 적시성, 신뢰성, 안전성, 관련성, 충분성, 현재성 등을[23][38], 이러닝 학습시스템의 시스템 특성과 인지된 유용성과 용이성에 미치는 영향[9], 디지털교과서 학습자 측면에서 효과성에 관한 연구[3] 등 학습자의 관점에서 살펴본 연구들과 정보기술수용과 관련된 다양한 관점의 연구들이 활발하게 이루어져 왔다[20][23][32][35][37][39].

또한, 이상희[7]는 유비쿼터스 속성으로 개인화, 다양성, 연결성, 복잡성, 편재성을, 이태환과 서창교[11]는 이러닝의 수용에 미치는 지각된 유용성, 지각된 사용용이성, 학습자의 태도, 행위의도를, 이병일 등[6]은 모바일러닝 학습환경에서 이동성과 접근성을, 임정훈[12]은 모바일 러닝의 핵심적 특징으로 이동성, 유연성, 개별맞춤형, 상호작용성을, 신병호[4]는 사용자 통제, 반응성, 개인화, 연

결성을 주요 영향요인으로 하여 연구하였으며, 최근의 디지털 학습환경은 언제 어디서나 모바일기기를 통한 네트워크 접속이 가능하여, 이동성(mobility), 휴대성. 이식성(portable), 즉시성(instancy), 개인성(private), 접근성(accessibility), 확장성(scalability), 신속성(speediness)을 그 주요 특성으로는 꼽을 수 있다[16]고 하였다.

그리고 기술수용모형을 통한 선행연구는 이러닝 사용의도에 영향을 미치는 가장 중요한 요인으로 지각된 유용성, 지각된 재미, 지각된 개인화, 지각된 사용용이성 순으로 나타난 신병호[4]의 연구, 디지털교과서와 TAM을 중심으로 교사들을 대상으로 디지털교과서의 수용의도가 있는지에 관한 연구[2][5], 대학생을 대상으로 한 정보기술 수용모델을 적용하여 모바일러닝 사용의도[1]와 같은 연구들은 있었으나 디지털교과서를 실제로 사용하는 초등학생들을 대상으로 이루어진 초등학생이 지각하는 디지털교과서 품질특성과 사용의도의 관계에 관한 선행연구는 찾아보기 어렵다.

따라서, 본 연구에서는 유비쿼터스 학습환경의 신기술수용의 관점에서 개인화, 이동성, 안정성, 정확성, 응답성, 접근성의 여섯 가지 요인들을 디지털교과서의 중요한 품질특성으로 확인하고 확장된 기술수용모델(E-TAM)을 적용하여 초등학생들의 디지털교과서 사용의도에 관하여 연구하고자 한다.

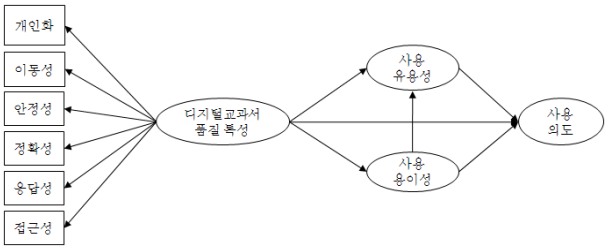
3. 연구방법

3.1 연구 가설 및 연구모형

본 연구를 수행하기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

H1. 디지털교과서 품질특성이 사용용이성에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H2. 디지털교과서 품질특성이 사용유용성에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H3. 디지털교과서 품질특성이 사용의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H4. 디지털교과서 사용용이성은 사용유용성에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H5. 디지털교과서 사용용이성은 사용의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H6. 디지털교과서 사용유용성은 사용의도에 유의한 영향을 미칠 것이다.
H7. 디지털교과서 품질특성이 사용의도에 간접적인 영향을 미칠 것이다.
H8. 디지털교과서의 사용용이성이 사용의도에 간접적인 영향을 미칠 것이다.

상기와 같은 연구가설을 증명하기 위한 연구모형은 [그림2]와 같다.



