

디지털교과서 활용이 문제해결력 향상에 미치는 효과

서순식*, 서정희**, 황소희***

춘천교육대학교 컴퓨터교육과*, 한국교육학술정보원**, 황지중앙초등학교***

요약

문제해결력은 21세기를 성공적으로 살아가기 위해 요구되는 역량(21st Century Skills) 또는 생애 능력(Life Competency) 중 핵심 역량이며, 2009년부터 적용되는 개정교육과정에서도 화두로 등장하고 있다. 본 연구에서는 첨단 디지털 사회에서 대안 교과서로 제안되고 있는 디지털교과서의 영향력을 학습자의 문제해결력 측면에서 확인하고자 하였다. 본 연구는 디지털교과서 사용과 문제해결력 신장 수업 경험이 학습자의 문제해결력에 유의미한 차이를 나타내는지 규명하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 관련 선행 연구 고찰을 바탕으로 디지털교과서와 문제해결력 신장 수업을 독립변수로 선정하고 두 개의 독립 변수간의 상호작용 효과가 있는지 판단하고자 이원 분산분석과 학생 면담을 실시하였다.

초등학교 5학년 4개 학급을 대상으로 통제집단 사전사후 검사를 실시한 결과, 디지털교과서를 사용한 집단이 사용하지 않은 집단보다 문제해결력이 신장된 것으로 나타났다. 그리고 문제해결력 신장 수업을 처치한 것이 처치하지 않은 것보다 학생들의 문제해결력에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 디지털교과서 사용과 문제해결력 신장 수업 간에는 상호작용 효과가 있는 것으로 나타나 디지털교과서를 활용한 교수설계에서 교사들의 교수행위에 대한 고려가 요구됨을 확인하였다.

키워드 : 디지털교과서, 문제해결력

Effects of Digital Textbook Usage on the Improvement of Problem Solving Competency

Soonshik Suh*, Jeong-Hee Seo**, Sohee Hwang***

Chuncheon Nat'l Univ. of Ed., Dept. of Computer Ed.*, Korea Education & Research Information Service**, Hwangjijungang Elementary School***

ABSTRACT

Problem solving competency has always been a prime issue in education, and it is defined as core skills of a life competency or as 21st century skills that students need to successfully learn. This study aims to discover the scope and impact of digital textbooks on students' competencies. This study also examines meaningful differences brought about using digital textbooks and taking lessons specifically adapted to improve 5th grade students' problem solving competencies. The pretest-posttest control group design was adopted and a performance-based measurement tool for problem solving competency was developed and applied.

The results indicate that the classes using digital textbooks achieved higher scores in problem solving competency. Also, a lesson that was specifically adapted with the aim to improve students' problem solving competency had a positive influence on students' achievement. Moreover, there was reciprocal influence between using digital textbooks and adapting instructions to improve problem solving competency. In conclusion, the effect of digital textbooks should be discussed further while also considering the influence of teachers' instructional strategies.

Keywords : Digital textbook, Problem solving competency

이 논문은 2008년 한국교육학술정보원(KERIS)의 지원을 받아 수행되었음.

논문투고: 2009. 4. 1

논문심사: 2009. 4.17

심사완료: 2009. 4.21

1. 연구의 필요성 및 목적

지식기반사회에서는 포괄적이고 거시적인 체제 변화를 인지하고 자신이 처한 미시적 상황에서 지식을 수단화할 수 있는 문제 해결 능력이 요구된다. 이를 위해 정보와 지식을 탐색, 조직, 활용, 평가하고 관리할 수 있는 역량이 중요하다. 평생학습을 통해 육성되어야 할 생애능력으로서 핵심역량을 규명하려는 연구들[2][8]도 이러한 주장과 맥을 함께 한다.

Schoenfeld는 학생들이 문제해결과정에서 실패하는 이유가 그들이 소유한 정보 자원의 수량적 부족보다는 효과적 관리능력의 결핍에 기인한다고 지적하면서 학생들이 직면하는 많은 문제에 대하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 갖춘 성인으로 성장할 수 있도록 이끌어주어야 한다고 제언한 바 있다[24][25]. 그런데, 문제해결력이 생애능력의 핵심역량임에도 불구하고 현재 우리 교육현장에 이를 위한 구체적이고 효과적인 교육과정이나 교수방법이 충분히 마련되고 있는지 의문이다.

