

중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 포트폴리오 활용

이봉주(경북대학교)

I. 서론

최근 학교교육에서 교사의 역할에 대한 중요성이 크게 인식되고 부각되어 교사의 전문성을 신장시키기 위한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 교사 전문성 관련 연구는 일반적인 수준에서의 교원 지원 정책이나 사업과 달리 학교교육과 교실수업 지원을 실질적으로 지원할 수 있는 '교과별 교사 전문성' 탐구에 초점을 맞추어 왔다(이화진 외, 2006; 2007; 최승현, 2007; 최승현 외, 2008). 또한 수학교사의 수업 전문성 신장을 위해 좋은 수학교육에 대한 수학교사의 인식을 조사함으로써 좋은 수업을 구현하기 위한 시사점을 도출하고 있다(강현영, 이동환, 고은성, 2012; 방정숙, 2012; 방정숙, 권미선, 2012).

이와 더불어 예비 수학교사 교육의 중요성에 대한 인식도 증대되어 왔고, 다양한 방법으로 이 분야에 대한 개선 방안이 모색되고 있다. 흔히 들어 볼 수 있는 '배운 대로 가르친다.'는 말에서 알 수 있듯이, 교사의 능력은 예비교사교육 단계에서부터 재고되어야 한다(김희필, 김영용, 김효심, 2008; 심상길, 윤혜순, 2012). 즉, 예비 수학교사가 예비교사교육 단계에서 전문성을 갖추도록 하는 것은 교육의 질을 개선하고 수업의 효과를 극대화하는 데 반드시 필요한 일이다. 예비 수학교사가 전문가가 되기 위해서는 수학 지식을 체계적으로 갖추는 일도 중요하고, 어떻게 가르칠 것인가에 관한 지식과 그 지식을 잘 수행할 수 있는 전문적 기술도 요구된다.

그러나 수학교사 양성 과정의 가장 큰 문제로 양성 기관에서 강의를 통해 전달된 수학적 지식 및 수학 지도

법 이론과 교수 활동이 이루어지는 실제에 격차가 있다는 것이 지적되고 있다(Korthagen & Kessels, 1999; Zeichner & Tabachnick, 1981). 이는 예비 수학교사의 전문성 발달을 도와주기 위해서는 예비 수학교사가 자신의 학습 상황에서 교육적 가치로 확인된 내용들을 실제 경험해 봄으로써 배우는 기회를 가질 필요가 있음을 시사한다. 이러한 경험의 기회를 가짐으로써 예비 수학교사는 현장에 나가서도 자신의 경험을 토대로 학생을 지도하게 될 것이므로, 보다 실천적이고 학습자 중심의 지도가 이루어질 수 있을 것이다(김희필 외, 2008). 이를 위해서는 특히 예비교사교육 단계에서 수업을 받는 동안 예비 수학교사 자신에게 어떤 변화가 일어나고, 어떻게 변화를 일으켜야 하는지에 대한 정보를 얻는 경험을 하는 것이 중요한 것이다. 즉, 예비 수학교사 스스로 학습 목표 달성 정도를 확인하고 자신의 학습 과정을 평가하고 개선해 나가는 경험은 교사로서의 전문성을 갖추기 위한 중요한 밑거름이 될 것이다.

이러한 경험의 기회를 중등수학 예비교사에게 제공할 하나의 방안으로 이 연구에서는 포트폴리오를 제안하고자 한다. 김희필 등(2008)은 이미 실과 예비교사 교육 단계에서 학습자 중심과 자기주도적 학습이 가능한 틀로서, 포트폴리오를 수업에 적용하고 그 효과를 분석하였다. 안진경(2011)도 특수교육 예비교사 교육과정에서 학습 포트폴리오 활용이 예비교사의 자기주도성과 학습 포트폴리오에 대한 인식을 증진시킨다는 것을 주장하였다. 그러나 중등수학 예비교사를 대상으로 전문성 발달을 위한 포트폴리오의 활용 방안과 그 효과에 대한 연구는 찾아볼 수 없기 때문이다.

포트폴리오는 일반적으로 시간의 흐름에 따른 학습자의 학습목표, 학습과정, 노력, 학습태도, 교육 활동의 결과물, 재능이나 취미 등을 의도적으로 조직하여 모아둔 것(Winsor & Ellefson, 1995)으로, 구성주의적 학습 원리에서 강조되는 학습자의 학습 활동 과정을 강조한다(조

* 접수일(2013년 03월 23일), 수정일(2013년 05월 08일), 게재확정일(2013년 05월 15일)

* ZDM분류 : B59

* MSC2000분류 : 97C70

* 주제어 : 중등수학 예비교사, 전문성 발달, 포트폴리오

* 이 논문은 2012학년도 경북대학교 신입교수정착연구비에 의하여 연구되었음.

용개, 2009a). 특히 예비교사 포트폴리오는 전형적으로 예비교사의 전문성 신장과 발달을 중시하는 특성을 강조하고 정리한 자료의 정교한 모음집이다(Takona & Wilburn, 2004). 적절하게 개발된 예비교사 포트폴리오는 전문적인 선택에 대해 비판적인 사고를 할 수 있게 하고 그러한 선택을 평가하는 새로운 방법을 제공한다. 또한 포트폴리오 개발은 예비교사에게 반성적인 활동의 기회를 주는 데 도움이 된다(김희필, 김영용, 김효심, 2008; 김판욱, 이병욱, 김희필, 2005; Takona & Wilburn, 2004). 즉, 예비교사는 예비교사 자신의 전문성 신장과 발전에 대해 생각하는 활동에 참여하는 동안, 교수 전문성과 교수 방법에 대한 선택을 신중하게 고려하는 자신을 발견하게 된다.

이에 이 연구에서는 중등수학 예비교사의 학습 특성을 고려하여 전문성 발달을 반영할 수 있는 예비교사 포트폴리오의 구성요소를 선정 후, 예비교사의 전문성을 발달시키기 위한 하나의 방법으로 중등수학 예비교사 포트폴리오를 활용하고 그 효과를 양적인 방법과 질적인 방법으로 분석하고자 한다. 더불어 학습 과정에 중등수학 예비교사 포트폴리오를 적용한 사례 분석 결과를 바탕으로 시사점을 도출함으로써 중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 포트폴리오 활용을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 포트폴리오

포트폴리오(portfolio)의 개념은 라틴어의 ‘나르다’라는 ‘portare’와 ‘문서’란 뜻의 ‘folio’의 합성어로(박성희, 배상확, 2008), 학자마다 다양하게 정의되지만 원래 예술, 사진, 건축 등과 같은 전문 직업에서 가장 잘한 것을 모아 놓은 자료집에서 비롯된 것이다(최창우, Brian, 2008). 그러나 현재 학교에서는 주로 교사가 학습자 중심 교육 방법으로 학습자의 학업 성취와 학습자의 학습 진도를 평가하는 데 활용하고 있다(김판욱, 이병욱, 김희필, 2005). 수학교육에서도 학습자의 포트폴리오 작성을 가치 있는 것으로 판단하여 수행평가의 한 방법으로 포트폴리오를 이용하고 있다(최창우, Brian, 2008)..

포트폴리오의 종류는 크게 사용 목적, 형태, 개발 주체에 따라 여러 가지로 나누어 볼 수 있으나, 이를 규정

하는 사람들에 따라 약간씩 다른 명칭을 붙여 사용하기도 한다(김희필 외, 2008). 이 중에서 교육 환경의 개발 주체에 따라 포트폴리오를 크게 학습포트폴리오(learning portfolio)와 교수포트폴리오(teaching portfolio)로 구분할 수 있다. 학습포트폴리오는 학습 성과물 모음집이란 뜻으로, 학습자가 자신의 학습 성과 중에서 가장 큰 강점을 선택하여 발전 과정을 한 눈에 볼 수 있도록 성과물을 선택하여 정리해 놓은 것이다(박성희, 배상확, 2008). 교수포트폴리오는 교수자의 실제적인 교수 활동에 대한 정보 모음집으로, 일정 기간에 걸쳐 다양한 교수·학습 환경에서 교수자의 성취 정도를 보여 주는 교수 활동을 체계적으로 수집해 놓은 것이다(조용개, 2009a). 이들에 따르면 학습포트폴리오는 교사가 가르치는 것과 학생의 학습을 연결하는 역할을 하고, 교수포트폴리오는 교수자의 반성적 사고와 실제 교수 활동을 연결하는 역할을 한다.

이러한 맥락에서 이 연구에 도입된 포트폴리오는 중등수학 예비교사가 자신의 수학교육론 학습 과정에서 학습 성과를 포함하여 예비교사로서 수학과 교수·학습 및 평가에 대해 고민한 흔적과 반성한 결과를 모아 놓은 것으로, 학습포트폴리오와 교수포트폴리오의 성격을 모두 조금씩 가지고 있다고 할 수 있다.

