

# 학습자의 정보 활용 능력이 인지적 측면의 학습역량에 미치는 영향

안성훈

경인교육대학교

## 요약

최근 3년간의 디지털교과서 효과성 분석 연구에 따르면 디지털교과서 연구학교에서 학습자의 정보 활용 능력은 디지털교과서 활용이 가장 큰 효과 요인으로 나타나고 있으며, 디지털교과서 활용을 위해서는 기본적으로 정보 활용 능력이 필요한 것으로 나타나고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 디지털교과서 활용에 있어 정보 활용 능력이 실제적으로 어떤 효과를 나타내는지 알아보기 위하여 다양한 효인 요인들에게 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위해 학습자의 정보 활용 능력 수준을 상, 중, 하로 구분하고 각 수준별로 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면 역량에 미치는 영향을 각각 분석하였다. 그 결과, 학습자의 정보 활용 능력은 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면 역량과 밀접한 상관관계를 가지고 있으며, 인지적 측면 역량에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히, 정보 활용 능력 수준이 '하'인 그룹에서 인지적 측면 역량에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고 '상'의 그룹에서는 향상도에서 인지적 측면 역량에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 이에 따라 본 논문에서는 효과적인 디지털교과서 활용을 위해서는 다양한 방식의 정보 활용 교육이 필요함을 제시하였다.

키워드 : 학습 역량, 정보 활용 능력, 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력

## The Effect of Computer Literacy on Learner's Cognitive Aspects Learning Ability

Sung Hun Ahn

Gyeongin National University of Education

## ABSTRACT

In this paper, According to researches on the effectiveness analysis of digital textbooks for the last three years, it was turned out in digital textbook research school that learners' computer literacy is the most effective factor and the basic ability required to use digital textbooks. Therefore, in this paper, the effects of computer literacy on various factors were analyzed. For this purpose, after the level of learner's computer literacy was divided into upper, middle, and lower, and the effects of each level on cognitive aspects ability(problem solving ability, self-directed learning ability, and critical thinking ability) were analyzed. As a result, It turned out that the learner's computer literacy has a close correlation with cognitive aspects ability(problem solving ability, self-directed learn-

ing ability, and critical thinking ability), and has a significant effect on cognitive aspects ability. In particular, the group with lower level of computer literacy had the greatest influence on the cognitive aspects ability, and the group with upper level had the greatest influence on the cognitive aspects ability in score improvement. Therefore, this paper suggests that various types of computer literacy education are needed to use effective digital textbooks.

Keywords : learning ability, computer literacy, problem solving ability, self-directed learning ability, critical thinking ability

## 1. 서론

2007년 디지털교과서가 처음 개발된 이후 연구학교를 중심으로 시범 적용만 이루어지다가 2012년 ‘초·중등학교 교과용도서 국·검·인정 구분고시’와 2016년 ‘2015 개정 교육과정에 따른 초·중등학교 디지털교과서 국·검정 구분’에 따라 모든 학교에 디지털교과서가 전면 적용될 수 있는 제도가 마련되었다.

그러나 2009 개정 교육과정이 적용되었던 시기에는 연구학교가 아닌 일반학교에서 디지털교과서를 활용할 수 있는 서비스 운영이 원활하지 못하였다. 따라서 모든 학교에 대한 본격적인 디지털교과서 확대 적용은 2015 교육과정이 적용되기 시작한 최근이라고 볼 수 있다.

그 동안 교육부와 한국교육학술정보원에서는 디지털 교과서의 효과적인 적용 정책을 마련하기 위하여 디지털 교과서 효과성 분석 연구를 여러 차례 실시하여왔고 그 결과, 디지털교과서의 활용이 다양한 측면에서 효과가 있다는 것을 확인하였다[1][2].

하지만 이제는 디지털교과서가 모든 학교에 전면 적용되는 상황에서 디지털교과서의 효과성을 확인하는 것 보다는 보다 효과적인 디지털교과서 활용 방안을 마련하기 위하여 효과성 요인 간의 상관성을 분석할 필요가 있다. 그 동안의 선행 연구에서는 학습자의 학교급, 성별, 거주지역 등의 배경요소에 따른 효과성의 차이만을 확인하였다. 그러나 효과적인 디지털교과서 적용 방법과 적용 내용 등의 보다 실효성 있는 시사점 도출을 위해서는 정보 활용 능력 수준, 문제해결능력 수준, 비판적 사고력 수준 등의 주요 효과성 요인들 간의 상관성과 영향력 등을 분석할 필요가 있다.

