

수학과 디지털교과서에 대한 예비수학교사들의 인식 연구

Analysis of Preservice Mathematics Teachers' Perceptions on Mathematics Digital Textbook

허남구
대전송촌고등학교

Nam Gu Heo(mimirul@nate.com)

요약

본 연구는 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서에 대한 인식을 알아보는데 그 목적이 있다. 이를 위해 충청북도 소재한 H대학교의 수학교육과에 재학 중인 52명의 예비수학교사에게 설문조사를 실시하여 분석하였으며 연구 결과는 다음과 같다. 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 효과에 긍정적으로 인식하였으며, 상호작용에 대해서도 보통으로 인식하였다. 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 흥미 요인에 대해 긍정적으로 인식하였으며, 디지털교과서가 학생건강에 미치는 영향에 대해 보통으로 인식하였다. 예비수학교사들은 디지털교과서가 수업운영에 미치는 영향에 대해서도 보통으로 인식하였다. 일부 예비수학교사들은 함수 영역과 기하 영역에서 디지털교과서가 필요함을 강조하였으며, 일부 예비수학교사들은 서책형 교과서가 더 적합하다고 하였다. 본 연구는 향후 사범대학에서 디지털교과서를 활용에 대한 예비교사 교육 프로그램을 개발하고 활용하기 위한 기초연구로서 그 의의가 있다.

■ 중심어 : | 수학과 디지털교과서 | 예비수학교사 | 인식 |

Abstract

The purpose of this study was to investigate preservice mathematics teachers' perceptions for mathematics digital textbook. To do this, we provided a questionnaire to 52 preservice mathematics teachers and analysed the questionnaires. The questionnaire was investigated using 5 point scale. The results of this study can be summarized as follows. First, the preservice mathematics teachers' perception on effectiveness of mathematics digital textbook was positive. Second, the preservice mathematics teachers' perception on interaction of mathematics digital textbook was normal. Third, the preservice mathematics teachers' perception on interest of mathematics digital textbook was positive. Fourth, the preservice mathematics teachers' perception on students' health of mathematics digital textbook was normal. Fifth, the preservice mathematics teachers' perception on class-management of mathematics digital textbook was normal. Sixth, some preservice mathematics responded that mathematics digital textbook was efficient to teach a function or a geometry, others responded that paper textbook was more efficient to teach a mathematics.

■ keyword : | Mathematics Digital Textbook | Preservice Mathematics Teachers | Perception |

I. 서론

정보 통신 기술의 발달로 사회 전반에서 정보 기술의 사용이 일상화되면서 대부분의 국민이 스마트기기를 보유하고 있으며 인터넷을 통해 언제 어디서나 필요한 정보를 검색하여 활용할 수 있게 되었다. 이러한 환경에서 책은 종이로 만든 것이라는 기존의 인식이 변화를 주어 e-book, 웹툰과 같은 다양한 전자책의 형태로 개발되었으며 학교 교육도 정보 통신 기술을 활용하여 변화가 이루어져야 한다는 필요성이 지속적으로 제기되었다. 이러한 요구에 발맞추어 2011년 교육과학기술부는 스마트교육 추진 전략과 실행 계획을 발표하였으며, 스마트교육을 실현시키기 위한 주요 전략 중 하나로 디지털교과서를 제시하였다[1][2].

디지털교과서는 1990년대부터 정책적으로 연구되기 시작하였으며 2006년부터 연구학교의 운영을 통해 개발 방향과 효과성 등을 지속적으로 점검하였다[3]. 교육인적자원부는 ‘디지털교과서 상용화 추진 방향[4]에서 “디지털교과서는 서책형 교과서를 디지털화하여, 서책이 가지는 장점과 아울러 검색·내비게이션 등의 부가편의 기능, 그리고 애니메이션·3D 등 멀티미디어, 학습 지원 기능을 구비하여 편의성과 학습 효과성을 극대화한 디지털 학습교재를 의미한다.”라고 정의하였으며, 2008년에는 초등학교 5학년과 6학년의 수학과 디지털교과서를 개발하여 연구학교에서 시범적으로 활용하였고 이를 바탕으로 수학과 디지털교과서에 대한 효과성 연구와 수업 모형 개발 연구가 이루어졌다[5][6]. 이후 2011년 교육과학기술부의 ‘스마트교육 추진 전략’에서 수학, 영어, 사회, 과학의 디지털교과서 개발이 계획되었으나 2012년의 ‘스마트교육 추진 전략에 따른 교과서 개선 계획(안)’에서 수학과 디지털교과서 개발은 무기한 연기되었으며[1][2][7], 2016년의 ‘2015개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개발 방향 연구’에서도 수학과 디지털교과서 개발이 제안되지 않았다[8]. 하지만 2016년 6월 교육부는 ‘2015개정교육과정에 따른 「초·중등학교 디지털교과서 국·검정 구분(안)」 행정예고’를 통해 초등학교 3-6학년의 수학과 디지털교과서를 국정교과서로서 개발 공급하겠다고 하였다[9].

