

**자연과 포트폴리오 적용 수업이 초등학생의
과학 정의적 특성과 포트폴리오 인식에 미치는 영향**

문유정 · 김효남*

신탄진초등학교 · 한국교원대학교*

**The Effects of Portfolio Applied Science Instruction on the
Students' Scientific Affective Domain and Perceptions of Portfolio
in Elementary Schools**

Moon, You Jung and Hyo-Nam Kim*

*Shintanjin elementary School · Korea National University of Education**

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of the Portfolio applied science instruction on the students' scientific affective domain and perceptions of portfolio in elementary schools. Portfolio applied science instruction of the 6th grade science unit 'Environment pollution and Nature protection' was developed for this study. Traditional instruction was implemented to the control group and portfolio applied science instruction was implemented to the experimental group.

Pretests of the scientific affective domain were administered to both groups. The treatment was given for about seven weeks for both groups. Instruments about scientific affective domain were administered to both groups. A questionnaire on perception of portfolio applied science instruction was given to the experimental group after the treatment. The results were analyzed using t-test on the students' scientific affective domain.

The results of this study are as follows:

1. Portfolio applied science instruction program for elementary schools was developed. Students themselves determine the portfolio learning goal in a portfolio applied science instruction. Students construct the portfolio and they evaluate themselves and other colleagues. Also teachers go on portfolio applied science instruction considering portfolio purpose, concepts, evaluation.

2. There was not a statistically meaningful difference between an experimental group and a

control group on the students' scientific affective domain. In three sub categories of a scientific affective domain, the science perception, the interest on science and scientific attitude, there were not statistically meaningful difference among them.

3. As the results of the questionnaire on perceptions of portfolio, they didn't understand it very well but after learning portfolio, they showed positive attitude to perceptions of portfolio. Students in portfolio applied science instruction like more the portfolio applied science instruction than general instruction.

4. Portfolio applied science instruction has an useful value as a method of teaching and evaluation. Students and teachers can produce various portfolios products in portfolio applied science instruction.

As a conclusion, portfolio applied science instruction was not statistically meaningful on the students' scientific affective domain, but it gives positive effects on perceptions of portfolio in elementary schools. Therefore, portfolio has an educational value as a method of teaching and evaluation for students' growth. In the future, teachers and students must have interaction and feedback in portfolio applied science instruction.

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

교육 현장에서의 교수 방법 및 평가 방법은 교육의 질과 연결되며, 이에 대한 끊임없는 개선의 노력이 필요하다. 전통적인 다지선다형 시험은 교사에게 학생이 심도 있는 학습을 했는지 그리고 학생이 이성적 주론을 통해서 혹은 단지문이 좋아서 질문에 정답을 했는지에 대한 정확한 정보를 제공하지 못하고 있으며(Salter, 1997) 과거의 계량주의적(計量主義的) 측정관에 근거한 표준화 학력검사는 학생의 고차원적인 정신 기능을 평가하는데 부적절하며 오히려 단순한 암기 및 지식에 치중하는 질 낮은 교육을 가속화하는데 기여했을 뿐이다(석문주 등, 1997).

최근 들어 학교 현장에서는 학생들을 서열화하는 결과 중심의 지필 평가보다는 학생 개개인의 전인적인 성장과 자기 주도적 학습 능력의 신장에 초점을 두는 평가 방법으로서의 평가관의 변화를 가져오고 있다. 전통적인 선다형(multiple-choice) 성취도 검사의 대안들이 제시되고 있으며, 학습을 통하여 학생들은 책이나 강

의에서 얻은 지식이나 의미가 아니라 정보화, 세계화에 대비한 정보처리 능력과 창의적인 활동이 가능한 다양성 있는 교육과정과 최적 필수 학습 요소를 중심으로 소양적이고 기본적인 학습 내용을 구성하고(정진우, 1998) 있으며, 교사는 지식의 전달자로서의 역할에서 학생들이 새롭고 의미 있는 지식을 구성할 수 있도록 돕는 조력자로서의 역할로 변모하고 있다.

이미 1980년대 중반을 전후로 포트폴리오는 미국의 교육 현장에 도입되어 여러 과목에 걸쳐서 교수 방법, 학습 평가 방법, 교수 방법 및 학습 평가 방법의 의미로써 사용되고 있다. 최근에는 미국을 중심으로 한 일부 국가에서 대규모 학력평가에까지 포트폴리오 평가를 확대 실시하고 있으며(Torrance, 1995), 뿐만 아니라 국제 과학학력평가에서도 수행 평가를 실시하기 시작하였다(Educational Testing Service, 1992; Third International Mathematics and Science Study, 1994).