특히, 정보 활용 능력 수준에 따른 디지털교과서의 효과성 차이를 분석해 학습자 특성별 효과적인 디지털

교과서 활용 방안을 마련할 필요가 있다. 최근 3년간의 디지털교과서 효과성 분석 연구에 따르면 정보 활용 능력이 디지털교과서 활용에 따른 가장 큰 효과 요인으로 나타나고 있으며[3][4][5], 디지털교과서 연구학교 운영 결과 보고서에서도 디지털교과서 활용을 위한 기본적인 학습자 역량으로 정보 활용 능력이 필요한 것으로 나타나고 있다. 따라서 보다 심층적인 디지털교과서 효과성 분석을 통해 효과적인 디지털교과서 활용 정책을 마련하기 위해서는 정보 활용 능력 수준에 따라 다양한 디지털교과서 효과성의 차이를 검토할 필요가 있다.

뿐만 아니라 그 동안의 디지털교과서 효과성 연구에서는 학교급, 성별, 거주지역, 디지털교과서 활용 실태 등의 배경요소별 정보 활용 능력 및 학습자 효과성의 차이만을 분석하였으나 보다 심층적인 효과 요인 분석을 위해서는 정보 활용 능력과 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등과의 상관성과 영향력을 분석할 필요가 있다. 즉, 정보 활용 능력과 다른 효과요인들과의 상관성 및 영향력 분석을 통해 디지털교과서 활용을 위한 정보 활용 능력 교육의 방향을 검토해 볼 필요가 있다.

이에 따라 본 논문에서는 학습자의 정보 활용 능력 수준에 따른 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면의 효과성을 분석하고, 정보 활용 능력과 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면간의 상관성 및 영향력을 분석하도록 한다. 이를 통해 정보 활용 능력이 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면의 디지털교과서 효과성에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하고 이에 따른 효과적인 정보 활용 능력 교육의 방향을 제안하도록 한다.

2. 선행연구 분석

2.1 디지털교과서 효과성 선행 연구

변호승 외의 2010년 디지털교과서 연구학교 운영 결과를 중심으로 이루어진 효과성 분석은 학업성취도, 교과 태도, 자기주도적 학습능력 등을 종속변인으로, 디지털교과서 활용 여부, 지역규모(도시, 농산어촌), 성별 등을 독립변인으로 설정하여 디지털교과서 적용의 효과성을 분석하였고 디지털교과서 활용이 5, 6학년의 학업성취도, 교과태도, 자기주도적 학습능력에 긍정적 영향을 미치며, 지역규모와 성별에 따라 디지털교과서 활용의 효과성에 차이가 있는 것으로 나타났다[8].

김희수 외에 의해 2011년 디지털교과서 연구학교 운영 결과를 중심으로 이루어진 효과성 분석은 학업성취도, 문제해결력, 자기주도적 학습력 등을 종속변인으로, 디지털교과서 활용 여부, 지역규모(대도시, 중소도시, 농산어촌) 등을 독립변인으로 설정하여 디지털교과서 적용의 효과성을 분석하였고 디지털교과서는 초등학생 중 농산어촌 초등학생, 4학년 대도시 학생들에게 일부효과적인 것으로 나타났다[9].

계보경과 정광환에 의해 2014년 디지털교과서 연구학교 운영 결과를 중심으로 이루어진 효과성 분석은 학업성취도, 자기주도적 학습능력, 문제해결력, 교과학습태도 등을 종속변인으로, 디지털교과서 활용 여부 등을 독립변인으로 설정하여 디지털교과서 적용의 효과성을 분석하였고 디지털교과서 사용이 학업성취도, 자기주도적 학습능력, 문제해결력, 교과 학습태도에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다[10].

계보경 외에 의해 2015년 디지털교과서 연구학교 운영 결과를 중심으로 이루어진 효과성 분석은 학습자 역량(인지적 영역, 사회적 영역), 디지털교과서 효과 인식 및 만족도 등을 종속변인으로, 성별, 학교급, 연구학교운영기간, 시도 등의 배경요인을 독립변인으로 설정하여 디지털교과서 적용의 효과성을 분석하였고 디지털교과서를 활용한 후에 학생들의 정보 활용 능력, 비판적 사고능력, 창의성 및 혁신능력, 문제해결능력, 의사소통능력, 협업능력, 학습동기, 수업태도, 학습자신감이 상승한 것으로 나타났다[3].

서민석 외에 의해 2017년 디지털교과서 연구학교 운영 결과를 중심으로 이루어진 효과성 분석은 학습자 역

량(인지적 영역, 사회적 영역), 교사의 스마트교육 역량 등을 종속변인으로, 성별, 학교급, 연구학교운영기간, 담당업무, 시도 등의 배경요인을 독립변인으로 설정하여 디지털교과서 적용의 효과성을 분석하고 디지털교과서의 활용이 학생의 문제해결력, 자기주도적 학습능력, 창의성 및 혁신능력, 비판적 사고력, 정보 활용 능력, 의사소통능력, 학습 협업능력, 학습동기, 학습태도, 수업태도, 학습에 대한 자신감 등의 학습 역량과 수업 분위기를 높여주는 것으로 확인되었다[5].