수학과 디지털교과서의 개발은 해외에서도 활발하게 추진되고 있다[10][11]. Visual Math는 이스라엘 Haifa 대학의 Yerushalmy와 Shternberg에 의해 개발된 디지털교과서로 일차함수와 이차함수로 구성되어 있으며 다이어그램과 시각적 표현을 활용하여 대수와 함수와의 연결, 일차함수와 이차함수의 연결을 강조하고 있다[12]. Epodreczniki.pl은 폴란드의 디지털교과서로서 초등학교부터 고등학교까지의 여러 과목이 개발되어 있다. 특히 Epodreczniki.pl의 수학과 디지털교과서에는 GeoGebra Web을 활용하여 학생들이 수학적 탐구활동을 할 수 있도록 제작되어 있다[13]. 마찬가지로 미국의 McGraw-Hill이 제작한 디지털교과서 ‘Algebra 2’와 일본의 수학과 디지털교과서의 저작도구인 ‘dbook’도 학생들의 활동을 통한 수학적 탐구를 강조하고 있다.

전 세계적으로 수학과 디지털교과서의 개발에 관심을 보이는 것은 학생들의 수학적 조작 활동을 기반으로 한 탐구에서 나타나는 효과성에 있다. 우리나라에서 수학과 디지털교과서의 효과에 대한 연구는 지속적으로 이루어졌다. 변호승 외의 연구[14]에서는 학업 성취가 낮거나 학습 격차가 큰 지역의 학생들에게 수학과 전자교과서가 효과적이었으며, 방정숙 외의 연구[6]에서는 디지털교과서의 활용이 교사의 문제해결력 수업 방법과 함께 이루어질 경우 수학과 문제해결력 신장에 효과적이었다. 변호승 외의 연구[15]에서는 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 농산어촌지역과 도시지역의 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 주었으며 수학과 문제해결력 신장에 도움을 주었고, 노정민 외의 연구[5]에서는 수학과 디지털교과서의 활용을 통해 학생들의 수학에 대한 인식과 흥미에 긍정적인 영향을 미쳤으며 수학적 원리 및 개념의 이해에 도움을 주었다. 박용규와 안병홍의 연구[16]에서는 웹코스웨어를 초등학교 4학년의 각도 학습에 적용한 결과 학업성취도 향상과 흥미, 자기주도적 학습에 긍정적인 영향을 주었다. 조은순과 김인숙의 연구[17]에서는 온라인 게임형 콘텐츠를 중학교 수학수업에 적용한 결과 학생들의 흥미 유발과 학습 동기 향상에 긍정적인 영향을 주었다. 허남구와 류희찬의 연구[10]에서는 활동 중심의 수학과 디지털교과서를 통해 학생들이 수학적 개념을 이해와 문제 해

결 과정에 도움을 주었으며, 학생들의 수학적 추론 및 정당화, 수학적 의사소통에도 도움을 주었다. 해외의 수학과 디지털교과서의 효과성에 대한 연구 결과를 살펴 보면, 수학과 디지털교과서는 학생의 아이디어를 확인함과 동시에 새로운 아이디어를 촉진하는 역할을 할 수 있으며[18] 학생들이 다양한 방법으로 문제를 해결할 수 있도록 도와주었다[19].

디지털교과서의 활용으로부터 나타나는 효과는 디지털교과서를 활용하는 교사의 인식과 수업 방법에 의해 크게 영향을 받는다[5][6][14][20-22]. 따라서 디지털교과서를 활용하는 교사의 인식에 대한 연구와 교사교육의 필요성이 강조되고 있다. 현직교사의 재교육과 예비교사의 교육을 위해 현직교사와 예비교사의 인식에 대한 연구가 선행되어야 이루어져야 한다. 현직교사의 재교육을 위한 현직교사의 인식에 대한 연구는 상당수 이루어졌지만[3][8][20][23], 사범대학에서의 예비교사 교육을 위한 첫 걸음인 예비교사의 인식에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 이런 의미에서 수학과 디지털교과서에 대한 예비수학교사의 인식을 연구하는 것은 향후 사범대학에서 디지털교과서를 활용에 대한 예비교사 교육프로그램을 개발하고 활용하는데 도움을 줄 것이다. 본 연구의 목적은 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서에 대한 인식을 파악하고 이를 바탕으로 디지털교과서의 활용에 대한 예비교사 교육프로그램의 개발에 대한 시사점을 도출하려는 것이다. 이를 위해 아래와 같은 연구 문제를 도출하였다.

