

‘교실친화적 교사’ 양성을 위한 문제중심학습 적용 효과 - 초등수학교육을 중심으로1)

이 광 호*

본 연구에서는 교실친화적 교사가 갖추어야 할 내용 즉 ‘교실 활동 능력’, ‘자기 개발 능력’, 그리고 ‘교직 품성’의 세 영역을 중심으로 PBL 프로그램을 개발하고 그것을 적용하여 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 및 문제해결학습에 대한 개념을 명료화하여 두 개념의 융합점을 찾아 적용 가능성을 진단하고 ‘교실친화적 초등 수학교사’의 전문성 향상을 위한 PBL을 적용할 수 있는 프로그램을 개발 적용하며 그의 효과를 연구하였다. 그 결과로 예비교사들은 PBL을 통하여 수학에 대한 사고, 수학 학습에 대한 사고, 수학 교수에 대한 사고들이 긍정적인 방향으로 변화됨을 알 수 있었고 교실활동 능력과 교직품성을 기를 수 있었으며 문제해결을 위한 새로운 지식의 적용 및 문제해결 계획에 대한 반성과 개별학습 및 협동학습을 통하여 공통의 해결 방안을 강구함으로써 자기 개발 능력을 기를 수 있었다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 정보화 시대에서 필요로 하는 인간은 단순히 지식을 암기하는 것이 아니라 정보를 스스로 탐색하고 정리 비판하여 새로운 지식을 창조해 내며, 실제상황에 자주적이고 능동적이며 유연하게 적용할 수 있는 문제해결 능력을 가진 사람이다. 이러한 정보화 시대에서 요구하는 인간을 기르는 것이 학교 교육의 중요한 목표로 대두되었다.

이러한 정보화 시대에 발맞춰 최근 한국교원대학교에서 ‘교실친화적 교사’ 양성(최돈형 외, 2009)을 주창하고 있으며 허병기(2009)는 ‘교실친화적 교사’를 교실로 대변되는 학교교육의 장

에서 바람직한 교육활동을 실천할 수 있는 전문적 역량을 지닌 교사로 정의 하고 있다. 여기서 학교교육의 장에서 바람직한 교육 활동을 실천할 수 있는 전문적 역량을 지닌 교사는 실제 현장에서 접하는 문제들을 창의적, 능동적, 그리고 효율적으로 해결하면서 자신의 교육활동의 개발을 지속하는 교사라고 볼 수 있다. 이에 교사양성 대학에서는 ‘교실친화적 교사’ 양성을 위해서 실제적인 과제와 맥락을 통하여 학교 현장에서 접할 수 있는 실제적인 문제를 해결하는 방법을 배우고 그러한 문제들을 동료들과 해결하는 과정에서 협동 정신을 기르며 자기 반성적 사고를 통하여 자기 개발을 하며 교사의 역할을 변화시키고 다양한 평가 방법을 구안할 수 있는 장을 마련해야 한다.

이러한 정보화 시대에 지식의 홍수와 급격한 변화에 대처 할 수 있는 방안(김부윤·정두영·정원경, 2005, 재인용)과 ‘교실친화적 교사’ 양

* 한국교원대학교 (paransol@knu.ac.kr)

1) 이 논문은 한국교원대학교 2011학년도 KNUE 학술연구비 지원을 받아 수행하였음.

성을 위해 실제적인 맥락에서의 문제해결, 협동 정신, 자기개발 등을 가장 잘 반영할 수 있는 방법이 문제중심학습(Problem-Based Learning)이라 할 수 있다. 또한 ‘교실친화적 교사’ 양성은 대학교육의 하나로서 최정임(2007)에 의하면 문제중심학습(PBL)이 효과적인 수업방법의 하나가 될 수 있다. ‘교실친화적 교사’가 되기에 필요한 능력들은 크게 ‘교실활동 능력’, ‘자기 개발 능력’, ‘교직 품성’(허병기, 2009)으로 들 수 있는데 PBL이 학교 교육의 장에서 일어날 수 있는 실제적인 맥락의 문제를 제시하여 해결하게 함으로써 ‘교실친화적 교사’가 되기에 필요한 능력들을 습득해 갈 수 있다.

PBL에 관한 연구들은 매우 다양하다. PBL이 자기 주도적 학습력을 향상시키고(전평국·이진아, 2002; 이재경, 2000; 최성희·이인경, 1999; 장성진·정미선·박원혁, 2005), 비판적 사고와 합리적인 사고를 통하여 문제를 해결하고 의사 결정을 하며(양진주, 2006) 수학교과에 대한 학업 성취도와 수학적 태도에 긍정적인 영향을 미친다(김부윤·정두영·정원경, 2005; 김문희·권혁진, 2009)고 하였다. 이러한 연구들 중 PBL 방법이 예비교사들에게 적용이 되는지 살펴보는 연구(김홍래·김혜정, 2008)가 극히 드물며 특히 PBL의 예비 수학 교사에 관한 연구는 거의 없다. 다행이 손 미·하정문(2008)이 PBL의 효과에 대한 메타분석을 통하여 전 교과 영역에서 학습효과가 향상되었으며 초·중·고·성인 모두에게 향상을 보였으며 인원수에 영향을 미치지 않았고 인지적 정의적 학습에 모두 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.

이에 대상과 대상의 수에 관계없이 인지적 및 정의적 학습 효과가 긍정적으로 나타난다는 것을 바탕으로 ‘교실친화적 교사’ 양성에서 특히 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육을 위한 PBL 프로그램을 개발하여 이를 적용하였다. 본 연구

에서는 교실친화적 교사가 갖추어야 할 내용 즉 ‘교실 활동 능력’, ‘자기 개발 능력’, 그리고 ‘교직 품성’(2009, 허병기)의 세 영역을 중심으로 PBL 프로그램을 개발하고 그것을 적용하여 다음 세 가지 목표를 달성하는데 목적이 있다. 첫째, ‘교실친화적 초등 수학교사’ 및 문제해결학습에 대한 개념을 명료화 하여 두 개념의 융합점을 찾아 적용 가능성을 진단한다. 둘째, ‘교실친화적 초등 수학교사’의 전문성 향상을 위한 PBL을 적용할 수 있는 프로그램을 개발 적용한다. 셋째, 본 연구에서 개발한 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램의 효과를 분석한다.

II. 이론적 배경

본 연구의 이론적 관점은 ‘학습자들이 새로운 문제 상황에 접했을 때 기존지식과 새로운 지식간의 동화와 조절을 통해 인지구조를 확장하며 개념을 명료화 한다’는 구성주의의 패러다임과 주관적 지식은 사회적인 협상과정인 공적 비평과 재형식화를 통해 객관적 지식의 형성이라는 사회적 구성주의(강문봉 외, 2006)의 패러다임을 동시에 추구한다.

따라서 PBL의 특징을 간략히 제시하고, 이 두 패러다임과의 연관성을 살펴보고 나아가 교실친화적 교사가 갖추어야 할 능력을 중심으로 PBL의 필요성을 논하고자 한다.

1. 문제중심학습(Problem Based Learning)

Barrows(1995)는 PBL에 대해 ‘실제적(authentic) 문제를 해결하기 위해 학습자들 상호간에 공동으로 문제해결 방안을 강구하고, 개별학습과 협동학습을 통해 공통의 해결방안을 마련하는 일련의 과정에서 학습이 이루어지게 되는 학습방

법이다.’라고 정의한다. 이러한 실제적 맥락에서의 문제해결은 학습자의 통합된 지식의 기반을 마련해 줄 수 있고 그러한 맥락에서 단서를 추출하여 팀 기술을 개발하고 개별학습을 통하여 자기 주도적 학습 기술을 개발할 수 있는 장점을 지니고 있다.

PBL의 큰 특징은 비구조적인 서술적, 실제적 상황과 학생 중심의 학습, 소그룹 협력학습이라고 볼 수 있다. 그 중, 비구조적인 서술적, 실제적 상황이란 PBL에서 제시되는 문제로서 비구조적인 문제, 즉 정의되지 않은 문제를 가진 하나의 실제적 상황이다. 학습자는 문제에 대한 인식에서부터 학습을 시작하고 그 문제는 학습자에게 문제가 어떤 정보와 관련되어 있으며, 문제를 해결하기 위해 어떤 단계를 거쳐야 하는지를 학습자 스스로 결정하도록 요구한다. 또한 실제적 맥락이라는 현실적인 문제를 제시하는 것은 학습자의 활동과 참여를 자극하여 학습자 중심의 학습이 이루어지도록 한다. PBL에서 학습자는 소집단 구성원과 함께 협력하며 각 구성원들과 의사소통하면서 문제를 해결하도록 하여 그들의 사고를 확장하고, 문제를 해결하는 방법과 자신이 속한 그룹에서 이루어지고 있는 학습 활동에 대해 끊임없이 성찰하도록 한다.

2. 구성주의 패러다임과 PBL

구성주의란 인간의 지식이 형성되고 습득되는 과정에 대한 인식론의 철학이라 할 수 있다. 전통적인 인식론에서 지식은 학습자의 외부에 존재하므로 감각이나 의사소통에 의한 수동적인 방법으로 받아들이는 과정을 통하여 주어진다고 주장한다. 이에 반해 구성주의적 인식론에서 지식은 개인의 사회적 경험을 기초로 하여 학습자와 외적 세계와의 상호작용을 통해 학습자의 내적 작용에 의해 형성된다고 하였

다. 따라서 구성주의에서의 학습이란 개인의 경험이라는 토대 위에 동화와 조절을 통하여 기존 개념이나 아이디어를 수정·확대하는 주관적인 의미의 형성과정이라 할 수 있다.