2.2 디지털교과서 효과성 주요 요인 및 개념

선행연구를 분석한 결과, 2015년 이후부터는 디지털교과서의 주요 효과성 변인을 학습자 역량으로 설정하고 있다. 학습자 역량은 10개의 요소로 구성되어 있으며, 각 요소별 개념은 <표 1>과 같다.

<Table 1> Component and Concept of Learner Competent

구성 요소	개념
문제해결 능력	문제를 탐구하여 해결방법을 찾아낼 수 있는 능력
자기주도적 학습능력	스스로 학습 계획을 수립하여 수행할 수 있는 능력
창의성 및 혁신능력	새로운 형태로 문제해결 방법을 찾아내는 능력
비판적 사고력	고정된 틀을 벗어나 비판적인 시각으로 해결방법을 구안하는 능력
정보활용능력	정보를 활용해 문제를 해결하는 능력
의사소통 능력	타인과 서로 의견을 명확히 전달하고 공유할 수 있는 능력
협업능력	타인과 함께 문제를 해결해 나갈 수 있는 능력
학습 동기	학습에 참여하거나 몰입하도록 하는 계기
수업 태도	수업에 임하는 적극성
학습자신감	학습에 대한 높은 의지와 성취 의욕

<표 1>에서 제시한 학습자 역량이 어떻게 효과를 나타냈는지 알아보기 위하여 2015년~2017년까지의 디지털교과서 효과성 선행연구를 종합해 분석한 결과, 10가지의 효과성 요인 중 정보 활용 능력과 비판적 사고력만이 p < 0.5의 수준에서 통계적으로 유의미하게 매년 사전점사보다 사후점사 점수가 높아 효과가 있는 것으로 나타났다. 그리고 그 효과의 크기는 매년 정보 활용 능력이 비판적 사고력보다 높게 나타났다[3][4][5].

<Table 2> Main Effect of Digital Textbook

효과성 요소	향상도(사전-사후검사 차이)		
	2015년	2016년	2017년
문제해결 능력	-0.05***	0.14***	0.11***
자기주도적 학습능력	0.00	0.18***	0.17***
창의성 및 혁신능력	0.02	0.23***	0.22***
비판적 사고력	0.02***	0.25***	0.23***
<b>정보활용능력</b>	<b>0.08***</b>	<b>0.27***</b>	<b>0.24***</b>
의사소통 능력	-0.07***	0.15***	0.17***
협업능력	-0.01	0.20***	0.16***
학습 동기	-0.03***	0.11***	0.13***
수업 태도	-0.02	0.14***	0.13***
학습 자신감	0.01	0.16***	0.16***

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 2.3 시사점

선행연구를 분석한 결과, 그 동안의 디지털교과서 효과성 연구에서는 학습자 역량이 학교급, 성별, 거주지역 등의 학생 배경요소에 따른 효과성의 차이만을 확인하였다. 그러나 보다 심층적인 효과 요인 분석을 위해서는 10개의 학습자 역량 요소 간의 상호 영향력을 분석할 필요가 있다. 이러한 상호 영향력 분석은 디지털교과서 활용의 주된 효과 요인을 찾아줌으로써 향후 디지털교과서를 활용한 교육 방법 및 교육 내용 선정에 많은 도움을 줄 것으로 예상된다.

2015년 이후 학습자 역량의 10개 요소 중 최근 3년간 디지털교과서 활용에 따른 효과성을 나타낸 요소는 정보 활용 능력과 비판적 사고력인 것으로 확인되었다. 그중 정보 활용 능력은 디지털교과서 활용 효과성 요소이자 디지털교과서를 활용하는데 꼭 필요한 기본 능력으로 디지털교과서 적용 시 매우 중요하게 다루어지고 있다.

또한, 문제해결 능력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등은 그 동안의 디지털교과서 효과성 선행연구에서 매우 중요하게 분석되어 왔다. 따라서 디지털교과서 활용의 기본 요소인 정보 활용 능력과 문제해결 능력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 간의 상관성을 확인해 디지털교과서 적용 시 학생의 정보 활용 교육의 필요성과 방향을 검토해 볼 필요가 있다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 모형

본 논문에서는 초·중학생이 정보 활용 능력의 수준이 학생의 인지적 측면(문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력)에 어떠한 영향을 주는지를 알아보기 위하여 다음과 연구모형을 설계하였다.

