

## 초등학교 수학과 수업에서 포트폴리오의 활용 가능성과 그 적용 방안에 관한 연구

이명희\* · 송상현\*\*

### 1. 들어가는 말

최근의 수학교육은 정보화 사회로의 구조가 변함에 따라 단편적인 지식의 습득보다는 학교에서 배운 지식을 일상 생활에 활용할 수 있는 능력을 기르고 계산 위주의 수학교육에서 벗어나 사고력 위주의 수학교육으로 변화되어가고 있다. 사회의 구조가 바뀔에 따라 사회에 능동적으로 대처해 나가기 위하여 수학교육이 사회의 변화에 적응할 수 있는 능력과 정보를 이해할 수 있는 능력을 갖출 수 있는 교육으로의 전환을 요구하고 있는 것이다. 이런 요구에 따라 교육부(1997)는 정보화 사회의 학교 수학교육은 학습자가 스스로 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기를 수 있도록 전개되어야 한다고 제시하고 있다.

구성주의 이론이 교육에 등장하면서 교육에 대한 관점과 평가에 대한 시각의 변화가 일고 있다. 즉, 교사에 의한 일방적인 지식의 전달이 아니라 학생들의 자발적인 학습으로 이루어질 수 있는 효과적인 교수-학습 방법의 개발이 요구되어지고 있다. 이러한 맥락에서 교육철학적 측면에서는 구성주의를, 교수 방법적인 측면에

서는 개별학습 교수 방법에 근거하고 있는 포트폴리오 평가가 평가 방법의 한 가지 대안으로 주목을 받고 있다. 포트폴리오 평가는 교수-학습과 평가를 결합한 형태이면서 과정과 결과를 통합한 평가로서 가장 적절한 수행평가의 한 기법이다. 포트폴리오 평가 기법은 학생들의 수행 자료와 학습 활동을 공개적으로 수집하여 수집한 자료를 기초로 학생의 학습 상태를 좀 더 폭 넓게 이해할 수 있다는 장점이 있다.

그동안 포트폴리오 평가를 적용한 연구가 활발히 이루어져 왔다. 그러나 이와 같은 국내외 연구들의 대부분(김상돈, 1995; 조한무, 1997; 최영실, 1998; 한만금, 1999; 한세란, 1999; 남창훈, 1999; 강승철, 2000; 김상룡, 2001; 정영옥, 2001; Barton & Collins, 1997; Sustain & Lovell, 2000)은 포트폴리오를 수행평가의 한 가지 방법으로서 평가의 도구로 활용하는 연구이므로, 교육 과정상의 내용을 중심으로 교수-학습 과정에 적용하여 수업의 개선 도구로 활용할 수 있는 효과를 검증하는 연구는 부족한 상태이다.

이에 본 연구는 포트폴리오에 관한 문헌 연구와 교육과정상의 내용을 중심으로 하여 포트폴리오 작품을 활용한 수업을 통한 학생들의 반응과 그 결과를 분석하여 실제 초등학교 수학과 수업에서 포트폴리오의 활용 가능성과 구

\* 부천부안초등학교

\*\* 인천교육대학교

체적인 적용 방안을 알아보고자 한다.

## II. 포트폴리오의 의미와 포트폴리오의 수학교육적 가치

### 1. 포트폴리오의 의미

포트폴리오란 원래 한 개인의 기술, 아이디어, 흥미 및 성과물들을 담아두는 용기인 Folio에서 나온 말이다. 폴리오에는 여러 가지 복합적인 매체로 표현하여 모아놓은 것으로 과정 포트폴리오와 결과 포트폴리오로 구분하는데, 과정물은 반성 결과나 어려운 점, 장애 등을 포함시키고 결과 포트폴리오에는 최종적인 완성품에 초점을 맞춘다(최호성, 1997, p.31). 대안적인 교수-학습 방법과 수행평가의 적절한 기법 중의 하나로 알려지고 있는 포트폴리오는 일정 기간 동안 풍부한 정보와 학습의 증거를 제공하기 위해 교사와 학생이 모아놓은 학습자 개인의 총괄된 수집물로 측정하기 복잡한 학생의 수행을 특정 목적에 따라 증거 자료라는 형태로 조직화해놓은 효과적인 교수-학습 방법 및 수행평가의 한 종류라고 인식되고 있다.

포트폴리오가 교수 방법 및 학습 평가 방법으로서 함당함을 설명해 주는 철학적 측면에서의 배경은 구성주의(constructivism)에 근거하고 있다. 이에 포트폴리오를 사용하는 학습 과정의 특징은 학생들이 자신들 스스로의 경험을 통하여 의미를 찾아내고 지식을 축적해 가는 구성주의적 학습 과정이라 볼 수 있다.

교수 방법(instruction)의 측면에서 포트폴리오는 개별학습 교수 방법에 근거한다. 이러한 개

별 학습 교수 방법의 이론적인 배경에 비추어 볼 때, 포트폴리오가 학습 현장에 도입된 이유는 포트폴리오의 학습 효율성이 개별학습 교수 방법에 의도된 목적과 부응한다고 볼 수 있다(배중수·서해애, 1995).

### 2. 포트폴리오의 수학교육적 가치

포트폴리오의 구성은 이용 목적, 사용되는 방법, 학생들의 나이, 교실에서 사용되는 평가 형태에 따라 다양할 수 있지만(박배훈 외 2인, 2000), 보통 다음의 6가지 구성 요소를 포함한다(Barton & Collins, 1997, 재인용).

- ① 교사 관찰 결과: 학생들과 가졌던 협의에 대하여 스스로 메모하고, 수학 저널에 대하여, 그리고 하루동안 행동에 대한 학생들의 일화 기록을 메모한다.
- ② 교사 목록: 학기동안 어떤 과제에 대한 학생의 반응을 측정하기 위하여 목록을 이용한다. 그리고 그 후에 최소한 두 번 이런 평가를 반복한다. 그리고 결과들을 비교한다.
- ③ 학생 기록물: 각 학생들은 그들이 완성한 작품에 대하여 수학 저널을 쓴다. 협의 동안 저널을 쓰는 것과 그들의 포트폴리오에 기재할 사항을 선택하는 것은 학생들의 책임이다.
- ④ 학생 작품 표본: 학생들의 포트폴리오에서 학생들의 작품과 숙제, 퀴즈 테스트의 표본을 선택한다. 덧붙여서 학생들은 매주 평정된 수학 숙제 중 하나를 선택하여 교실 벽에 게시하고 그들의 포트폴리오에 보관한다.
- ⑤ 프로젝트: 프로젝트의 주제 설정과 그 계획, 수행 과정, 산출물, 검토 및 반성 의견 등을 포함한다.
- ⑥ 학생의 자기평가: 학생들은 포트폴리오에 대한 채점이 된 후에 수학에서 진보를 스스로 평

---

1) 학생들에게 제시하는 대표적인 질문은 다음과 같다: 내가 수학을 좋아하는가? 왜 그렇고, 왜 그렇지 않은가? 수학이 중요한가? 왜 그렇고, 왜 그렇지 않은가? 내가 가장 좋아하는 수학의 영역은 무엇인가? 내가 이 채점 기간 동안 배운 가장 중요한 것은 무엇인가? 등.