포트폴리오는 교수, 학습, 평가를 통합하는 교수 방법이자 평가 방법으로서, 최근 우리 나라에서도 역시 수행 평가의 한 전략으로서 포트폴리오 평가에 대한 관심이 고조되는 실정이다. 국내

의 초기 선행 연구에 따르면 김혜정(1999)은 초등학교에서 포트폴리오 평가가 과학 지식과 탐구 능력 및 태도에 미치는 영향을 연구하였으며 포트폴리오 집단과 전통 집단간에 과학과 관련된 태도 측면에서 유의미한 차가 없다고 언급하고 있다. 또한 송명섭(1999)은 포트폴리오 학습 수행 태도는 학생의 자기 반성, 수업 프로그램에 대한 높은 흥미, 학생 자신의 각성, 또는 갈등 등을 겪으며 변화된다고 설명하고 있다. 이수환(1998)은 포트폴리오 도구, 학습 방법, 학습 내용, 학습 재료 및 학습자 각자의 수준 등에 따라 학습 맥락 속에서 과학에 대한 태도와 과학적 태도에 대한 요소들이 다양하다고 말하고 있다.

그러나 우리 교육 현장에서의 수행평가는 정의적 영역에서 자기 평가나 동료 평가를 실시하지만, 보편적이지 않으며 여전히 교사의 관찰을 통한 직관이나 보조 교과서인 실험관찰에 기록한 내용 등을 주로 평가하고 있다(김영순, 1999)고 지적하고 있다. 김운배(1999)는 정의적 영역인 과학적 태도는 특성상 일제식, 설명식 수업보다는 학생들이 직접 참여하는 실험 활동에서 구체적으로 표출되며 학생들은 교사의 교수(teaching) 보다는 직접 자신이 경험하는 학습 활동에 더욱 호기심을 나타낸다고 설명하고 있다. 그러나 실제 학교 현장에서 정의적 영역의 수행 평가를 수행하는 데는 많은 어려움이 있을 것이라고 언급하고 있다.

따라서 본 연구는 자연과에서 포트폴리오를 사용하는 목적, 포트폴리오에 포함시킬 내용, 포트폴리오를 평가하는 방법을 고려하여 실제 교육 현장에 포트폴리오를 적용할 수 있는 포트폴리오 적용 수업프로그램을 개발하였다. 이를 바탕으로 포트폴리오 적용 수업프로그램이 학습자에게 학습 활동상의 지속적인 성장 과정을 알려주는 자료로써 학습에 긍정적인 태도를 갖게 하고 자연과에 대하여 흥미, 관심, 호기심을 향상시키는지를 알아보고, 포트폴리오 학습을 한 후 포트폴리오 적용 학습에 대한 학습자의 인식이 어떠한지 살펴보았다. 또한 포트폴리오 적용 수

업 프로그램이 교사에게 학습자 개개인의 학습 향상 평가 척도와 적절한 학습 지도 방법을 탐색할 수 있는 방향을 제시하는지 살펴보는 데 목적이 있다.

2. 이론적 배경

과학 교육에 있어 포트폴리오와 관련된 주요 선행 연구들을 살펴보면 다음과 같다.

Duschl & Gitomer(1991)는 과학 교육에 있어 학습 활동은 이전 지식을 근거로 새로운 개념을 구성할 때 일어나며, 이런 활동은 개념변화 수업 모형을 적용할 때 가장 효율적으로 나타난다고 하였다. 이 때 개념변화 수업 모형의 대표적인 예가 포트폴리오라고 언급하였다. Burrow(1992)는 대학 일반화학 시간에 포트폴리오를 사용한 학생과 그렇지 않은 학생들간의 성취도 비교 연구에서 포트폴리오를 사용한 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 학습 성취도가 높게 나타났다고 하였다.