예비수학교사의 수학과 디지털교과서의 다양한 요인(효과성, 상호작용, 흥미, 학생 건강, 수업 운영)에 대해 어떻게 인식하는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구를 위해 충청북도에 소재한 H대학교 수학교육과에 재학 중인 예비수학교사 52명이 참여하였다. 본 연구에 참여한 52명의 예비수학교사는 H대학교에 개설된 수학교육공학과 관련된 강의를 1강좌 이상 수강하

였으며 이를 통해 학교수학에서의 공학 도구의 활용에 대해 학습한 경험이 있었다. 52명의 예비수학교사는 1학년 28명(남: 22명, 여: 6명)과 4학년 24명(남: 16명, 여: 8명)으로 구성되어 있다.

2. 연구도구

본 연구를 위해 선행연구[8][15][24-26]에서 제시한 디지털교과서와 ICT의 인식에 관한 평가항목들을 수정하여 [표 1]과 같이 구성하였다.

본 검사지를 통해 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서의 효과, 상호작용, 흥미, 학생건강, 수업운영에 대한 인식을 알아보았다. 검사도구의 모든 문항은 Likert 5점 척도로 구성되었으며, 학생건강과 수업운영의 문항은 역문항으로 구성되었다. 검사도구의 각 요인에 대한 Cronbach's α 의 계수는 효과성은 .822, 상호작용은 .736, 흥미는 .795, 학생건강은 .881, 수업운영은 .742이다. 또한 예비수학교사들이 수학과 디지털교과서의 개발에 있어 의견을 자유롭게 서술할 수 있는 자유반응문항을 별도로 제시하였다.

표 1. 검사도구의 문항

요인	검사문항	신뢰도	출처
효과성	학생들의 창의력 향상에 도움을 줄 것이다.	.822	[15] [24] [25] [26]
	학생들의 문제해결력 신장에 도움을 줄 것이다.		
	학생들의 학업성취도가 향상될 것이다.		
	수준별학습이 가능할 것이다.		
	학생들의 자기주도적 학습이 가능해질 것이다.		
상호작용	더 많은 교육적 내용이나 경험을 학생에게 제공해 줄 수 있을 것이다.	.736	[24] [25] [26]
	학생과 교사의 상호작용을 더욱 강화시켜 줄 것이다.		
	학생과 학생간의 상호작용을 더욱 강화시켜 줄 것이다.		
흥미	토론과 협동학습이 강조하는 수업을 가능하게 할 것이다.	.795	[24] [25] [26]
	수업의 동기 유발이 용이해 질 것이다.		
학생건강	학생들이 수업을 지루해하지 않고 재미있어 할 것이다.	.881	[8] [26]
	학생들의 인터넷 및 스마트기기에 대한 중독이 심해질 것이다.		
수업운영	학생의 건강에 악영향을 미칠 것이다.	.742	[8] [26]
	학생 관리에 문제가 있을 것이다.		
	교권이 하락할 것이다.		

3. 통계분석방법

본 연구의 조사 자료는 SPSSWIN 12.0 프로그램을

이용하여 분석하였다. 예비수학교사의 수학과 디지털 교과서에 대한 인식을 알아보기 위해 빈도분석을 실시하여 빈도수와 백분율을 알아보았으며, 단일표본 t검정을 실시하여 통계적 유의성을 분석하였다. 자유응답문항에 대해서는 수학과 디지털교과서에 대해 긍정적인 응답, 부정적인 응답, 중립적인 응답으로 나누어 분석하였다.

III. 결과 및 논의

예비수학교사들의 디지털교과서에 대한 효과성, 상호작용, 흥미, 학생건강, 수업운영의 요인에 따른 인식의 평균과 표준편차는 [표 2]와 같다.

표 2. 수학과 디지털교과서에 대한 인식

요인	평균	표준편차	95% 신뢰구간
효과성	3.2340	.7233	[3.033, 3.435]
상호작용	3.0962	.8040	[2.872, 3.320]
흥미	3.7212	.8879	[3.474, 3.968]
학생건강	3.2019	.9715	[2.932, 3.472]
수업운영	3.1058	.9718	[2.835, 3.376]

1. 효과성

예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 효과성에 대해 평균 3.2340, 표준편차 0.7233으로 긍정적으로 인식하고 있다. 효과성에 대한 세부 문항에 대한 빈도와 백분율은 [표 3]과 같다.