[그림 2] 연구모형

3.2 연구도구

디지털교과서 품질특성 하위 요인 '개인화'는 Dholakia et al.[26], 이태민[10], 신병호[4], Ishmatova와 Obi[29], 이상희[7]가 제시한 6개 문항, '이동성'은 Kalakota와 Robinson [30], Durlacher Research[27], 이태민[10], 신병호[4]가 제시한 4개 문항, '안정성'은 Molla와 Liker[34], Delone과 McLean[25]가 제시한 5개 문항, '정확성'은 Delone과 McLean[24], 한기훈과 홍일유[17]이 제시한 3개 문항, '응답성'은 이태민[10], Turban et. al.[41], 신병호[4]가 제시한 3개 문항, '접근성'은 Lin과 Lu[32], 이성호[8], Ishmatova와 Obi[29]가 제시한 3개 문항을, '사용용이성' 4개 문항, '사용유용성' 4개 문항, '사용의도 4개 문항은 Davis et al.[22], Agarwal과 Karahanna[18], 이태환과 서창교[11]가 제시한 문항을 수정 및 보완하여 사용하였으며, 5점 Likert식 척도로 측정하였다. 총 36문항의 9개 요인에 대한 신뢰도(Cronbach's α)는 .823이상으로 신뢰수준이 높게 나타났다.

3.3 연구대상

본 연구는 서울과 수도권 소재 3개 디지털교과서 연구학교 초등학생 5, 6학년을 대상으로 실시했으며, 총 210부의 설문지를 배부하여 유효한 설문지 189부를 자료분석에 사용하였다. 연구대상은 남학생 94명(49.7%), 여학생 95명(50.3%)이였으며, 5학년 107명(56.6%), 6학년 82명(43.3%)이였다.

3.4 분석도구

자료분석은 SPSS WIN 18.0을 사용하여 빈도분석, 신뢰성 검증, 요인분석(탐색적, 확인적), 상관관계분석을, AMOS 18.0을 이용하여 경로분석을 실시하였다.

4. 연구결과

4.1 주요변인의 기술통계 및 정상성 검증

구조방정식 모델에서 널리 사용되는 ML 추정법은 전형적으로 연속변수에 대한 정규분포를 가정하고 있다. 이 연구에서도 일변량 정규성과 다변량 정규성 등 두 가지 수준에서의 정규성 점검을 위해 왜도(skewness)와 첨도(kurtosis)를 점검하였으며, 분포의 정규분포 가능성을 검증하고자 다변량 정규분포성 검증(multivariate normal distribution)을 실시하였다. 정규성 점검 결과, 모든 변수들이 정규분포를 띄고 있으며, 일변량 정규성 검증과 다변량 이상점을 갖는 사례가 없음을 감안할 때 다변량 정규성을 확보하고 있는 것으로 볼 수 있다. 변인들의 평균은 최소 3.10에서 최고 3.90, 표준편차는 최소 .724에서 최고 1.060이었으며, 왜도는 절대값 최소 .038에서 최대 .385, 첨도는 절대값 최소 .070에서 최고 1.099의 값을 보였다. 측정변인의 표준왜도가 3보다 작고 표준첨도가 10보다 작으면 구조방정식 모형 하에서의 정상분포 조건이 충족되므로, 본 연구에서의 구조방정식 모형 검증에서 다변량 정규분포의 기본가정이 만족되었다고 할 수 있다. 기술통계 및 정상성 검증은 <표 1>와 같다.

<표 1> 기술통계 및 정상성 검증

	평균	표준편차	왜도	첨도
개 인 화	3.84	0.724	0.038	-0.951
이 동 성	3.10	1.060	-0.230	-0.607
안 정 성	3.36	0.796	-0.279	-0.091
정 확 성	3.88	0.816	-0.345	-0.335
응 답 성	3.60	0.885	-0.325	0.084
접 근 성	3.76	0.859	-0.385	-0.070
품질특성	3.59	0.856	-0.254	-0.328
사용용이성	3.90	0.777	-0.078	-1.099
사용유용성	3.75	0.852	-0.212	-0.582
사용의도	3.87	0.892	-0.619	0.173

4.2 변인 간 상관관계 분석

신기술 수용관점에서의 디지털교과서 품질 특성 하위변인과 사용용이성, 사용유용성, 사용의도 변인 간 상관관계는 전체적으로 정적으로 유의미한 상관정도가 있는 것으로 나타났다.