Collins(1993)는 수행 평가를 생물학 교사들에게 적용하여 포트폴리오 평가가 교수에 대한 높은 충실도를 가져오고 교수 활동을 자극시키는 효과를 가져온다고 하였다. Paulson & Paulson(1994)는 구성주의적 패러다임을 사용하는 포트폴리오 평가는 목적에 의해 안내되며, 수업 과정 동안에 결과물이 드러나며 총체적이고 종합적이라고 하였다. Supovitz(1994)는 포트폴리오를 사용하는 교사는 평가 목적에 대해 비판적인 질문을 제기하도록 하였고, 학생들을 한번만에 등급화하여 평가하는 대신에 지속적인 과정으로써 교육을 하도록 사고하는데 영향을 주었다고 하였다. Mokhtari 등(1996)은 포트폴리오 평가가 예비교사들의 지식과 태도에 미치는 영향에 관한 연구에서 예비교사들은 포트폴리오에 의해 지식과 태도 면에서 매우 긍정적인 면을 나타내었다고 하였다.

Leonard(1996)는 대학 과학 수업에서 포트폴리오 평가 과정이 학생들의 개념 이해와 학습과

평가에 관한 태도를 향상시키는데 효과적이라고 하였다. 학생들은 포트폴리오를 사용함으로써 자기 반성적 과정을 통해 조직력, 통합력, 의사소통력, 특별한 목적에 대한 교재 사용 능력 등이 향상되었으며, 학습의 증거로서 이들 경험을 기술할 수 있었다고 하였다. 또한 포트폴리오는 교사에게 학생들의 성취를 총체적으로 이해할 수 있도록 하였다고 하였다.

Phelps 등(1997)은 고등학교 화학 수업에서 87%의 학생들이 포트폴리오 평가에 대해 긍정적인 반응을 나타내었다고 하였다. 포트폴리오 평가를 통해 반성해 볼 기회를 제공해 줄 수 있으며 화학 영역에서 강조되는 개념 이해와 탐구 과정 기능을 바르게 습득할 수 있다고 했다. Salter 등(1997)은 대학 물리 과정 학생들을 대상으로 한 연구에서 포트폴리오 평가를 수행한 집단은 전통적인 평가를 수행한 집단에 비해 학습에 불안감을 덜 느끼게 되었고 수업 이외 관련 내용을 연구하는데 더 많은 시간을 보내게 되었으며, 교재 내용을 더 자기것화하고 내면화하게 되었고, 학습에 대한 즐거움을 더 많이 가지게 되었다고 하였다.

이수환과 송명섭(1997)은 포트폴리오 학습이 초등학교생들에게 학습에 대해 관심을 가지게 하였고, 자신감이 향상되게 하였다고 언급하였다. 또한 자기 주도적 학습을 하는 경향이 증가되었으며 과학적인 태도에 긍정적인 변화를 가져왔다고 하였다. 김혜정(1998)은 포트폴리오 평가는 초등학교생들의 탐구 능력과 과학에 관련된 태도와 학습 평가에 대한 인식 면에서 전통적 학습에 비해서 효과적이라고 하였다. 이수환(1998)은 포트폴리오 도구, 학습 방법, 학습 내용, 학습 재료 및 학습자 각자의 수준 등에 따라 학습 맥락 속에서 과학에 대한 태도와 과학적 태도에 대한 요소들이 다양하다고 말하고 있다. 김혜정(1999)은 초등학교에서 포트폴리오 평가가 과학 지식과 탐구 능력 및 태도에 미치는 영향을 연구하였으며 포트폴리오 집단과 전통 집단간에 과학과 관련된 태도 측면에서 유의한 차가 없다고

언급하고 있다. 송명섭(1999)은 포트폴리오 학습 수행 태도는 학생의 자기 반성, 수업 프로그램에 대한 높은 흥미, 학생 자신의 각성, 또는 갈등 등을 겪으며 변화된다고 하였다.

이상의 선행 연구 내용을 살펴보면 포트폴리오가 과학개념 이해, 탐구 능력, 과학과 관련된 태도, 포트폴리오 학습에 대한 태도 등에서 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

따라서 본 연구에서는 포트폴리오 적용 수업이 특히 학습자의 과학 정의적 특성에 어떠한 영향을 미치고, 포트폴리오 적용 수업에 대해 학습자가 어떠한 인식을 보이는지 보다 구체적으로 살펴보고자 한다.