가한다.<sup>1)</sup>

이러한 내용의 포트폴리오를 수학과 수업에 활용할 때 다음과 같은 수학교육적인 의미를 확인할 수 있다.

첫째, 학생의 자발적인 선택에 의한 수학 학습 활동의 과정과 그 결과물을 통해 수학교육의 목표를 확인할 수 있다.

학급에서 이루어지는 여러 가지 수학의 활동 중 학습자가 자기주도적으로 선택한 학습 활동에 대한 학습 과정과 그 결과물을 모아놓은 것이므로 학생의 수학적 진보를 설명해 줄 수 있는 자료이다. 이 자료는 교사와 학부모들에게 학생들의 수행 과정의 자세한 정보를 제공해주는 평가 자료의 저장 장소로 활용할 수도 있다. 특히 문제해결 지식을 적용하고, 아이디어를 의사소통하기 위하여 수학적 언어를 사용하고 추론하고 분석하거나, 수학에 대한 긍정적인 태도를 보여주는 등의 수학교육의 목표에 도달하는 정도를 전통적인 지필검사만으로는 확인할 수 없는 학생의 능력을 확인해 줄 수 있는 장기적이고 구체적인 자료이기도 하다.

둘째, 포트폴리오는 자료만을 모아두는 폴더(folder)이상의 의미로서, 개인의 수학에 대한 관점과 수학적 가치관을 부여할 수 있다.

포트폴리오는 학습자의 문제의 풀이 과정이나 그 결과 뿐만 아니라, 그것을 수행하는 동안에 나타나는 개인의 인지적, 정의적, 사회적 성향 등을 독창적으로 표현하는 자기 사고 과정의 반성, 개별적인 관점의 기록, 자기 비평과 아이디어 노트 등을 포함하므로 단순히 표본을 수집만 해놓는 학습 활동물인 폴더와는 다르다.

셋째, 포트폴리오는 자료 수집 과정에 학생들이 협동적으로 참가하여 타인으로부터 배우고 타인을 향한 배려를 하는 등의 의사소통의

기회를 보다 많이 가질 수 있다.

포트폴리오에서 학생들이 과정에 참가하는 활동으로서 대표적인 것은 학습 활동의 검토이다. 이러한 학습 활동의 검토는 학생들이 그들의 노력을 점수보다는 오히려 공부의 주제 또는 연구 영역에 초점을 맞추는 데 도움을 준다. 학습 활동의 검토는 그들이 공부해 온 것, 연구과제의 목적, 그들이 문항을 선택한 것과 같은 교실 활동에 대해 생각나게 한다. 또한 학습 활동의 검토를 통한 참가는 학습 활동의 필요성을 깨닫게 하여 동기 유발적이고, 교훈적인 활동이 되기도 한다. 협동으로 수학 포트폴리오를 작성하는 학습 활동은 경기를 비디오 테이프로 보면서 토론하는 것과 같다. 비디오를 통해 학생들은 다른 경기자와 그들 동료들의 전략과 기술을 볼 기회를 갖게 된다. 수학 포트폴리오를 통해 학생들은 다른 사람들이 어떻게 특별한 문제에 접근하는지를 배우고 어떻게 그들이 수학적 정보를 의사소통하게 하는지, 어떻게 그들의 학습 활동을 조직하는지 등등을 배운다.

포트폴리오의 제재 선택은 고정된 것이 아니라 포트폴리오가 반영하려는 의도가 무엇인가에 따라 다양하게 만들어 질 수 있다. 포트폴리오가 보다 넓은 범위의 목적에 부합하는 목록을 포함한다면 수학을 가치 있고 중요한 과목으로 인식하도록 안내할 것이다.

### III. 포트폴리오 적용을 위한 수학과 수업 설계

본 연구는 포트폴리오를 활용한 초등학교 수학과 수업의 가능성과 그것을 구현하기 위한 구체적인 적용 방안을 알아보는데 목적을 두고

있다. 이를 위하여 (1) 포트폴리오 수행 과제 (내용 및 시간) 운영 계획, (2) 포트폴리오 결과물의 구체적인 설계, (3) 포트폴리오를 이용한 수업의 실제, (4) 포트폴리오를 활용한 평가(포트폴리오 공동 평가, 학부모 평가), (5) 포트폴리오 결과물의 활용이라는 다섯 단계로 구분하여 수학과와 수업을 설계하고자 한다.

수행 과제는 2000년 현재 6차 수학과 교육과정 내용에 해당하는 5학년 2학기의 7, 8, 9단원의 '비와 비율', '좌표와 그래프', '자료의 정리'라는 3개 단원이며, 수행 내용의 최종 목표는 개념을 이해/응용할 수 있으며, 결과를 분석 정리 발표할 수 있는 의사소통 능력을 기르고, 수학적 활동에 대한 즐거움을 느끼는 것이다. 학생들이 성취할 포트폴리오의 주제와 재구성된 내용은 <표 III-1>, <표III-2>와 같다.

1. 포트폴리오 수행 과제 선정 및 운영 계획

<표 III-1> 전통적인 수업과 포트폴리오를 이용한 수업 시간 및 학습 주제 비교

전통적인 수업			포트폴리오를 이용한 수업		
차시	시간	학습 주제	블록	시간	학습 주제
1	40분	비의 정의 비로 나타내기	1	100분	연구 보고서 작성 계획 세우기
2	40분	비의 값			
3	40분	비율			
4	40분	백분율	2	100분	비의 정의, 비의 값 알아보기
5	40분	할푼리	3	80분	비율(백분율, 할푼리)알아보기
6	40분	비교하는 양 구하기			
7	40분	연습	4	100분	비율에서 비교하는 양 구하기
8	40분	수직선에서의 점의 위치			
9	40분	평면에서의 점의 위치	5	80분	그래프 그리기
10	40분	좌표평면의 이해			
11	40분	점을 좌표평면에 나타내기	6	80분	좌표평면
12	40분	관계식을 보고 대응표 만들기			
13	40분	대응표 보고 그래프 그리기	7	100분	문제만들기
14	40분	그래프 보고 대응표 만들기			
15	40분	연습	8	80분	평균 및 합계
16	40분	평균 알아보기			
17	40분	평균이 이용되는 경우			
18	40분	평균을 이용하여 합계 구하기			
19	40분	평균과 합계의 이용	9	100분	연구 보고서 발표
20	40분	그림 그래프			
21	40분	그림 그래프 그리기			
22	40분	연습			
계		880분	계		820분

