

## 문제중심학습(PBL)의 실행에 관한 수학교사의 인식 조사 : 카드 활용 면담을 이용한 분류체계 및 성분 분석을 중심으로

허 난<sup>1)</sup> · 하영화<sup>2)</sup>

수학교과에서 문제중심학습(PBL)은 학습자가 수학적 지식을 활용하여 문제를 해결해 나가는 과정 중에 수학적 개념과 원리를 알게 되고 수학적 사고 능력을 시켜줄 수 있는 교수·학습 방법으로 최근 관심이 높아지고 있다. 그러나 이러한 관심에 비해 실제 적용은 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 PBL의 학교 현장 적용을 위하여 수학교사들이 실제로 느끼는 어려움과 요구를 구체적으로 파악하고자 2명의 수학 교사를 대상으로 하여 카드활용 심층면담을 이용한 분류체계 분석과 성분 분석을 실시하였다. 그 결과 성공적인 PBL 적용을 위해서는 수학과 PBL 문제 개발에 대한 구체적인 방법의 안내와 수학교과에 적합한 PBL 학습 과정 안내 등의 구체적인 실행 방법에 대한 요구가 있음을 알 수 있었다.

주요 용어 : 문제중심학습, 분류체계 분석, 성분 분석

### I. 서론

현 시대를 살아가는 사람에게는 생산적인 능력을 가지고 창의적인 사고를 하며 지니고 있는 지식을 실생활에 적용하여 문제를 해결하는 문제해결능력이 요구되고 있다. 학교교육에서도 개인적인 능력을 키우도록 하기 보다는 학생들이 서로 협동하고 상호작용을 하면서 학습을 주도적으로 할 수 있는 것에 관심을 갖고 있다. 이러한 시대적·사회적 필요성에 의해 문제중심학습(Problem Based Learning; PBL)이 최근 주목 받고 있다. PBL은 문제해결 능력과 협동학습능력이 강조되고 있는 오늘날 대부분의 교육 분야에서 그 적용가능성에 대해 활발히 논의되고 있는 교수·학습 방법(장정아, 2005)으로 초·중등학교에서 구체적인 적용을 위한 노력이 많이 이루어졌다(조연순 외, 2005). 수학교과에서도 학습자의 활동적 참여를 조장하는 학습자 중심의 교수·학습 방법에 대한 새로운 변화가 일어나고 있으며 문제 해결을 통해서 학습자가 새로운 지식이나 기능을 획득하고 사고 능력을 기를 수 있도록 하는 다양한 교수·학습 방법의 개발과 적용에 대한 요구가 증가하고 있다. 따라서 학습자가 주체가 되어 활동적 참여를 하며 수학의 유용성을 학습자 스스로 느낄 수 있도록 하는 방법인 'PBL'이 수학교과에 대두되는 것은 최근의 이러한 수학교과의 변화에 부응하기 위한 것이라

---

1) 경기대학교 (huhnan@kgu.ac.kr)  
2) 아주대학교 (yhha@ajou.ac.kr)

할 수 있다.

현재까지 PBL과 관련된 연구는 주로 적용과 효과에 관한 연구가 대부분이다. 그러나 수학교과에서는 아직까지 그 적용조차도 활발하게 이루어지고 있지 못한 실정이다. PBL이 수학 교사들에게는 아직 생소하고 또 실제로 수학교과에 적용하려 할 때 많은 어려움이 있기 때문이다. 그런데 일반적인 PBL의 요소에 관한 연구는 있으나 PBL을 수학교과에 적용하고자 할 때 실제로 요구되는 것이 무엇인지, 또 수학교과에 PBL을 적용할 때 선행되고 고려되어야 하는 것에 대한 연구는 찾기 힘들었다.

따라서 PBL이 수학교과에서도 성공적으로 이루어지도록 하기 위해서는 수학교사들의 PBL 실행에 관한 구체적인 요구를 찾는 것이 필요하다. 이에 본 연구에서는 PBL을 수학교과에 적용하여 실행한 경험이 있는 두 명의 수학교사에게 심층면담을 실시하고 그 결과를 이용하여 PBL을 수학교과에 적용하기 위하여 실제적인 요구를 알아보고 그 요구들 사이의 관계를 어떻게 인식하고 있는지에 대한 내용을 분류체계분석과 성분분석을 통하여 알아보고자 하였다. 또한 공통적으로 필요하다고 인식하고 있는 요소들을 찾아봄으로써 PBL을 수학교과에 적용하기 위해 우선적으로 선행되어야 할 요소를 찾고자 하였다.

## II. PBL

### 1. PBL의 개념과 특징

PBL은 1970년대 중반 캐나다의 McMaster University 의과대학에서 기존의 교수·학습 방법에 대한 반성으로부터 출발한 수업 방법이다. 이후 PBL은 새로운 교육패러다임을 주도할 교수전략으로 주목받고 있으며, 현재는 전 세계 의과대학뿐만 아니라 초등, 중등, 고등교육의 모든 수준에서 지속적으로 확대, 발전하고 있다(강인애, 1998). 그러나 PBL은 처음부터 체계적인 학습 이론의 적용을 통하여 나온 것이라기보다는 수업을 실제로 가르치면서 경험적으로, 그리고 직감적으로 얻게 된 생각, 지식, 기술 그리고 과정이 종합적으로, 체계적으로 정리되어 제시된 ‘학습 환경’이자 ‘수업 방식’이다(Barrows, 1994). 즉, 다른 학습방법과 달리 새로운 교수·학습 모형의 절실한 필요로부터 시작되었기 때문에 좀 더 실용적이며 문제해결을 위한 구조화된 체계를 갖고 있다고 할 수 있다(강인애, 1998).

우리시대가 지향하는 교육은 학습자가 스스로 주어진 학습상황을 최대한 활용하여 자신이 원하는 지식을 얻고 다양한 정보나 기술을 획득하고, 인성개발을 이루어가는 것이므로 우리시대가 지향하는 교육에 대한 대안은 단편적인 교과지식에 국한하지 않는 보다 실제적(authentic)인 문제와 관련된 지식을 조직할 수 있는 교육전략일 것이다. 그러므로 PBL은 문제를 해결해 가는 과정에 있어서 교수자의 수업이나 지시를 최소화 하고 학습자의 사고를 중심으로 학습자 스스로 해결방법을 구성해 나가도록 이끌어 줄 수 있는 방법으로서(Barrows & Tamblyn, 1980) 그 대안이 될 수 있을 것이다.

PBL은 학습자가 수업에 자발적으로 참여하도록 하며 협동학습을 강조하여 이를 통해 학습자의 사고능력 및 지식의 확장과 창의적 문제해결능력을 향상시킬 수 있는 방법이다. PBL을 통하여 학습자가 습득하게 되는 교육적 효과는 주어진 문제에 대한 인식에서부터 그 해결책을 마련하는 과정에서 터득하게 되는 주요 내용을 규정하고 명료화하는 방법, 문제 해결을 위한 가설 설정 능력, 문제해결에 필요한 관련 지식과 정보의 수집 및 분석 능력, 이

에 기초한 대안 또는 해결방안의 구상력 등이다. 이런 효과들은 우리시대의 교육이 추구하는 목표이기도 하다.

이러한 PBL이 지닌 특징을 정리하면 다음과 같다.

첫째, PBL은 문제로부터 시작한다. PBL에서 가장 핵심적인 특징이라고 할 수 있는 것은 새로운 지식획득을 위한 출발점으로서 ‘문제(problem)’를 사용하는 것이다. PBL에서의 문제는 우리의 실생활에서 직면하게 되는 실제적(authentic)이며, 총체적 영역의 문제를 기반으로 최신의 내용이 포함된 전문적 활동을 반영할 뿐만 아니라 비구조화된(ill-structured) 특징을 갖는다(Barrows, 1994). 학습자가 자신이 학습의 주체가 된다는 의식을 가질 수 있도록 현실과 밀접한 관련이 있는 문제가 제시되어, 학습자 스스로 무엇이 중요한지에 대한 판단을 할 수 있는 순간부터 학습이 시작된다.