2. 포트폴리오와 예비교사의 전문성

Takona와 Wilburn(2004)은 예비교사의 전문성 발달을 위하여 포트폴리오 활용을 강조하고 있다. 예비교사는 구체적이고 물리적인 산출물로 자신의 전문성을 입증함으로써 질 높은 전문가를 추구해야 하고, 자신의 전문성 신장 활동을 관리할 수 있어야 한다. 이러한 맥락에서 이들은 포트폴리오가 예비교사로 하여금 직접 교수 전문성에 대한 신장과 발전을 점검하도록 하는 책임감을 가지게 하고, 예비교사를 자신의 전문성 신장과 발전을 평가하는 데 참여시키는 도구가 될 수 있다고 하여 예비교사의 포트폴리오 활용을 주장하고 있다.

또한 Takona와 Wilburn(2004)은 반성적 사고가 교사로서의 전문성을 향상시키기 위하여 폭넓게 이용되고, 이러한 맥락에서 예비교사교육 프로그램에서도 포트폴리오를 도입할 것을 제안하고 있다. 좋은 포트폴리오를 개발하는 효과적인 방법은 반성을 포함하는 것이므로, 좋

은 예비교사교육 프로그램은 예비교사가 반성적이 되도록 할 필요가 있기 때문이다. 즉, 포트폴리오는 생각이 깊은 예비교사에게 자신의 학습과 발전에 대하여 직접 경험하고 그러한 경험에 대해 반성함으로써 발전할 수 있는 기회를 제공하기 때문이다.

3. 포트폴리오 구성 요소 선정 기준

중등수학 예비교사의 전문성을 발달시키기 위하여 포트폴리오를 어떤 내용으로 구성할 것인가를 결정하기 위하여 문헌을 고찰한 결과를 제시하면 다음과 같다.

먼저, 뉴질랜드 초등학교에서 활용한 학습포트폴리오에 관한 사례를 연구한 최창우와 Brian(2008)은 실제로 포트폴리오에 들어가는 소재는 특별히 따로 정해진 것은 없고, 교사가 활용하는 용도와 반영하고자 하는 의도에 따라 다양하게 꾸며질 수 있다고 언급하였다. 이는 다양한 수준의 학생을 대상으로 학습포트폴리오의 효과를 분석한 여러 연구에서 활용한 학습포트폴리오의 구성 요소가 동일하지 않은 이유와 조용개(2009b)가 대학 수업의 질적 개선 및 평가를 위해 교수포트폴리오의 구성요소를 탐색한 연구를 시도한 이유에 대한 설명의 근거가 된다.

조용개(2009b)는 교수포트폴리오의 구성요소를 크게 두 가지 범주로 구분하였다. 즉, 수업활동을 문서화한 증거자료와 이러한 증거자료에 대한 자기성찰을 제안하였다. 이는 교수자에게 수업과 관련된 자료를 수집하고 평가하게 함으로써 교수전문가로 성장할 수 있는 기회를 제공하고, 자기성찰 과정을 통해 수업활동에 대한 사고와 개념을 명확하게 하는 기회를 제공해 준다는 Seldin의 주장에 근거한 것이다. 덧붙여, 포트폴리오의 목적에 따라 구성요소가 달라져야 하므로 포트폴리오 개발 과정에서 핵심적인 전제조건으로 포트폴리오의 개발 목적에 따른 구성요소를 분명히 할 것을 거듭 강조하고 있다.

조한무(1997)는 학습포트폴리오 구성 항목과 관련하여 일반적인 항목 선정 기준을 제시하고 있다. 항목은 학생의 흥미와 목적을 고려하고, 학생 중심이 되어야 함을 강조하였다. 그리하여 학생이 열심히 수행할 수 있는 것, 의의 있는 성취를 맞출 수 있는 것, 학생들이 지속적으로 수행하려고 하는 것, 그리고 가장 잘 해낼 수 있는 것 등으로 구성되어야 함을 제안하였다. 항목이 너무 어렵거나 복잡하면 학생이 수행하는 데 어려움을 가지게

되어 포트폴리오의 목적을 달성할 수 없을 것임을 주의시키고 있다. 그러나 학생은 교사가 포트폴리오 수행 과제를 정한다는 것을 깨달아야 한다고 하였다.

III. 연구방법

1. 연구 대상

이 연구는 중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 하나의 방법으로 포트폴리오를 제작하고 그 과정에서 나타나는 포트폴리오 활용의 효과를 탐색하기 위한 것이다. 이를 위하여 A광역시에 소재한 대학교의 수학교육과에서 2012학년도 2학기에 수학교육론을 수강한 28명의 예비교사로 편의표집 하였다. [표 1]은 연구에 참여한 대상의 전공과 성별을 정리한 것이다. 이들은 모두 2학년 또는 3학년으로, 수학교육과에서 수학교육을 전공하는 학생 20명과 다른 학문(지질학, 전자공학, 가정교육, 과학교육, 유럽어교육)을 전공하면서 수학교육을 복수전공하는 학생 8명으로 구성되었다. 여학생 16명과 남학생 12명이다. 이전에 포트폴리오 제작에 참여해 본 적이 있는 예비교사는 모두 5명으로, 고등학교 과정에서 2명, 대학교 과정에서 3명이 만들어 보았다고 응답하였다.

[표 1] 연구 대상

[Table 1] Distribution of subjects by major and gender

성별	전공		합
	수학교육	복수전공	
남	10	2	12
여	10	6	16
합	20	8	28

2. 연구 도구

1) 수학과 수학교육에 대한 신념 검사

이 연구에서는 중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 포트폴리오 활용의 효과를 고찰하기 위한 방법 중의 하나로 예비교사가 포트폴리오 제작 활동에 참여하기 전과 참여한 후의 수학과 수학교육에 대한 신념에 변화가 있는지를 조사하였다. 이를 위해 중등수학 예비교사의 수학과 수학교육에 대한 신념을 조사하기 위해 강옥기와 한신일(2007)이 이용한 검사도구를 수정하여 이용하였다. 이 검사도구는 ‘전혀 그렇지 않다.(0점)’에서 ‘매

우 그렇다.(5점)까지의 6점 평정척도를 적용하였고, 총 45문항으로 수학에 대한 인식 15문항, 수학 학습 방법에 대한 인식 15문항, 수학 지도 방식에 대한 인식 10문항, 수학교사의 역할에 대한 인식 5문항이다. 이 중에서 점수를 역으로 부여한 문항은 모두 5문항(B2, B4, B5, B9, B10)이다. [표 2]는 수학과 수학교육에 대한 신념 검사 도구의 문항 내용을 정리한 것이다.

[표 2] 수학과 수학교육에 대한 신념 검사 도구
[Table 2] Questions for surveying belief about mathematics and mathematics education

인식	문항 내용
수학	A1) 수학은 문제를 어떻게 해결하는가에 대해 설명하는 절차와 규칙의 집합이다. A2) 수학적 사고는 추상화와 논리로부터 규정된다. A3) 수학의 문제해결 방법은 하나 이상이다. A4) 수학의 본질은 명확성, 정확성, 진실성에 있다. A5) 수학은 창의성을 추구한다. A6) 수학은 정의로부터 자유로울 수 없다. A7) 수학적 난제는 몰입과 집중을 필요로 하며, 새로운 발견은 이와 같은 노력의 산물이다. A8) 수학의 발달은 사회의 이익을 수반한다. A9.) 수학적 문제는 여러 가지 방법으로 정확한 해답을 찾을 수 있다. A10) 수학은 모든 분야에 유용하다. A11) 모든 사람이 수학의 발달에 기여할 수 있으며, 재발견 할 수 있다. A12) 수학은 일상적인 문제를 해결하는데 도움이 된다. A13) 수학은 엄밀성을 미덕으로 한다. 정의의 엄밀성과 정형적이며 수학적인 명제가 수학의 본질을 형성한다. A14) 수학은 수많은 연습, 정확한 응용, 문제해결 전략의 발견을 요구한다. A15) 수학은 학습과 양기·응용을 의미한다.
수학 학습 방법	B1) 학생은 수학적 문제를 해결하는 정확한 절차를 지도받아야 한다. B2) 올바른 답을 쓸 수만 있다면 수학의 원리적 이해는 전혀 문제가 되지 않는다. B3) 수학을 잘하려는 학생은 수업 내용을 경청해야 한다. B4) 수학 문제를 빨리 푸는 것이 곧 수학을 잘하는 것이다. B5) 학생이 수학적 문제해결을 하고 있을 때, 과정보다는 올바른 답을 제시하는 것을 특히 강조하여야 한다. B6) 정확한 답을 산출해 내기에 앞서 그 답이 왜 정확한지 이해하는 것이 중요하다. B7) 수학교사는 문제를 해결하는데 어려움을 겪는 학생에게 지속적으로 그 문제를 해결할 수 있도록 지도해야 한다. B8) 수학교사는 학생이 나름의 문제해결 방법을 고안해 낼 수 있도록 기회를 제공해 주어야 한다. B9) 수학 문제를 해결하기 위해 골몰하는 것은 시간 낭비일 뿐이다. B10) 실제 체험한 수학적 경험은 수학 학습에 도움이 되지 못한다. B11) 수학자가 종종 '소리 내어 말하며' 문제를 해결하는 것을 학생에게 적용해 볼 만하다. B12) 학생은 교사의 도움 없이 수학적 문제를 해결할 수 있어야 한다. B13) 수학교사는 비록 비효율적인 학습방법이라고 하더라도 학생 나름의 문제해결 방법을 발견하도록 장려해야 한다. B14) 특정한 수학 문제에 대하여 학생으로 하여금 다른 해결 방안을 토론하도록 하는 것은 큰 도움이 될 수 있다. B15) 수학을 잘 하려면 연습을 많이 해야 한다.