26명(50%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 창의력을 신장시켜 줄 수 있다.’의 항목에 대해 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 긍정적인 응답을 하였으며, 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 창의성 신장을 신장시켜 줄 수 있다는 인식은 통계적으로 유의미하였다. 32명(61.6%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 더 많은 교육적 내용과 경험을 학생들에게 제공해줄 수 있다.’의 항목에 대해 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 긍정적인 응답을 하였으며, 수학과

표 3. 효과성 문항의 빈도분석과 t검정 결과

항목	응답					
		1	2	3	4	5
창의력 신장	n	1	8	17	23	3
	%	1.9	15.4	32.7	44.2	5.8
문제해결력 신장	n	3	11	21	13	4
	%	5.8	21.2	40.4	25	7.7
학업성취도 향상	n	6	10	22	11	3
	%	11.5	19.2	42.3	21.2	5.8
수준별수업	n	3	8	21	15	5
	%	5.8	15.4	40.4	28.8	9.6
자기주도적 학습	n	1	11	20	17	3
	%	1.9	21.2	38.5	32.7	5.8
다양한 내용과 경험 제공	n	2	6	12	20	12
	%	3.8	11.5	23.1	38.5	23.1
항목	평균	표준편차	t	df	p값	
창의력 신장	3.37	0.886	2.973	51	0.004	
문제해결력 신장	3.08	1.007	0.551	51	0.584	
학업성취도 향상	2.9	1.053	-0.659	51	0.513	
수준별수업	3.21	1.016	1.501	51	0.14	
자기주도적 학습	3.19	0.908	1.527	51	0.133	
다양한 내용과 경험 제공	3.65	1.083	4.355	51	0	

디지털교과서를 활용한 수업이 더 많은 교육적 내용과 경험을 학생들에게 제공해 줄 것이라는 인식은 통계적으로 유의미하였다. 문제해결력의 신장, 수준별 수업, 자기주도적 학습과 관련된 항목의 경우, 긍정적으로 응답한 예비수학교사가 부정적으로 응답한 예비수학교사보다 조금 많았지만 통계적으로 유의미하지 않았다. 하지만 학업성취도의 향상과 관련된 항목의 경우, 긍정적으로 응답한 예비수학교사보다 부정적으로 응답한 예비수학교사가 더 많았다. 이와 같은 예비수학교사들의 인식은 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 문제해결력의 신장에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 방정숙 외의 연구[6], 허남규와 류희찬의 연구[10], 변호승 외 [15]의 연구, Santos-Trigo와 Reyes-Rodriguez의 연구내용과 유사하였다. 반면 학업성취도의 향상에 도움을 준다는 변호승 외[15]의 연구와 달리 예비수학교사들의 인식은 부정적인 응답이 많았다. 이러한 부정적인 인식은 ‘학생의 흥미 유발에는 도움이 되겠지만 구체적인 문제를 풀고 해결하는데 서책형이 더 낫다.’, ‘현재 수학교과교육은 책에 많은 것을 쓰는 것이 요구되므로 서책형 교과서가 적합하다.’고 자유응답문항에 서술한 답변에서 알 수 있듯이 ‘수학 학업성취도의 향상을 위

해서는 수학 문제를 종이에 많이 풀어야 한다.’는 인식으로부터 유발된 것으로 보인다. 수학 학업성취도 향상에 대한 위와 같은 인식은 일부 현직 교사에게서도 동일하게 나타나고 있다[8].

2. 상호작용

예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 상호작용에 대해 평균 3.0962, 표준편차 0.8040으로 보통으로 인식하고 있다. 상호작용에 대한 세부 문항에 대한 빈도와 백분율은 [표 4]와 같다.

표 4. 상호작용 문항의 빈도분석과 t검정 결과

항목	응답					
	1	2	3	4	5	
학생과 교사의 상호작용	n	3	14	17	15	3
	%	5.8	26.9	32.7	28.8	5.8
학생과 학생간의 상호작용	n	2	13	17	15	5
	%	3.8	25	32.7	28.8	9.6
토론과 협동학습	n	1	12	23	12	4
	%	1.9	23.1	44.2	23.1	7.7
항목	평균	표준편차	t	df	p값	
학생과 교사의 상호작용	3.02	1.019	0.136	51	0.892	
학생과 학생간의 상호작용	3.15	1.036	1.071	51	0.289	
토론과 협동학습	3.12	0.922	0.903	51	0.371	