<Table 3> Research Model

구분	내용
측정	사전 검사 - 정보 활용 능력 검사 - 인지적 측면 검사(문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력)
	사후 검사 - 정보 활용 능력 검사 - 인지적 측면 검사(문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력)
분석	처치 - 정보(디지털교과서) 활용 수업 상관 분석 - 정보 활용 능력 향상도와 인지적 측면 효과 요인 간의 상관성 회귀 분석 - 정보 활용 능력이 인지적 측면 효과 요인에 미치는 영향력
	회귀 분석 - 정보 활용 능력 향상도가 인지적 측면 효과 요인 향상도에 미치는 영향력

\* 향상도 = 사후검사 - 사전검사

먼저, 정보(디지털교과서) 활용 수업을 통해 학생의 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면과 정보 활용 능력을 사전-사후 검사를 통해 측정하였다. 그리고 정보 활용 능력을 상, 중, 하로 구분하고 각각 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면에 미치는 영향을 다음과 같은 두 가지 방식으로 분석하였다.

첫째, 정보 활용 능력과 인지적 측면 효과 요인 간의 상관성을 알기 위해 상관분석을 실시하였다.

둘째, 정보 활용 능력이 인지적 측면에 어떻게 영향을 미치는지를 알기 위해 회귀분석을 실시하였다.

이때, 상관분석과 회귀분석 모두 최종 점수(사후 검사)와 사전-사후 차이를 통해 산출한 향상도를 이용해 분석을 실시하였다.

### 3.2 연구 대상

연구 대상은 교육부 요청 디지털교과서 연구학교로 선정되어 1년 동안 디지털교과서 및 정보 활용 수업을 실시한 72개 초·중학교 학생으로 디지털교과서가 개발되어 수업에 활용할 수 있는 초등학교 3학년, 4학년, 6학년과 중학교 1학년 학생들로 구성하였다.

연구 대상은 전체가 7,810명이고 이중 초등학생이 4,856명(62.2%), 중학생이 2,954명(37.8%)이며, 남학생이 3,802명(48.7%), 여학생이 4,008명(51.3%)이다.

<Table 4> The number of Research Target

구분	사례수(비율)
초등학교	3학년 1,624(20.8%)
	4학년 1,618(20.7%)
	6학년 1,614(20.7%)
중학교	2,954(37.8%)
남	3,802(48.7%)
여	4,008(51.3%)
전체	7,810(100.0%)

### 3.3 연구 기간 및 검사 방법

연구는 2017년 3월 검사 도구를 마련하여 72개 학교의 학생을 대상으로 2017년 4~5월 사전 검사를 실시한 후, 2017년 9~10월 사후 검사를 실시하였다. 검사는 모두 온라인 조사로 실시하였으며, 각 학교별로 공문 및 메일로 온라인 조사에 대한 안내문 및 조사 URL을 발송하고 전화 연락을 통해 검사 참여를 확인하였다.

### 3.4 검사 도구

학생의 정보 활용 능력과 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면 능력을 검사하기 위한 도구는 한국교육학술정보원에서 개발한 ‘디지털교과서 정책 연구학교 기본검사지(학생용)’를 사용하였다.

이 검사지에는 정보 활용 능력과 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면 능력 외에 의사소통 능력, 협업 능력, 학습동기, 수업태도, 학습에 대한 자신감 등의 다양한 학습자 역량 검사 도구가 포

함되어 있다. 각 능력별 검사 문항은 5점 척도로 구성되어 있으며, 정보 활용 능력 검사 내용은 다음과 같다.

<Table 5> Content of ICT Literacy Test

순서	검사 내용
1	학습에 필요한 정보 인지하기
2	학습에 필요한 정보 수집하기
3	수집된 정보 가공하기
4	과제 해결에 필요한 도구 선택하기

### 3.5 분석 방법

정보 활용 능력과 인지적 측면 간의 상관성과 영향력을 분석하기 위하여 평균분석, 상관분석, 회귀분석을 실시하였으며, 통계 처리는 SPSS Ver. 21.0 프로그램을 사용하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 정보활용능력별 차이 분석

학생들의 정보 활용 능력 수준을 상, 중, 하의 3개 집단으로 구분하고 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 효과 요인별로 집단 간 차이를 분석한 결과, 3개의 효과요인 모두가  $p < 0.1$  수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 결국 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력은 모두 정보 활용 능력 수준에 따라 효과에 차이가 있는 것이 확인되었다.