따라서, 상관관계에 의한 이론 모형은 논리적으로 그 구성이 적합한 것으로 해석할 수 있으며, 변인 간 상관관계는 <표 2>와 같다.

<표 2> 측정변인의 상호상관 행렬

	개인화	이동성	안정성	정확성	응답성	접근성	품질특성	사용용이성	사용유용성	사용의도
개인화	1									
이동성	.487***	1								
안정성	.579***	.591***	1							
정확성	.653***	.455***	.465***	1						
응답성	.649***	.570***	.671***	.516***	1					
접근성	.708***	.545***	.544***	.608***	.619***	1				
품질특성	.827***	.782***	.795***	.756***	.835***	.830***	1			
사용용이성	.683***	.348***	.430***	.538***	.463***	.637***	.630***	1		
사용유용성	.795***	.452***	.465***	.566***	.529***	.675***	.711***	.731***	1	
사용의도	.664***	.404***	.461***	.558***	.508***	.613***	.656***	.583***	.722***	1

***p<.001

4.3 변인의 타당성 검증

4.3.1 탐색적 요인분석

신기술수용관점에서의 디지털교과서의 품질특성에 관한 타당성을 검증하기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였으며, 표본의 적절성 확인을 위한 KMO와 Bartlett 검정 결과는 <표 3>과 같다. KMO 값은 .923으로 1에 근접하고 있으며, Bartlett의 구형성 검정 결과의 통계량 값이 p<.001수준에서 유의한 것으로 나타나 수집한 자료의 상관행렬이 요인분석을 실시하기에 적합하다고 판단할 수 있다.

<표 3> 디지털 교과서 품질 특성 KMO-Bartlett 검증

표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도.		.923
Bartlett의 구형성 검증	근사카이제곱	3467.873
	자유도	276
	유의확률	.000

신기술수용관점에서의 디지털교과서 품질특성에 관한 24개 문항을 요인분석 한 결과, 고유값이 1 이상인 6개의 요인이 추출되었으며, 6개 요인의 전체 분산은 76.59%를 설명하는 것으로 나타났다. 설명변량의 크기에 따라 개인화, 이동성, 안정성, 정확성, 응답성, 접근성의 순으로 초등학생들이 디지털교과서 품질특성을 지각하고 있음을 알 수 있으며, 구체적인 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4> 신기술 수용관점에서의 디지털교과서 품질특성 요인분석 결과

요 인	1	2	3	4	5	6
개인화5	.786					
개인화3	.774					
개인화6	.767					
개인화4	.748					
개인화1	.709					
개인화2	.698					
이동성2		.861				
이동성3		.834				
이동성1		.813				
이동성4		.721				
안정성2			.819			
안정성3			.805			
안정성5			.694			
안정성4			.644			
안정성1			.608			
정확성1				.826		
정확성2				.815		
정확성3				.673		
응답성1					.721	
응답성2					.698	
응답성3					.692	
접근성1						.746
접근성2						.669
접근성3						.619
고유치	4.871	3.37	3.354	2.445	2.171	2.171
설명변량(%)	20.296	14.042	13.973	10.188	9.048	9.045
누적변량(%)	20.296	34.338	48.312	58.5	67.548	76.593

4.3.2 확인적 요인분석

탐색적 요인분석을 통해 도출 된 신기술 수용관점에서의 디지털교과서 품질 특성에 대하여 확인적 요인분석을 실시한 결과 Chi-square 값이 489.979(p<.001)로 다소 높게 분석되었으나, 그 외 모형 적합도를 판단하는 기준인 다른 적합도 지수를 살펴보면 GFI=.931, AGFI=.839, RMR=.032, RMASEA=.075로 나타나 모형적합도의 기준을 충족시키는 것으로 나타났다.