<표 III> 포트폴리오 적용을 위해 재구성된 교육과정 요소

블록	주제	재구성된 내용
1	연구 보고서 작성 계획 세우기	· 연구 보고서 계획 세우기 · 설문지 제작하기
2	비의 정의, 비의 값 알아보기	· 비와 비의 값 의미 알아보기 · 비와 비의 값 구하기 · 설문지 정리 자료를 비의 값으로 나타내기
3	비율(백분율, 할퐁리)알아보기	· 비율의 의미 알아보기 · 백분율, 할퐁리의 의미 알아보기 · 백분율 구하기
4	비율에서 비교하는 양 구하기	· 비율을 이용하여 비교하는 양 구하기 · 백분율을 이용하여 세일 가격 정하고 알뜰시장 개최하기
5	그래프 그리기	· 주어진 문제 여러 가지 그래프로 나타내기 · 주어진 그래프(그림그래프)를 보고 자료 해석하기 · 백분율 등의 비율로 정리된 자료 그래프로 나타내기
6	좌표평면	· 수직선에서의 점의 위치 · 평면에서의 점의 위치 · 좌표평면 의미 알아보기 · 좌표를 이용한 게임판 만들고 게임하기
7	문제만들기	· 관계식과 대응표 의미 알아보기 · 관계식을 보고 대응표 완성하기 · 관계식, 대응표를 보고 그래프 그리기 · 주어진 그래프를 보고 대응표를 이용하여 관계식을 세우고 문제만들기
8	평균 및 합계	· 평균 및 합계 구하기
9	연구 보고서 발표	· 연구 보고서 완성 및 발표하기
10	공동평가 및 포트폴리오에 관한 인식 조사	· 공동평가 및 포트폴리오에 관한 인식 조사 * 비교 : 학부모 평가(2일)

시간 계획은 초등학교 단위 시간인 40분을 블록화 하여 80분을 기본 시간 단위로 정하고 시간을 더 요구하는 내용을 다루는 차시에서는 100분을 계획하였다.<sup>2)</sup> 공동 평가(자기평가, 동료평가, 교사평가)와 포트폴리오에 관한 인식 조사를 위해 40분을 계획하였고, 학부모 평가는 가정으로 포트폴리오를 보내 학부모가 평가를 해야 하는 점을 고려하여 2일을 별도로 배정하였다.

## 2. 포트폴리오 결과물의 구체적인 설계

### 가. 독자 선정

2) 아동들의 면담과 인식 조사에 관한 설문을 분석해 보았을 때 시간에 대한 부담감은 거의 없었다. 이는 포트폴리오를 이용한 수업이 대부분 아동들의 직접적인 활동이 이루어지는 수업으로 40분에 익숙해 있는 아동들에게 많은 부담감을 줄 수도 있지 않겠는가 라는 우려를 없애주는 것이다.

포트폴리오의 독자는 교사, 학부모, 학생이다.

### 나. 이용 목적

- ① 교사 측면: 교수와 평가의 통합으로 교수-학습 및 평가 방법을 개선할 수 있다.
- ② 학부모 측면: 학습 성과물을 수집해 비경쟁적인 배경 아래 학생들의 진전을 학부모들에게 보여줌으로써 등급에 대한 논쟁을 진정시키고, 학부모-교사간 협의 체제를 구축할 수 있다.
- ③ 학생 측면: 학생들이 포트폴리오를 제작하며 학습에 대한 책임감을 갖게 하고 포트폴리오의 자기 평가

와 반성 과정을 통해 학습 경험을 풍부하게 한다.

#### 다. 포트폴리오의 내용

포트폴리오가 아동들에게 있어 그 동안의 수학과 수업의 형태와는 다른 형태로 이루어지기 때문에 아동들이 수업에 자연스럽게 도입할 수 있도록 몇 가지 도구를 개발하여 적용하였다.

##### ① 학생 포트폴리오

▶ 수학 일기 쓰기: Lambdin & Walier(1994)의 의하면, 자기 반성문(self reflection) 작성이 수학적인 생각에 관한 의사소통 능력 뿐 아니라 자신의 강점과 약점을 알고 해결하려는 의사소통능력이 향상되어졌음을 볼 수 있었다고 한다. 이에 매 차시의 수업마다 그 시간의 학습 내용을 스스로 반성하는 시간을 갖도록 수학 일기 쓰기를 채택하였다.

▶ 보고서 작성 프로젝트: '보고서 작성'이라는 프로젝트를 실시하면서 수집되는 설문지 및 설문지 분석 자료, 완성된 보고서 양식 등을 포트폴리오에 포함시켜 학습의 흐름과 결과가 잘 드러나도록 하였다.

▶ 연구 계획서: 연구 제작할 보고서 계획서를 통하여 앞으로 학습할 내용을 소개하였고, 자신이 학습할 내용을 계획함으로써 주도적인 학습 능력을 기르도록 하였다.

▶ 수업 활동 학습지: 아동들의 개념의 이해, 적용을 위해 좌표를 이용한 게임판 만들기 학습지, 문제 만들기 학습지를 제작하였다.

##### ② 포트폴리오의 공동 평가 및 학부모 평가

총 9블록의 수업이 끝난 후에 학생들의 성취 인식에 대한 검사를 위해 자기 평가, 동료 평가, 교사 평가의 공동 평가를 실시하였다. 이 공동 평가를 통해 스스로 평가함으로써 학습에

대한 참여도를 높이고 서로에 대한 신뢰심을 가질 수 있도록 하였다. 공동 평가 양식은 진주교육대학교 초등교육연구원(2001)이 개발한 평가 양식을 수정하여 사용하고, 이명준(1998)의 수학과 수행평가 기록부, 소그룹 활동 채점 기준, 한만금(1999)의 서술식 채점 기준표를 참고하였다.

학부모 평가는 가정통신의 형식을 이용하여 학부모가 집에서 포트폴리오를 검토한 후 그 결과를 알리도록 하였다.

##### ③ 교사 포트폴리오

전체적인 수업 과정에서 있었던 아동들의 생각이나 반응, 그리고 지도 과정에서의 문제점과 느낌 등을 간단한 메모를 통하여 수업이 끝난 다음 전체적인 학습 과정이나 반성적인 내용을 기록하고 아동들과의 면담 내용을 기록하여 다음 수업의 참고 자료로 삼았다.

##### ④ 관련 기록물(사진, 영상 등)

이것은 학생의 학습 동기 부여와 학부모와의 의사소통을 위해 고안된 증거 자료이다. 포트폴리오의 특성이 과정을 평가하는 것인데, 학부모가 가정에서 받아보는 것은 완성된 형태의 결과물이다. 학습 흐름의 이해를 돕기 위해 사진 자료를 포트폴리오에 첨부하였다.

##### 라. 산출물의 수집

A<sub>4</sub>클리어 파일에 학습지나 각종 수행 자료 등을 과제의 성격이나 유형별로 인덱스를 만들어 보관하였다. 그리고 최종 조사 보고서는 조사 내용 등을 정리하여 대형 스케치북이나 하드보드 용지에 완성해 가도록 하였다.