<Table 6> Different Analysis by Competent of ICT Literacy

효과 요인	정보활용 능력수준	사례수	평균	표준 편차	F
문제 해결력	상	3027	4.1297	.72070	255.950***
	중	2481	4.0348	.77487	
	하	2302	3.6803	.72873	
	합계	7810	3.9671	.76446	
자기 주도 학습력	상	3027	3.9198	.83107	251.059***
	중	2481	3.8158	.85888	
	하	2302	3.4234	.78296	
	합계	7810	3.7405	.85232	
비판적 사고력	상	3027	4.0362	.78681	324.910***
	중	2481	3.9371	.82273	
	하	2302	3.5040	.73554	
	합계	7810	3.8479	.81572	

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

## 4.2 인지적 측면과 정보활용능력 간의 상관 분석

### 4.2.1 최종 점수 간의 상관 분석

정보 활용 능력 수준에 따라 인지적 측면의 효과의 차이가 나타남에 따라 정보 활용 능력이 인지적 측면과 어느 정도의 상관성이 있는지를 알아보기 위하여 교육 활동을 최종 평가한 각 사후 검사 점수 간의 상관분석을 실시하였다.

그 결과, 서로의 상관관계를 나타내는 상관계수를 살펴보면 모두  $p < 0.01$  수준에서 유의미하게 정적인 상관성이 상당한 수준 이상인 것으로 나타났다. 이를 통해 학생들의 정보 활용 능력 수준과 인지적 측면의 효과성 간의 긴밀한 상관성을 확인하였으며, 특히 비판적 사고력과 정보 활용 능력이 하 수준에서 상관성은 가장 크게 나타나고 있는 것으로 확인되었다.

<Table 7> Correlation Analysis between Cognitive and ICT Literacy Competent

종속변수	독립변수	정보 활용 능력 수준			
		전체	상	중	하
문제 해결력 향상도	Pearson 상관계수	.687**	.290**	.233**	.342**
	유의확률	.000	.000	.000	.000
	N	7,810	2,853	2,404	2,553
자기 주도 학습력 향상도	Pearson 상관계수	.652**	.261**	.193**	.386**
	유의확률	.000	.000	.000	.000
	N	7,810	2,853	2,404	2,553
비판적 사고력 향상도	Pearson 상관계수	.749**	.346**	.238**	.464**
	유의확률	.000	.000	.000	.000
	N	7,810	2,853	2,404	2,553

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

### 4.2.3 향상도 점수 간의 상관 분석

정보 활용 능력과 인지적 측면의 상관성이 높은 것을 확인함에 따라 정보 활용 능력의 향상이 실제로 인지적 측면의 향상과 상관이 있는지를 명확히 알아보기 위하여 인지적 측면의 향상도와 정보 활용 능력의 향상도 간의 상관관계를 추가로 분석하였다.

그 결과, 모두  $p < 0.01$  수준에서 유의미하게 정적인 상관성이 상당한 수준 이상인 것으로 나타났다. 따라서 학생들의 정보 활용 능력 향상과 인지적 측면의 효과성

향상 간의 긴밀한 상관성을 확인하였고 디지털교과서 활용 시 정보 활용 교육을 통해 학생들의 정보 활용 능력을 향상시킬 필요성이 있는 것으로 판단되었다.

또한, 이러한 상관성은 정보 활용 능력이 상 수준에서 가장 크게 나타나고 있어 정보 활용 교육이 상 수준에서 정보 활용 교육이 가장 큰 효과를 나타낼 것으로 예상되었다.

<Table 8> Correlation Analysis between Improvement of Cognitive and Improvement of ICT Literacy Competent

종속변수	독립변수	정보 활용 능력 향상도 수준			
		전체	상	중	하
문제 해결력 향상도	Pearson 상관계수	.489**	.354**	.062**	.314**
	유의확률	.000	.000	.002	.000
	N	7,810	3,027	2,481	2,302
자기 주도 학습력 향상도	Pearson 상관계수	.492**	.356**	.068**	.340**
	유의확률	.000	.000	.001	.000
	N	7,810	3,027	2,481	2,302
비판적 사고력 향상도	Pearson 상관계수	.578**	.414**	.091**	.372**
	유의확률	.000	.000	.000	.000
	N	7,810	3,027	2,481	2,302

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

## 4.3 인지적 측면과 정보활용능력 간의 회귀 분석

### 4.3.1 최종 점수 간의 회귀 분석

이번에는 정보 활용 능력 수준이 인지적 측면에 어느 정도 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 정보 활용 능력 상, 중, 하 수준을 독립변수로 하고 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면을 종속변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석에 사용된 점수는 교육활동을 최종 평가한 각 변수별 사후 검사 점수이다.

그 회귀분석 결과, 정보 활용 능력은 상, 중, 하 수준 별로 인지적 측면에 다음과 같이 영향을 미치는 것으로 나타났다.