둘째, PBL은 학습자 중심이다. 학습자는 자주적이고 능동적으로 학습의 주체가 되어 스스로 문제를 통해 배워야 할 학습 주제와 목표를 정한다. 문제를 해결하기 위해 그룹 내에서의 각자의 역할을 분담하여 자료를 수집하며 이를 통해 학습 주제를 재분석하면서 학습자 중심의 학습을 구현하게 된다. 학습자는 PBL의 전반적인 과정을 통하여 알고 있는 것과 알아야 할 것, 어떠한 방법으로 학습을 진행시켜야 할지에 대한 지식을 습득하고 비판적인 사고능력을 기를과 동시에 자기 주도적 학습 능력을 향상시킬 수 있게 된다(Delisle, 1997; Sage & Torp, 2001).

셋째, PBL은 교수자의 역할을 ‘지식의 전달자’에서 ‘조력자’로 전환시킨다. PBL에 있어서 교수자는 전통적으로 교육의 주체로서 지식을 전달하는 단순한 ‘지식의 전달자’가 아니라 학습자의 학습의 조력자(scaffolder)이자 공동학습자(co-learner)로서의 역할을 수행한다(강인애, 1998). PBL이 학습자 중심의 교수·학습 방법인 만큼 교수자는 학습자가 논리적으로 사고하는 기술과 자기 주도적으로 학습을 할 수 있도록 지원하기 위해 존재한다고 할 수 있다.

넷째, 협력학습과 자기 주도적 학습을 강조한다. 지식의 구성이 인지적 작용과 사회적 상호작용에 의해 구성되어지는 구성주의적 맥락을 PBL은 충실하게 반영한다(Duffy & Savery, 1994). PBL에서의 자기 주도적인 학습은 문제 해결을 위해 자신의 인지 작용을 스스로 성찰하고, 문제를 해결하는 방법과 자신이 속한 그룹에서 이루어지고 있는 학습활동에 대해 끊임없이 사고하는 과정을 의미하는 것으로 단순한 개별 학습과는 구별이 된다.

다섯째, 평가는 학습자 중심으로, 다양한 방법으로 이루어진다. PBL에서의 문제 해결 방법 역시 비구조화 된 것이므로 객관화된 평가 기준이 있을 수 없다. 그러므로 평가는 결과 중심의 평가가 아니라 전반적인 과정 중심의 평가가 이루어진다. 또한 학습자 스스로 평가에 참여할 수 있으며 최종 보고서, 성찰 저널, 조원간 평가, 조별간 평가등이 종합적으로 평가 자료로 활용된다.

PBL은 실제적이고 비구조적인 문제로부터 학습이 시작된다. PBL만이 문제를 중심으로 하는 학습, 문제를 해결하는 학습은 아니다. 기존의 강의학습(Lecture), 문제해결학습(Problem Solving), 사례학습(Case Method), 프로젝트중심학습(Project-Based Learning)등이 문제를 이용한 학습들이다. 이러한 다른 교수 전략들과 PBL이 구별되는 것은 구조화 되지 않은 문제의 제시로부터 학습이 시작되어지며 학습자는 지식을 문제를 통해서 얻게 된다는 점이다.

## 2. PBL의 기본과정

PBL은 학습자가 제시된 문제에 대해 자신이 이미 획득한 사전 지식이나 경험을 기반으로 스스로 의미를 구성해가는 과정을 통해 문제해결을 하게 된다. PBL 과정은 일반적으로 PBL의 창시자인 Barrows & Meyers(1993)가 의과대학에서 적용·발달시킨 모형을 근거로 하여 사용되어지는 맥락에 따라, 대학을 비롯하여 초·중등학교에서 적절하게 수정 보완하여 활용되고 있다(Delisle, 1997; Sage & Torp, 2001).

맥락에 따라 여러 학자에 의해 제시된 PBL 과정을 나타내는 학습모형을 표로 나타내어 비교하면 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> PBL 모형들의 비교

Barrows & Myers (1993)	IMSA (2008)	Fogarty (2001)	Delisle (1997)	조연순 외 (2004)
수업 전개	문제 만나기	문제 직면 문제 정의	문제에 직면하기	문제 만나기
문제 제시	알고 있는 것과 알아야 할 것 찾기 문제 상황에 대한 정의하기	사실 수집 가설 설정	구조 설정하기	문제 해결 계획 세우기
개별학습	정보 수집하기 정보 공유하기	조사 문제 재설정	문제를 확인하기 문제를 재확인하기	탐색 및 재탐색하기
결과물 제시 및 발표	가능한 해결책 생성하기 최선의 해결책 선택하기	대안 산출	산출물 또는 수행 산출하기	해결책 만들기
정리, 평가	해결책 발표하기 문제 총정리하기	해결책의 정당화	수행과 문제 평가하기	발표 및 평가하기

<표 II-1>에서와 같이 PBL의 교수·학습과정은 학자들에 따라 조금씩 다르다. 학자별로 학습과정이 세분화 되어 다양하게 나타나고 있는데 이는 강조하는 요소가 다르기 때문이다. 그러나 PBL에 대한 동기를 유발시킬 수 있도록 해 주는 비 구조화된 실제적 문제의 제시로부터 PBL이 시작되어지며 협동학습과 자기주도적 학습의 과정을 거쳐 학습이 진행된다는 큰 틀은 공통적으로 유지됨을 알 수 있다. 즉, 잘 설정된 문제로부터 시작하여 그 문제를 해결하기 위해 자신이 알고 있는 지식과 더 알아야 할 것들을 찾아내어 학습자 스스로 학습 목표를 세우고 문제를 해결해나가는 과정은 PBL의 기본적인 학습과정인 것이다. 특히 조연순 외(2004)는 여러 학자들이 제시한 PBL 과정을 나타내는 PBL 모형들에 공통적으로 반영되어 있는 요소 또는 과정을 추출하여 문제 만나기, 문제해결 계획 세우기, 탐색 및 재탐색하기, 해결책 만들기, 발표 및 평가하기의 다섯 단계의 과정을 제시하였다. 문제 만나기 단계에서 학생들은 문제에 흥미를 느끼고 관심을 가질 수 있도록 하여, 문제를 제시하고 제시된 문제를 학생 자신의 생각으로 문제를 정의하게 되며, 문제해결 계획 세우기 단계에서 ‘알고 있는 것’, ‘알아야 할 것’, ‘알아내는 방법’을 표로 작성한다. 문제해결을 위한 정보와 지식을 탐색하는 탐색 및 재탐색의 단계를 거쳐 해결책을 만들고 발표 평가하는 단계를 거치게

되는데 이와 같은 과정은 여러 학자들이 제안한 모형에서 공통적으로 나타난 학습과정을 추출하여 제시한 학습모형이다. 그러나 <표 II-1>의 모형들은 수학교과와 특징을 반영한 학습모형이 아니므로 이들 모형을 수학교과에 적용 할 때 모형에 대한 검토와 수정·보완이 필요할 것이다.

### III. 연구방법

#### 1. 카드 활용 면담과 분류체계·성분분석법

본 연구에서는 수학교과에서 PBL을 적용하고자 하는 교사들이 PBL을 성공적으로 이끌기 위해 필요로 하는 실제적인 요소를 알아보고자 심층면담 방법 중의 하나인 카드 활용 면담을 이용한 질적 연구를 하였다. 카드 활용 면담<sup>3)</sup>을 통하여 제보자인 두 교사가 생각하는 PBL을 수학교과에 적용하기 위해 필요한 요소들을 알아보고 요소 개념들(민간 용어들)이 각각 어떻게 분류해서 관계 짓고 있는지에 대한 분류체계분석과 그 개념들 사이의 상호 대조 관계가 있는 의미를 이해하기 위한 성분분석을 실시하였다.