II. 연구 방법

연구 대상은 대전광역시 소재 S초등학교로 6학년 2개반을 실험반과 비교반으로 선정하였다. 실험반과 비교반은 모두 44명으로 구성되어 있으며 실험반은 남학생 21명과 여학생 23명, 비교반은 남학생 22명과 여학생 21명으로 구성되어 있다. 또한 연구는 실험반과 비교반 학생 모두가 참여하였으나 사전, 사후 검사를 모두 참여한 학생들(39명)을 대상으로 분석이 이루어졌다(연구 기간 중 결석 또는 전·출입 학생 제외). 본 연구자가 실험반을 대상으로 수업을 하였고 비교반은 동료 교사가 수업하였다.

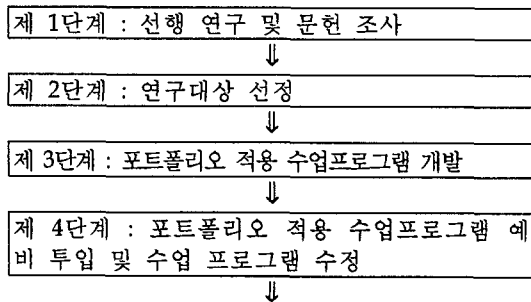
연구 문제 해결을 위한 실험 설계는 이질 통제 집단 사전-사후 검사 실험 설계를 사용하였다. 포트폴리오 적용 수업을 수행한 집단을 실험 집단으로, 전통적인 수업을 수행한 집단을 비교 집단으로 두었다. 사전 검사에는 과학 정의적 특성 검사지와 사전 포트폴리오 인식 검사지를 투입하였으며 사후 검사에는 과학 정의적 특성 검사지와 포트폴리오 적용 수업 인식 검사지를 투입하였다.

본 연구의 사전, 사후 검사에 사용하는 과학 정의적 영역 검사지는 김효남, 정완호, 정진우(1997)의 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성

의 평가 체제 개발에 관한 정의적 영역 검사지이다. 이 검사지는 과학에 관한 인식 12문항, 과학에 대한 흥미 15문항, 과학적 태도 평가 21문항 등 총 48문항으로 이루어져 있다. 평가틀과 문항의 타당도는 과학교육 전문가 7-10인으로 구성된 일곱 번의 회의에서 합의를 거쳐 검증하였고, 신뢰도는 Cronbach $\alpha=0.83$ (검사지A), 0.86 (검사지B)이다.

본 연구에서 사용하는 또 다른 검사지로는 포트폴리오 적용 수업 인식 검사지이다. 이는 실험반에 한해 사용하며 포트폴리오 적용 수업을 하기 전과 수업을 마친 후에 1회씩 실시하였다. 사전 포트폴리오 인식 검사지는 학습자가 포트폴리오 적용 수업을 하기 전에 포트폴리오에 대해 사전에 어떻게 인식하고 있는지, 또 포트폴리오 학습에 대해 사전에 어떻게 인식하고 있는지 알아보기 위해서 연구자와 동료 교사 6명이 함께 제작하여 투입하였다. 포트폴리오 적용 수업에 대한 인식 검사지는 포트폴리오 적용 수업을 마친 후에 학습자가 포트폴리오 적용 수업에 대하여 어떻게 인식하고 있는지 알아보기 위하여 김혜정(1998)의 인식 검사지를 바탕으로 하여 연구자와 동료 교사 6인으로 구성된 세 번의 회의에서 협의를 거쳐 제작하여 투입하였다.

본 연구의 절차는 선행 연구 및 문헌 조사를 통한 포트폴리오 적용 수업 프로그램을 개발 단계를 거쳐 사전 검사를 실시하고, 실제 포트폴리오 적용 수업을 한 후 사후 검사를 통한 자료의 수집 및 분석 단계로 이루어져 있다.