첫째, 문제해결력에 대하여 정보 활용 능력 전체는 47.2%의 설명력을 나타내었으며, 정보 활용 능력 상 수준에서는 8.4%, 중 수준에서는 5.4%, 하 수준에서는 11.7%의 설명력을 각각 나타내었다. 전체적으로는 정보

활용 능력이 문제해결력에 상당한 설명력을 나타내지만 상, 중, 하 수준별로는 설명력이 높지 않게 나타났기 때문에 정보 활용 능력 수준 구분은 큰 의미를 부여하기 어려운 것으로 판단된다.

둘째, 자기주도 학습력에 대하여 정보 활용 능력은 42.5%의 설명력을 나타내었으며, 정보 활용 능력 중 수준에서는 3.7%, 하 수준에서는 14.9%의 설명력을 각각 나타내었다. 문제해결력과 마찬가지로 전체적으로는 정보 활용 능력이 자기주도 학습력에 상당한 설명력을 나타내지만 상, 중, 하 수준별로는 설명력이 높지 않게 나타났기 때문에 정보 활용 능력 수준 구분은 큰 의미를 부여하기 어려운 것으로 판단된다.

셋째, 비판적 사고력에 대하여 정보 활용 능력은 56.1%의 설명력을 나타내었으며, 정보 활용 능력 중 수준에서는 5.6%, 하 수준에서는 21.5%의 설명력을 각각 나타내었다. 문제해결력 및 자기주도 학습력과 마찬가지로 전체적으로는 정보 활용 능력이 비판적 사고력에 상당한 설명력을 나타내지만 상, 중, 하 수준별로는 설명력이 높지 않게 나타났기 때문에 정보 활용 능력 수준 구분은 큰 의미를 부여하기 어려운 것으로 판단된다.

<Table 9> Regression Analysis between Cognitive and ICT Literacy Competent

독립변수	정보 활용 능력 수준				
	전체	상	중	하	
문제 해결력	$\beta$	1.313	.664	.929	1.772
	$t$	40.573***	2.760**	3.641***	20.388***
	$R^2$	.472	.084	.054	.117
	$F$	6991.390***	261.454***	137.861***	337.724***
자기 주도 학습력	$\beta$	.935	-.183	.790	1.249
	$t$	24.812***	-.582	2.644**	14.072***
	$R^2$	.425	.068	.037	.149
	$F$	5762.740***	209.185***	93.387***	446.824***
비판적 사고력	$\beta$	.761	-.481	.756	1.156
	$t$	24.162***	-1.890	2.995**	15.205***
	$R^2$	.561	.120	.056	.215
	$F$	9987.991***	388.403***	143.759***	699.726***

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

4.3.2 향상도 점수 간의 회귀 분석

전체적으로 정보 활용 능력이 인지적 측면에 상당한 설명력을 나타내고 있음을 확인함에 따라 정보 활용 능

력의 향상이 실제로 인지적 측면의 효과 향상을 어느 정도 설명할 수 있는지를 확인하기 위하여 정보 활용 능력 향상도와 인지적 측면 향상도 간의 회귀분석을 추가로 실시하였다.

첫째, 정보 활용 능력 향상도는 문제해결력 향상도에 대해 통계적으로 유의미한 설명력을 나타내지 못하였다.

둘째, 정보 활용 능력 향상도는 자기주도 학습력 향상도에 대해 24.2%의 설명력을 나타내었으며, 정보 활용 능력 향상도가 중 수준에서는 .05%, 하 수준에서는 11.6%의 설명력을 나타내었다. 따라서 정보 활용 능력 수준 구분은 큰 의미를 부여하기 어려운 것으로 판단되었다.

셋째, 정보 활용 능력 향상도는 비판적 사고력 향상도에 대해 33.4%의 설명력을 나타내었으며, 정보 활용 능력 향상도 상의 수준에서는 13.8%, 중의 수준에서는 0.8%, 하의 수준에서는 13.3%의 설명력을 나타내었다. 따라서 역시 정보 활용 능력 수준 구분은 큰 의미를 부여하기 어려운 것으로 판단되었다.