분류체계분석은 제보자가 한 영역에 속하는 개념들을 어떻게 분류해서 관계 짓고 있는지를 알아보는 것이다. 즉 제보자의 분류체계는 한 영역에 포함되는 모든 개념들 사이의 관계를 제보자가 어떻게 인지하고 있는지 보여주는 것으로서, 개념들(민간 용어들)의 하위 집합과 이 하위집합들이 전체로서의 영역에 관계되는 방식을 드러내 준다(이용숙 외, 2008).

성분분석은 한 개념이 갖고 있는 개념을 이해하기 위해서는 그 개념의 속성을 이해할 필요가 있으므로 한 영역 내에서 상호 대조관계에 있는 개념들에 대한 현장 사람들의 정의(folk definition)를 얻는 민간 정의를 수집하여 그 영역의 대조관계가 갖고 있는 의미를 이해할 수 있도록 하는 것이다(이용숙 외, 2008).

심층면담은 A, B 두 교사에게 개별적으로 이루어졌다. PBL에 대한 개인적인 생각을 정리하게 한 뒤 대체질문<sup>4)</sup>으로 면담을 시작하며 카드<sup>5)</sup>를 활용하였다. 분류체계분석표와 성분분석표는 면담과 동시에 완성되었다. 대조집합 분류 질문<sup>6)</sup>을 한 번 시행 할 때 마다 준비된 종이에 표를 그려가며 분류체계분석표를 작성하였으며 대조질문<sup>7)</sup>과 유도된 대조질문<sup>8)</sup> 그리고 등급질문<sup>9)</sup>을 시행할 때 마다 성분분석표를 작성하였다. 각 단계 마다 질문에 대한 제보

3) 본 연구에서 사용된 카드 활용 면담은 이용숙(2009)이 재개발한 카드 활용 면담 방법이다. Spradley가 사용한 분류체계분석과 성분분석을 위한 복잡한 구조적질문과 대조질문 12개에서 특히 유용한 5개의 질문조합인 대체질문(substitution frame questions), 대조집합분류질문(contrast set sorting questions), 세 개의 용어에 대한 대조질문(triadic contrast questions), 유도된 대조질문(directed contrast questions), 등급질문(rating questions)의 순서로 분류체계분석과 성분분석을 위해 쉽게 보완한 카드를 활용한 면담의 방법이다.

4) 연구자가 알고자 하는 내용을 문장으로 만든 후에 이 문장에서 단어 하나를 빼고 그 단어를 대체할 수 있는 용어들을 찾아달라고 부탁하는 질문이다.

5) 작은 종이크ard 또는 A4용지를 8-12장으로 잘라서 만들거나 포스트잇을 사용할 수 있다. 본 연구에서는 포스트잇을 사용하였으며 대체질문의 ( )에 들어갈 내용을 포스트잇에 적도록 하였다.

6) 제보자로 하여금 제보자의 기준에 따라 카드에 써 있는 한 대조집합 내에 있는 모든 용어들을 비슷한 것 끼리 몇 묶음으로건 분류하도록 하는 것이다.

7) 제보자에게 같은 영역에 속한 용어를 제시하고 비슷하고 다른 것을 구별하게 하는 질문을 하는 것이다.

8) 한 대조 집합 내의 한 개의 용어에 대해 알고 있는 특성에서 출발하여, 같은 특성에 의해 대조되는 다른 용어들이 있는지 물어보는 질문이다.

자의 답에 적용시킨 기준의 속성을 찾아 <표 III-1>과 같은 분류체계·성분 분석표를 작성하였다.

<표 III-1> 분류체계·성분 분석표

분류체계 분석		성분 분석		대조 질문	유도된 대조 질문	등급 질문	...
대체 질문을 통해 파악하고자 하는 내용	대조집합 분류질문에 대한 답변-1차분류 기준	2차 분류 기준					
			3차 분류 기준				
		2차 분류 기준	3차 분류 기준				
			3차 분류 기준				
	대조집합 분류질문에 대한 답변-1차분류 기준	2차 분류 기준					
			3차 분류 기준				
		2차 분류 기준	3차 분류 기준				
			3차 분류 기준				

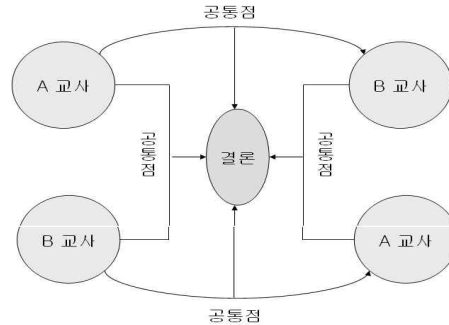
작성된 표를 바탕으로 분류체계분석과 성분분석을 한 뒤, 두 교사가 같은 내용을 어떻게 인식하는가 알아보고 인식의 공통점을 찾아보기 위하여 실시한 면담 결과를 토대로 언급된 내용들을 모아서 같은 내용의 카드를 활용하여 다시 한 번 두 교사에게 카드 활용 면담을 실시하고 분류체계분석과 성분분석을 실시하였다. 또한 자료수집의 타당도를 높이기 위하여 심층면담과 더불어 면담 내용은 녹음이 되었고, 이 녹음 자료는 다시 전사 자료로 전환되었다. 면담 과정 중에 분류체계 분석표와 성분 분석표를 작성하였으며 면담 일지를 작성하여 이를 문서화 하였다.

연구 자료 분석은 3단계에 걸쳐 재구성되었다. 먼저 연구 자료를 토대로 2명의 제보자 각각에 대한 분류체계·성분 분석을 하였으며, 다음으로 2명의 제보자에 대한 분류체계·성분 분석표를 토대로 공통점을 추출하였다. 마지막으로 한 제보자가 제시한 민간 정의를 다른 제보자에게 제시하여 심층면담을 추가적으로 시행한 자료를 토대로 분류체계·성분 분석을 반복 시행하여 공통점을 찾고 이를 둘째 단계의 분석 자료와 비교하여 결론을 도출하였다. 이 과정에서 제보자들의 면담 자료를 분석에 인용할 때는 면담에 참여한 두 제보자에게 각각 A 교사, B 교사와 같이 영어 알파벳을 사용하여 구분하였다.

이 과정을 그림으로 나타내면 [그림 III-1]과 같다.

## 2. 연구대상

9) 제보자들로 하여금 한 대조 집합 내에 있는 모든 용어들을 일정한 기준에 의한 순서에 따라 등급을 매기도록 하는 것이다.



[그림 III-1] 카드 활용 면담 자료 분석 과정

PBL을 수학교과에 적용하기 위한 필요 요소들은 직접 PBL을 실행한 경험이 있는 교사들이 느끼는 것이 보다 실제적인 요소들 일 것이라고 판단하여 PBL을 실행한 경험이 있는 중등학교 교사 2인을 연구대상으로 선정하여 심층면담을 실시하고 이후 추가적인 후속 면담 까지도 실시하였다. 심층면담에 참여한 수학교사에 대한 현황은 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 심층 면담에 참여한 교사

제보자	학력	경력	성별	나이	근무지
A 교사	수학교육학전공 박사과정	중학교 14년	남	37세	서울
B 교사	사범대 수학교육과 졸업	중학교 8년, 고등학교 1년	남	35세	서울

### 3. 연구의 제한점

연구 대상자가 2명으로 제한되어 있어 다양한 의견을 수렴하지 못했다는 한계가 있다. 또한 심층면담이 단시간에 카드 활용 면담의 방법을 이용하여 연구가 진행되어 면담 내용에 한계가 있으며 분석의 방법이 분류체계분석과 성분분석만을 통한 분석이라는 점 또한 연구의 제한점으로 지적될 수 있다. 또한 타당도의 문제를 극복하기 위하여 연구대상자가 생각한 내용들을 교차하여 카드 활용 면담을 실시하여 분석을 해 보았는데 그 결과 또한 타당도의 의문이 제기될 수 있으리라 생각한다.

따라서 본 연구의 결과는 모든 수학교사들의 의견이라고 일반화하기에는 무리가 있다.