구성주의 패러다임에서 진정한 학습은 학생들의 마음에 동요가 일어났을 때 생길 수 있다. 즉 학습자의 기존 인지구조에 혼란이 일어나고, 그것을 극복하려는 반성적 사고의 결과로서 인지구조의 재평형 상태를 학습이라고 보는 것이다. 그러므로 학습자들은 구체적이고 실질적인 경험을 통해 자신의 생각을 실험하고 점검하여 인지구조를 재조직함으로써 지식에 대한 진정한 이해의 의미를 형성할 수 있는 기회를 제공받아야 한다. 여기서 교사는 학생들의 마음의 동요 가능성을 허락하면서 그들이 기대하지 못했던 어떤 것들로 의사소통할 수 있는 가능성을 제공하는 역할을 해야 한다(김관수의, 2000).

구성주의 패러다임에서 중요시하는 이러한 주관적 의미의 형성과정은, 학습자의 능동적이고 자주적인 참여 학습을 강조하는 ‘학습자 중심의 학습’과 그 맥락을 같이 한다. 즉 학습에 있어서 학습자가 주체가 되어 창의적이고 능동적으로 문제를 해결하는 학습과정이 강조된다고 할 수 있다. 따라서 학습자가 자율적이고 능동적인 지식의 형성자로서 학습에 참여할 수 있도록 이를 뒷받침할 수 있는 학습 환경이 조성되어야 한다. 즉, 주어진 과제를 이해하고, 이를 통해 자기가 무엇을 배워야 할 지, 어떻게 과제를 해결해 나갈 지를 계획하고, 해결하며, 반성하고 평가하는 과정을 통해 스스로 지식을 형성해 나가는 과정을 경험할 수 있도록 해야 한다.

앞서 제시한 PBL의 핵심 특징으로 비구조적인 문제 제시 및 학습자 중심의 학습 즉, 비구조적인 문제 상황에서 계획에서 반성에 이르기까지 스스로 주체가 되어 문제를 해결해나가는 것이다. 이는 위에서 제시한 구성주의의 패러다

입과 그 맥락을 같이하고 있음을 알 수 있다.

3. 사회적 구성주의와 PBL

사회적 구성주의 이론은 Vygotsky의 사회 문화적 접근을 통하여 연구되기 시작했고, 개인이 사회적 관점에 따라 실재를 구성하고 해석한다는 입장을 취한다. 사회적 관점에 따라 구성한다는 말은 학습자 지식구성에 관련되는 사회적 맥락을 의미하며 특히 성인과 보다 유능한 동료들이 학습자를 조력하는 일련의 사회 규칙과 기준들을 의미하기도 한다(김관수 외 재인용, 2000; Jaramillo, 1996).

교실에서 지식을 형성하는 사회적 맥락들은 언어, 학생들의 사회문화적 환경 및 교실의 문화인류학적 환경까지 매우 다양하다. 이러한 사회적 맥락 속에서 학생들은 그들에게 의미 있는 지식을 학습하게 된다. 그러므로 교수자는 학생에게 의미 있는 맥락을 제공해 주어야 할 필요가 있다. PBL에 대해 Fogarty(2001)는 비구조적인 실제적 세계의 문제로 설계된 교육과정 모델이며, 학생들을 자극적이고 실질적이며 상관적인 지적탐구 속으로 참여시켜 그들에게 문제에 대한 주인의식을 갖게 하고 능동적이고 주도적인 방법으로 문제를 다루는 과정이라고 정의했다. 이러한 과정은 의미 있는 맥락 속에서 이루어진다고 할 수 있다. 예비교사들에게 PBL은 보다 의미 있는 맥락 속에서 주도적으로 문제를 다루도록 하여 실제 교실에서 발생하는 문제에 좀 더 가깝게 다가갈 수 있도록 도울 수 있을 것이다.

사회적 구성주의자들은 또한, 사회적 맥락 속에서 개인은 사회와의 상호작용을 통해 자신의 지식을 객관적 지식으로 수정해간다고 보고 있다. 상호작용이 이루어지는 사회적 과정에서 협의된 개념은 중요하게 다루어지며, 협의 과정을

거쳐 공유된 의미들은 공통의 지식으로 발전하여 객관적 지식을 이룬다. 이 과정은 개인이 지식을 구성할 때 타인의 도움에 의해 가능한 범위인 Vygotsky의 근접 발달 영역(zone of proximal development)내에서 이루어지는 과정이다. 따라서 교실에서는 교수자 또는 소집단 내에서는 더 유능한 동료 학습자의 공적 비평과 협의를 통한 재형식화를 통해 주관적 지식이 객관적 지식으로 형성된다.

PBL에서 강조되는 소집단 협동학습은, 소집단 구성원과 함께 협력하며 각 구성원들과 의사소통하면서 문제를 해결하도록 하는 것, 사회적 구성주의에서 객관적 지식의 형성 과정과 그 맥락을 같이하고 있음을 알 수 있다. PBL 적용의 기저에 사회적 구성주의의 패러다임이 존재하여 예비교사들의 사회적 상호작용이 매우 강조된다고 할 수 있다.

4. 교실친화적 교사

허병기(2009)에 의하면 ‘교실친화적 교사’란 교실로 대변되는 학교교육의 장에서 바람직한 교육활동을 실천할 수 있는 전문적 역량을 지닌 교사로 정의하고 있다. 즉, 교실 친화적 교사는 어떤 상황에서도 적절히 대응함으로써 학생들을 가르치는 수업활동에서도 자연스럽게 매끄럽게 수업을 진행하면서 개념적인 이해를 유도하며 학생들의 자기 주도적 학습 능력을 길러주고 서로 협동하며 학습해 갈 수 있는 장을 마련해 줄 수 있는 교사이다.

이러한 교실친화적 교사가 갖추어야 할 능력으로 최돈형 외(2009)는 교실활동 능력, 생활지도 및 학급경영 능력, 그리고 자기개발 능력을 제시하고 있다.

첫째, 교실활동 능력은 교육과정 이해와 개발 및 구성 능력, 학습이론과 평가 그리고 학습자

의 심리 이해 능력으로 수업과 관련된 제반 사항을 이해하는 능력이라 할 수 있다. 교사의 가장 중요한 활동의 하나일 수 있는 교실활동 능력은 학습자들의 상황을 정확히 파악하고 개념적인 이해를 바탕으로 학습자가 자기 주도적으로 학습해 갈 수 있도록 도와주는 역할을 수행할 수 있는 능력이다. 교실활동 능력은 실제로 학교 교실에서 실습을 통해 좀 더 명확하게 이해할 수 있다.

둘째, 생활지도 및 학급 경영 능력은 학급관리, 의사결정, 의사소통, 대외협력, 학생 요구 분석, 상황이해 및 대처 능력으로 학생들을 지도하여 학습의 장으로 이끌어내는 경영 능력이 필요한 것이다. 이 능력 역시 실제와 밀접한 관련이 있으므로 교실에 들어가 학생들과 생활하면서 문제해결을 하는 방법을 통해 길러질 수 있다.

마지막으로 자기개발 능력을 제시하고 있다.

이는 자신을 반성함으로써 좀 더 나은 방향으로 연구를 꾸준히 해야 한다는 것을 의미하기도 한다. 급변하는 사회에 적응하며 지도하기 위해서는 교사 역시 꾸준한 자기 성찰과 개발을 통하여 동료교사와 협동하며 서로 교사로서의 전문성을 북돋울 수 있도록 해야 할 것이다. 자신의 경험과 지식을 동료교사와 공유하고 교직사회의 전문성을 더욱 높여갈 수 있는 교사가 되기 위해서는 꾸준한 자기 개발이 필요할 것이다.

5. 교실친화적 교사 양성과 PBL

교실친화적 교사 양성에서 제시하고 있는 교실친화적 교사의 능력들을 교사 양성과정의 한 영역 또는 부분에서 모두 구현한다는 것은 어려울 것이다. 교실 친화적 교사양성은 교사양성 대학 전반에 걸쳐 이루어져야 할 것이지만

<표 II-1> 교실친화적 교사와 PBL

		교실 친화적 교사	Problem Based Learning
교실 활동 능력	수업능력	교육과정이해, 개발 교과서분석, 재구성, 교수학습이론, 수업설계, 평가방법 이해, 학습자심리 이해, 수업에 관한 모든 이해	실제맥락에서 사용되는 문제해결과정과 엄혀진 지식 기반획득
	생활지도능력	학급관리, 의사결정, 의사소통 대외협 력, 학생요구분석	
	학급경영능력	상황이해 및 대처 능력	
자기 개발 능력	자기주도적 학습능력		문제해결을 위한 새로운 지식의 적용 및 문제해결 계획에 대한 반성
	실행연구능력	자기 학습 및 교직 수행, 자기평가	개별학습과 협동학습을 통해 공통의 해결 방안 강구
	자기성찰능력	동료 간 협동, 현장중심 연구수행	
	정보관리능력		
교직 인간애, 교육공동체의식, 학습자 정신, 교직에 대한 헌신 품성 학생인권 의식, 교직감수성			성찰 저널 교사가 되었을 때 어떻게 적용할 것인가? 나의 기여도에 대한 기술 및 팀원의 각 조원에 대한 평가

각 교과에서 교실친화적 교사 능력을 최대한 향상시킬 수 있는 방법을 찾아 적용을 해야 한다. 이에 PBL이 교실친화적 교사의 능력을 현실 맥락에 맞게 적용하여 향상시킬 수 있는 적합한 방법이라는 것을 <표 II-1>을 통하여 알 수 있다. <표 II-1>은 교실친화적 교사가 갖추어야 할 능력과 PBL에서 강조하고 구현할 수 있는 내용을 연결한 것이다.