디지털교과서의 활용이 학생과 교사의 상호작용이나 학생간의 상호작용에 도움을 줄 것이라는 항목에 대해 긍정적으로 응답한 예비수학교사와 부정적으로 응답한 예비수학교사의 차이가 거의 없었으며 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 디지털교과서를 활용한 수업이 토론과 협동학습을 강조하는 수업이 가능하도록 할 것이라는 항목에 대해서도 긍정적으로 응답한 예비수학교사와 부정적으로 응답한 예비수학교사의 차이가 거의 없었으며 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 수학과 디지털교과서의 활용한 수업이 수학적 의사소통에 긍정적인 영향을 주었다는 허남규와 류희찬의 연구[10]와 상반되는 결과이다.

3. 흥미

예비수학교사들은 흥미에 대해 평균 3.7212, 표준편

차 0.8879로 긍정적으로 인식하고 있다. 흥미에 대한 세부 문항에 대한 빈도와 백분율은 [표 5]와 같다.

표 5. 흥미의 빈도분석 문항의 빈도분석과 t검정 결과

항목	응답					
	1	2	3	4	5	
동기유발	n	0	6	15	19	12
	%	0	11.5	28.8	36.5	23.1
수업의 재미	n	2	3	13	23	11
	%	3.8	5.8	25	44.2	21.2
항목	평균	표준편차	t	df	p값	
동기유발	3.71	0.957	5.364	51	0	
수업의 재미	3.73	0.992	5.31	51	0	

31명(59.6%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 수업의 동기유발이 용이해 질 것이다.’의 항목에 대해 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 긍정적인 응답을 하였으며, 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 수업의 동기유발에 도움을 줄 것이라는 인식은 통계적으로 유의미하였다. 34명(65.4%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 학생들이 수업을 지루해하지 않고 재미있어 할 것이다.’의 항목에 대해 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 긍정적인 응답을 하였으며, 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 학생들의 수업을 지루하지 않고 재미있게 도와줄 것이라는 인식은 통계적으로 유의미하였다. 이는 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 학생들의 수학에 대한 흥미에 긍정적인 영향을 주었다는 노정민 외의 연구[5]와 유사한 결과이다.

4. 학생건강

예비수학교사들은 수학과 디지털교과서가 학생의 건강에 미치는 영향에 대한 인식과 관련한 문항은 역문항으로 제시되었다. 역문항에 대해 ‘1 : 매우 그렇다, 2 : 그렇다, 3 : 보통이다, 4 : 그렇지 않다, 5 : 전혀 그렇지 않다’로 처리하였으며, 이를 바탕으로 계산된 학생건강요인의 기술적 통계량은 평균 3.2019, 표준편차 0.9715으로 보통으로 인식하고 있다. 학생건강에 대한 세부 문항에 대한 빈도와 백분율은 [표 6]과 같다.

표 6. 학생건강 문항의 빈도분석

항목		응답				
		1	2	3	4	5
인터넷 및 스마트기기 중독	n	2	16	16	15	3
	%	3.8	30.8	30.8	28.8	5.8
건강에 악영향	n	6	24	10	10	2
	%	11.5	46.2	19.2	19.2	3.8
항목		평균	표준 편차	t	df	p값
인터넷 및 스마트기기 중독		3.02	1	0.139	51	0.89
건강에 악영향		2.58	1.054	-2.894	51	0.006

디지털교과서의 활용이 학생들의 인터넷 및 스마트 기기에 대한 중독을 유발할 것이라는 항목에 대해 긍정적으로 응답한 예비수학교사와 부정적으로 응답한 예비수학교사의 수가 같았다. 하지만 30명(57.7%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 학생의 건강에 악영향을 미칠 것이다.’라는 항목에 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 응답하였으며, 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 학생의 건강에 악영향을 미칠 것이라는 인식은 통계적으로 유의미하였다.

5. 수업운영

예비수학교사들은 수학과 디지털교과서가 수업 운영에 미칠 영향에 대한 인식과 관련한 문항은 역문항으로 제시되었다. 역문항에 대해 ‘1: 매우 그렇다, 2: 그렇다, 3: 보통이다, 4: 그렇지 않다, 5: 전혀 그렇지 않다’로 처리하였으며, 이를 바탕으로 계산된 수업운영 요인의 기술적 통계량은 평균 3.1058, 표준편차 0.9718으로 보통으로 인식하고 있다. 수업운영에 대한 세부 문항에 대한 빈도와 백분율은 [표 7]과 같다.