수학 지도 방식	C1) 수학교사는 학급 전체에 수학적 사고 및 생각에 대해 설명해야 한다. C2) 수학교사는 학생으로 하여금 소규모 그룹을 이루어 학습하도록 해야 한다. C3) 수학교사는 학생으로 하여금 가급적 혼자 수학 문제를 해결하도록 해야 한다. C4) 수학교사는 과제 제출물을 철저히 검토해야 한다. C5) 교사로서 칠판에서 문제를 풀도록 해야 한다. C6) 학생이 칠판에 문제를 풀도록 한다. C7) 학생이 문제해결 과정과 논리를 구두로 설명하도록 해야 한다. C8) 학생이 수학과 관련하여 특별한 계획을 실행하도록 해야 한다. C9) 수학 문제해결과 관련된 토론 및 토의 기회를 마련해야 한다. C10) 학생이 수학과 관련된 자신의 생각을 써 보도록 해야 한다.
수학교사의 역할	D1) 교사도 수학 시간에 학생으로부터 배울 수 있다고 생각한다. D2) 교사는 학생이 수학에 대해 질문했을 때, 답변해 줄 수 있어야 한다. D3) 교사는 문제해결의 좋고 그름을 판단할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. D4) 교사는 학생에게 지식을 나누어 주어야 한다. D5) 교사는 학습의 기회의 제공자일 뿐만 아니라 학생 스스로 학습할 수 있도록 해야 한다.

2) 포트폴리오 제작에 대한 의견 조사

이 연구에서는 중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 포트폴리오 활용의 효과를 고찰하기 위한 또 다른 방법 중의 하나로 예비교사가 포트폴리오 제작 활동에 참여한 후에 포트폴리오 활용에 대한 의견을 구조화된 면담지를 활용하여 조사하였다. [표 3]은 포트폴리오 활동 후에 이루어진 면담 내용을 정리한 것이다. 면담은 포트폴리오 제작 과정이 예비교사의 수학교육론 학습에 미친 긍정적인 영향의 정도와 가장 크게 영향을 준 측면과 그 이유, 포트폴리오 제작 과정에서 가장 좋았거나 흥미로웠던 부분과 그 이유, 포트폴리오 제작 과정에서 가장 어려웠거나 힘들었던 부분과 그 이유, 예비교사 단계에서 도움이 될 포트폴리오 활동으로 추천하고 싶은 부분과 그 이유, 이후 교사로서 포트폴리오 활용 여부와 그 이유 등으로 이루어졌다.

[표 3] 면담 내용

[Table 3] Interview questions

영역	면담 내용
학습에 미친 영향	1. 포트폴리오를 만드는 과정이 여러분의 수학교육론 학습에 긍정적인 영향을 주었다고 생각합니까? 2. 포트폴리오를 만드는 과정이 여러분의 학습에 가장 크게 영향을 준 측면과 그 이유는 무엇입니까?
포트폴리오 제작 과정	3. 포트폴리오를 만드는 과정에서 가장 좋았거나 흥미로웠던 부분과 그 이유는 무엇입니까? 4. 포트폴리오를 만드는 과정에서 가장

	어려웠거나 힘들었던 부분과 그 이유는 무엇입니까?
교사로서 포트폴리오 활용 여부	5. 수학교사가 되었을 때, 포트폴리오를 활용할 것입니까? 5-1. 그 이유는 무엇입니까?
추천 포트폴리오 활동 내용	6. 중등수학 예비교사에게 도움이 될 포트폴리오 목록으로 추가로 더 추천하고 싶은 활동과 그 이유는 무엇입니까?

3) 포트폴리오 구성 요소

조한무(1997)는 포트폴리오의 내용 선정에 있어서 교사가 학생 중심으로 수행할 수 있는 것, 의의 있는 성취를 느낄 수 있는 것, 학생이 지속적으로 수행하려고 하는 것 등으로 구성할 것을 언급하였다. 이에 따라 이 연구에서는 중등수학 예비교사로서 전문성을 계발할 수 있도록 하기 위해 수학교육론 강의 내용에 적합하고, 예비교사가 학습자로서 뿐만 아니라 중등수학 예비교사로서 생각해 보고 준비해야 할 주제들을 포트폴리오 활동의 항목으로 선정하였다. [표 4]는 예비교사가 제작한 포트폴리오의 구성 요소를 정리한 것이다. 구성 요소는 예비교사로서의 목표와 비전, 수학과 교육과정/교수·학습/평가에 대한 준비, 학습자로서 자신의 학습에 대한 반성 등으로 구분하였다. 특히 목표와 비전 영역의 '예비교사로서 수학교육론을 학습해야 하는 필요성과 목적은?'은 수학교육론 강의를 시작하면서 생각해 보게 하였고, '예비교사로서 앞으로 더 준비해야 할 내용과 태도에 대한 계획'은 수학교육론 강의를 마치면서 생각해 보게 하였다.

[표 4] 포트폴리오 구성 요소

[Table 4] The list of portfolio

영역	포트폴리오 구성 요소
목표와 비전	- 예비교사로서 수학교육론을 학습해야 하는 필요성과 목적은? - 예비교사로서 앞으로 더 준비해야 할 내용과 태도에 대한 계획
교육과정	- 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서 명시하고 있는 수학교육의 목표 - 2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정에서 제시한 교수·학습 방법과 평가를 읽고, 예비교사로서 나의 준비 정도 및 준비해야 할 것
교수·학습	- 중등학교 수학 문제를 하나 선택하고, 풀리아의 문제해결에 따라 학생을 지도하는 과정에서 사용할 발문을 제시하고, 각 단계에 따라 문제 해결하기

	- 중등학교 수학에서 예를 찾아 분석법과 종합법으로 정리하기 - 중등학교 수학 개념을 하나 선택하여 디너스의 4가지 수학 학습 원리를 적용한 지도 방법 제안 - 수학을 배우는 이유 생각해 보기
평가	- 중간고사 이후 매시간 학습한 내용에 대한 평가 문항 제작(평가목표, 문항, 예시 답안, 채점기준표, 배점 등 포함) - 동료가 출제한 문제를 풀고, 틀린 문제에 대한 답안 제작성
학습 반성	- 중간고사를 마치고 예비교사로서 나의 학습 과정 반성 - 중간고사를 마치고 가장 기억에 남는 문제와 그 이유 - 한 학기 동안의 나의 학습 태도 반성

3. 연구 절차

1) 사전검사

중등수학 예비교사의 수학과 수학교육에 대한 신념을 알아보기 위해 2012년 9월 3일 '수학교육론' 수업시간 15분 동안 수학과 수학교육에 대한 검사도구를 이용하여 사전검사를 실시하였다. 더불어 이전에 포트폴리오를 제작해 본 경험이 있는지와 언제 제작해 보았는지를 조사하였다.

2) 포트폴리오 제작

포트폴리오 제작 활동은 2012학년도 2학기에 해당되는 2012년 9월 5일부터 2012년 12월 12일까지 이루어졌다. 포트폴리오는 연구자가 선정한 주제에 대하여 예비교사가 자신의 생각을 서술한 글, 수학교육 이론과 관련하여 수집한 자료, 직접 출제한 평가 문항, 동료의 문항에 답한 자료 등을 차례로 정리한 USB와 수행 활동을 쉽게 접할 수 있도록 출력하여 정리한 클리어 파일의 두 종류로 제작되었다.

3) 사후검사

기말고사 직전 시간인 2012년 12월 12일에 사전검사와 동일한 방법으로 중등수학 예비교사의 수학과 수학교육에 대한 신념 검사를 실시하였다. 또한 기말고사가 끝난 직후에 구조화된 면담지를 이용하여 수행한 한 학기 동안의 포트폴리오 제작을 토대로 한 예비교사의 의견을 조사하였다.

4. 자료 분석 및 처리

중등수학 예비교사의 전문성을 발달시키기 위해 활용한 포트폴리오 제작의 효과를 알아보기 위하여 수집한 자료를 분석하였다. 먼저 수학과 수학교육에 대한 신념의 변화를 분석하기 위하여 SPSS 통계 프로그램을 이용하였다. 사전과 사후에 측정된 수학과 수학교육에 대한 신념 조사의 신뢰도를 살펴보기 위하여 인식별로 Cronbach α 계수를 산출하고, 신념에 변화가 있는지를 알아보기 위하여 인식별로 대응표본 t -검정을 실시하였다. 그리고 구조화된 문답지를 통하여 수집한 포트폴리오 제작 활동의 여러 가지 측면에 대한 예비교사의 의견을 정리하여 응답별 빈도수를 산출하고, 예비교사 포트폴리오 활용의 장·단점을 사례별로 분석함으로써, 예비교사교육에서 포트폴리오 활용을 위한 시사점을 도출하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 수학과 수학교육에 대한 신념의 변화

1) 신념 검사의 신뢰도

포트폴리오 활동에 따른 중등수학 예비교사의 수학과 수학교육에 대한 신념 검사의 신뢰도를 살펴보기 위하여, Cronbach α 계수를 산출하였다. [표 5]는 수학과 수학교육에 대한 신념 검사도구의 하위인식별로 즉, 수학에 대한 인식, 수학 학습 방법에 대한 인식, 수학 지도 방식에 대한 인식, 수학교사의 역할에 대한 인식으로 분류한 사전검사와 사후검사의 신뢰도를 분석한 결과이다.