PBL에서 추구하는 목표들이 교실친화적 교사 양성에서 추구하는 교실친화적 교사 능력과 많은 부분 일치함을 알 수 있다. 교실 활동 능력은 실제맥락 속에서 사용되는 문제 해결과정과 얽혀진 지식 기반을 통하여 수업 능력, 생활 지도 능력 및 학급 경영 능력들을 획득할 수 있을 것이다. PBL에서 특히 강조하는 반성을 통하여 교사로서 자기개발 능력을 기를 수 있는 기회를 제공받게 된다. 또한 교직 품성은 성찰 저널 등을 통하여 공동체 의식 및 교직 감수성 등을 충분히 향상시킬 수 있을 것이다. 이에 교실친화적 교사양성 대학 과정에서 PBL의 적용이 필요하다고 본다.

III. 연구 방법 및 내용

본 연구의 연구방법은 수집한 데이터의 과학적인 분석을 통한 결론도출을 강조하는 후기 실증주의와 복잡한 세계에 대한 의미 해석에 중점을 두는 해석학적 구성주의를 바탕으로 한다. 본 연구의 목적은 PBL을 적용한 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램의 효과를 분석하고자 하는 것이다. 우선 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램 전후의 예비교사의 수학교육에 대한 성향을 분석하기 위해 실험연구 방법의 양적 연구를 채택하였고, 구성주의 패러다임에 의한 예비교사들의 사고와 교실친

화적 교사의 능력을 분석하고자 질적 연구를 채택하여 진행하였다. 따라서 본 연구 방법은 양적 연구와 질적 연구를 혼합하는 혼합연구방법을 선택하였다.

교실친화적 교사양성을 위한 PBL 적용을 위해 다음의 세 가지로 연구를 진행하였다.

첫째, 교실친화적 초등 수학교사 및 PBL에 대한 개념을 명료화 하여 두 개념의 융합점을 찾아 적용 가능성을 진단하였다. 문헌 연구를 통하여 교실친화적 초등 수학교사에 대한 명확한 개념과 교실친화적 초등 수학교사가 갖추어야 할 능력들을 명료화 하였다. 최돈형과 그의 동료들(2009)은 각 교과 그리고 초등 교사를 위한 교실친화적 교사에 대하여 연구를 하였으나 초등 수학교사에 대한 구체적인 제시는 해주지 못하고 있다. 이에 구체적으로 초등 수학교사로서의 교실친화적 교사에 대한 개념을 명확히 해야 할 필요가 있다. 또한 여러 문헌을 바탕으로 PBL의 개념을 명료화 하여 교실친화적 초등 수학교사의 능력과 PBL을 이용한 교수방법에서 얻을 수 있는 능력과의 관계를 살펴보았다. 이 두 개념을 명료히 함으로써 교실친화적 초등 수학교사 양성을 위해 PBL의 적용 가능성을 알아보았다.

둘째, 교실친화적 초등 수학교사의 전문성 향상을 위한 PBL을 적용할 수 있는 프로그램을 개발하여 적용하였다. Ee & Tan (2009)이 제시한 PBL 과정의 단계를 교실친화적 초등 수학교사 양성에 맞도록 프로그램을 구성하였다. 그 과정들로는 그룹정하기, 문제 파악하기, 아이디어 개발하기, 학습 이슈 및 자기능력 개발, 종합 및 적용 그리고 반성 단계들로 구성했으며, 이러한 단계들을 바탕으로 현실적이고 구체적인 방법들을 적용하여 프로그램을 구성하였다.

셋째, 본 연구에서 개발한 교실친화적 초등 수학교사 교육 프로그램의 효과를 분석하였다.

프로그램을 적용한 연구의 대상은 연구자가 소속된 대학의 학부 4학년 학생들이며 3학점 강좌로 개설되는 ‘초등수학교육 연구와 실제’에서 시행되었다.

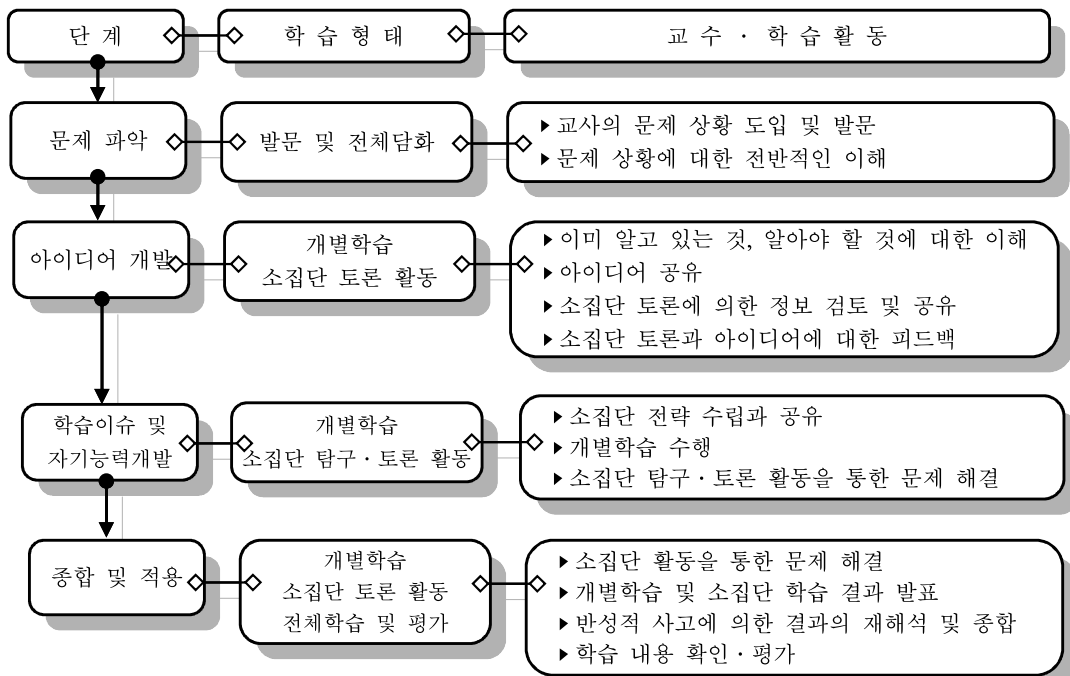
프로그램 적용 전후에 학생들의 수학교육에 대한 성향을 사전 사후 검사로 실시했으며, 이 검사를 통하여 프로그램이 학생들의 수학교육에 대한 성향의 변화에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다. 교사들은 자신이 배워왔거나 생각하는 대로 가르친다. 이때 자신의 생각을 나타내는 것이 성향이라고 볼 수 있다. 이러한 성향의 파악은 교사들의 수학교육에 대한 생각의 변화를 통하여 어떻게 가르칠 것인지에 대한 그림을 그릴 수 있기 때문에 중요하다. 이 프로그램은 그러한 변화를 살펴보기 위한 것이다.

1. 교실친화적 ‘초등 수학 교사’

박경미(2007)에 의하면, 우리나라의 수학교육

은 아시아의 다른 국가들과 유사하지만, 몇 가지 면에서 다른 점을 보인다. 중국과 비교하여 탐구보다는 설명에 의존하고, 과제를 부과하고 점검하는데 들이는 시간은 부족한 편이다. 일본과 비교해보면 학습 내용을 요약하고 정리하는 시간이 부족하다. 이는 우리나라의 수학 수업이 갖고 있는 전형적인 특징과 한계를 보여 주는 측면이다.

교육 현장은 이러한 수학교육을 좀 더 개선하고 발전적인 방향으로 이끌 수 있는 능력 있는 수학교사를 필요로 한다. 그러므로 수학교사는 수학교육과정을 이해하고, 수학교육과정의 개정에 영향을 미치는 여러 배경요인과 수학교과서의 이면에 담긴 의미를 파악하며, 수학교육을 적절하게 창의적으로 설계하여 실행하는 등의 전문성을 갖추어야 한다. 이런 측면에서 교육 현장에 가까운 교실친화적 ‘수학’교사는 수학교육을 둘러싼 다양한 요구와 변화에 능동적으로 대처하고, 적절한 전문성을 발휘하여 각



[그림 III-1] PBL 적용 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램 교수·학습 모형.

중 어려움을 극복해나가는 우수한 교사이다.