표 7. 수업운영 문항의 빈도분석

항목		응답				
		1	2	3	4	5
학생 관리의 어려움	n	5	10	9	22	6
	%	9.6	19.2	17.3	42.3	11.5
교권하락	n	7	21	15	8	1
	%	13.5	40.4	28.8	15.4	1.9
항목		평균	표준 편차	t	df	p값
학생 관리의 어려움		3.27	1.19	1.631	51	0.109
교권하락		2.52	0.98	-3.538	51	0.001

28명(53.8%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 학생의 관리에 문제가 있을 것이다.’라는 항목에 ‘그렇지 않다’ 또는 ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답하였지만 통계적으로 유의미하지 않았다. 하지만 28명(53.8%)의 예비수학교사들은 ‘수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 기존 서책형 교과서를 활용한 수업에 비해 교권을 하락시킬 것이다.’라는 항목에 ‘그렇다’ 또는 ‘매우 그렇다’라고 응답하였으며, 수학과 디지털교과서를 활용한 수업이 교권을 하락시킬 것이라는 인식은 통계적으로 유의미하였다.

6. 자유응답문항

52명의 예비수학교사 중 32명(62%)이 자유응답문항에 수학과 디지털교과서에 대한 의견을 작성하였다. 32개의 응답을 디지털교과서에 대해 긍정적인 의견, 부정적인 의견, 중립적인 의견으로 나누어 빈도를 살펴보면 [표 8]과 같다.

표 8. 자유응답문항의 빈도분석

	긍정적인 응답	부정적인 응답	중립적인 응답
빈도(n)	17	12	3
백분율(%)	53.125	37.50	9.375

17개(53.125%)의 응답은 디지털교과서에 대해 긍정적인 반응을 보였다. 이 중 8명의 예비수학교사는 디지털교과서가 학생들의 함수 영역과 기하 영역 학습에 도움을 줄 것이라고 하였다. 이들은 학생들이 디지털교과서를 활용하여 함수의 그래프를 조작하고 탐구하는 과정을 통해 함수 영역의 학습 내용을 보다 쉽게 이해할 수 있으며, 도형의 작도 및 역동적인 조작 활동, 3차원 도형의 탐구 활동을 통해 기하 영역의 평면 도형과 입체도형의 성질을 쉽게 이해할 수 있을 것이라고 하였다. 이는 기하 영역에서 수학과 디지털교과서를 개발 및 적용한 결과 추론, 정당화, 문제해결능력이 신장되었으며 수학적 의사소통에도 긍정적인 영향을 주었다는 허남규와 류희찬의 연구[10], 함수 영역에서 수학과 디지털교과서를 개발 방향을 제시한 고상숙 외의 연구

[11], 연구진들이 수학과 디지털교과서는 전체 단원이 아니더라도 기하 단원을 모듈형식으로 개발할 필요가 있다고 제시한 김성식 외의 연구[8]와 유사한 의견이다. 4명의 예비수학교사는 디지털교과서를 통해 동영상 등 시각적인 영상자료를 제공할 수 있어 효과적이라고 하였으며, 2명의 예비수학교사는 디지털교과서를 통해 학생 맞춤형 수업을 진행할 수 있을 것이라고 하였다. 이는 다수의 현직 교사들이 도표, 오디오, 동영상 및 각종 자료가 실시간으로 첨가되는 수학과 디지털교과서가 개발되어야 한다는 의견을 제시한 김선희[23]의 연구결과와 유사하다. 그 밖에도 ‘시대의 흐름에 맞추어 디지털교과서를 사용해야 한다.’는 의견과 ‘디지털교과서가 보관이 용이하다.’는 의견이 있었다.

12개(37.5%)의 응답은 디지털교과서에 대해 부정적인 반응을 보였다. 이 중 5명의 예비수학교사는 디지털교과서가 굳이 필요하지 않다고 하였으며, 4명의 예비수학교사는 현재의 수학 교육에는 서책형 교과서가 좋다고 하였다. 그 밖에도 ‘필기가 불가능하고 집중도가 떨어진다.’는 의견과 ‘디지털교과서의 효과에 대해 확신이 없다.’는 의견이 있었다.