제 5단계 : 사전 검사 실시 및 포트폴리오 적용 수업프로그램 투입



제 6단계 : 사후 검사 실시



제 7단계 : 자료의 처리 및 분석

<그림 1. 연구 절차>

III. 연구 결과 및 논의

1. 자연과 포트폴리오 적용 수업프로그램 개발

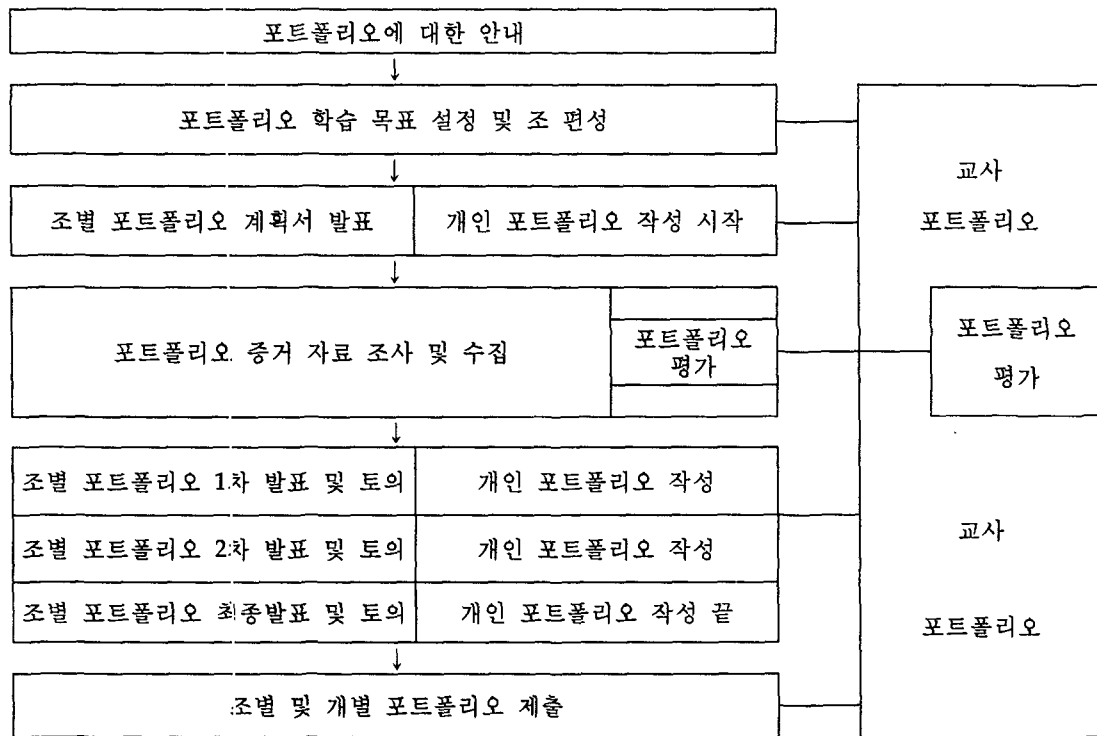
포트폴리오 적용 수업은 교수-학습과 평가의 통합이라는 큰 특징을 갖고 있다. 따라서 포트폴리오 적용 수업은 교수-학습과 평가의 두 측면에서 목적과 설계가 이루어져야 한다. 포트폴리오 적용 수업은 포트폴리오를 사용하는 목적, 포트폴리오를 적용하는 교육과정의 분석이 먼저 이루어졌다. 이후 포트폴리오 수업 목표가 정해지고 평가 계획이 이루어졌으며 포트폴리오 적용 수업프로그램 동안 증거의 사례와 증거 자료에 대한 반성의 기회를 학습자 및 교사 자신에게 최대한 부여하도록 설계되었다. 그림 III-1은 본 연구에서 사용한 포트폴리오 적용 수업 프로그램 일정을 구조화하여 나타낸 것이다. 본 연구에서는 교육과정면에서 학습자와 교사, 학부모가 상호 작용하며 효율적인 학습 방법 및 수업 도구로서 활용하기 위한 목적을 설정하였다. 그 다음 단계로 초등학교 자연과 6학년 2학기 1단원 '환경 오염과 자연 보존'을 선택하여 단원의 목표 및 학습 내용을 분석하였다. 이후 자연 지도서에 제시되어 있는 단원 및 소단원의 목표를 포트폴리오 목적에 알맞게 포트폴리오 목표를 설정하였다. 포트폴리오 학습 목표에 따라 모인 조원들은 각자의 역할을 조장, 기록, 자료 준비 등으로 분담하고 조원의 합의에 의해 포트폴리오 학습의 주제를 결정하였다. 교사는 포트폴리오 학습 주제에 포트폴리오 목표에 도달하기 위한 학습 방법과 자료, 학습 과정이 포함되도록

지도하였다. 끝으로 본 연구에서는 포트폴리오 적용 수업 과정에서 산출된 학생 포트폴리오와 교사 포트폴리오를 평가하였다. 학생 개별 포트폴리오에는 포트폴리오 학습 활동지, 과학 일지, 자기 평가지 등이 기록되어 있고 조별 포트폴리오에는 조별 평가지, 발표 계획서, 발표 자료 등이 기록되어 있다. 교사 포트폴리오에는 수업 일지, 개별 학습 상황 관찰, 조별 학습 상황 관찰 등이 기록되어 있다.