이와 더불어 교실친화적 초등교사의 능력 요소는 크게 교실활동, 교직품성, 그리고 자기개발의 세 범주에서 여러 능력요소를 포함하게 되는데, 교실친화적 초등 수학 교사는 수학 교과에 있어서 수업 중 교실활동, 교직품성, 자기개발의 세 범주에 있는 여러 능력 요소들을 골고루 갖춘 교사를 말한다. 예를 들어, 교실활동에서는 수학 교육과정에 대한 이해와 개발 능력을 가져야 할 것이고, 수학 교과에 대한 내용 이해와 방법적 측면에서 교수학습 이론에 대해 알아야 할 것이다. 특히 수학 수업을 설계하고 전개한 후 평가를 통하여 학생들을 이해하고 사랑하는 마음을 포함한 교직품성을 바탕으로 더 나은 수업을 위해 끊임없이 자기 개발을 해야 할 것이다. 이는 수학 수업에 대한 안목을 길러줄 수 있으며, 교사 개인에게는 수

업의 전문성을 향상시켜 의미 있는 삶을 영위할 수 있도록 할 수 있다.

2. PBL과 문제

교실친화적 초등 수학교사의 전문성 향상을 위해 PBL을 적용한 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 Ec & Tan (2009)가 제시한 PBL 과정의 단계를 교실친화적 초등 수학교사 양성에 맞게 구성하였으며, 그 과정들로는 그룹정하기, 문제 파악하기, 아이디어 개발하기, 학습 이슈 및 자기능력 개발, 종합 및 적용 그리고 반성 단계가 있다. 이러한 단계들을 바탕으로 현실적이고 구체적인 방법들을 적용하여 프로그램을 구성하였다. 각 단계별 교수·학습 활동은 [그림 III-1]과 같이 구성하였으며, 개발된 프로그램 목록은 <표 III-2>에 제시하였다.

<표 III-2> PBL 적용 '교실친화적 초등 수학교사' 교육 프로그램 목록

주 제 명	학 습 목 표
수체계와 자릿값	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 다양한 수체계를 이해하고 인도-아라비아 수체계의 핵심이 자릿값임을 안다. ▶ 자릿값의 개념을 말할 수 있고 의미 있는 자릿값의 이해를 위한 지도 내용을 창출한다. ▶ 학생들의 자릿값에 대한 오 개념을 설명할 수 있다. ▶ 자릿값에 대한 오 개념을 진단하고 처방할 수 있다.
범자연수 연산	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 범자연수 연산의 지도 방법을 탐구하여 기본적인 조합을 의미 있게 숙달시키는 효과적인 방법을 말할 수 있다. ▶ 학생들의 비형식적 지식을 이용한 범자연수 연산 지도 방법을 터득한다. ▶ 교구를 활용한 범자연수 사칙연산 지도 방법에 대하여 말할 수 있다. ▶ 범자연수 연산의 오류들을 찾아 그 원인을 밝히고 처방할 수 있다.
도형	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 도형을 관찰 및 탐구하여 개념을 익히게 하는 효과적인 지도방법에 대해 말할 수 있다. ▶ 학생들의 도형에 대한 비형식적 지식을 탐구하여 설명할 수 있다. ▶ 학생들의 도형 학습 수준에 바탕을 둔 우리나라 도형 학습지도 순서를 나열 할 수 있다. ▶ 도형을 배워야 하는 이유에 대해 말할 수 있다.
원	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 원의 개념을 이해하고 원주와 원주율 개념 이해의 효과적인 지도 방법을 설명할 수 있다. ▶ 원의 넓이와 원기둥의 겉넓이, 부피 지도의 효과적인 방법을 말할 수 있다.
분수	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 분수의 여러 가지 의미를 이해하고 학생들이 겪는 어려움을 말할 수 있다. ▶ 분수 연산에 대한 학생들의 비형식적 지식을 탐구한다. ▶ 퀴즈네르 막대를 활용한 분수 연산 방법을 탐구한다.

프로그램의 학습 목표에 따라 다음과 같은 현실적인 문제를 제시함으로써 초등 예비교사들이 해결하도록 하였다.

문제 1.

당신은 전라북도의 읍면지역에 소재하고 18학급의 열심초등학교에 근무하고 있는 교사입니다. 이 학교의 선생님들은 교장 교감 선생님을 포함하여 교사가 모두 28명입니다. 이 학교는 연구학교로 지정이 되어 교내에서 교내연수를 매주 1회 실시하고 있습니다. 교내 연수를 위하여 당신도 1가지 주제에 대하여 교사들을 상대로 연수를 실시해야 한다며 연구부장님께서 1주일 후에 프리젠테이션을 준비하라고 하셨습니다.

1학년 담임을 세 번 하면서 당신은 최근 들어 1학년 학생들이 자릿값에 대한 개념이 불명확하여 수를 읽거나 쓰는데 어려움을 겪는다는 사실을 알게 되었습니다. 그 뿐만 아니라 설문 조사 결과 몇몇 교사들도 그에 대한 명확한 개념 이해가 약하다는 것을 알게 되었습니다. 그래서 당신은 연수 주제를 ‘수 체계와 자릿값’으로 정했습니다.

당신이 필요로 하는 모든 교육매체(가령, 인터넷, 컴퓨터, OHP, 실물 화상기 등)는 학교에서 지원하기로 되어 있습니다. 교내 연수 시간은 1시간입니다. 연수 시간이 짧기 때문에 자세한 사항은 자료를 대신해야 하며 선생님들께서는 시간이 많지 않은 관계로 많은 내용을 꺼려합니다. 교사들이 1학년 학생들을 지도할 때 바로 이용할 수 있는 자료를 개발하고 프리젠테이션을 준비하시기 바랍니다.

PBL에 이용되는 모든 문제는 학습 목표에 따라 연구자가 학교 현장의 현실을 감안하여 작성하였으며 PBL 전문가에게 확인을 통하여 신뢰성을 확보하였으며 실제 현장에 있을 법한 내용을 현장 근무 교사들의 자문을 통하여 타당성을 확보하였다.

3. 연구절차

예비교사들의 수학교육에 대한 성향을 알아보기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 도구의 신뢰성을 확보하기 위해 설문지의 내적 일관성을 조사하여 신뢰성이 확보되는 아이템들만을 수집하여 예비교사들의 사전 사후의 성향의 변화를 조사하였다. 설문지는 김문희, 권혁진(2009)의 수학적 태도의 설문 내용과, 이은영, 우민정(2010)의 수학에 대한 태도, Ramond(1993)의 수학교수 학습 신념 등을 참고하여 문항을 작성하였으며 Likert 6단계 척도를 이용하였다. 6점 척도는 전혀 동의 안함(1)부터 매우 동의함(6)으로 작성하였다.

연구 대상자의 그룹은 두 그룹으로 나누어 진행하였다. 또한 강의 중에 일어나는 발표, 학생들이 제출하는 보고서, 그리고 학생들이 작성하는 일지 및 프로그램 말에 한 번 실시한 예비교사면담 자료 또한 수집하여 분석하였다. 프로그램 중의 토론, 일지 쓰기, 자기 평가 등의 방법을 적용하여 프로그램에 대한 효과를 교실친화적 교사의 능력과 관련지어 분석하였다. 이러한 자료들을 통해 본 연구에서 개발한 교육 프로그램에서 예비교사들이 무엇을 경험하고 어떠한 능력을 개발하게 되는지를 질적 분석을 통하여 알아보았다.

IV. 결과

연구의 결과는 예비교사들의 수학 교육에 대한 성향, 구성주의 패러다임에 의한 예비교사들의 사고와 교실친화적 교사 능력을 중심으로 분석하여 제시한다.

1. 예비교사들의 수학 교육에 대한 성향

예비교사들의 수학 교육에 대한 성향 조사는

<표 IV-1> 수학에 대한 인식 영역

문항	수학인식			Cronbach α
	사전	사후	유의확률	
A3. 수학은 매우 가치 있는 학문이다.	5.43	5.57	0.583	0.705
A7. 수학은 창의적인 것이 아니다. 그것은 단지 공식과 사실을 암기하는 것이다.	5.14	5.21	0.818	
A10. 수학 공부는 인간의 정신을 논리적으로 추론하도록 훈련시킨다.	5.29	5.71	0.008	
A11. 수학적 문제는 여러 가지 방법으로 정확한 해답을 찾을 수 있다.	5.21	5.36	0.547	
A14. 수학은 창의성을 추구한다.	5.14	5.07	0.583	

내적일관성을 측정하기 위하여 Cronbach 알파를 이용하였다. 문항들을 채택하기 위하여 Cronbach 알파가 0.7 미만인 경우에는 문항들을 제거하여 Cronbach 알파 값이 0.7 이상이 되었을 때 문항들을 채택하였다. 부정적인 문장은 척도를 역으로 산정하여 분석하였다. 전체 설문은 4개의 하부 영역(수학에 대한 인식 영역, 수학 학습 영역, 수학 교수 영역, 교사의 역할과 자격 영역)으로 나뉘었으나 교사의 역할과 자격 영역은 문항제거를 통하여도 신뢰도 0.7을 상회하지 못하여 본 연구에서는 삭제하였다. 수학에 대한 인식 영역은 15개 문항이었으나 채택된 문항은 5개 문항으로 <표 IV-1>과 같다. A7은 부정적인 문항으로 척도를 역으로 산정하였다.

<표 IV-1>에서 볼 수 있듯이 이들 예비교사들은 학부 4학년 학생들로 이미 수학에 대하여 매우 긍정적인 성향을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 또한 모든 문항에서 사전과 사후 평균값이 상승했음을 볼 수 있다. 특히 대응표본 검정에 의하면 A10은 유의확률 0.008(<0.05)로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. PBL을 통하여 예비교사들은 수학 공부가 논리적으로 추론하는 것을 훈련하는 것이라는 것을 더욱 강하게 여김을 알 수 있었다. 그러나 '수학은 창

의성을 추구한다.'라는 항목에는 평균값이 약간 낮아지는 것을 볼 수 있으나 유의미한 차이는 없었다.