3개(9.375%)의 응답은 디지털교과서에 대해 중립적인 반응을 보였다. 그 중 자신은 중립이라고 밝힌 2명의 예비수학교사들은 ‘어떤 형태로 디지털교과서가 개발될지 알 수 없기 때문에 신중하게 생각해야 한다.’는 의견과 ‘디지털교과서를 서책형교과서의 보조 교재로 사용했으면 좋겠다.’는 의견이 있었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서에 대한 인식을 조사하여 추후 디지털교과서에 대해 사범대학에서 이루어질 예비교사 교육에 대한 기초 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 충청북도에 소재한 H대학교 수학교육과에 재학 중인 52명을 대상으로 수학과 디지털교과서의 효과, 상호작용, 흥미, 학생 건강, 수업운영의 요인에 대한 인식을 설문조사하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 효과에 대해 평균 3.2340, 표준편차 0.7233으로 보통으로 인식하고 있었다. 효과성 문항에 대한 항목을 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서를 활용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 수업에 비해 창의성의 신장에 도움을 주며 학생들에게 더 많은 교육적 내용과 경험의 제공해 줄 수 있을 것이라 인식하였지만, 학업성취도의 향상에는 도움을 줄 수 없을 것이라고 인식하였다.

둘째, 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 상호작용에 대해 평균 3.0962, 표준편차 0.8040으로 보통으로 인식하고 있었다. 상호작용 문항에 대한 항목을 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서를 활용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 수업에 비해 교사와 학생 사이의 상호작용, 학생과 학생간의 상호작용에 큰 차이가 없을 것이며 토론과 협동학습 중심의 수업 운영에 대해서도 큰 차이가 없을 것이라 인식하였다.

셋째, 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 흥미에 대해 평균 3.7212, 표준편차 0.8879로 긍정적으로 인식하고 있었다. 흥미 문항에 대한 항목을 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서를 활용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 수업에 비해 학생의 동기 유발에 도움을 줄 것이며 학생들이 수업을 지루해하지 않고 재미있게 들을 수 있도록 도와줄 것이라고 인식하였다.

넷째, 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 학생건강에 대해 평균 3.2019, 표준편차 0.9715으로 보통으로 인식하고 있었다. 학생건강 문항에 대한 항목을 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서를 활용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 수업에 비해 인터넷 중독이나 스마트기기 중독을 유발할 것이라고 인식하고 있지만 학생의 건강에 악영향을 미칠 것이라고 인식하였다.

다섯째, 예비수학교사들은 수학과 디지털교과서의 수업운영에 대해 평균 3.1058, 표준편차 0.9718으로 보통하고 있었다. 수업운영 문항에 대한 항목을 구체적으로 살펴보면, 디지털교과서를 활용한 수업이 서책형 교과서를 사용한 수업에 비해 학생 관리에는 큰 영향을 주지 못하겠지만 교권을 하락시킬 것이라고 인식하였다.

여섯째, 일부 예비수학교사들은 학생들이 함수 영역에서 그래프를 그리고 기하 영역에서 도형을 조작하는 활동, 동영상 등 시각적인 영상 활동을 제공함으로써 수학적 개념을 보다 쉽게 이해할 수 있어 디지털교과서가 필요하다고 하였다. 반면 일부 예비수학교사들은 디지털교과서가 굳이 필요한 이유를 알 수 없으며 현재의 수학 교육에서는 서책형 교과서가 더 적합하다고 하였다.