### 3. 포트폴리오를 이용한 수업

<표 III-3> 교수-학습 과정안(1/10블록 예시)

학습 주제	연구 보고서 계획 세우기	블록	1/10	시간	100분
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>조별 토의를 통해 연구 계획서를 작성하면서 의사소통 능력을 기르고 포트폴리오 제작의 필요성을 인식한다.</li> </ul>	학습자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 보고 발표 모습이 담긴 VTR 자료</li> <li>연구 계획서</li> <li>하드보드지(연구보고 게시판용), 가위, 풀</li> <li>수학일기</li> </ul>		
과정	수업 내용 및 활동		자료 및 유의점		
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 연구보고/발표 VTR자료 보기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>VTR자료</li> </ul>		
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 보고서 작성 계획 세우기</li> <li>서로의 관심 분야에 대해 조별 토의하기</li> <li>연구 주제 선정하기</li> <li>연구 방법 선정하기</li> <li>설문지 제작하기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>연구보고 계획서</li> </ul>		
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구 보고서 계획서 어려웠던 점 발표하기</li> <li>연구 보고 계획서 검토 및 수정</li> <li>연구 보고서 게시판에 주제와 조사자 이름 쓰기</li> <li>감상하기</li> <li>연구 보고서 전시하기</li> <li>수학 일기 쓰기</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>설문지 배부 및 수거 정리를 위해 1주 동안의 시간을 제공한다.</li> <li>수학일기</li> </ul>		

포트폴리오 교수-학습 활동은 학생들이 수업 활동의 전 과정에 직접 참여하여 주어진 학습 주제에 대한 토의 활동을 통해 각자가 학습 문제를 발견하고 문제를 해결할 수 있는 방법을 찾아내어 스스로 해결해 가는 과정을 포트폴리오에 누가 기록해 가는 수업 활동을 말한다. 이와 같은 포트폴리오 교수-학습 활동의 특징을 살펴 <표 III-3>과 같은 교수-학습 과정안을 작성하였다.

#### 4. 포트폴리오를 활용한 평가

가. 포트폴리오에 대한 공동 평가(자기 평가, 동료평가, 교사평가)

포트폴리오 공동 평가는 백남권(1997)이 개발한 과학과의 평가 양식을 수정하고, 수학과에서의 이명준(1998)의 수행평가 기록부 및 소

그룹 활동 채점 기준과 한만금(1999)의 서술식 채점 기준표를 재구성하여 사전에 아동들에게 제시하고 토의를 거쳐 그것을 수정하여 사용하였다.

#### 나. 학부모의 평가

학부모에게는 한만금(1999)의 검토 안내문을 재구성하여 작성한 설문 내용이 포함된 검토안내문과 완성된 포트폴리오를 함께 보내 답하도록 하고 이를 회수하였다.

### 5. 포트폴리오 결과물의 활용

#### 가. 자기 반성

포트폴리오의 내용 속에 포함된 학습지의 자기 의견 쓰기와 수학 일기 쓰기는 학생으로 하여금 학습에 있어서 책임감이 요구된다는 것을 알려주고, 자신의 성장 수준을 알게 하여 무엇을 해야하는 지를 스스로 결정하는 반성적 사고를 할 수 있는 기회가 되도록 하였다. 지속적인 포트폴리오의 활용으로 학생들의 자기 주도적 학습 능력의 신장이나 자주적 생활 태도를 갖도록 할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 나. 학생-학생간의 상호작용

수학 수업에서 협동학습의 경험은 주제 문제와 교수에 대한 향상된 태도를 기른다는 사실이 연구에서 입증되었다. 또한 개인은 자신의 능력으로 수학을 행하는 자신감을 세우고, 협동학습에서 생겨나는 협동은 각각의 학생들에게 도울 수 있는 기회와 개인적으로 도움을 받을 수 있는 기회를 제공한다고 한다(Johnson & Johnson, 1990). 이와 같은 연구를 바탕으로 과제를 위한 집단은 4-5인의 소집단별로 구성하였는데, '보고서 작성'이라는 프로젝트를 수행하는 과정은 아동들이 소집단별로 모여 연구

주제에 대해 토의하고 자료를 분석, 협동하는 등의 빈번한 학생과 학생간의 상호작용이 일어났다. 이러한 방법은 수학적 의사소통 및 간접적인 문제해결력을 향상시킬 것으로 기대된다.

#### 다. 교사-학생간의 상호작용

포트폴리오 과제는 학생 스스로 학습 계획을 세우고 시행하도록 되어 있다. 빈번한 교사-학생 상호작용을 통해 교사가 아동의 필요를 알고 학습 방향을 안내하는데 포트폴리오가 활용될 수 있다.

#### 라. 학생-학부모간의 상호작용

포트폴리오의 내용은 자녀의 성장에 대해 다양하고 풍부한 자료를 제공한다. 일반적인 평가 보고가 단순한 순위나 등급화를 이용하는데 비해 포트폴리오를 보면서 자녀의 학습에 간접적으로나마 참여할 수 있으므로 학생-학부모의 상호작용을 보다 활발하게 이끌 수 있을 것이다. 학생은 학교의 교실에서 놓친 부분을 가정에서 부모로부터 확인하고 배울 수 있는 기회를 갖게 된다.

#### 마. 교사-학부모간의 상호작용

제작된 포트폴리오는 가정으로 돌려보내 학부모의 반응을 얻었다. 학생이 가져간 포트폴리오 자체가 학생의 성취에 대한 증거를 제공하므로 부모가 선입견으로 갖고 있는 상대적 비교나 등급화의 논쟁을 진정시킬 것으로 기대되었다. 포트폴리오를 통한 지속적인 교류는 학부모가 자녀의 학습 수준에 대한 정보를 얻을 수 있는 기회를 제공하는데 활용될 수 있을 뿐만 아니라 교사의 수업 의도를 이해하는 길이 되기도 한다. 포트폴리오는 학부모를 학생의 학습 현장에 참여시키는 좋은 도구가 된다.

#### 바. 성적표 작성

포트폴리오의 가장 중요한 활용은 일정 기간 동안 학생의 수학적 성장을 다양한 자료를 통하여 종합적으로 볼 수 있다는데 있다. 포트폴리오는 그 결과를 수량화라는 것이 최종 목표는 아니지만, 일부 수량화 또는 등급화된 포트폴리오의 평가 결과는 학기말이나 학년말 평가 결과 보고에 중요한 정보원으로 활용할 수도 있다.

## IV. 포트폴리오 활용 수업의 결과 분석 및 논의

### 1. 포트폴리오의 활용에 대한 학생들의 인식과 성취 결과는 수학교육의 새로운 목표를 달성하기에 적합하다.

수업이 끝난 후 이루어진 면담과 포트폴리오를 활용한 수업에 대해 아동들이 기술한 내용을 종합하여 본 결과, 매우 긍정적인 반응을 보였는데, 아동들의 포트폴리오 사용에 대한 인식들을 몇 가지 항목으로 정리하면 다음과 같다.

#### 1) 포트폴리오를 활용한 수업은 수학적 개념의 이해 및 자기 주도적 학습력 향상에 많은 도움이 되었다.

아동1: 포트폴리오를 이용한 수업을 하면서 느낀 점이 있다면, 포트폴리오로 수업을 하니까 생각이 더 많이 예전보다 향상된 것 같고, 또 비와 비율에 대해서 훨씬 확실하게 알게 된 점이 좋은 것 같다. 이렇게 수업을 하면서 수학에 대해서 더 많이 알게 된 것 같다. 그리고 아무래도 수학에 재미를 느낀 것 같다.