수학 학습 영역은 15개 문항 중 5개 문항이 선택되었으며 대부분의 문항에서 평균값이 높아져 감을 알 수 있다. 예비교사들은 PBL 이후 집단학습보다 개별학습을 조금 더 선호하게 됨을 알 수 있다. PBL 초기 집단학습에서 여러 가지 파생되는 문제점 때문일 것이다. 학부 4학년으로 임용고사의 압박이 많으며 그에 따라 집단학습을 위한 시간 조정과 역할 분담 조정의 어려움 때문인 것으로 나타난다. 암기와 훈련 연습 또한 평균값이 증가하고 있는데 이 역시 4학년 단계에 임용고사를 준비하면서 시험을 위한 방법적인 측면이 강조되다보니 암기와 훈련 연습에 대한 평균값이 증가했을 가능성이 있다. 그러나 절차에 대한 예비교사들의 생각은 그 이유를 알아야 한다는데 긍정적으로 많은 변화를 보였다. 그러나 정확한 절차를 지도 받아야 한다는 데에는 평균값이 떨어지는 것으로 보아 예비교사들은 정확한 절차를 지도 받아야 한다는 절치의 적용 쪽에 좀 더 의미를 두었다고 볼 수 있다.

수학 교수영역 역시 15문항이었으나 8개 문

<표 IV-2> 수학 학습 영역

문항	수학학습			Cronbach α
	사전	사후	유의확률	
B3. 학생들은 수학 문제 해결에서 개별학습이 집단학습보다 더 중요하다고 생각한다.	2.93	3.29	0.315	0.739
B5. 암기하는 것은 수학 학습에 가장 중요한 도구 중의 하나이다.	3.28	3.36	0.893	
B8. 훈련과 연습은 학생들의 수학 이해를 돕는다.	4.57	4.71	0.612	
B10. 초등학교 학생들에게 있어서 수학적인 절차를 안다는 것은 왜 그런 절차를 적용해야 하는지를 이해하는 것보다 중요하다.	2.36	3.07	0.096	
B11. 학생들은 수학적 문제를 해결하는 정확한 절차를 지도 받아야 한다.	4.00	3.86	0.752	

<표 IV-3> 수학 교수 영역

문항	수학인식			Cronbach α
	사전	사후	유의확률	
C4. 수학 학습에서는 매일매일 과제를 부여하는 것이 중요하다.	3.29	3.64	0.418	0.705
C5. 수학을 가르칠 때 개념의 수학적 의미나 문제해결 절차를 강조해야 한다.	4.64	4.71	0.828	
C6. 한 가지 수학 내용을 가르치는데 보다 많은 표현(그림, 구체적인 자료, 기호 등)들을 이용해야 한다.	4.86	5.21	0.174	
C7. 교사는 학생들의 수학 질문에 항상 답할 수 있어야 한다.	3.86	3.64	0.728	
C9. 교사는 학습 부진아에 대해서 수업의 초점을 맞춰야 한다.	3.21	3.29	0.826	
C10. 교사는 수학을 가르치는 중요한 목표를 학생들이 문제를 풀 수 있는 능력을 개발하고 수학적으로 생각하도록 도움을 주는데 두어야 한다.	4.79	5.14	0.174	
C13. 학생들에 대한 이해와 관심이 수학을 가르치는데 필수적이다.	2.36	5.50	0.336	
C15. 교사는 학생들이 수학과 관련된 자신의 생각을 써보도록 해야 한다.	5.07	5.21	0.583	

항이 채택되었다. C7을 제외한 모든 항목에서 평균값이 증가 했으며 특히 C13에서는 매우 많은 변화를 보였다. 예비교사들은 학생들의 이해와 관심에 많은 생각을 하지 못하고 있었으나 PBL이후 학생들의 이해와 그에 따른 관심

이 수학교육에 있어서 매우 중요함을 인지하고 있음을 알 수 있다. 또한 예비교사들은 PBL 학습 이후 다양한 표현의 중요성을 인식하고 있었으며 수학적인 사고를 지도하는 것에 대한 개념이 변화되었다. 이에 대한 생각의 변화는

면담을 통해서 연구를 해 보았다면 왜 그렇게 많은 변화를 보였는지 알 수 있었겠지만 문항 분석이 늦게 이루어져 그에 대한 답을 찾기는 어려웠다.

2. 구성주의 패러다임에 의한 예비교사들의 사고

구성주의 패러다임에서의 진정한 학습은 학생들이 마음의 동요가 일어났을 때 생길 수 있다고 하였다. 즉 학습자의 기존 인지구조에 혼란과 이를 극복하려는 반성적 사고의 결과로서의 인지구조의 재평형이 이루어지는 상태가 바로 학습이다. 따라서 PBL 적용 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램을 통해 학습자들이 구체적이고 실질적인 문제를 통해 지식에 대한 진정한 이해와 의미 형성과정을 경험할 수 있는지를 살펴보았다.

다음은 PBL 학습 후, 예비교사들이 자신의 문제 해결 과정에 대해 반성하고 평가한 기록문에서 발췌한 내용이다.

Reflection 1-1. P학생

이제까지 내가 수강한 과목은, 교수님의 강의를 듣고 필기하고 중요한 내용을 외워서 시험을 보거나, 간단한 조사를 한 후에 발표를 하는 형식이었기 때문에 3년 넘게 학교를 다니면서 나는 그러한 방식에 익숙해져 있었다. 문제 상황이 무엇인지를 파악하는 것도 쉽지 않았고, 조사해야 할 내용, 자료의 출처, 보고서의 분량 등 모든 것이 열린 상황에서 필요한 내용을 직접 찾고 판단하여 문제를 해결한다는 것이 절대로 쉬운 일만은 아니었다.

학생들은 이전에 겪었던 교수 중심의 학습 방법에 익숙해 있었다. 비구조화 된 문제 상황을 생소하게 느끼며, 문제 해결이 어려운 일이었다고 서술했다. 예비교사들에게 미래를 대비하여 실질적으로 필요한 문제임에도 어떻게 해

결해야 할지 몰라 헤매었다는 내용들이 소감문에 이외에도 다소 있었다. 예비교사에게 실제적 맥락을 포함하며 비구조화 된 문제에 대한 해결 기회가 좀 더 필요하다는 것을 보여준다.

Reflection 1-2. P학생

사실 나는 효과적인 지도 방안이나 배경지식을 먼저 조사하고 난 후 그것을 바탕으로 지도안을 작성했으면 했는데 그렇게 되면 조사범위가 너무 방대해져서 어렵다는 쪽으로 의견이 모아져서 지도안을 먼저 작성했다. 그런데 결국에는 지도안을 다 짜놓고 보니 이론이 거의 반영되지 않았고 수업에 효과적인 활동들의 예시가 많이 들어가 있는 것이 좋을 것 같았다. 그래서 새롭게 사각형을 정의하는 차시를 선정하여 발표 이틀 전에 지도안을 다시 짜고 수업 준비를 해야 했다. 그래도 수정한 지도안이 사각형의 정의와 성질에 대한 형식적 지식 형성과정이 잘 이루어질 수 있게 된 것 같다.

앞서 제시한 PBL 적용 ‘교실친화적 초등 수학교사’ 교육 프로그램 교수·학습 모형은 polya의 문제해결과정과 유사한 형태를 띠고 있음을 알 수 있다. 즉, 우선 문제에 대한 이해가 선행되어야 하고 그 이후에, 계획을 수립하여 실행하는 방법으로 진행되는 형태를 보여주고 있다. 그러나 프로그램 적용 초기의 학생들은, 문제이해와 분석을 통한 해결 계획을 수립하기 보다는 단순히 답을 찾고 결론을 내리는 해결 과정에만 지나치게 집중하는 모습을 보였다. 또한 위의 Reflection 1-2에서도 나타나듯이 문제 상황에서 제시한 의도에 맞지 않는 결과를 얻게 되어 출발점으로 되돌아가야 하는 힘겨운 경험을 하게 되는 상황도 발생하였다. 하지만 프로그램이 진행되면서 이러한 어려움이 해소되고 있음을 다음 학생의 진술을 통해 알 수 있었다.

Reflection 1-3. K학생

이런 과제는 우리에게 조금 생소해서 처음에는 문제 해결의 갈피를 못 잡아서 우왕좌왕했

었다. 첫 문제 때는 문제 상황을 제대로 파악하지 못해서 나중에 빼놓은 부분을 다시 조사하는 등 방향을 몇 번씩 고쳐 잡느라 해결이 더디었다.

그래도 한 번 해 본 것이 도움이 되었는지 두 번째 문제는 실습 다녀와서 거의 일주일 만에 능률적으로 해결할 수 있었다. ...

예비교사들은 비구조화된 문제 상황을 받고 기존의 문제들과는 다른 내용이어서 혼란스러워 했으나, 곧 그것을 극복하기 위해 탐구하며 다소 시간이 걸렸지만 첫 번째 문제를 해결해냈다. 이어서 두 번째 문제를 접했을 때 그들은 '문제'에 대한 재개념화를 통해 처음과는 달리 능률적으로 해결하게 되었으며, 해결과정에 있어서도 계획적인 방법으로 진행해나가고 있음을 알 수 있다. 이는 학습자의 기존 인지구조에 혼란이 일어나고, 그것을 극복하려는 반성적 사고의 결과로 인지구조의 재평형 상태가 이루어졌음을 발견할 수 있다.