6개요인의 개념 신뢰도(composite reliability)와 평균분산추출지수(Average Variance Extracted)를 측정한 결과, 개념 신뢰도는 .869~.940, 분산추출 지수는 .536~.748로 나타나 수렴타당성(convergent validity)이 확보되었고, 내적일관성이 있다고 할 수 있다. 또한 표준화계수도 모두 .5 이상으로 나타났으므로 개념타당성(content validity)도 확보되었다고 할 수 있다. 그리고 변인의 총 설명력을 나타내는 SMC의 값이 47.9~79.6%를 설명하고 있어 관측변인의 측정변인 설명력도 매우 좋은 것으로 나타났다. 확인적 요인분석 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 신기술 수용관점에서의 디지털교과서 품질 특성의 확인적 요인분석 결과

문항번호/관찰변수	SMC	계수	표준화 요인계수	측정오차	C.R	A.V.E	개념신뢰도
개인화1	.703	.961	.838	.070	13.820	.724	.940
개인화2	.611	.855	.782	.069	12.461		
개인화3	.647	.885	.804	.068	12.990		
개인화4	.638	.839	.799	.065	12.853		
개인화5	.660	.887	.813	.067	13.189		
개인화6	.683	1.000	.826				
이동성1	.631	.957	.795	.077	12.441	.648	.880
이동성2	.796	1.028	.892	.070	14.669		
이동성3	.817	1.037	.904	.069	14.933		
이동성4	.661	1.000	.813				
안정성1	.479	.816	.692	.088	9.274	.536	.852
안정성2	.550	1.046	.741	.105	9.978		
안정성3	.618	1.046	.786	.099	10.612		
안정성4	.581	.873	.762	.085	10.277		
안정성5	.566	1.000	.752				
정확성1	.707	1.007	.841	.082	12.305	.740	.895
정확성2	.796	1.071	.892	.082	12.993		
정확성3	.616	1.000	.785				
응답성1	.678	1.030	.823	.076	13.484	.748	.898
응답성2	.864	1.036	.930	.065	15.914		
응답성3	.691	1.000	.831				
접근성1	.780	1.182	.883	.092	12.902	.690	.869
접근성2	.633	1.081	.796	.094	11.534		
접근성3	.618	1.000	.786				
X2=489.979(p<.001), GFI=.931, AGFI=.839, RMR=.032 NFI=.865, CFI=.925, RMSEA=.075							

4.4 연구모형 검증

4.4.1 연구모형 적합도 검증

연구모형을 검증한 결과 <표 6> χ^2값의 의미가 작지만, 유의수준 .05에서 유의한 것으로 나타났다. RMSEA는 .064으로 .1이하로 나타나 보통임을 알 수 있으며, GFI, AGFI, NFI, CFI의 값으로 보면 좋은 모형의 평가기준치보다 높아서 가설적 모형이 자료에 적합하다는 것을 알 수 있다.

<표 6> 연구모형 적합도 검증 결과

적합도	χ^2	df	p	χ^2/df	RMR	GFI	AGFI	NFI	CFI	RMSEA
기준	-	-	>.05	<3	0에 근접	>.9	>.9	>.9	>.9	<1
지수	37.417	21	.015	1.782	.023	.960	.914	.967	.985	.064

4.4.2 연구가설 검증

본 연구의 구조모형에 대한 모수 추정 값(Estimate), 표준화계수(S.E), C.R.(t-값)은 <표 7>과 같다. 모수의 통계적 유의성은 C.R.값이 1.96을 기준으로 1.96보다 크고 유의수준 .5이하이면 통계적으로 유의한 것으로 해석한다.

<표 7> 연구모형 검증 (직접효과)

			Estimate (비표준화계수)	S-Estimate (표준화계수)	C.R.
품질특성	-->	사용용이성	.883	.745	12.536***
품질특성	-->	사용유용성	.207	.160	2.993**
사용용이성	-->	사용유용성	.817	.913	4.039***
품질특성	-->	사용의도	.624	.459	3.898***
사용유용성	-->	사용의도	.362	.346	3.372***
사용용이성	-->	사용의도	-.013	-.012	-.148