각급 학교의 기존 교수방법은 서책형 교과서를 매개로 한정된 학습내용을 정선하여 전달하고 이를 학생들의 이해를 바탕으로 수용하는데 주안점을 두고 있는 정보전달모형을 따른다고 할 수 있다. 이러한 교수방법은 학생들이 성인이 되어 직면할 삶의 현장에서 활용할 창의적 문제해결능력을 갖추기보다는 ‘교과내용과 관련하여 무엇인가를 할 수 있다’는 단기간의 학습목표 달성에 주안점을 둬으로써 학습 기대수준을 상회하는 개별 학습자의 역량 개발을 근본적으로 차단한다는 지적을 받은 한다[9].

서책형 교과서를 활용하는 기존 교수방법의 한계를 극복하고자 교육과학기술부는 디지털 교과서 도입 및 상용화를 추진하고 있다. 2005년부터 시작된 이러한 일련의 노력은 디지털교과서 개념 정의 및 표준안 마련, 디지털교과서의 원형(Prototype) 개발, 그리고 시범 적용에 이르고 있다. 디지털교과서는 전자화된 교과서로 교수·학습 과정에서 상호작용을 촉발하고 개별학습 또는 수준별 교수·학습을 지원한다. 또한 폭증하는 정보 및 지식을 제공·관리하고 각 교과 영역을 통섭하는 도구로 사용되는데, 여러 교과목의 통합적 운영을 통해 학습자에게 효과적인

교수·학습을 위한 탐구활동을 제공할 것으로 기대된다[11]. 종전의 서책형 교재가 저자의 의도에 따라 왼쪽에서 오른쪽으로, 또한 각 쪽의 넘김에 따른 선형적 논리 흐름을 따르면서 정보를 일 방향으로 전달하는 것과는 달리 디지털교과서는 교사, 학생, 디지털교과서간 다차원 의사소통을 바탕으로, 방대한 학습자료 제공 및 생성, 다양하고 효과적인 탐색 기능 및 정보 공유 수단 제공, 그리고 개인화 학습을 지원할 위젯(Widget) 제공 등으로 비선형적, 자기 주도적, 창의적 개별학습을 지원한다.

기존에 수행된 디지털교과서에 대한 연구들은 개념 형성을 위한 연구, 개발체제에 대한 연구, 그리고 효과성 측정 및 표준모델의 설립을 위한 연구의 순서로 진행되어 왔으며, 최근에는 다양한 형태의 실증적인 효과성 측정 연구가 수행되었다[1][3][4][5][6][7][16]. 다만, 디지털교과서라는 교육혁신이 교육현장에 소개되고 도입되었을 때, 그 혁신이 새롭다는 이유만으로 교수·학습의 수월성을 담보해주고 학습효과를 증진시켜줄 것이라 믿는 것은 경솔하고 성급한 추측이며 선부른 기대(Pro-innovation Bias)가 될 수 있다[15].

교수매체 효과성에 관한 매체 간 비교 연구들을 분석해볼 때, 이종(異種) 매체 간 비교연구에서 매체가 학업 성취나 학습 효과에 일관되고 예측 가능한 차이를 제시하지 못한다고 보고한 바 있다[18][19]. 교육 수월성 제고를 위해 새로운 매체를 도입하거나 사용할 때 학습 효과에 대한 비교에 초점을 맞춘 연구보다는 매체가 학생의 정보처리 과정에서 인지 및 파지활동에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지에 주안점을 두는 연구와 실천이 필요하다고 할 수 있다. 또한 새로운 매체를 통한 교수·학습 과정에서 제시되는 긍정적인 학습결과를 매체 본유(本有)의 효과로 인정하기보다는 매체 사용과 관련하여 내재된 교수방법 또는 학습전략으로 설명 가능한 효과인지 판단할 필요가 있다. 다시 말해 상이한 교수매체가 갖고 있는 매체 본유의 효과인지 아니면 교수방법 또는 학습전략의 차이에 기인한 효과인지 규명할 필요가 있다는 것이다. 결국 디지털교과서의 효과성을 비교분석하는 연구의 경우, 서책형교과서와 디지털교과서간의 매체 적용 효과와 더불어 문제해결력 신장을 위한 교

수법의 적용 효과를 함께 비교하고 문제해결력 신장에 있어서 유의한 차이를 보이는지 검증하는 이원 비교연구가 필요하다. 이러한 연구 설계는 매체효과에만 초점을 맞추고 수행된 기존 연구의 설계상 한계점을 극복해 줄 것이라 기대된다.