사후검사에서 수학에 대한 인식 영역에 대한 신뢰도 .566을 제외한 나머지 모든 영역에서 .60 이상의 신뢰도를 보여준다.

[표 5] 수학과 수학교육에 대한 신념 검사의 신뢰도
[Table 5] Reliability of belief test about mathematics and mathematics education

인식	문항 수	Cronbach α	
		사전검사	사후검사
수학	15	.777	.566
수학 학습 방법	15	.659	.736
수학 지도 방식	10	.600	.622
수학교사의 역할	5	.815	.779
전체	45	.883	.861

2) 신념의 변화 분석

포트폴리오 활동을 하기 전과 후에 수학과 수학교육에 대한 신념에 변화가 있는지를 분석하기 위하여, 하위인식별 대응표본 t -검정을 실시하였다. [표 6]은 신념의 하위인식별 사전검사와 사후검사의 차이를 검증한 결과이다. 수학과 수학교육에 대한 신념 전체 평균 점수를 포함하여 모든 하위인식의 평균 점수는 증가한 것으로 나타났다. 수학교사의 역할을 제외한 인식의 변화 차이는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났지만 수학교사의 역할에 대한 인식은 통계적으로 유의미하게 증가하였음을 알 수 있다. 이로부터 중등수학 예비교사의 포트폴리오 활동은 수학과 수학교육에 대한 신념 중에서 수학교사의 역할에 대한 인식에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

[표 6] 수학과 수학교육에 대한 신념의 차이 검정
[Table 6] Difference test of belief about mathematics and mathematics education

인식	사전검사	사후검사	t	유의확률
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
수학	55.39 (6.65)	56.07 (5.00)	-5.97	.278
수학 학습 방법	56.46 (5.53)	57.61 (6.03)	-1.209	.119
수학 지도 방식	32.82 (4.48)	33.14 (.801)	-.403	.345
수학교사의 역할	21.57 (2.74)	22.57 (2.17)	-2.646**	.007
전체	166.25(16.23)	169.39(14.29)	-1.417	.084

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

2. 포트폴리오 활동에 대한 의견¹⁾

1) 수학교육론 학습에 미친 영향

포트폴리오 제작 활동이 중등수학 예비교사의 수학교육론 학습에 긍정적인 영향을 주었는지에 대한 응답 결과, 전체 26명 중에 24명이 ‘그렇다.’, 나머지 2명은 ‘매우 그렇다.’와 ‘그렇지 않다.’에 각각 응답하였다. 이로부터 26명의 중등수학 예비교사 중에 1명을 제외한 모든 예비교사의 수학교육론 학습에 포트폴리오 제작 활동이 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다. 한편, ‘그렇지 않다.’에 응답한 예비교사 KJ도 포트폴리오 활동이 학습에 가장 크게 영향을 준 측면에 대하여 복습의 장점을 언급하였고, 흥미로웠던 부분에 대하여 평가문항 만들기에 대해 긍정적인 인식을 드러내었다.

책을 한 번이라도 더 보게 된다, 그래서 복습을 하게 되어 좀 도움이 되는 것 같다. (예비교사 KJ)

시험문제 만들면서 풀 때, 다들 비슷한 문제를 만들어 오는 것이 신기했다. (예비교사 KJ)

26명의 예비교사가 응답한 포트폴리오 제작 활동이 자신의 수학교육론 학습에 가장 크게 영향을 준 부분을 요약하여 정리하면 [표 7]과 같다.

[표 7] 수학교육론 학습에 미친 영향
[Table 7] The effect on learning educational theories

응답 내용	빈도 ²⁾
복습	15
자기반성, 생각의 기회, 학습 의지, 내적 동기	6
학습 내용 종합, 전체적인 흐름 파악	5
수학교사로서 다양한 주제에 대한 생각 정리	5
평가문항 개발	4
학습 내용을 실제 학교수학과 연결	2
글쓰기 능력 향상	1

전체 연구대상의 약 절반에 해당하는 15명의 예비교사가 포트폴리오 활동을 통해 복습의 기회를 제공받았음

1) 포트폴리오 제작 활동에 대한 의견조사에는 연구대상자 28명 중에 26명이 참여하였다.
2) 열린 질문이라 중복 응답한 경우도 모두 빈도 처리하였다.

으로써 자신의 학습에 도움을 받았다고 응답하였다. 다음으로 수학교사로서 수학교육에 대하여 생각해 볼 수 있는 기회, 학습 내용을 종합하여 전체적인 흐름을 파악할 수 있는 기회, 채점기준표를 비롯한 평가목표에 대한 학습의 기회, 학습 내용을 실제 학교수학에 적용하는 기회 등의 순으로 응답하였다. 이로부터 예비교사는 포트폴리오 활동을 함으로써 수학교사에게 필요한 수학교육론 학습에 다양한 측면에서 긍정적인 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

한편 예비교사 B는 포트폴리오 제작을 통해 학습에서도 영향을 받았지만 자신의 학습 태도에 대해 긍정적인 생각을 하게 되었다고 응답하였다. 예비교사 KS는 포트폴리오 활동을 통해 학습에 대한 자신의 성실함을 확인하고, 학습의 흔적이 쌓여가는 것에 긍지를 가지게 되었음을 드러내었다.

처음 포트폴리오를 만들었는데, 한 학기 동안 내가 배운 내용들과 공부한 내용들이 정리되어 있어서 한 학기를 돌아보고 반성을 할 때 가장 유용한 것 같다. 또한, 한 교과에 대한 지식을 체계적으로 정리할 수 있고, 그 내용들을 공부함에 따라 이해할 수 있어서 좋았다. 그리고 포트폴리오는 하루아침에 만들어지는 것이 아니기 때문에 한 학기 동안 나의 성실함을 확인할 수 있었으며 한 장 한 장 채워지는 것을 보며 뿌듯함을 느꼈다. (예비교사 KS)

2) 흥미로운 측면과 힘든 측면

중등수학 예비교사 교육에서 전문성을 발달시키기 위한 포트폴리오 제작 활동의 장점과 단점을 좀 더 직접적인 알아보기 위하여 포트폴리오를 제작하는 과정에서 예비교사가 가장 흥미로웠던 측면과 가장 힘들었던 측면을 조사하였다.

먼저, 26명의 예비교사가 응답한 포트폴리오 제작 과정에서 가장 좋았거나 흥미로웠던 부분을 요약하여 정리하면 [표 8]과 같다. 10명의 예비교사가 평가목표, 채점기준표, 예시답안을 포함한 평가문항 개발을 가장 흥미로운 측면으로 선정하였다. 다음으로 복습을 하거나 교재를 많이 읽게 됨으로써 시험에 대한 부담이 경감된 것도 좋았던 점으로 제시하였다. 포트폴리오의 분량이 증가함에 따라 뿌듯함을 느끼게 되는 측면, 이론의 실제

적용 측면, 자신의 학습에 대한 태도 반성 측면, 수학교사로서 수학교육에 대하여 생각해 보게 된 측면, 포트폴리오 제작이 어렵지 않다는 측면 등도 좋았거나 흥미로웠던 것으로 나타났다.

[표 8] 포트폴리오 활동의 흥미로운 측면
[Table 8] What are interesting in making portfolio

응답 내용	빈도 ³⁾
평가문항 개발	10
복습 또는 교재 읽기에 따른 시험 부담 경감	4
분량 증가에 따른 뿌듯함	3
어려운 내용 이해	2
이론의 직접 적용	2
학습 태도 반성	2
수학교사로서 다양한 주제에 대한 생각 정리	2
수학과 교육과정 내용 확인	1
제작의 수월성	1

가장 많은 예비교사가 흥미로웠다고 언급한 평가문항 개발의 경험은 수학교사로서의 평가 전문성을 발달시킬 수 있는 기회가 되었음을 시사한다. 이는 평가문항 출제에 대한 경험의 가치를 다음과 같이 언급한 예비교사 HY와 예비교사 LK의 응답에서도 잘 드러난다. 이들은 예비교사 교육 과정에서의 평가문항 출제에 대한 경험이 이후 교사가 되었을 때 좋은 밑거름이 될 것임을 말하고 있다.