본 연구는 H대학교에 재학 중인 52명의 예비수학교사들의 인식을 조사한 연구로서 전체 예비수학교사들의 인식으로 일반화하기에는 어려움이 있다. 하지만 대규모의 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서에 대한 인식을 조사하고 분석하기 위한 기초연구로서 그 의미를 지닌다. 향후 예비수학교사들의 수학과 디지털교과서에 대한 인식을 개선시키기 위한 교수학습방법을 개발하고, 사범대학에서는 예비교사들이 학교 현장에서 디지털교과서를 활용한 수업을 할 수 있도록 교육 프로그램이 개발되어야 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 교육과학기술부, *인재 대국으로 가는 길, 스마트 교육 추진 전략*, 2011.
- [2] 교육과학기술부, *인재 대국으로 가는 길, 스마트 교육 추진 전략 실행 계획*, 2011.
- [3] 김혜숙, 차조일, “e-교과서와 디지털교과서 정책에 대한 교사의 인식 연구,” *열린교육연구*, 제21권, 제4호, pp.275-298, 2013.
- [4] 교육인적자원부, *디지털교과서 상용화 개발 본격 착수, 유비쿼터스 시대의 미래 학교 교육 현실로 다가와*, 2007.
- [5] 노정민, 허희옥, 김현진, 남창우, 정현선, 김지연, 강윤수, 정문성, 김현주, 장신희, 조근영, *디지털교과서 활용 수업 모형 연구 - 초등편 -*, 한국교육학술정보원 CR 2013-6. 2013.
- [6] 방정숙, 서정희, 박미희, *디지털교과서 활용이 수학과 문제해결력에 미치는 영향*, 한국교육학술정보원 RM 2008-20, 2008.
- [7] 교육과학기술부, *스마트교육 추진 전략에 따른 교과서 개선 계획(안)*, 2012.
- [8] 김성식, 안성훈, 이건남, 최숙기, 김길모, *2015개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개발 방향 연구*, 2015 교육부 정책연구-33. 2016.
- [9] 교육부, *2015개정교육과정에 따른 「초·중등학교 디지털교과서 국·검정 구분(안)」 행정예고*, 2016.
- [10] 허남규, 류희찬, “활동 중심 수학과 디지털교과서의 개발 및 적용,” *수학교육학연구*, 제25권, 제2호, pp.241-261, 2015.
- [11] 고상숙, 고호경, 구나영, 김남희, 김리나, 김향숙, 김화경, 류희찬, 박만규, 손홍찬, 송민호, 윤인준, 이경화, 이상구, 이종학, 이종권, 임혜미, 장정윤, 전영국, 조정수, 채정림, 최경식, 한세호, *수학교육에서 공학적 도구*, 서울: 경문사, 2015.
- [12] <http://visualmath.haifa.ac.il/>
- [13] <http://www.epodreczniki.pl/>
- [14] 변호승, 조완영, 김남균, 류지현, *2006년 수학과 전자교과서 효과성 측정 연구*, 한국교육학술정보원 CR 2006-xx, 2007.
- [15] 변호승, 서정희, 류지현, 양승호, 최선영, 정문성, 방정숙, 이종연, 서순식, 조규복, 박미희, *디지털교과서 효과성 측정 연구*, 한국교육학술정보원 연구보고 CR 2008-13, 2008.
- [16] 박용규, 안병홍, “학습 활동 중심의 초등학교 수학과 각도학습 웹코스웨어의 설계 및 구현,” *한국콘텐츠학회논문지*, 제6권, 제12호, pp.192-200, 2006.
- [17] 조은순, 김인숙, “중학교 수학교과문의 온라인 게임형 콘텐츠 개발,” *한국콘텐츠학회논문지*, 제7권, 제9호, pp.248-256, 2007.
- [18] M. Yerushalmy, “Functions of interactive visual representations in interactive mathematical textbooks,” *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, Vol.10, No.3, pp.217-249, 2005.
- [19] M. Santos-Trigo and A. Reyes-Rodriguez, “The use of digital technology in finding multiple paths to solve and extend us equilateral triangle

task,” International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, Vol.47, No.1, pp.58-81, 2016.

- [20] 임병노, “디지털교과서 활용에 대한 현장교사의 인식 및 개선방안 연구,” 교육공학연구, 제28권, 제2호, pp.317-346, 2012.
- [21] 송해덕, 박주호, “교수 가이드스 관점에서 디지털 교과서 활용유형이 수학과 학습효과에 미치는 영향,” 교육정보미디어연구, 제15권, 제2호, pp.29-46, 2009.
- [22] 이석재, 유재수, 유관희, 변호승, 송재신, “XML 기반 전자교과서의 설계 및 구현,” 한국콘텐츠학회논문지, 제6권, 제6호, pp.74-87, 2006.
- [23] 김선희, “미래 수학 교실에 대한 전망과 교사들의 인식 조사,” 교과교육학연구, 제16권, 제1호, pp.285-324, 2012.
- [24] 김미량, 조혜경, 한정혜, 한광현, “초등학교 교사의 로봇활용교육프로그램 수용의도에 관한 영향요인 분석,” 한국교원교육연구, 제26권, 제1호, pp.427-449, 2009.
- [25] 최미애, 디지털교과서 지속 활용을 위한 영향요인 분석 : 연구학교 교사와 학생 인식 조사, 성균관대학교, 박사학위논문, 2011.
- [26] 김현정, 영어 디지털 교과서 도입에 대한 중·고등학교 교사의 인식 연구, 경상대학교, 석사학위논문, 2015.

저 자 소 개

허 남 구(Nam Gu Heo)

정회원



- 2006년 2월 : 순천대학교 수학교육과(이학사)
- 2011년 8월 : 한국교원대학교 수학교육전공(교육학석사)
- 2015년 2월 : 한국교원대학교 수학교육전공(박사수료)

- 2006년 3월 ~ 2011년 2월 : 대전동신고등학교 교사
 - 2011년 3월 ~ 현재 : 대전송촌고등학교 교사
 - 2016년 3월 ~ 현재 : 한국교원대학교 시간강사
- <관심분야> : 수학교육공학, 디지털교과서, 수학교육심리학