본 연구는 초등학교 5학년을 디지털교과서를 사용하는 집단과 그렇지 않은 집단(서책형 교과서를 사용하는 집단)으로 구분하고, 문제해결력 신장을 위한 교수처리 유무에 따라 학생들의 문제해결력에 어떠한 차이를 보이는지 비교함으로써 디지털교과서의 활용이 문제해결력의 향상에 어떠한 영향을 미치는지 규명해 보고자 한다. 본 연구의 연구문제를 제시하면 다음과 같다.

- 첫째, 디지털교과서를 사용하는 실험집단과 서책형 교과서를 사용하는 비교집단 간에 문제해결력에 있어 차이가 있는가?
- 둘째, 디지털교과서 사용과 문제해결력 신장 수업 간에는 상호작용 효과가 있는가?
- 셋째, 디지털 교과서 사용 여부와 문제해결력 신장 수업 여부에 따라 문제해결과정상의 학생 반응에 변화가 있는가?

2. 연구 방법

2.1 연구 설계

디지털교과서 사용 유무와 문제해결력 신장을 위한 수업 경험 여부가 문제해결력에 있어서 유의미한 차이를 나타내는지 규명하고자 관련 선행 연구 고찰을 바탕으로 <표 1>과 같이 이원분산분석으로 연구를 설계하였다. 즉, 디지털교과서와 문제해결력 신장 수업을 독립변수로 선정하고, 두 개의 독립변수간의 상호작용 효과가 있는지 확인하고자 하였다.

<표 1> 연구 설계

	디지털교과서		
		사용함	사용안함
문제해결력 신장 수업	유	5반 (34명)	3반 (37명)
	무	4반 (33명)	2반 (35명)

2.2 연구 대상

본 연구의 연구대상은 광주광역시 소재 Y초등학교 5학년 4개 학급의 학생 139명이다. 각 학생은 사회·경제적 측면에서 중류층에 속한다고 할 수 있으며, 연구대상인 디지털교과서를 사용한 2개 학급(4반, 5반)과 서책형교과서를 사용한 2개 학급(2반, 3반)의 사전 학업성취도(<표 2>) 및 사전 문제해결력(<표 3>)에 있어서 유의한 차이가 발견되지 않았다.

<표 2> 연구대상(4개 반)의 사전 학업성취도 비교

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
집단-간	165.760	3	55.253	.284	.837
집단-내	26277.949	135	194.651		
합계	26443.709	138			

<표 3> 연구대상(4개 반)의 사전 문제해결력 비교

	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
집단-간	2199.908	3	733.303	1.420	.242
집단-내	45428.212	88	516.230		
합계	47628.120	91			

2.3 연구도구

2.3.1 ICT 문제해결력 수업지도안 개발

본 연구에 활용된 수업지도안은 일상생활의 문제 상황에서 문제해결을 위해 ICT를 활용하는 능력을 신장하기 위한 것이다. 수업지도안 개발을 위해 Parnes(1981), Firestien과 Treffinger(1983)가 구체화한 창의적 문제해결(Creative Problem Solving, CPS) 모형을 활용하였다. CPS 모형은 교육내용을

명시적으로 전달하기보다는 실생활에서 직면할 수 있는 문제 상황을 해결하면서 지식을 습득 및 활용하도록 구성되어 일상생활과 관련된 사회 문제에 효과적으로 적용될 수 있다는 점이 특징이다.

매 차시 일상생활과 관련된 주제를 토대로 문제해결과정에서 고차원적 사고과정을 연습하도록 구성된 문제해결력 신장 ICT 수업지도안은 총 8차시 분량으로 작성하였으나 본 실험을 적용할 대상 학교의 교육과정을 고려하여 최종 3차시 분량으로 수정 개발하였다. 개발된 수업지도안은 창의적 문제해결력 프로그램 개발 전문가 2인에 의해 3회 검토를 받았고 컴퓨터교육 및 교육공학 등 관련 전공 교수의 수정 및 검토를 통해 내용타당도의 증거를 확보하였다. 최종 개발된 수업지도안의 차시별 학습 주제 및 수업의 절차(Events)는 <표 4>, <표 5>에 각각 제시하였다.