## IV. 연구 결과 해석

PBL을 수학교과에 적용하기 위하여 실제적으로 필요한 요소들을 찾기 위해 PBL을 실행한 경험이 있는 2명의 교사에게 ‘성공적인 PBL이 이루어지기 위해 필요한 것은 ( )이다.’ 라는 대체 질문으로 시작하는 카드를 활용한 면담을 실시하였다. 대체질문 이후 대조집

합분류 질문, 대조질문, 유도된 대조질문, 등급질문의 순서로 실행한 면담은 편안한 분위기에서 이루어졌으며 제보자인 두 교사는 수학과 PBL 수업을 진행한 경험을 바탕으로 면담에 임하였다.

카드 활용 면담을 실시한 결과는 분류체계·성분 분석표는 면담과 동시에 작성되었으며 이는 <표 IV-1>과 <표 IV-2>로 제시하였다.

### 1. 분류체계분석

제보자인 두 교사에게 대조집합 분류질문을 반복 시행한 결과를 토대로 두 교사가 생각하는 성공적인 PBL이 이루어지기 위한 필요 요소에 대한 분류체계 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

제보자인 A 교사는 PBL이 성공적으로 이루어지기 위해 필요한 요소로 PBL에 대한 이해, 수업에 임하는 교사의 마음의 준비, 수업자로서의 교사, 문제 상황을 만들어 내는 아이디어, 학습주제 선정, 학습자간·교사와 학습자간의 협동, 학습자로서의 아이들, 인터넷 사용 여부, 학습 주제 선정, 수업환경, 그리고 서로 의논 할 수 있는 교사모임을 들었다. A 교사가 생각한 11가지 요소들이 서로 어떻게 분류되어 관계 짓고 있는지는 대조집합 분류질문을 실시하여 파악할 수 있었다.

<표 IV-1> 성공적 PBL을 위한 요소의 분류체계분석 및 성분분석 - A 교사

분류체계 분석		성분 분석		주된 진행 요소인가?	어느시점에관련되나?	진행에 꼭필요한 중요순서	교사 입장에서 중요순서	
								심리적 요인
성공적인 PBL을 위한 요소	교사로서 준비해야 할 것	심리적 요인	수업에 임하는 교사의 마음준비	o	준비	8	6	
			문제 상황을 만들어 내는 아이디어	o	준비	2	5	
		물리적 요인	주체	수업자로서의 교사	o	준비	5	1
			객체	학습 주제 선정	x	준비	3	7
	서로 의논할 수 있는 교사모임	x		실행	9	10		
	교사와 학생 모두 준비해야 할 것	심리적 요인	학생과 교사의 열정	o	실행	7	4	
			PBL에 대한 이해	o	준비	1	3	
			학습자간, 교사와 학습자간의 협동	x	실행	6	8	
		물리적 요인	주체	학습자로서의 아이들	o	준비	4	2
			객체	인터넷 사용 여부	x	실행	11	11
				수업 환경	x	실행	10	9



A 교사는 PBL 수업이 성공적으로 이루어지기 위해서는 교사로서 준비해야 할 것과 교사와 학생 모두가 준비해야 할 것이 있다고 생각하였으며 이를 1차 분류 기준으로 삼아 요소들을 분류하였다. 이는 성공적인 PBL이 이루어지기 위하여 무엇보다도 PBL이 실행되기 이전에 교사와 학생 모두의 철저한 준비가 필요하다는 생각을 나타낸다.

1차 분류 기준에 의해 교사로서 준비해야 할 것들과 교사와 학생 모두가 준비해야 할 것들로 분류된 요소에 대하여 공통적으로 심리적 요인과 물리적 요인의 2차 분류 기준으로 요소들을 분류 하였으며 이 중 물리적 요인은 PBL을 실행하는 데 있어서 주체가 되는 것과 객체가 되는 것으로 3차 분류 기준을 정하여 요소들을 분류하였다.

1차 분류기준에 의해 교사로서 준비해야할 것들로 분류된 요소 중 심리적인 요인으로 2차 분류된 요소는 수업에 임하는 교사의 마음의 준비와 문제 상황을 만들어 내는 아이디어이다. PBL을 실행하기 위해 교사로서 마음의 준비를 해야 하는 것은 수업을 준비하고 실행하고 결과를 정리하는데 있어서 지속적으로 많은 시간과 노력이 투입되어야 하기 때문에 시작부터 마무리까지 성공적으로 수행하기 위해서 반드시 필요한 요소라고 할 수 있다. 또한 문제 상황을 만들어 내는 아이디어가 필요하다는 것은 PBL에 있어서 문제의 중요성을 인식하고 있음을 나타내는 것이다.

A 교사: 이걸 하겠다고 마음먹지 않고서는 하기 힘들 것 같아요.

물리적인 요인으로 2차 분류된 요소는 주체가 되는 수업자로서의 교사와 객체가 되는 학습 주제 선정과 서로 의논할 수 있는 교사 모임의 필요이다. PBL을 실행하기 위하여 교사의 역할에 대한 인지와 PBL에 보다 적합한 학습주제 즉, 학습 단원을 선정하여야 하며 교사 개인의 노력으로만 접근하는 것이 아니라 동료 교사와의 협력체계를 구축하여 보다 다양한 문제의 개발과 공유, 수업과정의 개발에 대한 협력이 이루어지고 동료간의 피드백이 이루어 질 수 있을 때 성공적인 PBL이 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

연구자: 서로 의논할 수 있는 교사모임?

A 교사: 예. 혼자 다 하기는 힘든 것 같아요. 같이 해주는 사람이 있으면 좋죠. 문제도 함께 만들고……. 내가 하고 있는 게 맞는지 모르니까.

연구자: 문제은행 같은 거 만드는 것 비슷하게 할 수도 있겠네요?

A 교사: 예. 문제도 그렇고 진행과정도 체크하면서 좀 더 나은 방향으로 바꿀 수 있고……. 피드백이 필요해요.

1차 분류기준에 의해 교사와 학생 모두가 준비해야할 것들로 분류된 요인 중 심리적인 요인으로 2차 분류된 요소는 학생과 교사의 열정, PBL에 대한 이해, 그리고 학습자간, 교사와 학습자간의 협동이다. PBL이 성공적으로 이루어지기 위해 무엇보다도 PBL에 대한 이해가 반드시 필요함을 알 수 있다.

A 교사: PBL에 대한 이해가 제일 중요하다고 생각해요. 해보니까 일단 PBL이 뭔지 정확하게 알아야 제대로 수업을 준비 하고 진행할 수 있어요. 모르면 절대로 안 될 것 같아요.

또한 PBL 대한 교사와 학생의 열정이 수반되고 진행되는 과정에서 학습자간의 협동으로 조별학습이 이루어지고 문제해결방안이 구안되어지며 교사와 학습자간의 협동을 통하여 원활한 수업이 진행될 때 성공적인 PBL이 이루어질 수 있음을 나타낸다. 이러한 요소들은

PBL의 특징인 교사의 역할과 학습자의 역할에 대한 것으로 실제적으로도 필요한 요소이자 특징임을 알 수 있다.

물리적인 요인으로 2차 분류된 요소들은 주체가 되는 학습자로서의 아이들과 객체가 되는 인터넷 사용 여부와 수업 환경이다. 학습자로서의 아이들은 학습자의 성향이나 학업수준과 선수학습에 대한 준비도를 뜻하는 것으로 학습자의 특성에 따른 그리고 학습자의 수준을 고려한 PBL이 이루어져야 함을 나타낸다. 보다 다양한 자료를 주도적으로 찾아보고 이를 활용할 수 있어야 한다는 측면에서 인터넷 사용 여부를 말하였으며 보다 자유로운 분위기 속에서 조별 토의 학습을 할 수 있도록 하는 수업환경 또한 PBL 실행을 위한 요소라 할 수 있다.