3. 교실친화적 교사 능력

1) 교실활동 능력

다음은 PBL을 통한 예비 교사가 교생 실습 기간 중, PBL 수업에서 해결한 문제를 바탕으로 학생들을 지도한 경험에 대한 소감문이다.

Reflection 2-1. L학생

예를 들어 215 라는 숫자와 427이라는 숫자가 있을 때, 2라는 숫자가 다른 위치에 있기 때문에 나타내는 수가 다른데, 아이들은 그것을 잘 이해하지 못하는 것 같았다. 나는 Problem1에서 했던 자릿값에 대한 연구에서 효과적인 교수법에 대해 조사했던 것이 생각났고, 그 중에서 자릿값 매트릭스를 이용해서 자릿값에 대한 오개념이 있는 아이들을 지도했다. 조사했던 것처럼 수모형과 같이 사용해서 지도하지는 못했고 그림을 그려서 지도하기는 했지만, 너무 어렵다며 절대

로 모르겠다고 고개를 절레절레 저었던 아이들도, 자릿값 매트를 사용해서 알려주자 금방 이해를 하면서 '아~ 이거구나!'하고 이제 알았다는 듯이 고개를 끄덕였다. 내가 그 방법을 써서 아이들을 지도할 수 있다는 것이 신기했고 웬지 모르게 뿌듯했다. ->교육과정이해

이렇듯 PBL에서는 실제 맥락, 즉 학교 현장에서 겪을 수 있는 상황과 관련된 문제를 제시하여 스스로 문제를 해결하도록 함으로써, 이를 통해 획득된 경험과 지식을 바탕으로 현장 활용 능력을 높일 수 있었으며, 이는 곧 교실친화적 교사의 핵심 능력인 교실 활동 능력이 길러짐을 알 수 있다.

또한, 예비교사들은 학생들의 학습 내용이 교사입장에서는 당연하지만 그들에게는 어려울 수 있다는 점을 들며 학생들의 오개념에 대해 더 깊이 인식하게 되었다. 그들은 학습자의 사고에 대해 좀 더 탐구하기 시작했고, 그것이 중요하다는 점을 알게 되었다.

Reflection 2-2. J학생

이 프로젝트를 하면서 가장 크게 깨달은 점은 학생들의 사고가 매우 다양하다는 것이었다. 물론 결과는 틀린 것이 대부분이지만 문제해결과정에서 어떻게 저렇게 해결과정을 생각해 냈는지, 정말 놀라울 수밖에 없었다. 오개념이었지만 해결과정에서 교사가 약간의 도움을 준다면 '더 창의적으로 발전할 수 있는 학생들이 많이 나오겠구나.'라는 생각이 많이 들었다. 따라서 교사를 준비하는 나로써, 정말 더욱더 학생들에게 많은 관심을 갖고 다양하고 창의적인 사고를 가질 수 있도록 많은 공부를 해야겠다고 생각했다.-->학습자 이해의 중요성

PBL학습을 통해 교실에서 교사들이 겪을 수 있는 문제에 대해 생각하며 예비교사들은 교사가 되어 생각해 보는 시간을 가졌고, 이는 수업과 생활 지도 면에서 학습자에 대한 이해도

의 중요성을 깨달아 교실 친화적 교사의 밑바탕을 다질 수 있었다.

2) 자기개발 능력

다음에 제시된 내용은 PBL 수업을 받은 예비 교사가 프로그램을 마친 후, PBL 과정에 대한 소감을 기술한 내용이다.

Reflection 2-3. K학생

PBL이 나에게 준 것은 무엇보다 자신감이다. 강의를 들으며 교사 역시 늘 공부해야 한다고 느꼈다. 교사가 알아야 그만큼 더 효과적이고 신나게 학생들을 지도할 수 있다. 그러기 위해서는 꾸준히 그리고 스스로 공부하는 자세가 필요하다. 바로 PBL이 그런 방법들을 제시해주었고, 이전 어떤 것을 공부하던지 이제는 스스로 찾고 해결해나갈 수 있을 것 같다. 다양한 자료 속에서 나에게 필요한 것을 찾아내고 스스로 학습을 주도해나가는 교사가 되어 학생들에게 모범이 되고 발전해나가고 싶다. ---> 자기 주도적 학습능력, 실행연구능력

위의 소감문에서 알 수 있듯이 학생중심의 학습을 추구하는 PBL 프로그램의 특성상 예비 교사는 스스로 할 수 있다는 자신감뿐 아니라 자기 주도적 학습능력이 향상되었음을 알 수 있으며 나아가 교사로서의 자기개발 능력을 신장시키려는 의지까지 함양되었음을 알 수 있다. 이는 곧 PBL이 교실친화적 교사의 핵심능력인 자기개발 능력 중 자기 주도적 학습능력과 실행연구능력에 있어서 긍정적인 영향을 주고 있음을 시사하고 있다.

다음 역시 PBL 수업을 받은 예비 교사가 프로그램 마친 후, 소감을 기술한 내용으로 이 소감문에서는 특히 소집단 협동학습으로 진행되는 PBL 과정에 대한 효과를 살펴볼 수 있다.

Reflection 2-4. C학생

첫 번째는 개인의 능력의 합보다 여러 명의

능력의 합이 더 크다는 것이다.

사실 그동안 나는 혼자서 하는 과제를 더 선호하는 편이었다. (중략) 하지만 이번 기회에 여러 가지 작업을 다 같이 하다 보니 각기 가지고 있는 장점을 끌어내면 일을 하는데 있어서 더욱 풍부한 자료가 생긴다는 것을 알아냈다. --->동료간 협동

두 번째, 자기에게서 벗어나기

이번 기회를 통해서 나만의 시야에서 벗어나 다른 사람들의 관점에서 문제를 바라보는 것을 알 수 있었고, 다른 사람들의 수업방식과 사고방식을 알 수 있었다. 내 문제점은 바로 내 사고를 남들에게 강요하는 경향이 있다는 것. 이런 독선적인 태도가 있다는 것을 스스로 조금씩 느끼게 되었다. 타인에 대한 개방적 태도를 스스로 키워야 더 많은 것을 배울 수 있을 것이라 본다. ---> 자기성찰능력

PBL의 중요한 특징인 소집단 협동 학습을 통해 공통의 해결 방안을 강구하는 과정에서 ‘개인의 능력의 합보다 여러 명의 능력의 합이 더 크다’라는 협동의 중요성과 효과를 깨달을 수 있으며, 자기성찰을 통해 자신의 문제점을 발견하고 개선하려는 태도를 가질 수 있는 기회가 되었다고 볼 수 있다. 이는 곧 PBL이 학교현장에서 동료 교사들과의 협동과 자기성찰을 통한 자기개발 함양에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 시사하고 있다.

3) 교직품성

아래에 제시된 PBL 수업을 받은 예비 교사의 프로그램 후 소감문에서 교직품성에 관한 시사점을 찾을 수 있다.

Reflection 2-5. L학생

두 번째 프로젝트를 위해 수업 안을 짤 때 교과서에 나와 있는 그대로가 아닌 내가 공부하고 조사한 내용을 토대로 조금 더 효과적인 방법을 찾아보고 친구들과 서로 의견도 공유하면서 짰는데, 하나의 활동을 하면서도 도형을 제

시하는 것이 좋을지 학생들에게 직접 그려보게 하는 것이 좋을지 등, 어떻게 하면 더 효과적일까 서로 고민하는 과정이 좋았던 것 같다. 실제 현장에 나가면 이 한 차시를 위해서 내가 이만한 노력을 쏟을 수 있을까 하는 생각과 이렇게 같이 고민해줄 동료들 또 만날 수 있을까 하는 생각도 들었다.---->교육공동체의식, 교직에 대한 헌신

교직품성은 인간애, 교육공동체의식, 학습자 정신, 교직에 대한 헌신, 학생인권 의식, 교육적 감수성 등에 해당하는 것으로, 이는 단기간에 형성될 수 있는 것은 아니다. 따라서 한 학기 동안의 PBL을 경험한 예비교사의 소감문에서는 쉽게 찾아볼 수 없었다. 하지만 위의 상황에서와 같이 교사가 되었을 때의 상황을 생각해 볼 수 있는 기회와 교육공동체를 형성할 수 있는 기회를 한번쯤 제공했다는 데 의의가 있다고 하겠다.

V. 결론 및 활용 방안

교실친화적 교사의 개념을 탐색하고 그에 합당한 PBL 교육 프로그램을 개발하고 적용하는 것은 교사의 전문성과 예비교사 교육을 위한 연구의 발판이 될 수 있을 것이다. 특히 초등 수학교육을 위한 예비교사 교육의 새로운 패러다임을 구성할 수 있는 발판을 마련하는 계기가 될 수 있다.

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론 및 활용 방안을 제공할 수 있다.