<표 4> 수업지도안의 차시별 학습 내용

	학습 주제	확산적 사고 전략	수렴적 사고 전략
1차시	친구생일 선물 고르기		
2차시	교실에서 식물 가꾸기	마인드맵	PMI 평가 (Plus-Minus - Interesting)
3차시	학년 규칙 정하기		

<표 5> 수업의 절차

수업 절차	CPS 단계	세부 활동 내용
도입 (문제 이해하기)	혼란 발견 자료 발견 문제 발견	동기유발 - 상황인식 - 조사 문제 확인 자료대상 탐색 - 다양한 자료 수집 - 자료 선정 학습문제 확인
전개 (아이디어 만들기)	아이디어 발견	문제해결을 위한 방법 구상 적절한 아이디어 산출
정리 (실천계획 세우기)	해결안 발견 수용안 발견	아이디어 평가준거 설정 - 임시 해결책 선정 찾은 정보 발표 - 대안 탐색 - 수행 단계 계획

2.3.2 문제해결력 수업 적용

문제해결력 신장을 위한 수업은 재량활동 시간을 활용하여 실시되었다. 매개변인인 교사 변인을 통제하기 위해 문제해결력 수업이 적용된 2개 학급(3반, 5반)의 수업을 동일한 교사가 지도하도록 하였다. 또한 수업 과정상의 교수·학습활동에 있어서 동료 학습자간의 협동에 의한 영향을 매개변수로 처리하여 그 효과를 최소화하고자 개별학습 형태로 수업을 진행하였다.

문제해결력 신장 수업이 종료된 후 수행형 검사지를 사용한 문제해결력 평가를 실시하였다. 이 때 통제되지 않은 외부 매개변인의 개입을 차단하고 또한 망각에 의한 측정상의 오차를 최소화하고자 문제해결력 수행형 최종검사는 3차시 수업이 끝나는 시점에 실시하였다. 실험 처치 일정은 <표 6>과 같다.

<표 6> 실험 처치 일정

단 계	절 차	기 간
계 획	· 수업지도안 개발을 위한 교수 학습 모형 탐구	08년 8월
	· 수업지도안 및 수행평가용 검사지 문항 개발	08년 9~10월
	· 전문가 검토 및 수정·보완	08년 10월
	· 실험을 위한 자료 준비 및 사전 협의, 교사 연수	08년 10월
연구 실행	· 사전 검사 실시(실험, 통제 집단) - 문제해결력 수행형 검사지	08년 11월
	· 문제해결력 수업 투입	
	· 사후검사 실시(실험, 통제 집단) - 문제해결력 수행형 검사지	
정 리	· 평가결과 처리, 특이 사례 추출	08년 11월
	· 가설 검증 및 결과 분석	
	· 연구 보고서 작성	

2.3.3 문제해결력 수행형 검사도구 개발

문제해결력 신장을 위한 ICT 수업 후 학생들의 문제해결력 변화를 측정하기 위해 한국교육학술정보원에서 개발한 사회과 창의적 문제해결력 검사지[13]를 수정·개발하였다. 문제해결력 수행형 검사지는 두 개 문항으로 구성되어 있는데 검사시간은 문항 당 20분씩 총 40분이 주어졌다. 문항별 소재를 결정한 후 컴퓨터교육 내용전문가와 3회에 걸친 검토를 받아 문제해결력 수행형 검사지를 개발하였으며, 문제해결력 진단 능력요소 및 하위요소에 따른 채점기준표를 함께 작성하였다. 수정 개발한 검사도구의 타당성 증거를 확보하기 위해 강릉 소재 H초등학교의 5학년 학생들을 대상으로 검사지의 오류 여부를 확인하고 문제 진술에 있어 학생들의 인지 수준에 적절한지 안면타당도를 확인하였다. 또한 평가자간의 신뢰도 확보를 위하여 연구자를 포함한 4명의 평가자가 동일한 검사지를 미리 마련된 채점 기준에 따라 모의 채점한 뒤 상이한 영역에 대해서는 충분한 토론과 합의를 거쳐 채점자간 오류를 최소화 하였다.

3. 연구결과 및 논의

디지털교과서의 사용 및 문제해결력 신장 수업이 문제해결력 신장에 어떠한 영향을 미치는지 비교하기 위해 연구문제를 진술하고 이에 따른 연구가설을 통계적으로 검증하였다. 우선, 두 독립변인인 디지털교과서 사용과 문제해결력 신장 수업이 종속변인에 미치는 주 효과를 비교하고 두 독립 변인 간에 유의미한 상호작용 효과가 있는지 검증하였다. 또한, 문제해결력 신장 수업 투입 과정에서 사용한 활동지, 수행형 검사지 등에 대한 질적 분석을 통해 문제해결 과정상 학생 반응에 있어 질적 변화가 있는지 확인하였다.