***p<.001, **p<.01

본 연구에서 제안한 가설을 검증하기 위하여 계수값을 분석하였다. 개인화(β=.906, p<.001), 이동성(β=.566, p<.001), 안정성(β=.549, p<.001), 정확성(β=.724, p<.001), 응답성(β=.701, p<.001), 접근성(β=.815, p<.001)을 하위 요인으로 한 디지털 교과서 품질특성은 사용용이성(β=.745, p<.001)과 사용유용성(β=.160, p<.01)에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나 가설1과 가설2는 지지되었다. 이는 디지털 교과서의 품질특성이 높아질수록 사용용이성과 사용유용성이 높아짐을 의미한다. 또한, 디지털 교과서의 품질특성은 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나(β=.459, p<.001) 가설3 역시 지지되었다. 이는, 디지털 교과서의 품질특성이 높아질수록 사용의도 역시 높아짐을 의미하는 결과다. 또한, 디지털 교과서의 사용용이성은 사용유용성에 유의한 영향(β=.913, p<.001)을 미치는 것으로 나타나 가설4도 지지되었다. 즉, 사용용이성이 높을수록 사용유용성이 높아진다는 것을 시사한다. 또한, 가설 5에서 제안한 사용용이성이 사용의도에 영향을 준다는 예측은 유의하게 나타나지 않았다(β=-.012, p>.05). 따라서, 가설5는 기각되었다. 가설 6의 사용유용성이 사용의도에 영향을 준다는 가설은 표준화계수 .346, C.R. 값 3.372로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의한 결과를 제시하였다. 즉, 사용 유용성이 높을수록 사용의도가 높아진다는 것을 확

인하였다. 가설 7의 디지털교과서 품질특성이 사용의도에 간접적인 영향을 준다는 가설은 표준화 계수 .282, 유의수준 .05에서 통계적으로 유의한 결과를 제시하였다. 가설 8의 사용용이성이 사용의도에 간접적 영향을 준다는 가설은 표준화 계수 .315, 유의수준 .05로 <표8>과 같이 통계적으로 유의하게 나타났다.

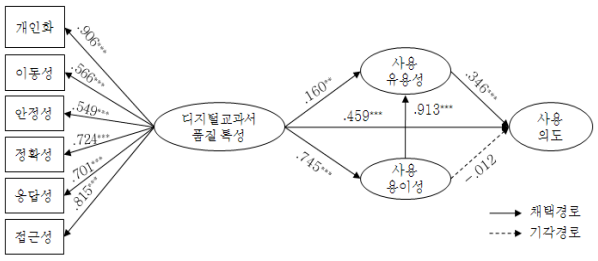
<표 8> 연구모형 검증 (간접효과)

	품질 특성	사용용이성
사용 유용성	.883(.680)*	-
사용의도	.383(.282)*	.362(.315)*

* p<.05

따라서,

본 연구의 최종 연구결과는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 연구 결과 (표준화된 경로계수)

5. 결론

본 연구는 기술수용모델의 확장된 변수로 디지털교과서 품질특성을 적용하여 초등학생들의 디지털교과서 수용의도에 관해서 연구되었으며, 본 연구에서 제시된 모형의 적합성이 실증연구를 통해서 확인되었다.

구조방정식모델 내에서 디지털교과서 사용의도(최종 내생변인)와 내생변인(사용용이성, 사용유용성), 외생변인(디지털교과서 품질특성)간의 인과관계가 구조모형을 통해서 대부분 유의미한 연구결과를 도출하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 디지털교과서의 품질특성에 대한 요인분석 결과, 76.59%의 변량을 갖는 6개요인, '개인화', '이동성', '안정성', '정확성', '응답성', '접근성'이 추출되었으며, 초등학생들이 지각하는 디지털교과서 품질특성의 중요도는 개인화, 이동성, 안정성, 정확성, 응답성, 접근성 순으로 나타났다.

둘째, 신기술수용의 관점에서 디지털교과서 품질특성이 사용용이성, 사용유용성, 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 디지털교과서 품질이 우수할수록 사용용이성, 사용유용성, 사용의도가 높아지는 것으로 나타났다.

셋째, 디지털교과서의 사용유용성은 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 디지털교과서의 사용용이성은 사용유용성에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 초등학생들에 있어서 디지털교과서 사용을 통해서 사용용이성이 사용유용성에 영향을 미치고, 사용 유용성은 사용의도에 영향을 미친다는 Davis [21]와 서순식[2]의 선행연구와 동일함을 본 연구를 통해서 확인할 수 있었다.