제보자인 B 교사는 PBL이 성공적으로 이루어지기 위해 필요한 요소로 교사의 인지, 명쾌한 수학적 수업방법 모델, 범교과적 주제로의 확장, 모둠 중심을 지향, 교사의 소극적 개입, 제한적 사고 방지, 포트폴리오 활용, 개개인별의 수학적 성향 반영의 유무, 시간·공간적 제약, 그리고 적절한 피드백을 들었다. B 교사가 생각한 10가지 개념들이 서로 어떻게 분류되어 관계 짓고 있는지 알아보기 위해 대조집합 분류질문을 실시하였다.

B 교사는 성공적인 PBL이 되기 위해 필요한 요소에 대하여 교사와 학생의 측면으로 1차 분류 기준을 세워 분류하였다. 그러나 이 두 가지의 일차 분류요소는 결국엔 교사가 교사의 입장에서 해야 할 일들과 준비되어야 할 것들이며 학생의 측면으로 분류되어진 것들도 학습자로서의 학생 그 자체보다도 PBL이 성공적으로 이루어질 수 있도록 학습자의 특성들로 부터 교사가 반영해야 할 것들이었다.

1차 분류 기준에 의해 교사 측면으로 분류된 요소에 대하여 교사 개인과 교사 협력의

<표 IV-2> 성공적 PBL을 위한 요소의 분류체계분석 및 성분분석 - B 교사

분류체계 분석		성분분석		어느 과정에 관련되는가?	수업 완성도에 있어서 중요도	실행에 어려움을 느끼는 정도	
성공적인 PBL을 위한 요소	교사	교사개인	교사의 인지		준비	1	3
			교사의 소극적 개입		실행	5	9
		교사협력	교사고민	명쾌한 수학적 수업방법 모델	준비	2	2
				범교과적 주제로의 확장	실행	6	1
	적용에 대한고민		모둠 중심을 지향	실행	10	10	
		적절한 피드백	실행	3	4		
	학생	학습자로서의학생	개개인별의 수학적 성향 반영의 유무		준비	4	5
		실제수업	제한적 사고 방지		준비	8	7
			포트폴리오 활용		실행	9	6
			시간·공간적 제약		준비	7	8

측면의 2차 분류 기준으로 분류 하였으며 이 중 교사 협력의 측면은 PBL을 실행하기 위하여 교사가 고민해야 할 것과 적용에 대한 고민이라는 3차 분류 기준에 의하여 분류하였다. 이러한 분류에 의하여 교사 개인에게는 무엇보다 교사의 인지가 선행되어야 한다고 생각하고 있었으며 PBL을 성공적으로 실행하는 데 있어 교사의 소극적 개입이 필요하다고 생각하였다. 이때의 소극적 개입은 PBL이 요구하는 교사의 역할로 B 교사가 실제 PBL을 실행하였던 수업의 경험으로 체득하였다고 하였다.

B 교사: 애들한테 맡겨야죠. 근데 완전히 개입을 안 할 수는 없어요. 학년이 낮을수록 교사가 안 내를 잘 해야 돼요. 수학이잖아요. 애들한테 맡겨두는 거가 한계가 있어요. 최대한 애들한테 맡기지만 결정적인 역할은 해줘야 된다고 봐요.

또한 B 교사는 교사 개인이 PBL을 실행하는데 있어서 겪었던 어려움의 경험을 바탕으로 교사 협력체계가 필요하다고 하였다. 협력체계에 대한 내용으로 교사 개인적인 고민에 대한 문제와 PBL의 적용에 관한 고민의 문제를 말하였는데 교사의 개인적인 고민에 관해서는 명쾌한 수업방법모델에 관한 고민을 말함으로써 실제 수학교과에 적합한 PBL의 과정에 대한 필요성을 제기하였다.

B 교사: 수학에 딱 맞는 PBL 그런 게 필요하다고 느끼죠.

또한 수학교과에 국한된 내용보다는 범교과적인 주제로 확장의 필요성을 말하여 타 교과와의 연계에 대한 필요성도 언급하였다. 교사협력체제로 PBL의 적용에 대한 고민으로 모두 중심을 지향하는 교사들의 수업방법에 대한 고민과 더불어 자신의 수업에 대한 적절한 피드백을 적시에 받지 못하는 현 교육상황에 대한 고민을 말하며 한 교사 개인의 노력으로만 이끌어갈 것이 아니라 교사들의 협력체제로 이끌어 가는 학교 교실수업 전반에 대한 변화를 기대하였다.

B교사의 1차 분류 기준에 의해 분류된 학생의 측면에 대하여서는 학습자로서의 학생 자체에 고려되어야 할 것과 실제 수업 상황에서의 학생들에게 고려되어야 할 것들로 2차 분류되었다. 학생의 측면에서는 개개인별의 수학적 성향 반영의 유무를, 실제수업 상황에서 학생들에게 고려되어야 할 것들로 제한적 사고 방지, 포트폴리오 활용, 그리고 시간·공간적 제약을 말하였다. PBL은 소그룹 토의 수업형태로 진행되는 만큼 학생 개개인별의 수학적 성향의 반영 유무에 따라 성패가 나뉠 수 있다. B 교사는 실제로 PBL 수업을 실행한 결과 상위권 학습자는 PBL의 형태를 선호하지 않는 반면 중·하위권 학습자는 PBL의 형태를 선호하는 경향이 있었다는 경험을 말하였다.

B 교사: 잘하는 애들은 빨리 진도 나가고 문제 많이 풀기를 바래요. 혼자 하는 거 좋아하지 못하는 애들이랑 같이하는 거 짜증내요. 손해 본다고 생각할걸요. .... 못하는 애들은 좋아하죠. 학원 같은데서 계속 문제만 풀고. 뭐가 재미있겠어요?

수학교과에서 PBL이 성공적으로 이루어지기 위해서는 반드시 학습자의 성향이나 수준이 고려되어야 함을 알 수 있다. 실제 수업을 진행할 때 학습자의 제한적 사고를 방지하도록 하는 것이 필요하며 학습자의 포트폴리오를 충분히 활용하여야 함을 알 수 있다. 이는 학습

자가 소그룹활동을 통하여 다양한 사고를 하고 자신만의 생각이나 해결방법만을 고집하는 것이 아니라 조원들과의 생각을 교류하고 자신의 생각을 조율해 나가는 과정을 통해 제한적으로 사고가 이루어지거나 개별적이고 제한적인 해결방법이 유도되는 것을 방지할 수 있다는 PBL의 특징을 담고 있는 요소이다. 또한 학습자에 대한 포트폴리오 활용은 학습자가 작성하는 성찰저널에 해당되는 내용으로 진행과정에서 평가의 요소로도 활용할 수 있으며 PBL의 진행상의 특징을 고려한 시간적 공간적 제약이 없도록 학습 환경을 조성해 주는 것도 PBL의 필요 요소임을 알 수 있다.

## 2. 성분분석

성공적인 PBL이 이루어지기 위해 필요한 요소에 대한 성분분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

먼저 A 교사는 유도된 대조 질문을 반복적으로 2차례 시행한 결과 앞서 말한 11가지 요소를 PBL에 있어서 주된 진행요소에 포함되는 것과 포함되지 않은 것으로 나누었다. A 교사는 심리적인 요인과 물리적 주체가 되는 요인들이 진행에 있어서 주된 요인이라고 생각하고 있음을 알 수 있었다. 또한 요소들이 어느 시점에 관련이 되어 있느냐에 따라 주된 진행요소와 관련이 깊은 것으로 나타났는데 준비의 시점에 관련된 요소들이 수업의 진행에 있어서도 주된 요소가 됨을 알 수 있다. 이는 교사가 PBL을 미리 계획하고 충분한 이해를 바탕으로 심리적으로도 준비가 완전하게 되어있어야 된다는 A 교사의 생각을 나타내 주는 것이다.

다음으로 등급 질문을 한 결과 A 교사는 PBL을 시행하는데 있어서 꼭 필요한 중요 순서를 11가지 요소들에 대하여 정하였는데 무엇보다도 교사와 학생 모두 PBL에 대한 이해가 선행되어야 한다고 하였다. PBL에 대한 충분한 이해를 바탕으로 문제상황을 만들어내는 아이디어를 내고 학습주체를 선정 하는 것이 무엇보다도 필요하다고 생각하고 있었다.