<Table 10> Regression Analysis between Improvement of Cognitive and Improvement of ICT Literacy Competent

독립변수	정보 활용 능력 수준				
	전체	상	중	하	
문제 해결력	$\beta$	0.001	-0.023	0.010	0.017
	$t$	0.082	-0.829	0.600	0.678
	$R^2$	0.239	0.125	0.004	0.098
	$F$	2451.019	432.852***	9.415**	251.038***
자기 주도 학습력	$\beta$	0.057	0.021	0.051	0.102
	$t$	6.356***	0.692	2.847*	3.845***
	$R^2$	0.242	0.127	0.005	0.116
	$F$	2495.176***	438.420***	11.369***	300.787***
비판적 사고력	$\beta$	0.091	0.097	0.103	0.123
	$t$	11.077***	3.348***	6.244***	4.798***
	$R^2$	0.334	0.138	0.008	0.133
	$F$	3913.234***	483.499***	19.606***	353.442***

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

5. 결론 및 제언

정보 활용 능력은 디지털교과서 활용의 가장 큰 효과 요인이며, 디지털교과서 활용을 위해 기본적으로 요구되는 학습자 역량이다. 이에 따라 본 논문에서는 정보 활

용 능력이 실제적으로 다양한 디지털교과서 효과 요인에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 학습자의 정보 활용 능력 수준을 상, 중, 하로 구분하였다. 그리고 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면에서 정보 활용 능력 수준별로 효과성 차이가 어떻게 나타나는지를 분석하고 정보 활용 능력과 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등 인지적 측면 간의 상관관계 및 영향력을 분석하였다. 그 결과, 다음과 같은 시사점이 나타났다.

첫째, 학생들의 정보 활용 능력 수준을 상, 중, 하로 구분하고 인지적 측면의 효과 요인과 집단 간 차이를 분석한 결과, 수준별 차이가 유의미한 것으로 나타났다.

둘째, 학생들의 정보 활용 능력과 인지적 측면(문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력)의 효과 요인과의 상관성을 분석한 결과, 정적인 상관성이 상당한 수준 이상인 것으로 나타났고 특히 비판적 사고력과 정보 활용 능력이 하 수준에서 상관성은 가장 크게 나타나고 있는 것으로 확인되었다.

셋째, 학생들의 사전-사후 검사를 통한 정보 활용 능력 향상도와 인지적 측면 효과 요인의 향상도와의 상관성을 분석한 결과, 정적인 상관성이 상당한 수준 이상인 것으로 나타났다.

넷째, 정보 활용 능력이 인지적 측면 효과 요인에 미치는 영향력을 회귀분석을 통해 분석한 결과, 정보 활용 능력은 문제해결력에 47.2%의 설명력을, 자기주도 학습력에 42.5%의 설명력을, 비판적사고력에 56.1%의 설명력을 각각 나타내었고 상, 중, 하 수준별로는 효과 요인 모두 설명력이 크지 않거나 나타나지 않았다.

다섯째, 사전-사후 검사를 통한 정보 활용 능력의 향상도가 인지적 측면 효과 요인의 향상도에 미치는 영향력을 회귀분석을 통해 분석한 결과, 정보 활용 능력 향상도는 문제해결력에 대해서는 설명력이 나타나지 않았고, 자기주도 학습력에는 24.2%의 설명력을, 비판적사고력에 33.4%의 설명력을 각각 나타내었고 상, 중, 하 수준별로는 효과 요인 모두 설명력이 크지 않거나 나타나지 않았다.

이와 같은 결과를 종합해 보면 학습자의 정보 활용 능력은 문제해결력, 자기주도학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면 능력과 밀접한 상관관계를 가지고 있으며, 인지적 측면 능력에 많은 영향을 준다고 볼 수 있다. 특히 비판적 사고력에 대한 상관성과 영향력이 가장

큰 것으로 확인되었다. 또한, 정보 활용 능력과 인지적 측면의 향상도 간에도 상관성과 영향력이 상당한 것으로 나타났다. 그러나 정보 활용 능력을 상, 중, 하 수준별로 나누어 볼 때는 상관성과 영향력이 모두 낮아지는 것으로 나타났다.

따라서 디지털교과서 활용에 있어서 학생들의 정보 활용 능력은 인지적 측면의 효과 요인과 매우 밀접한 관련성을 가지고 있으나 정보 활용 능력의 수준별 관련성은 높지 않은 것으로 결론지을 수 있다.

이와 같은 결론에 비추어 볼 때, 향후 디지털교과서를 활용하는 교육 정책에 다음과 같은 시사점을 제안할 수 있다.

첫째, 디지털교과서를 적용하는 학교에서는 학생의 정보 활용 능력을 향상시킬 수 있는 정보 활용 교육을 실시할 필요가 있다. 정보 활용 교육을 통해 학생의 정보 활용 능력을 향상시킴으로써 문제해결력, 자기주도 학습력, 비판적 사고력 등의 인지적 측면 효과 요인을 향상을 기대할 수 있다.