라서 사전 검사 결과 두 집단은 과학 정의적 영역 측면에서 동질적인 집단으로 확인되었다.

정의적 영역의 사후 검사에서 실험집단과 비교집단의 평균치의 차이를 검증한 t값이 .12로 두 집단간에 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다($p>.05$).

정의적 영역은 다시 과학에 관한 인식, 과학에 대한 흥미, 과학적 태도의 세 범주로 나누어 지므로 각각 사후 검사를 통해 하위 영역에 대



<그림 2. 포트폴리오 적용 수업 프로그램 일정>

2. 자연과 포트폴리오 적용 수업이 학습자의 과학 정의적 특성에 미치는 영향

포트폴리오의 적용 수업이 학습자의 과학 정의적 특성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사전-사후 검사지로 결과를 분석하였다. 사전 검사에서 실험 집단과 비교 집단의 평균이 약 3점 차이로, 비교 집단이 약간 높게 나타났지만 통계적으로 유의미한 차이는 나지 않았다($p>.05$). 따

한 분석한 것을 살펴보면 다음과 같다.

<표 1. 사전, 사후 정의적 영역 검사 결과>

	사전 검사		사후 검사		t
	M	SD	M	SD	
실험집단 (N=39)	195.66	18.13	201.38	18.14	-.79 .12
비교집단 (N=39)	198.53	13.48	200.92	14.81	

1) 과학에 관한 인식

<표 2. 사후검사에서 과학에 관한 인식 범주 검사 결과>

	사후 검사		
	M	SD	t
실험집단(N=39)	38.41	3.75	1.17
비교집단(N=39)	37.43	3.55	

포트폴리오 적용 수업이 과학에 관한 인식 범주에서 t-검증 값이 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

2) 과학에 대한 흥미

<표 3. 사후검사에서 과학에 대한 흥미 범주 검사 결과>

	사후 검사		
	M	SD	t
실험집단(N=39)	46.48	5.84	-14
비교집단(N=39)	46.66	4.80	

1 포트폴리오 적용 수업이 과학에 대한 흥미 범주에서 t-검증 값이 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

3) 과학적 태도

<표 4. 사후검사에서 과학적 태도 검사 결과>

	사후 검사		
	M	SD	t
실험집단(N=39)	66.02	8.60	-0.06
비교집단(N=39)	66.15	7.87	

포트폴리오 적용 수업이 과학적 태도 범주에서 t-검증 값이 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

3. 자연과 포트폴리오 적용 수업에 대한 초등

학생의 인식

포트폴리오 적용 수업에 대한 인식 검사는 포트폴리오 적용 수업 효과에 대한 인식 7문항, 포트폴리오 작성에 관한 인식 3문항 등으로 이루어져 있다. 포트폴리오 적용 수업을 받은 후 학습자들은 포트폴리오 적용 수업에 대하여 매우 긍정적인 반응을 보였다. 초등학생들은 포트폴리오 적용 학습이 일반 학습보다 더 재미있고 다양한 생각을 하게 한다고 응답하였고, 포트폴리오 학습이 자연과 공부에 긍정적 도움을 준다고 응답하였다.

(1) 포트폴리오 적용 수업 효과에 대한 인식

포트폴리오 적용 수업 효과에 대한 인식 검사에서 포트폴리오 학습은 일반 학습보다 다양한 생각을 하게 한다고 응답한 비율은 89%로 매우 긍정적인 반응을 보인 것이 표 III-6에 나타나 있다.

<표 5. 문항1. '포트폴리오 학습은 일반 학습보다 다양한 생각을 하게 한다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다.	그렇다.	잘 모르겠다.	아니다.	전혀 아니다.
실험 집단	15 (38.4)	20 (51.2)	2 (5.6)	0 (0)	2 (5.6)

포트폴리오 학습을 할 때 발표하는 것이 즐거웠다고 응답한 비율은 53%로 긍정적인 응답을 한 것은 표 III-7에 나타나 있다.

<표 6. 문항2. '포트폴리오 학습을 할 때 발표하는 것이 즐거웠다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다.	그렇다.	잘 모르겠다.	아니다.	전혀 아니다.
실험 집단	12 (30.7)	9 (23.0)	13 (33.3)	3 (7.6)	2 (5.1)

포트폴리오 학습은 일반 학습보다 재미있다고 응답한 비율은 87%로 매우 긍정적인 응답을 한 것은 표 III-8에 나타나 있다.