아동2: 맨 처음에 설문지를 만들 때에는, 우리



가 주제를 내고 그 주제에 따라서 문제를 내고 각 반에 돌아다니면서, 우리 조가 만든 설문지를 내주면 그 결과를 백분율로 나타내는 게 재미있었다. 그리고 포트폴리오 수업에서 쓰였던 학습지, 알뜰시장에서 몇 % 등으로 직접 가격을 정하여 본 것이 재미있었다. 쉽게 공부 할 수 있었다.

아동3: 포트폴리오를 이용한 공부를 처음 해 봐서 맨 처음에는 어떻게 하는지 몰랐지만, 직접하고 직접 체험하며 하나 하나 배우니 더 잘 된 것 같다. 그리고 직접 하니깐 여러 가지 문제를 알 수 있었고, 문제집이나 교과서 같이 비슷비슷한 문제가 아닌 진짜 가격이나 비율을 정하고 계산해서 더 좋은 공부가 되었고, 더 공부가 잘 된 것 같다. 앞으로도 이런 공부를 이용했으면 좋을 것 같다.

아동4: 나는 비와 비율, 자료 정리가 재미있었다. 우리가 알지 못하던 %는 일상 생활에 잘 나와 알 수 있는 좋은 기회였으며, 자료 정리도 도움이 많이 되었다. 포트폴리오 방법은 좋다. 자신이 공부하고 스스로 깨닫고 배운 것은 참 좋은 것 같다. 포트폴리오 방법은 수학 공부에 좋은 것 같다. 우리 반에 열었던 알뜰 시장을 통해 비와 비율을 더 알게 되었고, 자료 정리도 도움이 되었으며 많은 것을 알고 깨달아서 매우 좋았다.

위에서 보는 것처럼, 포트폴리오를 활용한 수업을 통해 아동들은 단순한 지식의 암기가 아니라, 많은 시간과 노력이 필요한 포트폴리오 작성에 있어 처음에는 많은 어려움을 나타내었지만, 수업의 전개를 통해 자유롭게 자료를 구하고, 자료 정리 및 분석, 토의 해 나감으로써 수학적 개념을 쉽게 이해할 수 있었다. 또한 아동들은 스스로의 학습 활동에 대해 반성을 하고, 새로운 시도를 통해 보다 효과적인 학습방법을 찾아 나서려는 자기 주도적인 학습력을 기르게 되었다고 하였다. 이러한 자기 주

도적인 학습력의 향상은 학업 성취도 중, 적용·문제 해결력을 향상시키는 데 영향을 준 것으로 보인다.

2) 포트폴리오를 활용한 수업 중 상호작용을 통해 수학적 의사소통 및 협동심을 가지게 되었다.

아동1: 친구들과 어울려서 같이 활동하고 게임을 하면서도 공부 해 보고, 자기가 직접 문제를 만들어서 쓰고 답하고 하는 것들이 좋다고 생각한다. 그리고 앞으로는 더 이런 것들을 많이 하였으면 좋겠다.

아동2: 너무 재미있었고 이해가 잘 되었다. 또 문제 풀기만이 아닌 활동을 통해 친구들과 학습을 하니깐, 친구들과 더 친해질 수 있는 것 같다.

아동3: 처음에 설문지를 조사할 때는 힘들었는데..., 다 만들고 주제도 내니 정말로 기뻐다. 친구와 협력해서 협동심도 기르고 우리가 주제도 내고 우리가 문제도 냈다는 게 더욱 더 좋았다.

아동4: 포트폴리오를 이용한 수업을 하면서 친구들과 같이 하니깐 재미있었고, 더욱 친구들과 협동력이 키워지는 것 같다. 또 내가 문제를 만들고 설문 조사를 해 보니까 친구들의 마음을 알 수 있게 되었다. 그리고 공부가 재미있게 되었다. 그래서 포트폴리오를 이용한 수업이 재미있다.

위에서 보는 것처럼 아동들은 포트폴리오를 활용한 수업 중 연구 주제 선정, 수집한 자료에 대한 분석 및 결과물에 대한 토의, 보고서 작성 등의 활동에서 빈번한 상호작용을 통해 수학적 의사소통 능력 및 어려움을 함께 해결

해 나가려는 협동심을 기르게 된다고 하였다. 포트폴리오는 아동들의 상호작용을 유발하는 좋은 도구가 될 수 있다. 특히 보고서를 발표하거나 들으면서 자신과 청중의 입장을 바꾸어 생각해 보면서 보다 명확한 이해와 전달을 위해 상대방을 배려하려는 노력을 유도할 수도 있다.

3) 포트폴리오를 활용한 수업은 아동에게 수학에 대한 흥미와 관심을 갖게 해 주어 수업에 적극적으로 참여할 수 있게 해 주었다.

아동1: 평소에 하던 수업보다 더 재미있었던 것 같다. 평소에 하던 수업은 선생님께서 가르쳐 주시면 우리가 풀어야 되니 재미가 없었는데, 우리가 만든 자료를 가지고 게임을 이용해서 수업을 하니깐 공부하는 것 같다는 생각이 들었다. 포트폴리오를 이용하면 재미있게 공부할 수 있는 것 같다. 다음에 또 기회가 되면 포트폴리오를 이용해서 수업을 하고 싶다.

아동2: 포트폴리오를 이용한 수업을 하면서 예전보다는 수학에 흥미를 가진 것 같고, 이제는 수학을 다른 과목보다 더 열심히 재미있게 해야겠다는 생각이 든다.

아동3: 포트폴리오는 우리가 문제를 내고 풀면서 재미있는 놀이 방식으로 공부를 하는 것이어서 이익이 많았다. 이익을 몇 가지 말하자면 이번 일을 할 때, 친구들과 협동하여 사이가 더 좋아지고, 그 동안 모르던 문제도 재미있게 풀니까 좋았다. 여태까지는 재미없는 설교만 들었니까 지겨웠지만, 포트폴리오는 재미있게 공부하니 좋았다.

위에서 보는 것처럼 아동들은 처음 수업을 진행할 때는 생소한 수업 방법으로 많이 당황

해 했지만, 스스로 제작한 포트폴리오들을 이용하여 수업을 전개해 가는 중에, 수학에 대한 흥미와 관심을 갖게 되어 수업에 적극적으로 참여하게 되었다고 한다. 아동의 적극적인 참여는 수학 학습의 첫걸음이다.

그러나 포트폴리오 활용에 관한 부정적인 생각도 있었다. 대부분의 아동들이 포트폴리오에 대해 긍정적인 생각을 갖고 있었으나 ‘시간이 너무 많이 걸린다’, ‘설문지 수집 과정이 어렵다’ 등의 부정적인 면을 말하고 있는 학생도 있었다. 특히 교사의 설명식 수업에 익숙해 있던 학생들은 오히려 ‘완벽한 이해가 잘 안 된다’는 반응을 보이기도 했다.

아동4 : 설문지를 제작하고 수집하는 등 포트폴리오를 만드는 것이 매우 힘들고 귀찮았다. 학생들이 자율적으로 하는 것이 좋은 것 같지만, 스스로 자료를 찾고 활동하는 것보다는 그냥 그대로 선생님께서 자세히 설명해 주고 시험을 봤으면 좋겠다.