등급 질문을 반복 시행한 결과 A 교사는 교사의 입장에서 요소들의 중요 순서를 나누었는데 학습자로서, 교사로서의 입장을 제외한 나머지 요소에 대하여도 심리적 요인과 물리적 주체가 되는 요인들의 중요도가 우선시됨을 알 수 있다.

반복적으로 시행된 성분분석의 결과를 전체적으로 볼 때 준비에는 심리적인 준비와 물리적인 준비로 나누어 생각할 수 있으며 PBL이 이루어지는 과정에서 준비 단계의 필요성을 느끼고 있음을 알 수 있다. 무엇보다도 학생과 교사 모두 PBL에 대한 이해가 선행되어질 때 PBL이 성공적으로 이루어질 수 있다고 생각하고 있었으며 교사의 입장에서 학습의 주체가 되는 학습자가 PBL의 성공 요소라고 보았다. 이는 PBL의 주요 특성이기도 하다. 또한 PBL에 적합한 학습자들의 특성이 있음을 시사하고 있다. 마찬가지로 학습자와 교사 모두 PBL에 대한 이해가 있어야 하고 열정을 갖고 임하는 것이 중요하다는 것을 나타내 준다.

A 교사: 애들 수준에 따라 달라질 것 같아요. 얼마나 수학에 대해 관심이 있느냐에 따라 결과가 달라져요.

그와는 대조적으로 물리적인 요소도 언급을 하였으나 실제적인 물리적 환경은 PBL에 있어서 그다지 중요하다고 생각하고 있지 않음을 알 수 있다. 인터넷 사용이나 교실의 환경

같은 물리적 환경은 덜 중요하다고 여겼다. A 교사는 PBL에 있어서 물리적 환경은 PBL을 위해 준비되면 좋을 것이라고 여겨지는 요소이나 PBL의 성패는 물리적 환경에 의해 좌우된다고 생각하지 않았으며 물리적 환경이 준비되지 않아도 학습 자료를 준비하는 등의 다른 방법을 이용하여 물리적 환경의 제약을 극복할 수 있다고 보았다. 이런 물리적 환경은 구축되면 좋으나 반드시 갖추어져야만 PBL이 진행되는 것은 아님을 나타내는 것이다.

B 교사는 유도된 대조질문을 시행한 결과 교사의 입장에서 앞서 말한 10가지 요소들이 PBL의 전체적인 과정 중에서 준비의 과정에 속하는 것과 실행의 과정에 속하는 것으로 분류하였는데, 교사의 인지, 명쾌한 수학적 수업방법 모델, 학습자 개인별 수학적 성향의 반영 유무, 제한적 사고 방지 그리고 시간·공간적 제약을 준비의 과정에 필요하다고 보았으며 교사의 소극적 개입, 범교과적 주제로의 확장, 모듈 중심을 지향, 적절한 피드백 그리고 학습자 포트폴리오의 활용을 실행에 필요하다고 보았다. 준비의 과정에 속하는 요소들은 학생 측면에서의 요소들이 주를 이루고 있다. 이는 교사가 학습자의 특성을 충분히 반영하고 물리적인 환경을 고려하여 PBL을 적용할 수 있도록 준비하는 것에 대한 중요함을 나타낸다고 할 수 있다. 교사의 측면에서도 역시 PBL에 대한 충분한 인지가 있어야 하고 적절한 수업 과정의 마련이 선행되어야 함을 알 수 있다. 교사의 입장에서 준비의 과정에 필요한 것들과 실행의 과정에 필요한 것들로 성분분석을 하였으나 준비의 과정에 필요한 요소들이 잘 갖추어지고 충분히 고려되었을 때 결과적으로 PBL의 실행이 성공적으로 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

다음으로 등급 질문을 시행한 결과 B 교사는 수업의 완성도에 있어서의 중요도는 교사의 입장에서 생각할 수 있거나 행할 수 있는 것들이 보다 중요하다고 생각하였는데 그중에서도 무엇보다도 PBL에 대한 교사의 인지가 가장 중요한 요소라고 보았다. PBL에 대한 교사의 인지가 선행되어야만 PBL이 성공적으로 이루어 질 수 있다고 생각하고 있었으며 교사의 인지는 중요하고도 필수적인 요소라고 하였다.

B 교사: 교사들한테 PBL 수업을 많이 보게 하는 것도 좋을 것 같아요……. 모르니까 못하죠. 보면 좀 알게 되고 알면 할 것 같아요. 몰라서 못하는 것들도 많잖아요.

또한 PBL 수업의 완성도에 있어서 중요도는 주로 학생의 측면 보다는 교사의 측면이 높게 나타나 있다. 이는 PBL이 학습자 중심으로 이루어지는 수업이기는 하나 학습자가 주도적으로 학습을 진행할 수 있도록 이끌어주고 안내해주는 교사의 역할이 특히 중요하다는 생각이 기저에 있음을 나타내는 것이다.

다시 한 번 등급 질문을 시행한 결과 B 교사는 실제 PBL을 실행하는데 있어서 어려움을 느끼는 정도에 대하여도 마찬가지로 직접 PBL을 준비하고 실행하는 입장에서 어려움의 정도를 더 많이 느끼는 것을 알 수 있다. PBL을 실행하는데 있어서 범교과적 주제로의 확장의 어려움을 가장 많이 느낀다고 하였는데 그 이유는 수학교과중심의 수업을 이끌어 가야하는 입장에서 교육과정을 무시할 수 없고 교육과정에 기초하여 수업을 진행하여야 한다는 압박을 많이 느끼기 때문이라고 하였다. 또한 정해진 시간 안에 학습해야 할 내용을 다른 교과와 연계하여 이루어 내는 것이 어렵고, 타 교과목 교사와의 협력체제도 어렵기 때문이라고 하였다. 특히 각 교과의 담당 교사가 다른 중등학교의 경우 더욱 어려움을 느낄 수밖에 없다고 하였는데, 이러한 측면에서 본다면 초등학교에서 PBL을 범교과적으로 적용하는 것이 훨씬 용이할 것이라고 하였다. 명쾌한 수학적 수업방법 모델을 개발하는 것과 교사의 인

지에도 어려움을 느끼고 있는데 앞서 분석한 수업의 완성도에 있어서 중요하다고 느끼는 요소들이 실행에 있어서도 주로 어려움을 느끼게 한다는 것을 알 수 있다. 이것은 수업의 완성도에 있어서 중요하다고 생각하는 요소가 선행되어질 때 PBL이 성공적으로 실행될 수 있다는 것을 나타낸다. 또한 PBL이 명쾌한 수학적 교수·학습 방법 모델이 되기 위해서는 수학교과에 맞는 PBL 모형 개발과 PBL에 대한 인지를 위해 실천적 안내가 필요함을 시사한다. 또한 B 교사가 학습자 측면에서 어려움을 덜 느끼는 것은 교사의 입장에서 PBL 준비를 위해 시간과 노력을 들여 충분히 해결할 수 있는 것들로 여기기 때문이라고 하였다.

### 3. 인식의 공통점

앞에서 성공적인 PBL이 이루어지기 위해 필요한 요소에 대한 카드 활용 면담을 실시하여 두 교사가 각각 필요하다고 생각하는 요소들에 대하여 살펴보았다. 그러나 그 내용이 두 제보자의 개인적인 생각이었으므로 두 제보자가 같은 내용을 어떻게 인식하고 있는지를 알아보고자 한다.