포트폴리오를 만드는 과정에서 가장 좋았던 것은 평가문항을 개발해 보는 것이었다. 항상 학생의 입장에서 평가 문제를 풀어 보기만 하였고 직접 문항을 만들어 볼 기회가 없었다. 그래서 평가문항 개발에 대해서는 깊게 생각해 보지 않았는데 이번에 포트폴리오를 만들면서 평가문항을 개발해 보는 좋은 경험을 했다. 평가문항을 개발하려니 그날의 수업 내용도 다시 한 번 보게 되고 내용들도 나름대로 정리해 보게 되었다. 그리고 성취기준을 설정하고 문항을 만들고 예시답안을 쓰고 채점기준표를 만들면서 평가문항 개발을 어떻게 하는 것인지 많이 익힌 것 같다. 후에 교사가 되었을 때 좋은 밑거름이 되어 줄 것 같다. (예비교사 HY)

문항개발을 할 때, 그냥 문제만 만드는 것이 아니라 목표, 예시답안, 배점, 채점요소를 체크해 가면서 미래에 교사가 되어 문항을 만들 때의 밑바탕과 자그마한 경험이 되었다. (예비교사 LK)

또한 포트폴리오 활동은 예비교사에게 학습자로서 뿐만 아니라 수학교사로서 고려해 보아야 할 교육과정, 교수·학습 등에 대하여 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하였고, 이러한 기회를 가장 흥미로운 측면으로 응답한 예비교사의 일부 사례를 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 KJ는 수학교사로서 무엇을 어떻게 가르쳐야 하는지에 대해 방향을 제시하는 최근 교육과정에 대해 알 수 있게 한 점, 예비교사 LS는 어떻게 가르칠 것인가에 대해 생각해 보게 된 기회의 제공을, 예비교사 KC는 이론을 학교교육에서 실제로 적용 가능함을 알게 된 점을 각각 포트폴리오 활동의 장점으로 제시하였다. 이는 포트폴리오의 활동 내용이 예비교사의 전문성 발달에 영향을 미칠 수 있으므로, 예비교사교육 과정에서 활용할 수 있는 최적의 포트폴리오 구성 요소 선정에 초점을 맞춘 심층적인 연구가 이루어져야 할 것임을 시사한다.

2009 개정 교육과정에 따른 수학과 교육과정의 내용을 포트폴리오를 만들면서 처음으로 자세히 읽어보게 되어서 새로 도입될 교육과정에 대해 알 수 있어서 좋았다. (예비교사 KJ)

교육에 대해 생각해 볼 수 있었던 것, 사실 전공 공부만 하였지 어떻게 교육할 것인가에 대해 생각해 본 적이 없었던 것 같은데 계기를 마련해 주었다. (예비교사 LS)

수업 시간에 배운 수학교육에 대한 이론들을 실제 중·고등학교 내용을 예로 들어 적용하여 본 것이 흥미로웠다. 이론이 실제와 동떨어진 것이 아니라 학교수학에서도 쓰일 수 있다는 점을 인지할 수 있었기 때문이다. (예비교사 KC)

이상에서와 같이 포트폴리오 구성 요소와 직접 관련된 활동 이외에도 전체적인 포트폴리오 활동을 통해 새롭게 인식한 내용을 가장 좋았던 측면으로 제시한 예비교사의 몇 가지 응답을 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 PM과 예비교사 KT는 포트폴리오 분량 증가에 따른 뿌

3) 열린 질문이라 중복 응답한 경우도 모두 빈도 처리하였다.

듯함을, 예비교사 PM은 포트폴리오 제작이 어렵지 않다는 점을, 예비교사 KS는 포트폴리오의 가장 큰 장점 중의 하나인 자신의 학습에 대한 반성을 각각 제시하였다. 이는 예비교사가 자신의 학습 상황에서 포트폴리오와 관련된 가치와 실제로 포트폴리오 작성이 어렵지 않다는 사실 등을 직접 경험을 통해 포트폴리오 활동의 교육적 가치를 배우는 기회를 가지게 되었음을 드러낸다.

포트폴리오를 처음 제작해 보았는데 생각보다 어렵지 않고 포트폴리오가 조금씩 두꺼워지면서 조금씩 뿌듯함도 느껴졌다. (예비교사 PM)

과제가 하나하나 쌓여서 어느새 하나의 파일이 된 것이 너무 신기하고 보람했습니다. (예비교사 KT)

포트폴리오를 만드는 중간 중간에 나의 학습에 대한 반성을 할 때, 다시 새롭게 마음을 잡아가면서 공부를 할 수 있어서 좋았던 것 같다, 작성삼일이라는 말이 있듯이, 나의 집중이 끝나갈 때 반성을 통해 공부의 질을 유지할 수 있게 하는 방식이 좋았다. (예비교사 KS)

한편, 26명의 예비교사가 응답한 포트폴리오 제작 과정에서 가장 어려웠거나 힘들었던 부분을 요약하여 정리하면 [표 9]와 같다.

[표 9] 포트폴리오 활동의 힘든 측면
[Table 9] What are laborious in making portfolio

응답 내용	빈도 ⁴⁾
매 시간 과제 부담(시험 기간 과제의 부담, 시간 부족 포함)	14
좋은 평가문항 제작(객관적인 채점기준 작성 포함)	6
밀린 과제 한 번에 하기	2
생각해야 하는 과제	1
글쓰기	1
없음 ⁵⁾	4

전체 연구대상의 약 절반에 해당하는 14명의 예비교

4) 열린 질문이라 중복 응답한 경우도 모두 빈도 처리하였다.
5) 어려움을 제시하지 않고 어려운 측면과 무관한 내용을 언급한 경우도 없음에 포함시켰다.

사가 포트폴리오 활동에서 가장 어려웠거나 힘들었던 점으로 이 연구에서 적용한 매 시간 평가문항 제작을 언급하였다. 이는 평가문항 출제를 가장 흥미로운 주제로 가장 많이 언급하였던 것과 대조를 이룬다. 이는 평가문항 출제가 가장 흥미로운 주제임에도 매 시간 평가문항 출제를 함에 따라 다른 과목의 과제와 겹치거나 시험기간에도 과제를 수행하는 데에서 기인한 어려움으로 보인다. 즉, 이러한 문제점은 포트폴리오 제작 활동 자체에서 기인한 어려움이라기보다 예비교사의 수학교육론 학습을 강화하기 위해 적용한 매 시간 과제 수행에 따른 어려움으로 보인다.

5명의 예비교사는 예비교사의 전문성을 발달시키기 위해 도입한 평가문항 제작 활동에 대한 어려움을 언급하였다. 이는 예비교사교육 과정에서 평가문항 출제를 경험함으로써 학교교육에서 필요한 좋은 평가문항 출제에 대한 고민을 해 볼 수 있는 기회가 되었음을 시사한다. 이에 대한 몇 가지 구체적인 사례를 제시하면, 예비교사 PS는 좋은 평가문항 출제를 위해서 가르치는 내용에 대한 충분한 이해가 필요하다는 것을 깨닫는 기회가 되었음을 언급하였다. 예비교사 LJ의 경우에는 여러 가지를 고려하여 의미 있는 문제를 만들려는 과정에서 어려움이 있었음을 토로하였다. 예비교사 JJ는 처음 작성해 보는 객관적인 채점기준을 마련하는 것에 대한 어려움을 들었다.

문제를 만들기 전에 우선 그 내용에 대한 충분한 이해가 있어야 문제를 만들 수 있다는 것을 깨달았다. 어떤 학습 내용에 대해 문제를 내고 싶은 욕심이 있었으나 나조차 이해하기 어려워 못 냈던 경우가 있어 힘들었다. (예비교사 PS)

포트폴리오를 만들면서 우선 매 수업마다 내는 문제를 쉽게 만들려면 만들 수 있지만 공부의 의미를 가지려면 의미 있게 만들어야 하는데 의미 있는 문제를 잘 만드는 게 어려웠던 것 같다. 여러 가지를 생각하는 부분에서 힘든 점이 있었기 때문이다. (예비교사 LJ)

채점기준표 만드는 것, 처음 해 보아서 익숙하지 않았고 항목들을 객관적으로 하기 너무 까다로웠다. (예비교사 JJ)

한편, 예비교사 KS는 자신은 어려운 점이 없었으나 학생이 포트폴리오를 제작하는 과정에서 느낄 수 있는 어려움에 대하여 제안하였다. 예비교사 KS는 자신의 경험을 통해 교사가 포트폴리오를 만드는 과정에서 학생에게 방향을 설정해 주지 않으면 학생이 포트폴리오를 만드는 데 어려움을 가질 수 있을 것임을 알게 되었다. 이러한 경험은 예비교사가 학교교육에서 자신의 학생을 대상으로 포트폴리오 활동을 할 경우에 학생의 어려움을 인식하고 좀 더 효과적으로 활용하는 방법을 고려해 볼 기회가 되었음을 시사한다.

만약 스스로 한 학기 동안 '포트폴리오를 만들어라,' 하고 과제를 크게 내어 주셨다면 나는 이렇게 체계적으로 만들지 못했을 것이다. 간간히 내 주시는 과제와 중간 중간에 정리를 해 놓으면 좋겠다고 말씀하신 것을 따라 포트폴리오를 만들어 크게 어렵지는 않았다. 훗날 누군가의 도움으로 주제를 정해 주지 않으면 포트폴리오를 만드는 과정에서 나는 무엇을 해야 할지 막막했을 것 같다. (예비교사 KS)

3) 포트폴리오 활용 여부 의향

예비교사교육 과정에서 포트폴리오 활동 경험을 토대로 미래에 교사가 되었을 때 포트폴리오를 활용할 것인지에 대한 여부와 그 이유를 조사하였다. 포트폴리오를 활용하려는 이유 또는 활용하지 않으려는 이유를 구체적으로 살펴봄으로써 예비교사교육 과정에서 포트폴리오를 좀 더 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 탐색해 보고자 하였다.