이 내용에서 보면, 수업 과정에서 포트폴리오의 활용을 위해 포트폴리오를 만들어 가는 과정에서 많은 다른 교과를 함께 공부해야 하는데, 너무 많은 시간과 노력이 들어 힘들고, 그렇게 작성된 포트폴리오가 꼭 그 내용에 대해서 다 잘 안다고 말할 수는 없다는 의견이었다. 그들은 전통적인 방식의 설명식 수업과 복습과 연습을 시험에 익숙해 있음을 짐작할 수 있다. 이러한 아이들은 별도의 개별 면담을 통해 수업 과정에서의 자기 주도적인 학습 태도와 평가의 중요성을 강조하고 함께 참여할 수 있도록 유도함으로써 포트폴리오에 대한 부정적인 입장을 완화시켜 주려는 교사의 노력이 필요함을 알 수 있다.

2. 포트폴리오는 학부모가 자녀의 수학 분야의 성장을 이해하는 데 도움을 주는 효과적인 도구가 될 수 있다.

학생이 완성한 포트폴리오를 「학부모 검토 안내문」과 함께 가정으로 보내어 학부모들의

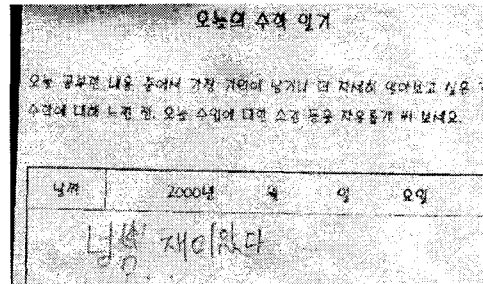
의견을 받아 보았다. 포트폴리오에 대한 학부모의 자세한 평가 결과는 이명희(2002)에 실려 있으며 주요한 내용만 요약하면 다음과 같다.

① 학부모가 포트폴리오에서 가장 마음에 들어 하는 것은 수학 교실에서 이루어지는 학습 과정을 알 수 있다는 점이다. 포트폴리오는 수업의 과정에서 이루어졌던 자료와 자기 의견, 친구의 의견, 교사의 의견 등이 수집되어 있으므로 자녀의 성취 수준과 성장 과정을 알아보는 좋은 정보가 되었을 것이다.

② 학부모는 수학 시간이 재미있다고 이야기하는 자녀의 말을 자주 듣고 있으며, 자녀가 자율적이고 자기 주도적으로 학습하는데 도움이 되고 있다고 느끼고 있었다. 이는 한만금(1999)의 연구에서와 마찬가지로 학생의 작품을 보면서 서로 의견을 나누는 포트폴리오 의사소통은 교실에서만 이루어지는 것이 아니라 가정에서도 이루어 질 수 있고, 부모와의 의사소통은 아동에게 긍정적인 피드백을 줄 것이며, 추후 학습에 긍정적인 영향을 끼치는 효과가 있을 것으로 예상된다.

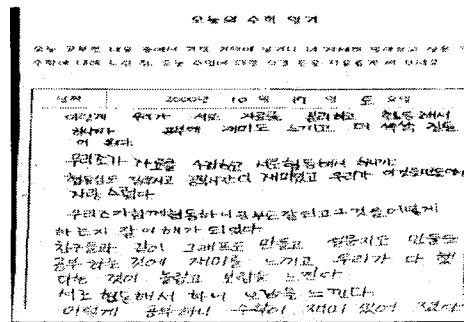
③ 특히, 학부모들은 자녀가 수학에서 잘하는 부분과 못하는 부분을 보다 자세히 알 수 있게 되었다는 점과 자녀의 태도나 흥미를 알 수 있는데 포트폴리오가 도움을 준다고 하였다. 이는 포트폴리오가 학부모가 자녀의 성장 정도를 하는데 도움을 주는데 효과적인 방법임을 알려 주는 것이다.

3. 포트폴리오를 활용한 수업은 장기적인 안목과 교사의 세밀한 사전 안내가 필요하다.



<그림 IV-1> 초기에 작성한 수학일기 모습

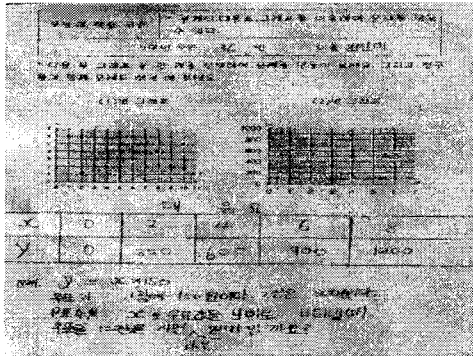
포트폴리오를 활용한 수업을 하면서 교사가 아동의 활동을 분석하면서 다음과 같은 두 가지 시사점을 얻었다.



<그림 IV-2> 중기에 작성한 수학일기 모습

첫째, 포트폴리오는 학습자가 자기 반성의 시간을 가지면서 수학적 개념 이해나 문제해결력의 측면에서도 차츰 향상된 결과를 보여 주므로(<그림 IV-1>, <그림 IV-2>) 성급한 결과보다는 장기적인 안목이 필요하다.

처음 수학일기를 시작했을 때에는 수학일기 작성이 생소한 방식이라 많이 당황해 하고 수학일기 기록 자체도 '재미있었다' 라든지 '어려웠다' 등의 단편적인 응답이 많이 있었다. 하지만 차츰 자신의 수준을 발견하고 부족한 부분을 찾아내어 무엇을 해야할 것인가를 결정하는 등의 상세한 기록과 향상을 보여 주었다. 이는 Lambdin & Walker(1994)의 연구 결과와도 일치하였다. 수학 학업 성취도에서 상위 집단의 아



<그림 IV-4> 학업 성취 수준이 높은 아동의 포트폴리오 산출물

동들의 수학일기는 형식적인 측면에서는 최초의 일기나 최후의 일기에 기록한 내용 수준이 비슷하였으나 그 내용이 보다 자세하고 깊이있게 기록하게 되었으며, 중·하위 집단의 아동들은 수학일기에 알게된 점, 보충할 점, 느낀 점등을 차츰 상세하게 많은 양을 쓰기 시작했다.

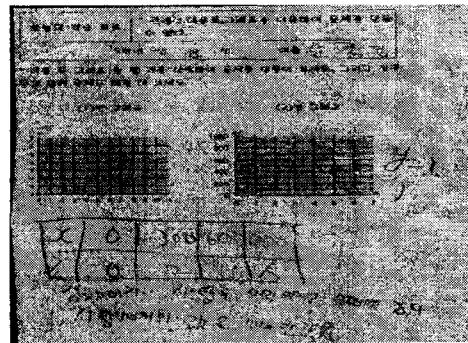
포트폴리오 안에는 자기 의견, 동료 의견, 교사의 의견이 포함되어야 한다는 포트폴리오의 정의(조한무, 1998)에 따라 포트폴리오 과제 활동지를 해결한 후 ‘자기 의견’, ‘친구의 의견’을 기록하게 하고 ‘선생님의 의견’을 기록한 후 아동들에게 제시한 결과, 학습 내용에 대한 피드백이 될 뿐만 아니라 자기 자신을 되돌아 볼 수 있는 반성의 시간을 갖게 되었다.