먼저 두 제보자 각각에 대한 분류체계 성분분석표인 <표 IV-1>과 <표 IV-2>을 바탕으로 공통점을 찾아보았다. 같은 대체질문에 대하여 두 교사의 대조집합 분류 질문을 한 결과로부터 두 교사 모두 공통적으로 필요하다고 생각하는 것들은 PBL을 성공적으로 이끌기 위해서 교사의 측면에서 고려해야 할 것과 학습자의 측면에서 고려해야 할 것들로 분류하여 인식하고 있음을 알 수 있다. 교사의 측면에서 PBL을 성공적으로 이루어지도록 하기 위해서는 교사의 심리적인 준비와 PBL에 대한 이해가 반드시 선행되어야 할 뿐만 아니라 PBL을 이끌어 가기 위한 문제상황을 만들어 내는 아이디어와 명쾌한 수업방법이 필요함을 알 수 있다. 이는 교과에 맞는 PBL에 대한 실제적인 안내의 필요와 실천적인 수업모형에 대한 개발이 필요함을 나타낸다. 또한 새로운 교수·학습 방법인 PBL을 수학교과에 적용하고자 할 때 개인의 노력으로 개별적으로 시행하는 것 보다는 교사 협력 체제를 이용하여 교수·학습 방법에 대한 확신과 진행과정에 대한 점검을 받으며 진행할 때 보다 완성도 높은 PBL이 될 수 있음을 알 수 있다. 학습자에 대한 피드백뿐만 아니라 교수자에게도 지속적인 피드백이 필요함을 나타낸다.

학습자 측면에서 고려되어야 할 것들로는 PBL의 특징인 학습자 중심의 학습이 되기 위하여 학습자의 특성이 충분히 고려되어야 함을 알 수 있다. 학습자들이 자기주도적 학습과 협동학습을 할 수 있도록 학습자 개개인의 수학적 성향과 학습자의 수준이 고려된 소그룹의 형성이 되어야 하며 문제의 개발과 진행과정에서의 교사의 개입이 적절하게 이루어져야 함을 알 수 있다. 또한 인터넷 사용과 같은 물리적인 수업 환경뿐만 아니라 PBL의 특성을 고려한 수업시간의 조정 등 PBL을 위한 수업 환경의 조성도 필요하다는 것을 알 수 있다.

두 제보자에게 대조된 유도질문을 실시한 결과에서 두 교사 모두 공통적으로 PBL을 실행하는데 있어서 준비의 시점에 필요하다고 생각하는 것과 실행의 과정에서 필요하다고 생각하는 것이 있음을 알 수 있다. 또한 등급질문을 실시한 결과에서 공통적으로 PBL에 대한 교사의 이해가 가장 중요하다고 하였으며 학습자의 특성을 반영하는 것이 중요한 요소라고 생각하고 있음을 알 수 있었다. 이는 PBL에 대한 실천적 이해와 심리적 준비가 선행되어야 하며 준비단계에서 수학과에 적합한 수업방법 모델과 학습자의 특성을 고려한 학습주제와 문제 상황이 마련되어야 함을 나타낸다. 수업 환경에 대한 내용은 공통적으로 언급을 하였

<표 IV-3> B 교사가 생각하는 성공적 PBL을 위한 요소에 대한 A 교사의 인식의 분류체계분석 및 성분분석

분류체계 분석			성분분석		어느 과정에 관련되는가	수업 완성도에서의 중요도	실행에 어려움을 느끼는 정도
성공적인 PBL을 위한 요소	교사	교사	교사의 인지		준비	1	2
		상호작용	필수요소	적절한 피드백	실행	2	1
				제한적 사고방지	실행	3	6
			부가적 요소	시간·공간적 제약	준비	8	4
		교사의 소극적 개입		실행	9	10	
			포트폴리오 활용	실행	10	9	
	학생	학생 개개인별의 수학적 성향 반영의 유무		준비	4	5	
		모둠 중심을 지향		준비	5	8	
	환경	범 교과적 주제로의 확장		준비	7	3	
		명쾌한 수학적 수업 방법 모델		준비	6	7	

으나 실제적인 중요도에서는 가장 낮게 평가되었는데 이는 물리적인 환경과 시간·공간적 제약은 갖추어지면 좋으나 그렇지 못하더라도 PBL 진행에 무리를 주지 않는 요소임을 알 수 있다.

지금과 같이 카드 활용 면담을 시행하였을 때는 면담을 할 때마다 그 내용은 제보자에 따라 조금씩 다를 수밖에 없다. 따라서 한 제보자가 지니고 있는 개념들 사이의 관계를 또 다른 제보자는 어떻게 인지하고 있는지를 알아보기 위해서 다른 제보자가 작성한 카드를 미리 제시 하는 것으로 대체질문을 대신하고 대조집합 분류질문을 하였으며 다른 제보자가 기준을 두고 사용한 유도된 대조질문과 등급질문은 동일하게 하는 카드 활용 면담을 다시 실시하였다. 그 결과를 정리하여 <표 IV-3>과 <표 IV-4>로 제시하였다. 이를 이용하여 분류체계·성분 분석을 통해 각 항목의 중요도에 대한 인식의 차이를 비교할 수 있다.

다음으로 <표 IV-3>과 <표 IV-4>를 바탕으로 공통점을 찾아보았다.

A 교사와 B 교사가 성공적인 PBL을 위한 요소라고 생각했던 요소에 대하여 상대방의 의견을 바탕으로 다시 한 번 분류체계분석 및 성분분석을 실시하였다. 분석한 결과에서도 개별적 면담의 결과에서와 마찬가지로 두 수학교사는 공통적으로 교사의 마음의 준비와 PBL에 대한 이해가 주된 진행요소이면서 동시에 준비의 시점에서 반드시 필요한 요소라고 하였다. 또한 수업의 완성도에 있어서도 가장 중요한 요소라고 생각하고 있지만 실행에 있어서 어려움을 느끼게 하는 요소라고 생각하고 있었다. 학습 주제 선정은 준비의 시점에서, 학생과 교사의 열정, 서로 의논할 수 있는 교사 모임은 실행에 있어서 필요한 요소라고 생각하였으며 특히 교사 협력체계에서의 교사들 사이의 적절한 피드백의 필요성은 수업의 완성도에 있어서 중요하게 인식되고 있었다.

학습자 개개인별의 성향을 반영하고 학습자의 특성을 고려해야 하는 것도 주된 진행요소로서 교사가 고려해야 할 중요한 요소이며 수업의 완성도에 있어서도 중요하다고 공통적으로 인식되고 있었다. 또한 수업환경에 관련된 요소들은 앞서와 마찬가지로 필요한 요소이기는

<표 IV-4> A 교사가 생각하는 성공적 PBL을 위한 요소에 대한 B 교사의 인식의 분류체계분석 및 성분분석

분류체계 분석		성분분석		주된 진행 요소인가?	어느 시점에 관련되어 있나?	진행에 꼭 필요한중요순서	교사 입장에서 중요순서	
성공적인 PBL을 위한 요소	교사 개인의 역량만으로 해결 가능	교사 개인적 개발 및 발전가능 시간 소요가 짧음	수업에 임하는 교사의 마음 준비	o	준비	8	10	
			수업자로서의 교사	o	실행	9	6	
		학습 주제 선정	x	준비	5	5		
	시간 소요가 많음	개별적 문제 의사 소통 문제	학습자로서의 아이들	o	실행	4	4	
			학생과 교사의 열정	o	실행	7	2	
			학습자간, 교사와 학습자간 협동	o	실행	3	1	
	교사 개인의 역량만으로 해결하기 힘들	교사모임으로 극복 가능	교육 전반에 요구	x	실행	10	11	
			PBL에 국한	문제 상황을 만들어 내는 아이디어	o	준비	2	7
				PBL에 대한 이해	o	준비	1	8
		광범위한 해결책 필요	인터넷 사용 여부	x	준비	11	9	
수업 환경			o	준비	6	3		

하지만 다른 요소들과 비교하여 중요도에 있어서 상대적으로 낮게 인식하고 있음을 알 수 있었다.