먼저, 26명의 예비교사 중에서 이후에 활용할 것이라고 응답한 예비교사는 약 70%이고, 활용하지 않을 것이라고 응답한 예비교사는 약 30%로 나타났다. 단 1명의 예비교사를 제외한 대부분의 교사가 자신의 학습에는 포트폴리오 활동이 긍정적인 영향을 미쳤다고 응답하였음에도 불구하고 활용하지 않을 것이라고 응답한 비율이 다소 높게 나타났다고 볼 수 있다.

예비교사의 입장에서 미래에 수학교사로서 자신의 학생에게 포트폴리오를 활용하지 않으려는 이유를 살펴보면, 크게 여러 교과 학습에 따른 시간적 여유 부족(4), 과제에 대한 학생의 부담(2), 교사의 피드백에 따른 부담(2) 등으로 나타났다. 각각의 이유에 해당하는 구체적인 예비교사의 반응 사례를 제시하면 다음과 같다. 시간 부

족을 언급한 예비교사 YH는 포트폴리오의 활용 효과를 부정하지 않지만 현실적으로 학생이 시간이 부족할 것을 염려하였고, 대신에 방학 과제의 하나로 고려할 수 있음을 제안하였다. 학생의 부담을 언급한 예비교사 LK도 포트폴리오가 학습에 도움이 된다는 긍정적인 측면을 인정하지만 학생의 부담으로 포트폴리오 활동의 의의가 변할 것을 우려하였다. 반면에 예비교사 KK는 학생의 입장에서보다 교사의 입장에서 피드백에 대한 부담으로 활용하지 않겠다고 응답하였다.

학생들이 수학교과에만 시간을 많이 들일 수는 없다. 도입한다면 좋겠지만 현실적으로 어렵지 않을까 싶다. 만약 도입한다면 방학 과제로 작성해 올 것을 요구하는 것이 좋을 듯하다. (예비교사 YH)

학습에 도움이 되는 긍정적인 측면도 있겠으나 학생들에게 주는 부담이 그에 비해 클 것 같습니다. 성실히 포트폴리오를 작성하기 보다는 과제를 해낸다는 생각으로 의의가 변질되기 쉬울 거라 생각합니다. (예비교사 LK)

많은 학생의 포트폴리오를 꼼꼼히 검사하고 코멘트를 해 줄 자신이 없어서 ... (예비교사 KK)

포트폴리오의 장점을 분명하게 인식함에도 불구하고, 포트폴리오 활용에 대한 문제점으로 지적하는 시간 부족이나 학생의 부담 등은 이미 예비교사들이 힘들었던 점으로 제시한 때 시간 평가문항 출제의 영향 때문인 것으로 추측된다. 이는 포트폴리오 활동에 소요되는 시간을 고려하여 실제 학교교육에서 활용할 때에는 포트폴리오 구성 요소를 융통성 있게 조절하여 활용할 수 있음을 인식시켜 주거나, 예비교사교육 과정에서부터 포트폴리오의 구성 요소를 적절하게 조절함으로써 이러한 문제점을 보완하는 것이 필요함을 시사한다. 교사의 포트폴리오에 대한 피드백의 부담은 자기평가나 동료평가를 활용할 수 있는 방안을 소개하거나 예비교사교육 과정에서 이러한 평가 방법을 도입하여 경험할 수 있는 기회를 제공하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

한편, 미래에 수학교사로서 포트폴리오를 활용하려고 하는 예비교사 18명이 제시한 이유를 요약하여 정리하면 [표 10]과 같다. 포트폴리오를 활용하려는 예비교사의 절반 이상에 해당하는 10명의 예비교사가 포트폴리오 활동

이 학습자의 학습에 도움이 되기 때문이라고 응답하였다. 다음으로 자기반성의 기회가 되는 것을 활용 이유로 들었다. 이 외에도 학습자의 입장에서 유익한 이유로, 학습 내용의 정리 수단, 수업에 다루지 않은 내용 추가할 기회, 성취감을 주는 기회 등을 제시하였다. 교사의 입장에서는 예비교사교육 과정에서 만든 포트폴리오를 통해 현재 깨달은 내용을 상기하기 위해, 그리고 자신의 교수법을 반성하기 위해 활용하겠다고 응답하였다. 이는 예비교사교육 과정에서의 포트폴리오 활동 경험이 미래의 수학교육에서 포트폴리오를 활용할 가능성을 높이는 계기가 되었음을 의미한다.

[표 10] 미래 수학 수업에 포트폴리오 활용 이유
[Table 10] Why I will use portfolio in my mathematics classroom

응답 내용	빈도 ⁶⁾
학습에 도움	10
자기반성의 기회	4
학습 내용의 정리 수단	3
필요한 내용 추가 가능	1
성취감	1
나의 깨달음 기억	1
만든 포트폴리오를 통한 나의 교수법 반성	1

미래에 수학교사가 되었을 때, 포트폴리오를 활용하려는 이유에 대해 학생의 효과적인 학습 입장에서 좀 더 구체적인 응답 사례를 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 HY는 포트폴리오를 활용하려는 이유로, 포트폴리오 활동이 수업 내용 정리의 기회, 자신에 대해 생각해 보고 평가해 보는 기회, 성취감을 느끼는 기회 등이 되었기 때문에 자신의 학생에게도 활용해 보겠다고 응답하였다. 예비교사 LJ는 수학교과와 특성을 고려하여 점진적으로 어려워지는 수학 지식이 차곡차곡 쌓여가는 과정을 볼 수 있어 효율적이라고 응답하였다. 예비교사 JJ는 처음에는 포트폴리오 개발이 힘들었지만 포트폴리오의 유익한 점을 경험함으로써 자신의 학생의 효과적인 학습을 위해 활용하려는 의지를 보였다. 또한 예비교사 MC는 포트폴리오가 복습의 기회를 제공함으로써 학생의 학습 습관 형성에 도움이 될 것이라고 언급하였고, 예비교사

HC는 수업 시간에 다루지 못했던 것을 과제로 제시함으로써 학생에게 더 많은 사고의 기회를 제공하는 데 활용할 수 있다고 응답하였다.

과제를 하면서 그날 수업했던 내용도 다시 한 번 정리할 수 있었고 나에 대해서 생각해 보고 평가하는 시간도 가질 수 있었기 때문이다. 그리고 이때까지 포트폴리오 했던 것을 쪽 보니까 성취감도 느껴지고 '이때 내가 이런 생각을 했구나,' 하고 돌아볼 수도 있었다. 그리고 꾸준히 하다보니까 실력 향상에도 도움이 되는 것 같아서 나도 교사가 된다면 포트폴리오를 활용해 볼 것이다. (예비교사 HY)

수학이라는 과목이 계속 지식이 축적되는 과목이기 때문에 학생들이 포트폴리오를 만들면서 수학의 지식을 축적하기에 효율적이라 생각되기 때문이다. (예비교사 LJ)

학생이 매시간 복습하고 공부하게 하는데 많은 도움이 되는 것 같다. 매시간 과제가 처음에는 부담스러웠지만 그렇게 많은 양도 아니었고 복습하는 시간도 되어서 유익했다. 그러므로 내가 교사가 되어서도 내 학생들의 학습을 위하여 이용·활용 가능하다고 생각한다. (예비교사 JJ)

수업을 빠른 시일 내에 복습해야 되지만 실천하기가 쉽지 않다. 포트폴리오를 하면 복습을 할 수 밖에 없어 계속 하게 되고 이것이 나중에 습관이 되어 좋은 학습 습관이 될 것이기 때문이다. (예비교사 MC)

학생들이 직접 만들어 가면서 공부도 하고 수업 시간에 다루지 못했던 것을 추가적으로 고민해 볼 수 있기 때문이다. (예비교사 HC)

포트폴리오를 활용하려는 이유에 대해 교사의 입장에서 자신의 교수법에 대해 언급한 좀 더 구체적인 응답 사례를 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 NN은 포트폴리오 활동에서 중등수학 예비교사로서 고려하고 준비해야 할 문제를 생각해 보면서 자신이 중등수학 예비교사로서 현재 깨달은 내용을 잊지 않고 되돌아보는 데 활용하고자 하였다. 예비교사 KC는 이번 포트폴리오 활동에서 수학교사로서 고려해 보았던 문제를 되돌아봄으로써 미래 자신의 교수 방법을 반성할 기회로 활용하고자 하는 의지를 드러내었다. 이는 예비교사가 수학교사로서의 전문성 발달과 관련된 주제에 대해 생각하는 활동에 참여

6) 열린 질문이라 중복 응답한 경우도 모두 빈도 처리하였다.

하는 동안, 교수 전문성과 교수 방법에 대한 선택을 신중하게 고려하게 되었음을 시사한다.