둘째, 포트폴리오를 활용한 수업은 학업 성취도가 낮은 학생에 대해서는 보다 세밀한 안내가 필요하다.

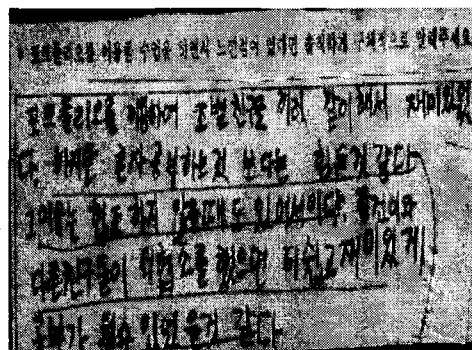
예상된 일이지만, 실제 수업에 대한 학생들의 흥미도 및 집중도는 높았으나 학업 성취도가 낮은 학생들의 경우는 수학적 학습 내용을 습득하는 시간은 오히려 적었다. ‘보고서 작성’이라는 주제 아래 포트폴리오를 함께 만들고 자료의 수집이나 정리, 보관 등의 부수적인 일에 시간을 많이 할애했기 때문이다. 자료의 정

리 면에서 특히 색칠을 예쁘게 한다든가 제목을 꾸며 붙이는 데 집중해 수업을 끝내지 못하는 경우도 있었다.

그들은 수학적 개념 이해나 수학적 의사소통을 위한 활동보다는 짝과 이야기를 한다거나 자료를 꾸미고 정리하는데 집중하는 등의 모습을 보였다(<그림 IV-3>, <그림 IV-4>). 이런 모습은 포트폴리오에 대한 아동들의 인식을 알아보고자 실시했던 면담에서도 나타났다. ‘우리 조의 ○○는 활동도 하지 않고 방해만 한다’ 등의 이야기도 있었다(<그림 5>).



<그림 IV-3> 학업 성취 수준이 낮은 아동의 포트폴리오 산출물



<그림 IV-5> 포트폴리오 인식 조사 및 면담 내용

이는 포트폴리오 수업이 학력 수준이 상·중위인 학생들의 경우에는 집중력이 향상된 반면 학력 수준이 하위인 학생의 경우에는 오히려 집중력이 떨어진다는 조한무(1997)의 연구결과와 한 실증이 될 수도 있다.

따라서 포트폴리오를 활용한 수업을 위해서는 사전에 자료를 수집하고 정리하는 방법의 훈련이 좀 더 필요하고 교사는 포트폴리오의 형식보다는 내용의 중요성을 강조해야 할 필요가 있음을 시사해 준다.

#### 4. 포트폴리오를 활용한 수업은 수학과 교수-학습 방법의 개선 도구로 적용될 수 있다.

박배훈·류희찬·이대현(2000)은 포트폴리오를 활용한 교수-학습 활동 및 평가는 학생들이 자신이 제작한 포트폴리오를 통하여 자신의 변화 과정을 알 수 있고, 자신의 장점이나 약점, 성실성 여부, 잠재 가능성을 스스로 인식할 수 있으며, 교사들은 학생들의 포트폴리오를 미리 준비된 채점 기준 안에 의하여 주기적으로 평가함으로써 학생의 과거와 현재의 상태를 쉽게 파악할 수 있고, 앞으로의 발전 방향에 대한 조언을 쉽게 할 수 있다고 하였다. 그런 면에서 포트폴리오를 활용한 교수-학습 활동은 학생 개개인의 변화, 발달 과정을 종합적으로 평가할 수 있고, 이를 바탕으로 교수-학습 방법의 개선에 기여할 수 있다고 하였다.

그러나 전통적인 수업과 대비해 볼 때 포트폴리오를 활용한 수업의 시간이 지나치게 많이 들거나 비효율적인 것은 아니다. 전통적인 수업과 포트폴리오를 이용한 수업의 시간 및 학습 주제를 비교한 내용은 앞의 <표 IV-1>과 같다. 포트폴리오를 이용한 수업이 전통적인 수업보다도 실제 학습의 양은 적은 시간을 할애

했음에도 불구하고, 지식·이해 영역과 계산·기능 영역에서는 유의미한 차이가 없고, 적용·문제해결 영역 면에서는 도리어 높은 성취도를 기록했다는 이명희(2002)의 연구 결과는 포트폴리오라는 새로운 교수-학습 방법의 도입으로도 학생들이 알아야 하는 전통적 수업과 평가가 강조하는 수학적 개념에 대한 이해나 계산력, 적용·문제해결력 등을 충분히 가르칠 수 있다는 것을 다시 한 번 알 수 있게 하는 것이다. 이는 포트폴리오의 특성상 반복적 계산 훈련이나 기계적으로 개념을 주입하는 일을 배제했음에도 불구하고, 수학적 개념의 이해와 계산력을 바탕으로 한 적용·문제해결영역에 높은 학업 성취도 결과를 기록한 것으로 보아 수학적 문제해결력에도 포트폴리오가 효과가 있음을 보여준다.

이는 앞에서 논의했던 수학과와 일반적인 목표의 성취라는 측면과 함께, 포트폴리오가 학교 현장에서 교수-학습 방법의 실제적인 개선 도구로 적용될 수 있음을 확인시켜 주는 것이다. 물론 이는 모든 단원에 적용되는 것은 아니며 포트폴리오를 활용할 수 있는 수학과와 특정한 내용에 국한한다는 전제가 있다.

## V. 초등학교 수학 수업에서 포트폴리오 활용 방안

이상에서 살펴본 학생과 학부모들의 설문과 수업 과정 및 학생들의 포트폴리오 결과물에 대한 분석을 바탕으로 초등학교 수학과에서 포트폴리오를 이용하여 수업에 활용할 수 있는 방안을 간단히 정리하면 다음과 같다.

### 가. 수업 준비면

첫째, 교육과정과 교과서의 단원 분석을 통

해 해당 단원이 포트폴리오 과제를 수행하기에 적합한지를 판단하고 최종 수행 목표를 분명히 설정해야 한다.

둘째, 아동의 흥미와 수준을 고려한 포트폴리오의 과제 선정과 시간 계획이 있어야 한다.

셋째, 포트폴리오 산출물을 설계할 때 독자 선정 및 활용 목적 그리고 거기에 담을 포트폴리오 내용물 등을 구체적으로 계획하여야 한다.

#### 나. 수업 실제면

첫째, 포트폴리오에 대한 교사의 충분한 안내와 학생들의 숙지가 있어야 한다.

둘째, 수학과 학습 목표의 달성을 위한 교과 내용에 충실해야 한다.

셋째, 교사가 의도하고자 한 학습 목표의 달성을 스스로도 확인할 수 있기 위해 학생들에게도 자기 반성을 갖도록 해야 한다.