첫째, 예비교사들은 PBL을 통하여 수학에 대한 사고, 수학 학습에 대한 사고, 수학 교수에 대한 사고들이 대부분의 아이템에서 긍정적인 방향으로 변화됨을 알 수 있었다. 예비교사 4학년에서는 이미 3학년 단계에서 각과 교육론과

방법론을 학습한 이후이기 때문에 쉽게 변하지 않는 특성이 있으나 PBL을 통하여 자신들이 학습하지 않았던 방법으로 학습하면서 어려움을 겪고 이겨내는 과정을 통하여 자신들이 배워왔던 그리고 그러한 방법에 익숙해 있었던 수학교육의 방법에 대한 생각의 변화를 가져오게 되었다. 특히 수학교육에 있어서 학생들에 대한 이해와 관심이 수학을 가르치는데 있어서 필수적이라는 것에 대하여 커다란 변화가 있었다. 이는 수학을 지도하는 데 있어서 단순히 방법을 가르치고 학생들이 배우는 단순한 과정만을 생각하는 틀에서 벗어나 학생들의 심리적, 인지적 장애들과 학생들의 오개념 등을 이해하고 그에 따른 적절한 방법을 생각해 볼 수 있는 기회를 제공할 수 있다는 점에서 PBL이 수학교수 학습에 있어서 상당한 영향력이 있음을 시사해 준다.

둘째, 예비교사들은 기존의 구조와는 전혀 다른 새로운 형태의 문제를 제시 받고 기존의 인지구조에 혼란이 일어났으며 이를 극복하려는 반성적 사고를 통하여 새로운 문제를 해결함으로써 인지구조의 재평형 상태가 되었다. 이는 PBL이 예비교사들의 인지구조의 변화에 한 몫을 했다고 할 수 있으며 기존의 틀을 벗어나 자신의 인지구조를 변화시킬 수 있도록 하는 자발적인 인식의 변화에 일조함을 알 수 있다.

셋째, 예비교사들은 PBL을 통하여 교실활동 능력을 기를 수 있었다. 초등 수학 교육과정 이해, 교과서 분석, 재구성, 수업설계, 평가방법 이해, 학습자 심리 이해 및 수학 수업에 관한 이해와 적용에 관한 실제 맥락의 문제해결 과정과 그에 얽혀진 지식기반을 획득함으로써 초등 수학 수업의 교실 활동 능력을 기를 수 있다. 교실 속에서 일어나는 학생들의 수학적 이해에 대하여 여러 가지 방향으로 고려하고, 수학교육과정을 분석하여 그에 맞는 수업 설계와

평가 방법에 대한 실제적인 맥락의 문제를 해결함으로써 교실에서 교사로서 지녀야 할 능력들을 습득할 수 있다.

넷째, 문제해결을 위한 새로운 지식의 적용 및 문제해결 계획에 대한 반성과 개별학습 및 협동학습을 통하여 공통의 해결 방안을 강구함으로써 자기 개발 능력을 기를 수 있다. 평생학습자로서 교사는 자기 개발 능력이 누구보다 필요하다. 항상 연구하고 자기 개발을 통하여 교육의 질을 향상 시키고 사회의 변화 및 학생들의 변화에 발맞추어 학생들의 수학적 이해를 이해하여 교육할 수 있는 교사로 거듭날 수 있을 것이다. 실제로 교사들은 시간이 흐르면서 변화를 꺼려하고 배우기를 주저한다. 이러한 사고는 자기 개발 능력을 기름으로써 충분히 극복될 수 있을 것이라 기대된다.

다섯째, 성찰 저널 등을 통하여 교직 품성에 대한 반성을 할 수 있다. 자기 자신에 대한 반성은 교직생활에서 꼭 필요하며 그러한 반성들이 쌓여서 학생들의 이해에 대한 지식이 넓어지고 교사로서의 전문성을 더욱 높일 수 있다. 이러한 성찰 저널은 개발된 프로그램의 효과에 대한 반성이 될 수도 있다.

여섯째, 교실친화적 교사양성에 대한 폭넓은 이해와 PBL의 적용을 통하여 PBL의 초등 수학교육에의 활용을 통한 초등 수학교육의 질을 향상 시키는 효과를 기대할 수 있다. 수학교육에 대한 성향의 발달로 초등 수학교육에 대한 새로운 시각을 바탕으로 창의적이고 효과적인 초등 수학교육을 기대할 수 있다. 이러한 프로그램의 효과는 교육대학에서의 초등 수학교육의 방향을 제시하여 새로운 패러다임을 구축할 수도 있다.

일곱째, 예비교사들이 보여주었던 문제해결 방법에서 많은 학생들이 문제의 이해보다는 빨리 해결해야 한다는 생각으로 문제를 접하면

바로 해결하겠다는 의지가 강함을 볼 수 있었다. 그러한 것들은 오랜 기간 동안 학습을 통하여 누적되어온 결과로 PBL을 통하여 문제의 이해를 명확히 하고 하나하나 단계를 밟아 해결해야 함을 깨닫게 하는데 중요한 역할을 하였다고 볼 수 있다.

본 연구를 통하여 예비교사들의 PBL적용 효과를 설문을 통하여 알아보았다. 그러나 설문의 문항은 많았으나 채택된 문항수는 매우 적게 나타난 것은 예비교사들의 수가 적은데서 온 결과로 볼 수 있다. 적은 수가 설문 결과를 제한하고 있어 차후 연구에서는 좀 더 많은 연구대상을 선정하여 그들의 성향 변화를 살펴볼 필요가 있다.

본 연구에서는 학생들의 성향 변화와 PBL의 적용에 대한 학생들의 반성을 위주로 질적 분석을 통하여 교실친화적 교사가 갖추어야 할 덕목을 알아보았으나 구체적으로 학생들이 문제를 접했을 때 어떠한 과정을 통하여 문제를 해결하는지에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 이에 앞으로 구체적으로 어떻게 학생들이 문제를 해결해 가는지에 대한 과정을 심층적으로 연구해 볼 필요가 있다.

참고문헌

- 김관수 외(2000). **구성주의와 교과교육**. 서울 : 학지사.
- 강문봉·백석윤·이중권·장혜원 역(Paul Ernest 지음)(2006). **수학교육철학**. 서울 : 경문사.
- 김문희·권혁진(2009). 문제중심학습이 중·상위권 학생의 학업 성취도 및 수학적 태도에 미치는 영향. **한국수학교육학회논문집**, 12(2), 171-193.
- 김부윤·정두영·정원경(2005). 문제중심학습(PBL)

- 을 통한 수학적 태도 변화에 대한 연구. **한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>**, 19(1), 253-269.
- 김홍래·김혜정(2008). 예비교사 교육을 위한 웹 기반 문제중심학습과 e-포트폴리오의 적용에 관한 연구. **정보교육학회논문지**, 12(2), 223-234.
- 손 미·하정문(2008). 문제중심학습(PBL)의 학습효과에 대한 메타분석. **교육정보미디어연구**, 14(3), 225-251.
- 신인선·권점례(2003). 제7차 수학 교육과정에 따른 수학과 문제 중심 학습 자료 개발 연구. **한국수학교육학회 시리즈A <수학교육>**, 42(3), 369-386.
- 이은영·우민정(2010). 예비유아교사의 수학에 대한 태도 및 수학교수 효능감에 관한 연구, **한국유아교육학회 유아교육연구**, 30(4), 213-229.
- 이재경(2000). 웹 기반 자기주도적 학습 모형의 개발 및 적용에 관한 연구. **교육공학연구**, 16(2), 83-106.
- 장성진·정미선·박원혁(2005). 과학영재교육을 위한 문제중심학습 적용 효과. **한국생물교육학회지**, 33(1), 1-12.
- 전평국·이진아(2002). 수학적 문제 중심 학습에서의 사회적 상호작용 분석. **한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>**, 13, 409-424.
- 최돈형 외(2009). **교실친화적 교사양성 연구 I: 교실친화적 교양양성 기본체계의 설계**. 한국교원대학교-한국교육과정평가원 협동 연구 과제 (연구보고 RRI 2009-1-1).
- 최성희·이인경(1999). 문제중심학습의 실천적 모형 탐색: 사례연구. **교육학연구**, 37(3), 247-277.
- 최정임(2007). 대학수업에서의 문제중심학습 적용 사례연구: 성찰일기를 통한 효과성 분석을 중심으로. **교육공학연구**, 23(2), 35-65.
- 허병기(2009). **교실친화적 교사의 개념과 주창 배경**. 한국교원대학교 교육연구원(교실친화적 교사양성 기본체제 수립을 위한 세미나; '교실친화적 교사 양성' 어떻게 할 것인가? 논문집). 9-13. 청원: 한국교원대학교.
- 한국교원대학교, 한국교육과정평가원(2009). **교실친화적 교사 양성 연구 II**. 연구보고 RRI 2009-1-2, 58-59.
- Barrows, H. S. (1985). *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. NY: Springer.
- Fogarty, R. (2001). *Problem-based learning and other curriculum Models for the Multiple Intelligent classroom*. California: Cowin Press.
- Jaramillo, J. A. (1996). *Vygotsky's sociocultural theory and contributions to the development of constructivist curricula*. MA/ABD, Arizona State University, 717 S. Mill Ave. Ste. 228, Tempe, AZ 85281.
- Ramond, A. M. (1993). *Understanding relationship between beginning elementary teachers' mathematics beliefs and teaching practices*. Unpublished doctoral dissertation. Indiana University.