내가 깨달은 것을 잊지 않기 위해서, (예비교사 NN)

이번 수학교육론 수업을 통해 만들어 낸 포트폴리오에는 수학교육의 목적이나 필요성, 개정 교육과정, 그리고 이론들의 실제 문제제의 적용 등, 교사로서 한 번쯤은 생각해 보게 하는 자료들이 많다. 나중에 교사가 되었을 때, 이것을 보며 나의 교수법을 반영함으로써 좀 더 효과적으로 가르칠 수 있을 것이다. (예비교사 KC)

4) 추가 활동 제안

이후 중등수학 예비교사교육 과정에서 활용할 포트폴리오 활동에 유익한 정보를 제공하기 위해, 중등수학 예비교사 학습에 도움이 될 포트폴리오 목록으로 추가로 더 추천하고 싶은 것과 그 이유에 대해 조사하였다. 8명의 예비교사는 무응답이고, 5명의 예비교사는 현재 내용으로 충분하다고 응답하였다. 13명의 예비교사 중에서 8명이 직접적인 수학교육론 학습과 관련하여 제안하여 가장 높은 비율을 차지하였다. 다음으로 높은 비율을 차지한 내용은 예비교사 4명이 제안한 수학교육 이론과 실제 수학교육을 관련시키는 더 많은 기회의 제공이었고, 이는 이후 수학교사로서 수학과 교수·학습에 도움이 필요한 내용으로써 예비교사의 전문성 신장과 직접 관련된 것이라고 볼 수 있다. 이 외에도 다른 예비교사의 포트폴리오를 볼 수 있는 기회 제공과 실제 학교에서 일어날 수 있는 일에 대해 생각해 볼 수 있는 기회 제공 등을 제안하였다.

중등수학 예비교사의 포트폴리오 활동을 위해 수학교육론 학습과 관련하여 제안된 추가 목록에 대한 좀 더 구체적인 예비교사의 응답 사례를 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 HC는 예습을 할 수 있는 기회의 제공이 필요함을 제안하였다. 예비교사 HY는 시험 후에 틀린 문제에 해당하는 내용을 한 번 더 정리하는 기회를 제공함으로써 해당 지식을 이해하여 오랫동안 기억할 수 있도록 할 것을 제안하였다. 이외에도 단원 요약, 용어 정리, 개념 정리, 수업 마무리에서 간단한 퀴즈 제공 등을 제안하였다. 이러한 제안은 모두 포트폴리오 활동을 하면서 예비교사의 효율적인 학습이 가능하도록 하기 위한

것이고, 이는 이후 교사가 되었을 때 자신의 학생에게 적용함으로써 학생의 수학 학습을 도와줄 수 있는 방안이 될 것이므로, 수학교사의 전문성과도 관련되어 있다고 할 수 있다.

다음 시간에 배울 내용을 미리 예습해서 그 내용을 손으로 직접 간략하게 써오는 과제를 추천하고 싶습니다. 예습을 해 오면 수업에 훨씬 집중할 수 있습니다. (예비교사 HC)

시험치고 나서 자신이 미처 공부하지 못해서 놓쳤거나 제대로 이해하지 못해서 놓친 문제에 해당하는 내용에 대해서 정리한 내용 같은 것도 넣으면 좋겠다. 보통 시험에서 틀린 문제는 잘 잊어버리지 않으니까 좀 더 확실히 기억하고 이해할 수 있을 것 같다. (예비교사 HY)

중등수학 예비교사의 포트폴리오 활동을 위해 수학교육과 관련하여 제안된 추가 목록에 대한 좀 더 구체적인 예비교사의 응답 사례를 살펴보면 다음과 같다. 예비교사 KC와 예비교사 KS는 수학교육론에서 다루는 수학교육 이론을 중등수학에 적용해 볼 기회를 더 많이 제공할 것을 제안하였고, 그 이유에 대해 예비교사 KS는 직접 학생을 가르칠 때에 이론을 언제 어떻게 적용해야 할지에 대해 생각해 볼 기회를 예비교사교육 과정에서 가질 필요가 있음을 지적하였다. 또한 예비교사 NU는 예비교사교육 과정에서 수학에 대한 긍정적인 태도를 형성할 기회를 제공하기 위해 포트폴리오 활동에 실용적인 사례 조사를 포함시킬 것을 제안하였다. 이는 수학교육에서 수학 교수·학습의 이론과 실제를 연결할 수 있는 더 많은 기회 제공의 기대를 암시한다.

수학교육 이론을 중등수학에 적용시키는 것들을 조금 더 많이 다룬다면 좋을 것 같다. (예비교사 KC)

... 그 이유로는 아무리 학자들의 이론을 배운다고 하여도 직접 학생들을 가르칠 때에 언제 어떤 이론을 사용해야 할지 잘 모를 것 같다. 그렇기 때문에 수학교육론을 배우면서 한 번이라도 생각해 정리하는 것이 좋다고 생각한다. (예비교사 KS)

수학의 실용적 사례 조사 - 수학의 실제적 활용을 이해

하여 수학에 대한 긍정적인 생각이 함양됨. (예비교사 NI)

V. 결론 및 제언

예비교사는 수학교사로서의 자신의 전문성 발달과 관련된 여러 가지 생각을 하는 활동에 참여하는 과정에서 교수·학습 방법과 평가에 대해 좀 더 고려하는 자신을 발견하게 될 것이다. 또한 예비교사 스스로 학습목표 달성 정도를 확인하고 자신의 학습 과정을 반성하여 개선해 나가는 경험은 교사로서의 전문성을 갖추기 위한 중요한 밑거름이 될 것이다. 이에 이 연구에서는 중등수학 예비교사에게 이러한 과정에 참여할 경험의 기회를 제공하기 위한 하나의 방안으로 포트폴리오 활용을 제안하고, 그 활용 사례를 소개하였다. 이 연구는 중등수학 예비교사교육에서 교사로서의 전문성 발달을 위해 포트폴리오를 어떻게 활용하고 어떠한 내용으로 구성할 수 있는지에 대한 하나의 방안을 제시하고, 그 효과를 고찰하는 데에 의의를 두었다. 이 연구를 통하여 중등수학 예비교사의 전문성 발달을 위한 포트폴리오 활용에 관한 사례에서 얻은 결론을 요약하면 다음과 같다.

먼저, 중등수학 예비교사의 포트폴리오 활용은 수학과 수학교육에 대한 신념 중에서 수학교사의 역할에 대한 인식에 통계적으로 유의미하게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 수학교사의 역할에 대한 인식의 내용은 주로 수업 및 평가와 관련된 것으로, 이는 수학교사에게 필요한 수업과 평가의 전문성 발달에 잠재적으로 영향을 미칠 수 있음을 함의한다고 해석된다. 또한 수학에 대한 인식, 수학 학습 방법에 대한 인식, 수학 지도 방식에 대한 인식도 통계적으로 유의미하지는 않지만 긍정적으로 변화된 것으로 나타났다.

둘째로, 예비교사에게 학습자로서 뿐만 아니라 수학교사로서 고려해 보아야 할 교육과정, 교수·학습 등에 대하여 생각해 볼 수 있는 기회를 제공한 포트폴리오 활동도 예비교사의 수업 전문성 발달에 잠재적으로 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석된다. 이는 수학교사로서 무엇을 어떻게 가르쳐야 하는지에 대해 방향을 제시하는 최근 교육과정에 대해 알 수 있게 된 점, 어떻게 가르칠 것인가에 대해 생각해 보게 된 점, 이론을 학교교육에서 실제로 적용 가능함을 알게 된 점 등을 포트폴리오 활동

의 장점으로 언급한 일부 예비교사의 응답에서 잘 드러났다.

셋째로, 중등수학 예비교사의 포트폴리오 제작 과정에서 도입한 평가문항 개발 경험은 수학교사로서의 평가 전문성을 발달시킬 수 있는 기회가 되었음을 드러내었다. 이 활동에 참여한 일부 예비 수학교사는 포트폴리오 활용에서 가장 흥미로웠던 점으로 평가목표, 예시답안, 채점기준표 등을 포함한 평가문항 개발을 제시하였고, 이러한 경험은 수학교사로서의 평가 전문성을 발달시킬 수 있는 기회가 되었음을 시사한다. 이는 예비교사 교육과정에서의 평가문항 출제에 대한 경험이 이후 교사가 되었을 때 좋은 밑거름이 될 것이라고 직접적으로 드러낸 일부 예비교사의 응답에서도 잘 드러났다.

넷째로, 포트폴리오 활동을 통해 새롭게 인식한 내용을 가장 좋았던 측면으로 제시한 일부 예비교사의 응답을 통해, 예비교사가 자신의 학습 상황에서 포트폴리오와 관련된 가치를 포함하여 실제로 포트폴리오 작성이 어렵지 않다는 사실 등을 직접 경험을 통해 포트폴리오 활동의 교육적 가치를 배우는 기회가 되었음을 알 수 있다. 이는 예비교사가 포트폴리오 활동의 장점을 직접 경험함으로써 실제로 수학교사가 되었을 때, 포트폴리오를 활용하여 학생에게 학습에 도움을 줄 뿐 아니라, 반성의 기회를 제공할 수 있는 계기가 되었음을 시사한다.