<표 V-1> 초등학교 수학 수업에서 포트폴리오 활용 방안

수업 준비면
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 단원의 성격이 포트폴리오 활용에 적합한 지 여부 판단(교육과정과 교과서 내용 분석, 수업 목표 설정)</li> <li>▶ 아동의 흥미와 수준을 고려한 포트폴리오 과제 선정과 시간 계획</li> <li>▶ 포트폴리오 산출물 설계 (독자선정, 활용 목적 설정, 포트폴리오 산출물의 내용 계획)</li> </ul>
수업 실제면
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 포트폴리오에 관한 충분한 숙지와 안내</li> <li>▶ 수학과 학습 목표 달성을 위한 내용의 충실함</li> <li>▶ 학생들에게 자기 반성의 시간 제공 ('수학일기' 작성, '자기 의견', '친구의 의견', '교사의 의견' 기록)</li> </ul>
수업 후의 활용면
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 아동에 대한 평가 및 교사의 수업 반성 자료로 활용</li> <li>▶ 학부모 평가 실시 (교사-학생-학부모가 아동들의 학습 활동에 대해 서로 의사소통할 수 있는 기회제공)</li> </ul>

#### 다. 수업 후 활용면

첫째, 포트폴리오 결과물은 아동에 대한 평가 및 교사의 수업 반성 및 자료로 활용되어야 한다.

둘째, 학부모 평가를 통해 교사-학생-학부모가 아동들의 학습 활동에 대해 서로 의사소통할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

이상에서 살펴본 바에 따라 초등학교 수학과 수업에서 포트폴리오를 활용하기 위한 방안을 표로 정리하면 <표 V-1>과 같다.

## V. 맺음말

본 연구는 포트폴리오에 관한 문헌 연구와 교육 과정상의 내용을 중심으로 하여 포트폴리오 작품을 활용한 실제적인 수업과 그 분석을 통해 실제 초등학교 수학과 수업에서 포트폴리오의 활용 가능성을 확인하고 포트폴리오를 활용한 수업을 위한 구체적인 운영 방안을 알아 보는데 목적을 두었다.

초등학교 수학과에서 포트폴리오를 활용한 수업은 수학교육의 새로운 목표를 달성하는데 유용한 수학과 의 새로운 교수-학습의 한 방법이 될 수 있음을 확인하였다. 다만, 포트폴리오의 특성과 장점을 충분히 숙지하고 있는 교사에게 의해 장기적인 안목으로 잘 조직되어야 하고 학생들에게도 적절한 안내가 있어야만 한다. 활용을 위한 구체적인 방안은 본문에 정리하여 두었다. 지속적인 연구와 보다 폭넓은 실천이 더욱 요구된다.

## 참고문헌

강문봉(1998). 초등학교 수학과 평가방향 탐색.

- 박영배 외 10인 공저. 평가방법탐구-열린 교과 교육적 접근-, 55-71. 서울: 형설출판사.
- 김상돈(1995). 수학의 portfolio 평가 방법에 관한 연구. 성균관대학교 석사학위 논문.
- 김상룡(2001). 수학교과에서 portfolio 제작물 활용 수업이 성취도 및 학습 태도에 미치는 영향. 수학교육분과 현장교육 연구 보고서.
- 교육부(1997). 제7차 수학과 교육과정. 서울: 교육부.
- 박배훈 외 2인(2000). 수학교육에서 포트폴리오 평가 방법에 관한 연구. 한국교원대학교 교수논총, 16(1), 85-101, 한국교원대학교.
- 배중수·서혜애(1995). 수학 및 과학교육 수업 현장에서 portfolio 적용. 기초연구(1), 과학과 수학교육 논문, 21, 서울교육대학교.
- 이명준(1998). 초등학교 수학과 수행평가 절차 모형 개발. 인천교육대학교 석사학위논문.
- 이명희(2002). 초등학교 수학과 수업에서의 포트폴리오 적용 방안. 인천교육대학교 석사학위논문.
- 정영옥(2000). 초등수학과 수행 평가 도구 개발 - 1, 2학년 포트폴리오를 중심으로. 학교 수학, 2(2), 357-388, 대한수학교육학회
- 정영옥(2001). 수학과 1, 2학년 수행 평가 도구 개발. 초등교육연구 제11권, 49-93, 초등교육연구회.
- 조한무(1997). 포트폴리오 평가가 체육 수업에 미치는 효과: 문학기술적 연구. 한국체육대학교 박사학위 논문.
- 조한무(1998). 수행평가를 위한 포트폴리오 평가. 서울: 교육과학사.
- 진주교육대학교 초등교육연구원(2001). 초등학교 수행평가. 서울: 진주교육대학교.
- 최호성(1997). 수행평가 : 닫힌 평가에서 열린 평가로의 전환. 석문주 외 7인 공저. 학습을 위한 수행평가, 19-40. 서울: 교육과학사.
- 최영실(1998). 수학교육에서 포트폴리오 평가의 도입에 관한 연구. 동국대학교 석사학위 논문.
- 한만금(1999). 초등수학교육에서 포트폴리오 평가의 적용 방안. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 한세란(1999). 초등학교 자연과에서 포트폴리오 수업 활동이 학생들의 창의성과 과학탐구능력에 미치는 영향. 서울교육대학교 석사학위 논문.
- Barton, J. & Collins, A. (1997). *Portfolio assessment: A Handbook for educators*. Dale seymour publications.
- Gilbert, J. C. (1993). *Portfolio resource guide: Creating and portfolios in the classroom*. Ottawa, KS: The Writing Conference, Inc.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1990). *Circles of learning: Cooperation in the classroom*. Edina, Minn: Interaction Book Company.
- Lambdin, D. V. & Walker, V. L. (1994). *Planning for classroom portfolio assessment: Emphasis on Assessment readings*. NCTM's school based journals. Reston, VA: NCTM.
- NCTM(1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 구광조·오병승·류희찬(역). 서울: 경문사. (영어원작은 1989년에 출판)
- 문제닷컴(2000). <http://www.moonje.com/>
- 초등수학 자료실 Cyber Math Academy (2000). <http://eris.interpia98.net/~onbang/>
- 효성수학문제은행(2000). <http://210.103.103.2/exam/hy-5.nst/>

# A study on the possibility and using method of portfolio in elementary mathematics class

Lee, Myung Hee (Bucheon Buan Elementary School)  
Song, Sang Hun (Inchon National University of Education)

This study has two purposes. One is to know that it is possible to use portfolio in the elementary math class. The other is to make a useful method for using portfolio. We got the following conclusion through the study.

Portfolio gave students an opportunity that they could review their mathematical thinking. But it couldn't work very well for the low-level students. They didn't pay attention to the class. So, careful preparation and training were necessary for the portfolio material. And the portfolio material must be prepared by appropriate contents. Teacher had to do math class by considering students ability.

The math class could be much better for motivation, teaching-learning activity improvement and communication tool by using portfolio material. There are several implementation processes in preparation, execution

and utilization of the class.

1) Preparation: Teacher must decide if it is appropriate for portfolio by analyzing the course and textbook and set a final goal. And then teacher has to select an appropriate item and make a schedule for the class. The portfolio material must contain valuable things from which students learn mathematics and use in their life. The student level, utilization purpose and contents are considered when one prepares portfolio material.

2) Execution: Students are supposed to understand about the portfolio very well. It is important for them to get the opportunity for reviewing through math class diary, their opinion, friends opinion and teachers opinion.

3) Utilization: Parents review ameliorates the communication among teacher, student and parents about learning activity.