The Effect of the Problem-Based Learning for Training 'Classroom Friendly Teachers' – Focusing on the Elementary School Mathematics Education

Lee, Kwangho (Korea National University of Education)

In this research, the PBL program was developed in terms of 'classroom practice ability', 'self-develop ability', and 'teaching profession character' which classroom friendly teachers get ready and was applied to the classroom friendly elementary mathematics teachers for studying the effectiveness of the program. From the result elementary preservice teachers' disposition in terms of thought about mathematics,

mathematics learning, and mathematics teaching was changed to the positive direction through the PBL. They could developed their classroom practice ability, self-develop ability, and teaching profession character through application of new knowledge and plan for problem solving and reflection after solving the problems.

* key words : Problem-Based Learning(문제중심학습), Classroom Friendly Teacher(교실친화적교사), Ability of Classroom Practice(교실활동능력), Ability of Self-Development(자기개발능력), Professional Teaching Character(교직품성), Pre-service Teacher(예비교사).

논문접수 : 2011. 8. 24

논문수정 : 2011. 11. 21

심사완료 : 2011. 12. 8

<부록> '교실친화적 초등 수학교사' 교육 프로그램의 PBL문제

주 제 명	PBL 문제
수체계와 자릿값	<p>당신은 전라북도의 읍면지역에 소재하고 18학급의 열심초등학교에 근무하고 있는 교사입니다. 이 학교의 선생님들은 교장 교감 선생님을 포함하여 교사가 모두 28명입니다. 이 학교는 연구학교로 지정이 되어 교내에서 교내연수를 매주 1회 실시하고 있습니다. 교내 연수를 위하여 당신도 1가지 주제에 대하여 교사들을 상대로 연수를 실시해야 한 다며 연구부장님께서 1주일 후에 프리젠테이션을 준비하라고 하셨습니다.</p> <p>1학년 답임을 세 번 하면서 당신은 최근 들어 1학년 학생들이 자릿값에 대한 개념이 불명확하여 수를 읽거나 쓰는데 어려움을 겪는다는 사실을 알게 되었습니다. 그 뿐만 아 니라 설문 조사 결과 몇몇 교사들도 그에 대한 명확한 개념 이해가 약하다는 것을 알게 되었습니다. 그래서 당신은 연수 주제를 '수 체계와 자릿값'으로 정했습니다.</p> <p>당신이 필요로 하는 모든 교육매체(가령, 인터넷, 컴퓨터, OHP, 실물 화상기 등)는 학 교에서 지원하기로 되어 있습니다. 교내 연수 시간은 1시간입니다. 연수 시간이 짧기 때 문에 자세한 사항은 자료를 대신해야 하며 선생님들께서는 시간이 많지 않은 관계로 많 은 내용을 꺼려합니다. 교사들이 1학년 학생들을 지도할 때 바로 이용할 수 있는 자료를 개발하고 프리젠테이션을 준비하시기 바랍니다.</p>
범자연수 연산	<p>당신이 교원대에서 수학 심화반 이었다는 것을 알게 된 학부모님께서 상담을 하고 싶 다는 연락을 해왔습니다. 아이가 다른 문제들 특히 문장제 등 조금 복잡한 문제들은 잘 해결하는데 큰 수의 범자연수 사칙연산을 제시하면 틀리는 것이 많이 있다며 고칠 수 있는 방법이 없겠냐는 것이었습니다. 당신은 평소 전문가로서 학생의 오류를 진단하고 그것에 대한 처방을 내려 지도할 수 있어야 한다고 생각하였기에 상담을 하겠다고 하였 습니다. 그러나 그 뒤 비슷한 전화를 몇 번 더 받은 당신은 가정통신문을 보내어 그런 어려움을 겪고 있는 학부모들을 상대로 범자연수 연산에 대한 강연을 실시하기로 하였 습니다.</p> <p>당신은 대학 때 어렵듯이 들었던 비형식적 지식을 이용한 지도가 효과적이라는 것을 떠올렸으며 경험을 통하여 교구를 활용하는 것이 학생들의 학습에 매우 효율적이라는 것을 알고 있습니다. 우선, 학부모에게 학교에서 지도하고 있는 범자연수 연산의 효율적 인 방법을 제시하고 오류들의 규칙을 제시하여 그 원인을 밝혀 고칠 수 있는 방법을 알 려주려고 합니다. 교장선생님과 학교운영위원장의 열렬한 성원에 강연을 실시하기로 하 였습니다. 1주일 후 1시간 동안 강연을 하게 되었으며 학부모님들은 약 30명 정도 참석 할 것으로 예상됩니다. 교구를 실제로 조작할 수 있는 장소가 필요하며 충분히 넓은 교 실에서 실시하기로 하였습니다. 당신이 필요로 하는 교육매체(가령, 퀴즈네르 막대, 십진 블럭, OHP, 실물화상기 등)는 학교에서 지원하기로 되어 있습니다. 기타 필요한 사항은 당신이 스스로 제작하기로 하였습니다. 학부모 교육에 충실을 기하기 바랍니다.</p>
도형	<p>당신은 각 지역에 수학교육학회가 있다는 것을 알게 되었으며 그 학회에 가입하게 되 었습니다. 그 학회에서는 매월 한 번씩 주제를 정하여 자신이 가르치는 효과적인 지도 방법을 제시하고 그것들에 대해 다른 교사들의 의견을 듣고 좀 더 효과적인 지도 방법 을 찾아보고 그것들을 바탕으로 지도안을 작성하고 수업을 하고 있습니다. 당신도 역시 학회에 가입하게 된 이상 하나의 주제에 대해 자신의 지도 방법을 말하고 좀 더 효과적 인 방법이 없는지 다른 선생님들께 조언을 구해 교수학습 지도안을 작성하고 수업을 해</p>

	<p>야 합니다.</p> <p>가능하면 학생들의 비형식적인 지식을 탐구하여 도형에 대한 비형식적인 지식을 바탕으로 그 지식을 이용하여 교실에서 학생들이 형식적인 지식으로 형성해 가도록 돕고자 합니다. 당신은 도형에 대해 매우 관심이 많지만 왜 도형을 배워야 하는지 명확하지가 않았습니다. 또한 비형식적인 지식을 탐구하기 위해 학생들의 수준이 어떤지, 우리나라 교육과정은 어떻게 구성되었는지 알고 싶습니다. 그래서 도형 영역으로 토의 주제를 정하였고 자신의 지도 방법에 대해 설명하고 다른 선생님들과 논의 하고자 합니다. 당신이 제시할 내용과 그에 따른 다른 선생님들의 조언을 예상하여 발표 준비를 하시기 바랍니다. 시간은 1주일 후이며 1시간의 발표시간을 설정 받았습니다. 발표에 필요한 교구들은 모두 학회에서 제공하기로 했습니다.</p>
원	<p>6학년 학생들이 갖는 어려움 중의 하나가 '원주, 원의 넓이와 부피를 어떻게 구해야 하는지 그리고 왜 그렇게 되는가?'이다. 당신은 6학년을 매년 맡아오고 있지만 항상 어려움에 처해서 이번 학년에는 기필코 학생들이 쉽고 빠르고 정확하게 이해할 수 있게 하겠다고 다짐하였다. 특히 학생들의 활동을 통하여 그들의 지적 욕구를 자극함으로써 학생들 스스로 역동적으로 학습을 하게 하려 한다.</p> <p>당신이 제시할 수 있는 최대한의 다양한 방법과 창의적인 방법을 동원하여 학생들이 원주, 원주율, 원의 넓이, 원기둥의 겉넓이, 원기둥의 부피 등을 지도할 수 있도록 준비하고자 합니다. 학생들에게 줄 수 있는 활동과 자료들을 모두 모아서 그리고 부족한 것은 직접 제작하여 '원과 원기둥'이라는 한 단원을 지도할 지도 계획을 작성하려 합니다. 6학년의 교육 과정을 참고하여 그리고 그 외 다른 모든 자료를 참고하여 효과적인 지도 방법을 제시하고 그에 대하여 다른 동료 교사들에게도 설명할 수 있게 준비하십시오. 시간은 2주 후이며 역시 1시간 동안 설명할 시간을 할애 받았습니다. 교구 역시 필요한 것은 학교에서 지원하기로 하였습니다.</p>
분수	<p>초등학생들이 갖는 가장 어려운 영역 중의 하나가 분수이다. 분수는 다양한 의미를 가지고 있으며 그러한 이유로 학생들은 더 많은 어려움을 겪게 됩니다. 특히 분수의 나눗셈은 더욱 더 학생들의 이해를 어렵게 합니다. 하지만 학생들은 생활 속에서 또는 과거의 지식을 바탕으로 자신들만의 비형식적 지식을 가지고 있습니다. 이러한 비형식적 지식을 이해하고 그러한 비형식적 지식을 바탕으로 학생들의 지도에 교구를 활용한다면 학생들은 의미 있는 이해를 바탕으로 수학을 학습해 갈 수 있을 것입니다. 이러한 사정을 잘 알고 있는 당신에게 교육청에서 당신을 수석 교사로 임명을 하여 현직 교사들에게 분수에 대한 연수를 부탁하였습니다. 다양한 방법들을 동원하여 분수 연산에 대한 학생들의 비형식적 지식과 분수 계산에 합당한 퀴즈네르 막대를 활용한 분수 연산 지도 방법을 1주일 후에 학생들에게 지도하면서 교사들에게 연수를 실시하려고 합니다. 효과적인 연수가 될 수 있도록 모든 교구 및 장비는 교육청에서 준비하기로 하였습니다.</p>