3.1 디지털교과서 및 문제해결력 신장 수업이 문제해결력에 미치는 효과 비교

디지털교과서를 사용하거나 사용하지 않은 집단과 문제해결력 신장 수업을 받거나 받지 않은 집단의 학생 수와 집단별 문제해결력의 평균, 표준 편차 등의 기술통계는 <표 7>과 같다. 또한 디지털교과서 사용 유무에 따른 효과, 문제해결력 신장 수업 여부의 효과, 그리고 디지털교과서 사용유무와 문제해결력 신장 수업 여부의 상호작용 효과에 대한 통계적 유의성을 검증한 분산분석 결과는 <표 8>과 같다.

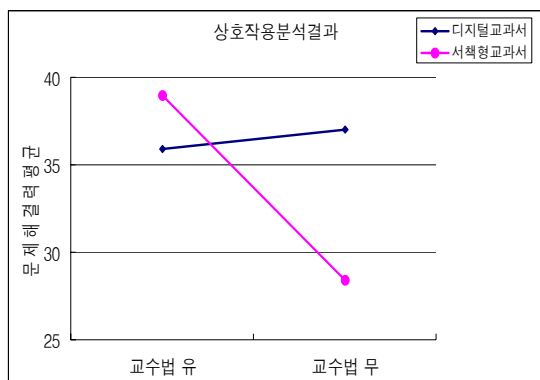
<표 7> 교과서 유형과 문제해결력 신장 수업 여부에 따른 문제해결력에 대한 기술통계

디지털 교과서	교수법	학생 수	평균	표준편차
사용안함	처치안함	31	28.39	7.96
	처치함	35	38.94	4.52
	합계	66	33.98	8.26
사용함	처치안함	24	37.04	7.14
	처치함	28	35.93	10.01
	합계	52	36.44	8.74
합계	처치안함	55	32.16	8.70
	처치함	63	37.60	7.56
	합계	118	35.07	8.52

<표 8> 교과서 유형, 문제해결력 신장 수업 여부에 따른 문제해결력에 대한 분산분석

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의 확률
디지털 교과서	230.18	1	230.18	4.05	0.047
문제해결력 신장수업	645.13	1	645.13	11.35	0.001
디지털교과서 × 문제해결력 신장수업	985.18	1	985.18	17.34	0.000
오차	6478.06	114	56.83		
합계	153612	118			

문제해결력에 대한 디지털교과서 사용 유무에 대한 효과를 분석한 결과, $F=4.05$, $df=1$ 로 유의수준 .05에서 문제해결력에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 문제해결력 신장 수업 여부가 문제해결력에 영향을 주는지에 대한 검정결과 $F=11.35$, $df=1$ 로 유의수준 .05에서 문제해결력 신장을 위한 수업을 실시한 집단과 실시하지 않은 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 한편, 디지털 교과서 사용과 문제해결력 신장 수업 간의 상호작용은 $F=17.34$, $df=1$ 로 유의수준 .05에서 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다. [그림 1]은 주 효과 간 상호작용이 있음을 나타낸다.



[그림 1] 문제해결력에 대한 교과서 유형과 문제해결력 신장 수업 여부의 상호작용 효과. 디지털교과서를 사용한 집단이 서책형교과서를 사

용한 집단보다 문제해결력이 높은 것으로 나타났다. 그리고 사용한 교과서 유형과 무관하게 문제해결력 수업을 받은 집단이 수업을 받지 않은 집단보다 문제해결력이 높은 것으로 나타났다. 또한, 디지털교과서 사용 유무와 문제해결력 신장 수업 간에는 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다. 디지털교과서를 사용하지 않을 경우 문제해결력 신장 수업을 하는 것이 하지 않은 것보다 학생들의 문제해결력 향상의 효과가 있었다. 그러나 디지털교과서를 사용하는 경우에는 문제해결력 신장 수업을 하지 않는 것이 오히려 학생들의 문제해결력을 높여주는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 디지털교과서를 설계 및 개발함에 있어서 교사의 교수법에 대한 고려가 필요함을 시사해 준다고 할 수 있다.