둘째, 디지털교과서를 적용하는 학교에서 실시할 정보 활용 교육에 대한 교육과정 및 교재 개발이 필요하다. 정보 활용 교육은 디지털교과서 활용을 시작하기 전과 디지털교과서 활용 중에 모두 가능하며, 디지털교과서 활용 전에는 디지털교과서 사용과 관련된 정보 활용 교육을 실시하고 디지털교과서 활용 중에는 올바르게 ICT를 활용하는 방법과 인식에 대한 교육이 적절할 것으로 판단된다.

셋째, 학교별로 정보 활용 교육을 적절하게 운영할 수 있는 실습 기자재 배치가 필요하다. 현재 우리나라의 초중등학교에 배치된 PC는 노후화되었거나 이동성이 떨어져 디지털교과서 활용에 적합하지 않은 경우가 많다. 따라서 디지털교과서 활용에 적합한 스마트기기를 배치하고 이를 이용해 정보 활용 교육을 실시하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

넷째, 정보 활용 교육을 공통으로 운영할 수 있는 학교 교육계획 마련이 필요하다. 학생에 대한 정보 활용 교육은 디지털교과서를 활용하는 교과목별로 운영하는 것보다는 창의적 체험활동과 같은 공통적 교육 시간을 이용해 체계적으로 실시하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

다섯째, 디지털교과서를 활용하는 교사에 대한 정보 교육 연수가 필요하다. 학생의 정보 활용 교육은 디지털



교과서를 활용하면서 함께 이루어지는 경우가 많은 것으로 판단된다. 따라서 디지털교과서를 활용하는 교사 역시 정보 활용 능력을 높여 학생들의 정보 활용을 지도할 수 있어야 한다.

이상과 같은 교육 정책이 마련된다면 디지털교과서를 운영하는 학교에서 학생들의 인지적 측면의 효과가 높아질 것으로 기대한다.

**참 고 문 헌**

[1] Ministry of Education(2014). *A Plan to Develop and Activation Digital Textbooks in 2014*.

[2] KERIS(2012). *A Action Plan for Implementation of Digital Textbooks in 2012*.

[3] Boyeong Kye, Gugab Choi, Bumduck Gwack, Kwanghun Jeong(2015). *A Study on the Effectiveness of Digital Textbooks*. KERIS CR 2015-4.

[4] Minsuck Seo, Slegi Gang(2016). *Post-Test and Analysis for the Effect of Digital Textbooks in 2016*. KERIS.

[5] Minsuck Seo, Sung Hun Ahn, Slegi Gang, Changwoo Nam, Hyunjeong Lim, Heenam Shin, Jeongwhan Lee(2017). *Post-Test and Analysis for the Effect of Digital Textbooks in 2017*. KERIS.

[6] Ministry of Education(2007). *A Plan for Commercialization and Development of Digital Textbooks*.

[7] National Legal Information Center(2018. 10). [www.law.go.kr](http://www.law.go.kr)

[8] Hosung Byeon, Jeachul Kim, Yeonhee Song, Wonhee Lee, Yeonok Song, Minseong Kim, Kyeongju Seong, Aram Park(2010). *A Study on the Effectiveness of Digital Textbooks*. KERIS CR 2010-5.

[9] Heosu Kim, Byongno Lim, Jeonghun Lim, Seery Kim, Inwoo Park, Heebea Kim, Seona Park, Kwanghun Jeong, Seonguk Kim, Minje Kim(2012). *A Study on the Effectiveness of Digital Textbooks*.

KERIS CR 2012-2..

[10] Kwanghun Jeong, Bokyong Kye(2014). *A Study on the Performance of Digital Textbook Research School: At the center of research school form 2008 to 2013*. KERIS CR 2014-3.

[11] Bokyong, Seong Hun Ahn, Bumduck Gwack, Jeongjea Ryu(2014). *A Manual for Digital Textbook Effectiveness Measurement Tools*. KERIS RM 2014-13.

[12] Bokyong Kye, Heasuk Kim, Anna Han(2016) *Effect of Research School Performance on the Effect of Digital Textbooks*. KERIS RR 2016-2.

[13] Sung Hun Ahn, Heawon Kim, Seongsik Kim, Chanhee Son, Hyongme Joo, Meongwha Kim, Minyoung Shin, Jaeho Lee, Bokyong Kye, Kwanghun Jeong, Jinsook Kim(2014). *A Study on Development of Framework for Effectiveness Measurement of Digital Textbooks and Smart Education*. KERIS KR 2014-5.

**저자소개**



**안 성 훈**

2001년 8월 : 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학 박사)

2004년 3월~2011년 3월 : 한국교육개발원 부연구위원

2011년 4월~2013년 1월 : 한국교육학술정보원 선임연구원

2013년 2월~현재 : 경인교육대학교 부교수

관심분야 : 컴퓨터교육 평가, ICT 리터러시, 디지털교과서 등

이메일 : shahn@ginue.ac.kr