넷째, 디지털교과서 품질특성과 사용용이성이 사용의도의 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 디지털교과서의 품질 특성이 높을수록 사용유용성을 매개로 사용의도에 영향을 주며, 또한 사용용이성은 사용유용성에 영향을 주어 사용의도를 높이는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 연구결과들을 토대로 디지털교과서를 활용하여 학습을 촉진하기 위해서는 유비쿼터스 환경의 신기술수용관점에서 학습자들에게 유용하고 편리할 수 있도록 하는 것이 전제가 되어야 함을 시사받을 수 있다. 디지털교과서의 사용의도를 높이기 위해서는 품질특성들에 대한 고려가 요구되며, 이는 디지털교과서가 새로운 매체의 특성을 살린 학습자 중심의 다양한 활동들이 가능하도록 다양한 기능을 제공[13]하여 좋은 교과서로서 발전하도록, 본 연구에서 확인된 개인화, 이동성, 안정성, 정확성, 응답성, 접근성의 디지털교과서의 중요한 품질특성들을 향후 디지털교과서 콘텐츠와 시스템 개발에 있어 중요한 요소로 다루어져야 할 것이다.

참고문헌

[1]박성열, 남민우(2012). 정보기술수용모델을 적용한 대학생 모바일러닝 사용의도와 영향요인간 구조적 관계 분석. **교육정보미디어연구, 18**(1), 51-75.

[2]서순식(2011). 확장된 정보기술수용모델(TAM)을 기반으로 디지털교과서 수용 및 활용 탐색. **정보교육학회 논문지, 15**(2), 265-275.

[3]송해덕, 전주성, 류지헌(2008). 디지털교과서 활용에 따른 학습자측면의 효과성 연구. **서울교육 2008-38**, 서울특별시 교육청.

[4]신병호(2007). **E-Learning에서 상호작용성이 이용의도에 미치는 영향.** 경희대 경영학과 박사학위논문.

[5]서순식, 윤한기(2011). 캐즘이론과 정보기술수용모형을 적용한 디지털교과서 수용연구, **한국컴퓨터교육학회, 14**(4), 33-41.

[6]이병일, 장송성, 손진곤 (2008). m-Learning 환경에서의 학습자 정보모형 연구. **한국방송통신대학 평생대학원 학술발표 논문집, 35**(2), 206-211.

[7]이상희(2011), **u-Learning 시스템 속성이 지각된 상호작용성 및 행동결과에 미치는 영향에 관한 연구.** 경북대학교 박사학위논문.

[8]이성호(2006). **모바일콘텐츠 서비스의 유비쿼터스 속성이 지각된 상호작용성 및 행동결과에 미치는 영향에 관한 연구.** 서울대학교 박사학위논문.

[9]이웅규, 이종기(2003). 자기효능감과 서비스 품질이 e-Learning 시스템의 사용용이성과 유용성에 미치는 영향. **경영정보학연구, 16**(1), 1-19.

[10]이태민(2004). 모바일 환경에서의 상호작용성 구성요인이 고객관계 구축 및 구매의도에 미치는 영향에 관한 연구. **마케팅 연구, 19**(1), 61-96.

[11]이태환. 서창교(2009). 학습자의 자발적인 이러닝 수용에 관한 연구. **경영교육논총, 53**, 301-328.

[12]임정훈(2009). 모바일 학습을 위한 교수학습모형의 설계방향 탐색. **한국교육논총, 8**(1), 101-124.

[13]정영식, 조난심, 김영식(2008). **디지털교과서 표준화 방안 연구.** 한국교육개발연구원. CR 2008-21.

[14]주영주 외 (2012). 사이버대학생의 모바일러닝 수용 영향 변인 분석. **교육공학연구, 28**(1), 79-102.

[15]한국교육학술정보원(2011). **스마트교육을 위한 표준플랫폼 개념 및 추진 방향.** RM 2011-21.

[16]한국교육학술정보원(2005). **신기술의 교육적 활용 방안 연구.** KR 2005-25.

[17]한기훈, 홍일유(2006). 전자정부 포털사이트 평가요인에 관한 연구. **경영정보학연구. 16**(1), 23-43.

[18]Agarwal, R. & Karahanna, E. (2000). Time Files When You're Having Fun : Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage. *MIS Quarterly. 24*(4), 665-694.

[19]Bandura, A.(1977). Self-efficacy : Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review. 84,* 191-215.

[20]Davis, F. D.(1989), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340.