마지막으로, 일부 예비 수학교사는 자신의 포트폴리오 경험을 통해 포트폴리오의 장점을 분명하게 인식함에도 불구하고, 포트폴리오 활용의 문제점으로 학생의 시간 부족과 같은 학생의 부담 등을 지적하였다. 이는 포트폴리오 활동에 소요되는 시간을 고려하여 실제 학교교육에서 활용할 때에는 포트폴리오 구성 요소를 융통성 있게 조절하여 활용할 수 있음을 인식시켜 주거나, 예비교사교육 과정에서부터 포트폴리오의 구성 요소를 적절하게 조절함으로써 이러한 문제점을 보완하는 것이 필요함을 시사한다.

이 연구는 중등수학 예비교사의 전문성을 발달시키기 위해 활용한 포트폴리오 제작 사례와 그 효과를 중심으로, 중등수학 예비교사교육에서 예비교사의 전문성 발달을 위해 포트폴리오 활용을 제안하는 데 의의가 있다. 앞으로 중등수학 예비교사의 전문성 신장을 위하여 예비교사교육에서 활용할 수 있는 최적의 포트폴리오 구성

요소 선정에 초점을 맞춘 심층적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강옥기, 한신일 (2007). 예비 중등수학교사의 수학 및 수학교육에 관련한 신념 분석 연구, 수학교육학연구 17(4), 381-393.
- Kang, O. & Han, S. (2007). An analytic study of beliefs in mathematics and mathematics education, *Journal of Educational Research in Mathematics* 17(4), 381-393.
- 강현영, 이동환, 고은성 (2012). 좋은 수학수업과 교사 전문성 개발에 대한 현직수학교사 인식 조사: 학교급 및 교육경력에 따른 차이 조사, 수학교육 51(2), 173-189.
- Kang, H., Lee, D., & Ko, E. (2012). Mathematics teacher's perspective on good teaching and teacher professional development, - Difference in school level and career, *The Mathematical Education* 51(2), 173-189.
- 김관욱, 이병욱, 김희필 (2005). 생애 설계를 위한 포트폴리오의 이해와 실제. 문음사.
- Kim, P., Lee, B., & Kim, H. (2005). *Understanding and practice of portfolio for life design*, Moonumsa.
- 김희필, 김영용, 김효심 (2008). 예비 교사의 반성적 사고 능력 강화를 위한 학습 포트폴리오 적용 프로그램의 효과, 한국실과교육학회지 21(3), 257-276.
- Kim, H., Kim, Y., & Kim, H. (2008). The effects of a program applied with learning portfolio style to enhance the capability of reflective thinking of pre-service teachers, *Journal of Korean Practical Arts Education* 21(3), 257-276.
- 안진경 (2011). 예비교사 교육과정에서 학습 포트폴리오 활용의 효과, 열린교육연구 19(4), 169-184.
- Ahn, J. (2011). The effects of learning portfolio activities in curriculum for student teachers, *The Journal of Yeolin Education* 19(4), 169-184.
- 박성희, 배상화 (2008). 학습포트폴리오를 적용한 대학생의 학습역량에 대한 사례 연구, 학습자중심교과교육연구 8(2), 159-179.
- Park, S. & Bae, S. (2008). A case study about the learning competency for students through learning portfolio, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* 8(2), 159-179.
- 방정숙 (2012). 예비 초등 교사의 좋은 수학 수업에 대한 인식, 수학교육 51(2), 145-160.
- Pang, J. (2012). Prospective elementary school teachers' conception on good mathematics instruction, *The Mathematical Education* 51(2), 145-160.
- 방정숙, 권미선 (2012). 좋은 수학 수업에 대한 교사의 인식 조사-초·중등 교사의 인식 비교를 중심으로-, 수학교육논문집 26(3), 317-338.
- Pang, J. & Kwon, M. (2012). Effective mathematics instruction - Comparison of conception by elementary and secondary school teachers, *Communications of Mathematical Education* 26(3), 317-338.
- 심상길, 윤혜순 (2012). 마이크로티칭에서 수학 예비교사들의 수업 행동과 변화에 대한 연구, 수학교육 51(2), 131-144.
- Shim, S. & Yun, H. (2012). A study on mathematics pre-service teachers' teaching behaviors and changes in microteaching. *The Mathematical Education* 51(2), 131-144.
- 이화진, 권점례, 홍선주, 상경아 (2007). 초등 초임교사의 수업 전문성 발달 자료 개발 및 지원 방안 연구, 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2007-4-1.
- Yi, H., Kwon, J., Hong, S., & Sang, K. (2007). *A study on developing support material and suggestion for new teachers in primary schools*, KICE Report RRI 2007-4-1.
- 이화진, 오은순, 송현정, 전효선, 강대현, 권점례, 광영순, 진의남, 유정애, 이경언, 양윤정, 이병천, 이미숙, 김명화, 오상철, 홍선주 (2006). 수업컨설팅 지원 프로그램 및 교과별 내용 교수법(PCK) 개발 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2006-1.
- Yi, H., Oh, E., Song, H., Chun, H., Kang, D., Kwon, J., Kwak, Y., Jin, Y., Yu, J., Lee, G., Yang, Y., Lee, B., Lee, M., Kim, M., Oh, S., & Hong, S. (2006). *Development of supporting programs for teaching consultation and pedagogical content knowledge by subjects*, KICE Report RRI 2006-1.
- 조용개 (2009a). 교수력 향상을 위한 수업 포트폴리오 활용 전략. 박사학위논문, 경북대학교.
- Cho, Y. (2009a). *Utilization strategies of the teaching portfolio for the qualitative improvement of teaching competency in higher education*, Doctoral thesis,

- Kyungpook National University.
- ____ (2009b). 대학 수업의 질적 개선 및 평가에 필요한 티칭 포트폴리오 구성요소 탐색, 교육공학연구 25(1), 1-27.
- ____ (2009b). Searching components of the teaching portfolio for qualitative improvement and evaluation of instruction in higher education, *Journal of Educational Technology* 23(1), 1-27.
- 조한무 (1997). 포트폴리오 평가가 체육 수업에 미치는 효과: 문화기술적 연구, 박사학위논문, 한국체육대학교.
- Cho, H. (1997). *The effects of portfolio assessment on instruction of physical education*, Doctoral thesis, Korea National Sport University.
- 최승현 (2007). 교육과정 개정에 따른 수학과 내용 교수 지식(PCK) 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2007-3-2.
- Choe, S. (2007). *The research on pedagogical content knowledge in mathematics teaching*, KICE Report RRI 2007-3-2.
- 최승현, 강대현, 광영순, 장경숙 (2008). 교과별 내용교수 지식(PCK) 연구(II) - 중등 초임교사 수업컨설팅을 중심으로. 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2008-2.
- Choe, S., Kang, D., Kwak, Y., & Chang, K. (2008). *Research on pedagogical content knowledge(PCK) in social studies, mathematics, science and english with focus on instructional consulting for secondary beginning teachers*, KICE Report RRI 2008-2.
- 최창우, Brian. S. (2008). 뉴질랜드 초등학교의 포트폴리오 평가에 관한 사례연구: 초등수학을 중심으로, 수학교육학연구 18(1), 63-80.
- Choi, C. & Brian, S. (2008). A case study of portfolio assessment in New Zealand elementary school - centered on elementary mathematics, *Journal of Educational Research in Mathematics*, 18(1), 63-80.
- Korthagen, F. A. & Kessels, J. P. (1999). Linking theory and practice: Changing the pedagogy of teacher education. *Educational Researcher* 28(4), 4-17.
- Takona, J. P. & Wilburn, R. J. (2004). *Primer to developing a successful pre-service teacher portfolio*. Dallas·Lanham·Boulder·New York·Oxford: University Press of America.
- Winsor, J. T. & Ellefson, B. A. (1995). Professional portfolio in teacher education: An exploration of their value and potential. *The Teacher Educator* 31, 68-74.
- Zeichner, K. & Tabachnick, B. R. (1981). Are the effects of university teacher education washed out by school experiences? *Journal of Teacher Education* 32, 7-11.

Using portfolio for professional development of pre-service mathematics teachers

Lee, BongJu

Kyungpook National University

E-mail : leebj@knu.ac.kr

The purpose of this article is to suggest using portfolio for professional development of secondary pre-service mathematics teachers based on actual application case. To achieve this goal, 28 pre-service mathematics teachers developed their own portfolios in the regular study course for one semester under the pre-planned components of portfolio. Then they participated in the survey of their beliefs in mathematics and mathematics education and in the structured interview for drawing implications of using a pre-service mathematics teacher portfolio. According to the collected data, developing a pre-service mathematics teacher portfolio made a significant difference in beliefs of mathematics teachers' roles and showed the potential to improve the professional development of pre-service mathematics teachers as well as their learning. Continued investigation for more effective components of a pre-service mathematics teacher portfolio would be needed.

* ZDM Classification : B59

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C70

* Key words : pre-service mathematics teachers, professional development, portfolio

* This work was supported by Kyungpook National University in 2012.