3.2 학생 응답의 질적 변화

본 연구는 학습자의 자기주도적 지식구성을 강조하는 구성주의 학습 환경 설계의 관점에서 교수방법과 매체의 상호관계에 대한 매체 비교실험으로 서책형교과서라는 전통적 매체를 대신하여 디지털교과서를 도입하면서 교수 방법 혹은 내용변인의 영향 통제를 바탕으로 문제해결력과 관련한 효과가 매체간의 차이 때문인지, 그 매체들을 사용한 방법 때문인지 그 원인을 분석해 보고자 하였다. 또한 교수매체의 활용이 학습에 어떠한 영향을 미치며, 그러한 매체 도입이 기대하는 효과를 내는지 질적 연구를 통해 추가적인 분석을 하였다.

3.2.1 디지털교과서 사용 여부에 따른 문제해결 과정의 차이점 분석

디지털교과서를 사용한 집단이 서책형교과서를 사용한 집단보다 문제해결력이 높았다는 본 연구 결과는 디지털교과서가 서책형교과서에 비해 학습효과성이 상대적으로 높았다는 것을 의미한다. 이는 매체는 학습에 유의한 영향을 미치지 못한다는 Clark의 주장과 상이하하다[18][19]. 본 연구의 결과는 디지털교과서를 사용하여 습득·축적된 경험이 문제해결력을 촉진하는 것으로 보이며, 매체가 인지적 효율성 측면

에서 효과가 있음을 나타내는 증거가 된다. 인지적 효율성이란 학습자가 주어진 학습과제를 수행하기 위해 요구되는 인지적 작업들의 상당부분을 대신 수행하는 상징체계의 제공을 통해 매체가 특정의 과제를 학습하는데 요구되는 인지적 과정들을 얼마나 효율적으로 돕는가하는 것을 의미한다[17].

서책형교과서를 사용하면서 문제해결력 신장 수업 처치만을 받은 학급(3반)의 경우 학생들은 검사 답안지에 수업을 통해 배운 마인드맵을 직접 그리면서 문제를 해결해 간 증거를 발견할 수 있었다. 이것은 수행형 검사 과정에서 교사의 안내나 설명 없이 학생 스스로 작성한 것으로 동일하게 문제해결력 신장 수업을 받은 3반과 5반 중 3반에서만 창의적 사고전략으로 사용된 마인드맵의 지필 도식화가 두드러진 것이다. 그 이유는 이종(異種) 매체의 사용에서 비롯된 차이이라 분석할 수 있다.

서책형교과서는 다분히 정보전달의 입장을 견지하고 있는 매체이다. 서책형교과서를 통한 학습은 ‘전달’되는 것을 그대로 수용하는 것이지만, 학습은 학습자의 인지적 차원과 외부환경의 여러 양상이 상호 보완적으로 작용하면서 교수매체는 단순한 교수전달 도구가 아니라 학습자가 지식을 구성하는 과정을 촉진하는 인지적 도구 혹은 촉매로서 작용한다. 즉시 처리, 무선 접근, 사고를 구체화시키는데 도움이 되는 다양한 위젯의 제공 등 디지털교과서를 통한 학습 경험은 마인드맵이라는 사고전략을 활용함에 있어 종이에 직접그리기 보다는 자신의 생각 속에서 표상화 하면서 기존의 방법과는 다른 사고체계를 형성하여 학습방법을 내면화 및 일반화한 것으로 판단된다. 디지털교과서는 가르칠 내용을 담고 있는 단순한 도구 이상으로 문제해결을 위한 학습자의 융통성을 자극하는 수단이 되는 것이다.

3.2.2 디지털교과서 사용 여부와 문제해결력 신장 수업간의 상호작용 효과

디지털교과서의 사용과 문제해결력 신장 수업 사이에 상호작용이 일어났다는 연구결과에서 특히 디지털교과서를 사용한 두 집단 중 문제해결력 신장 수업을 받지 않은 집단의 문제해결력이 오히려 더 높았

다는 것은 양적자료 분석 영역에서 전술한 바 있다. 이러한 결과는 매체와 방법은 모두 수업 설계의 일부로써 서로 필요불가결한 관계를 가지며 매체는 방법을 가능케 하기도 하고, 방법을 제한하기도 한다는 Kozma의 주장과 일치한다고 할 수 있다[21].