위 결과는 개별적 면담의 결과를 비교하며 공통적인 의견을 추출하였던 것과 유사한 공통점이 있음을 알 수 있다. 이는 두 교사가 PBL을 성공적으로 시행하기 위해 필요하다고 느끼는 공통적인 요소가 있음을 나타낸다고 할 수 있다. 따라서 PBL의 현장적용을 위하여 공통적인 요소들을 우선적으로 고려하는 것이 PBL을 성공적으로 이끌 수 있도록 해 줄 것이다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 PBL을 수학교과에서도 성공적으로 적용하고 실행하기 위해 고려해야 할 수학교사들의 PBL 실행에 관한 구체적인 요구를 찾고자 함이다. 이를 위해 PBL을 실행해 본 경험 있는 두 명의 수학교사에게 개별적으로 심층면담을 실시하였다.

카드 활용 면담을 이용한 분류체계 분석과 성분 분석의 결과를 통해 교사들의 인식의 공



통점으로부터 교사들이 PBL이 성공적으로 이루어지기 위해서 필요한 실제적 요소라고 생각하는 것들을 찾아보았다. 공통적으로 인식하고 있는 실제적 요소들은 교사와 학생의 측면으로 나눌 수 있었으며 학생의 측면으로 나누어 생각하는 것들도 결국 교사가 고려해야 할 학습자에 관련된 내용이라고 할 수 있다. 분석 결과 나타난 인식의 공통점은 다음과 같다.

첫째, PBL을 수학교과에 적용하기 위해서는 교사의 인지 즉, PBL에 대한 교사의 이해가 PBL을 성공적으로 실행하기 위한 필수 요소이다. PBL에 대한 교사들의 이해는 PBL과 관련한 이론적인 개념적 정의에 대한 이해보다는 실제 수학교과에 적용할 때 문제 상황을 만들어 내기 위한 아이디어와 문제를 어떻게 개발하고 수업을 어떻게 이끌어야 하는 지에 대한 실제적 적용에 대한 실천적 이해를 뜻한다. 이는 교사들은 PBL에 적용할 문제 개발 방법에 대한 구체적인 안내와 PBL을 이끌어 가는 학습과정에 대한 구체적인 안내를 필요로 하고 있음을 나타낸다.

둘째, 교사 협력 체제를 통한 지속적인 피드백과 과정 전개에 관한 점검이 필요하다.

셋째, 물리적 환경에 관한 요소는 필요하기는 하나 결정적인 요소로 볼 수는 없다.

넷째, 학습자의 특성을 고려한 PBL이 되어야 한다. 모든 학생들에게 PBL의 적용이 효과적이라고 할 수 없으며, 학습자의 성향과 수준을 고려하여 계획된 PBL이 되어야만 성공적으로 수업을 이끌어갈 수 있다.

이러한 내용들은 개별적 면담의 결과와 한 제보자가 지니고 있는 개념들 사이의 관계를 또 다른 제보자가 어떻게 인지하고 있는지를 알아보기 위해 실시한 면담의 결과를 비교하였을 때도 공통적으로 나타난 내용이었다.

이와 같은 결과는 PBL의 수학교과에의 적용을 위하여 무엇보다도 우선적으로 교사의 PBL에 대한 실천적 이해가 선행되어야 함을 시사한다. 교사에게 생소한 새로운 교수·학습 방법을 적용하려 할 때 교사가 겪는 어려움은 교수·학습 방법의 이론적 개념과 내용에 대한 인지 부족이 아닌 실행과 관련한 실천적 이해 즉, 구체적 실행 방법에 대한 안내 부족에 기인한다고 할 수 있다. 따라서 교사 연수 등을 통해 PBL의 구체적인 실행 방법에 대한 교육이 우선적으로 이루어져야 할 것이다. 뿐만 아니라 교사 모임과 같은 협력체제를 통한 지속적인 점검과 학습자의 특성을 고려한 PBL의 계획 등을 우선적으로 고려하도록 하는 것이 PBL을 성공적으로 이끌 수 있도록 해 줄 것이다.

본 연구는 PBL의 수학교과에의 적용을 위해 실제적인 필요 요소를 찾기 위하여 2명의 수학교사를 대상으로 이루어진 심층면담 자료의 분류체계·성분 분석만으로 이루어진 제한적인 연구이다. 본 연구를 통하여 실제 PBL을 실행한 경험을 바탕으로 적용을 위하여 선행되어야 할 것들과 진행에 있어서 필요한 것들을 살펴보았다. 그러나 이후 보다 많은 연구대상자들과 다양한 분석 방법을 통하여 PBL을 성공적으로 적용하고 실행하기 위한 필수 요소를 찾는 연구가 이루어져야 할 필요가 있다. 더불어 PBL을 수학교과에 적용하기 위한 실제적 적용에 대한 이해를 돕기 위하여 수학과 PBL 문제의 개발과 수학과 PBL 수업모형의 개발에 대한 지속적인 관심과 노력이 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강인애(1998). 문제중심학습(Problem-Based Learning): 또 하나의 구성주의적 교수-학습 모형. 서울 :교육과학사.
- 이용숙(2009), 분류체계 · 성분분석법 재개발 실행연구:수업분석 적용사례를 중심으로, 열린 교육연구, 17(1), 99-128
- 이용숙, 김영천, 이혁규, 김영미, 조덕주, 조재식(2008), 교육현장 개선과 함께하는 실행연구방법. 서울: 학지사
- 장정아(2005). 온라인 문제기반학습 설계모형 개발 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 조연순, 체계숙, 백은주, 임현화 (2004). 초등학교 수업을 위한 문제중심학습(PBL)의 교수 학습 과정 모형 연구. 교육방법연구, 16(2), 1-28.
- 조연순 구성혜, 박지윤, 박혜영(2005). 문제중심학습의 교수학습과정 연구: 초등과학 수업에의 적용사례를 중심으로. 초등교육연구, 18(1), 61-87.
- Barrows, H. S.(1994). Practice-based learning : Problem-based Learning applied to medical education. Springfield, IL : Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S., & Myers, A. C. (1993). Problem-based learning in secondary schools. Unpublished monograph. Springfield, IL: Problem Based Learning Institute Lanphier School, and Southern Illinois University Medical School.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, A.(1980). Problem Based Learning. An Approach to Medical Education. New York: Springer Pub.
- Delisle, R.(1997). How to Use Problem-Based Learning in the Classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum.
- Duffy, T., & Savery, J.(1994) Problem-Based Learning : An Instructional model and its constructivist framework. Educational Technology. 34(7), 1-16.
- Fogarty, R. (2001). Problem-based learning and other Curriculum Models for the Multiple Intelligent classroom. California: Corwin Press.
- IMSA(2006). What Is The Relationship Between Problem-Based Learning And Other Instructional Approaches? <https://www.imsa.edu/programs/pbl/whatis/matrix/matrix2.html>, 2006년 11월 28일 검색.
- \_\_\_\_\_ (2008). PBL Teaching and Learning Template. <http://pbln.imsa.edu/model/template/>, 2008년 9월 22일 검색.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). Problem as Possibilities : Problem- Based Learning K-12 Education (1st Ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sage., & Trop(2001). Problem as Possibilities : Problem- Based Learning K-16 Education 2nd Edition. Alexandria, Virginia USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

# On Mathematics Teachers' Recognition about Problem-Based Learning(PBL) Implementation :Taxonomic Analysis & Componential Analysis by using cards

Huh Nan<sup>10)</sup> · Ha YoungHwa<sup>11)</sup>

## Abstract

Mathematics PBL, which has recently attracted much attention, is a teaching and learning method to increase mathematical ability and help learning mathematical concepts and principles through problem solving using mathematical knowledge the students have. In spite of the attention, however, the implementations are yet significant.

In this study , we worked to find the needs of mathematics teachers for mathematics PBL implementation. The methods of this study are taxonomic analysis and componential analysis by using cards depth interviewing. As a result, mathematics teachers' needs are to consider how to develop the mathematics PBL problems and how to make progress.

Key Words: problem-based learning, taxonomic analysis , componential analysis

---

10) Kyonggi University (huhnan@kgu.ac.kr)

11) Ajou University (yhha@ajou.ac.kr)