[21]Davis, F. D., (1993). User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioral impacts,*International Journal of Man-Machine Studies, 38*(3). 475-487.

[22]Davis, F.D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science, 35*(8), 982-1003.

[23]DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Inforamtion system success: The quest for the dependent variable. *Information Systems Research, 3*(1), 60-95.

[24]DeLone, W. H., & McLean, E. R.(2003). The DeLone & McLean model of information systems success: A ten-year update, *Journal of Management Information*

Systems, 19(4), 9-30.

[25]DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2004). Measuring e-commerce success: Applying the DeLone & McLean information system success model. *International Journal of Electronic Commerce, 9*(1), 31 - 47.

[26]Dholakia, R.R., Zhao, M., Dholakia, N. & Fortin, D.R.(2000). Interactivity and revits to websites: A theoretical framework, RITIM (Research Institute for Telecommunications and Information Marketing) Working paper. Retrieved Dec.17, 2004. http://ritimcbauriedu/wp2001 /wpdone3/ Interactiv ity.PDF.

[27]Durlacher Research(2002).*Mobile Commerce Report.* July. www.durlacher.com.

[28]Gong, Xu, & Yu(2004), An Enhanced Technology Acceptance Model for Web-Based Learning. *Journal of Information Systems Education. 15*(4), 365-374.

[29]Ishmatova D. & Obi T.(2009), m-Govern ment Services: User Needs and Value, I-Ways *Journal of E-Government Policy and Regulation 32*, 39-46.

[30]Kalakota & Robinson, M., (2001), *M-Business : The Race to Mobility*, McGraw-Hill, New York.

[31]Leung, L. & Wei, R.(2000). More than Just Talk on the Move: Uses and Gratification of Cellular Phone, *Journalism and Mass Communication Quarterly, 77*(2), 308-320.

[32]Lin, J.C.C. & Lu, H.(2000), Towards an understanding of the behavioural intention to use a web site, *International Journal of Information Management, 20*(3), 197-208.

[33]Lin, C. H., Shih, H. Y., & Sher, P. J.(2007). Intergrating technology readiness into technology acceptance: *The TRAM model. Psychology & Marketing, 24*(7), 641-657.

[34]Molla, A., & Licker P. S.(2001). E-Commerce system success: An attempt to extend and respecify the DeLone & McLean model of IS success. *Journal of Electronic Commerce Research, 2*(4), 131-141.

[35]Pitt, L. F., Warson, R. T., & Kavan, C. B.(1995). Service quality: a measure of information systems effectiveness, *Management Information System Quarterly, 19*(2), 209-221.

[36]Rogers, E.M. *Diffusion of Innovations (5th ed.)* Free Press: New York, 2003.

[37]Saade, R.G. & Bahli B.(2005). The Impact of Cognitive Absorption on Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use in On-Line Learning : An Extension of the Technology Acceptance Model. *Information & Management. 42,* 317-327.

[38]Seddon, P. B.(1997). A respecification and extension of the DeLeon and McLean model of IS success, *Information System Research, 8*(3), 240-254.

[39]Seddon P.B., & Kiew, M.Y.(1997). A partial Test and Development of The Dclone and Mclean Model of IS Success. *The Proceeding of International Conference of Information Systems*. Vancouver. Canada. 99-110.

[40]Shepped, J., Grace, J.L., & Koch, E.J. (2008). Evaluating the electronic textbook: Is it time to dispense with the paper text ? *Teaching of Psychology. 35*, 2-5.

[41]Turban E, McLean E, & Wetherbe, J. Information Technology for Management: *Transforming Organizations in the Digital Economy (4th ed.)*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004.

[42]Venkatesh, V. & Davis.F.D., (2000). A The oretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, *Management Science, 46*(2), 186-204.

민 귀 영

2010 중앙대학교 대학원
교육공학과 박사과정 수료

관심분야: 학습자중심 교육, 디지털교과서
E-Mail: educau@naver.com

송 해 덕

2004 미 펜실베니아주립대학교
교수체제과(교육공학박사)
1999 서울대학교 대학원
교육공학 박사과정 수료

2006~현재 중앙대학교 교육학과 교수
관심분야: 교육공학, e-러닝
E-Mail: hsong@cau.ac.kr