디지털교과서 사용 집단 중 문제해결력 신장 수업을 받지 않은 4반 학생들을 대상으로 수행형 검사에 대한 그들의 반응을 묻고자 면담을 실시하였는데, 면담 결과 도출된 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 디지털교과서를 사용할 경우, 교수자의 부가적인 설명이나 안내가 방해요소가 될 수 있다는 의견이 다수 있었다. 디지털교과서를 사용하면서 학습자는 자기주도적으로 학습을 하게 된다. 이러한 학습 과정에서 학습한 내용을 디지털 메모장에 정리하고, 웹 자료를 검색하는 등의 활동에 집중하게 된다는 것이다. 이때, 담당교사의 부가적인 설명 등의 수업처치를 학생들은 불필요한 것으로 인식하고 심지어는 자신이 학습에 집중하는 것을 방해(Seduction, Digression)할 수 있다는 부정적인 견해를 가지고 있었다. 이와 관련하여 학생들의 구체적인 진술 예시는 다음과 같다.

학생 A : 나는 혼자 문제 풀고 공부하는 것이 편하고 쉬운데 수업시간에 자꾸 선생님이 이렇게 하라 저렇게 하라 시키니까 혼란스러워요. 선생님이 뭐라고 말할 해도 어차피 문제는 나 혼자 풀어야 하는 건데... 내가 생각하는 것을 방해하는 것 같아요. 내가 하고 싶은 대로 천천히 생각하며 공부할 수 있도록 그냥 가만히 나뒀으면 좋겠어요.

학생 B : 시험 볼 때 문제푸는거 있잖아요. 난 머릿속으로 생각만 해도 다 되는데 왜 자꾸 쓰라고 하시는지 모르겠어요. 꼭 책에 있는 거 다 쓰면서 시키는 대로 하는 것 같았어요. 지난 수업시간 중에는 선생님이 하라는 대로 안하고 몰래 웹에서 자료를 검색해서 내가 원하는 거 찾은 적도 있었어요.

디지털교과서의 사용과 문제해결력 신장 수업간에 상호작용 효과가 나타난 점을 숙고할 때, 학생들에게 학습의 조력자이며 안내자로서, 때로는 메타인지를

활성화시키고 학생들의 의지를 북돋아주는 학습도우미로서의 교사 역할(Moderator, Coach, Facilitator)을 재정립해야 할 필요성이 제기된다고 할 수 있다.

교사는 학습 목표의 달성이라는 교육적 소임을 다하기 위해 학생들에게 일방적으로 교육내용의 지시와 전달을 담당할 것이 아니라 학생들이 하고 싶은 것을 할 수 있도록 도구와 자원이라는 환경을 제공해야 한다. 이러한 환경을 활용하게 될 때, 학생들은 스스로 목표를 선택하고, 전략을 구성하고, 지식을 평가하고, 과정을 점검하는데 더 능숙하게 될 것이다. 그리고 이러한 능력을 바탕으로 창의적인 문제해결이 가능해질 것이다.

4. 결론 및 제언

본 연구를 통해 도출된 결과를 바탕으로 디지털교과서를 활용할 때 요구되는 교수 방법의 설계와 교사의 역할에 대한 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구결과는 디지털교과서 사용 경험이 서책형교과서를 사용하는 전통적 수업상황에서 접근하기 어려웠던 학습활동을 촉발하여 학생들의 인지활동을 지원하고, 문제해결력과 관련한 학생들의 메타인지를 촉진한다는 것을 보여주었다. 따라서 학생들의 디지털교과서 사용 경험을 확대함으로써 교과영역에 한정된 지식의 습득을 넘어 생애능력으로서의 문제해결력을 기를 수 있도록 지원해야 할 것이다.

둘째, 디지털교과서를 사용하는 교수·학습의 경우 소위 전형적인 객관주의적 인식론에 바탕을 둔 효율적 정보전달을 위한 교수설계와는 차별화되는 접근방법이 필요함을 확인할 수 있었다. 이를 위해 디지털교과서를 활용하는 다양하고 효과적인 교수·학습 방법 보급을 위한 교사용 지침서 및 연수 자료를 개발할 필요가 있다고 할 수 있다. 또한 기존의 서책형교과서를 사용하던 교사의 역할과는 달리 디지털교과서 사용 시 기존의 지식을 강의하며 전달하기 보다는 학생들과 상호작용하며 그들의 학습을 촉진하는 조력자, 안내자, 동료학습자로서 교사들의 교수행위에 대한 인식변화가 요청된다.

참 고 문 헌

- [1] 김종대·이완주, “전자교과서 활용 및 발전 방안에 대한 연구”, 용인대학교 논문집, 20, 175-194, 2002.
- [2] 나승일, “교육·인적자원 관련 직업교육 법제 정비방안 연구”, 교육인적자원부, 2002.
- [3] 박수경, “전자교과서를 활용한 미술수업이 학습에 미치는 영향”, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문, 2004.
- [4] 변호승·조완영·김남균·류지현·이기서, “2006년 전자교과서 효과성 측정 연구”, 한국교육학술정보원, 2006.
- [5] 손병길·서유경·김혜숙·김해영, “2004년 전자교과서 학교 시범적용 결과분석 연구”, 한국교육학술정보원, 2004.
- [6] 송해덕·전주성·류지현, “전자교과서 활용에 따른 학습자측면의 효과성 연구”, 서울시 교육청, 2007.
- [7] 연꽃님, “U-learning 환경에서의 전자교과서 효과성 측정”, 동국대학교 석사학위논문, 2007.
- [8] 유현숙, “국가수준의 생애능력 표준설정 및 학습체제 질 관리 방안 연구”, 한국교육개발원, 2002.
- [9] 윤여각, “국민 기초교육 단계에서의 생애능력 형성 현황과 과제”, 한국교육개발원, 2002.
- [10] 이석재, “생애능력 측정도구 개발 연구: 의사소통능력, 문제해결능력, 자기주도적 학습능력을 중심으로”, 한국교육개발원, 2003.
- [11] 이성흠·이광우, “지식기반사회에서 정보·통신기술 활용을 위한 교사의 핵심역량 개발”, 한국교사교육학회지, 20(3), 203-223, 2003.
- [12] 이종연·구양미·진석연·서정희·고범석, “Creative Thinker 프로그램 효과성 분석 연구”, 한국교육학술정보원, 2006.
- [13] 이종연·호사라·전재현·구양미·진석연, “창의적 문제해결력 증진을 위한 Creative Thinker 프로그램 연구”, 한국교육학술정보원,

2005.

[15] 서순식, 김성완 역, “교육변화모형 탐구”, 문음사, 2005.

[16] 한숙희, “수준별 학습을 위한 정보사회와 컴퓨터 과목 전자교과서 설계 및 구현”, 연세대학교 석사학위 논문, 2003.

[17] 홍기철, “교수매체 효과성 연구의 쟁점과 방향”, 초등교육연구, 17(1), 44-77, 2004.

[18] Clark, R. E., “Reconsidering research on learning from media”, *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459, 1983.

[19] Clark, R. E., “Media will never influence learning”, *ETR&D*, 42(2), 21-30, 1994.

[20] Firestien, R. L. & Treffinger, D. J., “Ownership and converging: essential ingredients of creative problem solving”, *Journal of Creative Behavior*, 17, 32-38, 1983.

[21] Kozma, R. B., “Learning with media”, *Review of Educational Technology Research*, 61(2), 179-211, 1991.

[22] Osborn, A., “Applied imagination: Principle and procedures of creative thinking”, Scribner’s, 1963.

[23] Parnes, S. J., “The magic of your mind. Buffalo”, Creative Education Foundation, 1981.

[24] Schoenfeld, “What’s all the fuss about metacognition?”, In A. H. Schoenfeld(Ed), *Cognitive Science of Mathematics Education*. I. E. A, 1987.

[25] Schoenfeld, A. H., “Mathematical Problem Solving”, Academic Press. Inc, 1985.

저 자 소 개

서순식



2000 플로리다주립대(FSU)
교육공학 박사
현재 춘천교육대학교
컴퓨터교육과 교수

관심분야 : 웹 2.0의 교육적 활용, 교육 혁신 확산(Diffusion of Educational Innovations) 모형 구축

E-mail : ssuh@cnue.ac.kr

서정희



2002 서울대학교
교육학 박사(과학교육)
현재 한국교육학술정보원
초·중등교육정보센터
책임연구원

관심분야 : 교육정보화를 통한 교육혁신 연구, 교수학습 방법, 교사교육, 과학교육

E-mail : jhseo@keris.or.kr

황소희



2002 춘천교육대학교
컴퓨터교육과 졸업
현재 춘천교대 교육대학원
초등컴퓨터교육 석사과정
황지중앙초등학교 교사

관심분야 : HCI, 웹 2.0

E-mail : snfjddl2@empal.com