<표 7. 문항3. '포트폴리오 학습은 일반 학습보다 재미있다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다.	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
실험	20	14	2	1	2
집단	(51.2)	(35.8)	(5.6)	(2.5)	(5.6)

자연과 포트폴리오 수업 시간에 수업 목표를 스스로 정하고 공부하는 것이 도움이 된다고 응답한 비율은 71%로 매우 긍정적인 응답을 한 것은 표 III-9에 나타나 있다.

<표 8. 문항4. '포트폴리오 수업 시간에 수업 목표를 스스로 정하고 공부하는 것이 도움이 된다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
실험	14	12	10	1	2
집단	(35.8)	(30.7)	(25.6)	(2.5)	(5.1)

자연과 포트폴리오 수업 시간에 친구나 부모님이 평가하는 것이 공부에 도움이 된다고 응답한 비율은 23%, 잘 모르겠거나 아니라고 응답한 비율은 각각 43%, 33%로 부정적인 응답을 한 것은 표 III-10에 나타나 있다.

<표 9. 문항5. '자연과 수업 시간에 친구나 부모님이 평가하는 것이 공부에 도움이 된다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
실험	5	4	17	9	4
집단	(12.8)	(10.2)	(43.5)	(23.0)	(10.2)

포트폴리오 적용 수업을 한 결과 53%의 학습자가 포트폴리오 학습은 자기 스스로 공부하게 만든다고 응답을 하였고 7%의 학습자만이 아니더라고 응답한 결과는 표 III-11에 나타나 있다.

<표 10. 문항6. '포트폴리오 학습은 자기 스스로 공부하게 만든다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다.	그렇다.	잘 모르겠다.	아니다.	전혀 아니다.
실험	11	10	15	0	3
집단	(28.2)	(25.6)	(38.4)	(0)	(7.6)

자연과 포트폴리오 수업 시간에 스스로 평가하는 것이 도움이 되었다고 응답한 학생은 66%로 긍정적인 반응을 보인 것은 표 III-12에 나타나 있다.

<표 11. 문항7. '자연과 수업 시간에 스스로 평가하는 것이 도움이 된다.'의 반응>

	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
실험	14	14	8	2	1
집단	(35.8)	(35.8)	(20.5)	(5.6)	(2.5)

(2) 포트폴리오 작성에 관한 인식

포트폴리오 작성에 관한 인식 검사 결과 포트폴리오 증거 자료를 수집할 때 누군가의 도움을 받은 학습자가 전체의 74%인 결과는 III-13에 나타나 있다.

<표 12. 문항8. '포트폴리오 증거 자료를 수집할 때 누군가의 도움을 받았다.'의 반응>

실험 집단	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
	10 (25.6)	19 (48.6)	7 (17.9)	3 (7.6)	0 (0)

포트폴리오 증거 자료를 수집할 때 도움을 가장 많이 준 사람은 친구로 46%의 학습자가 응답을 하였고 그 다음은 선생님 33%, 부모님 5%로 주로 친구와 선생님에게서 도움을 받은 결과는 III-14에 나타나 있다.

<표 13. 문항9. '포트폴리오 증거 자료를 수집할 때 가장 많은 도움을 준 사람은 누구인가?'의 반응>

실험 집단	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
	선생님	부모님	친구	기타	혼자
13 (33.3)	2 (5.1)	18 (46.1)	3 (7.6)	3 (7.6)	

포트폴리오 증거 자료 수집을 위해 평균적으로 걸리는 시간은 방과후 1시간이 33%로 가장 많은 응답을 보였으며, 수업 시간 내에서 수집한 학습자가 25%, 방과후 30분이 17%, 방과후 3시간 이상이 10%, 방과후 2시간이 7%로 대체로 수업 시간이나 방과후 30분내지 1시간 동안 증거 자료를 수집하는데 시간을 보낸 것으로 응답한 결과는 표 III-15에 나타나 있다.

<표 14. 문항10. '포트폴리오를 작성할 때 평균적으로 걸리는 시간은 어느 정도였나?'의 응답>

실험 집단	학생의 반응 수(백분율)				
	매우 그렇다	그렇다	잘 모르겠다	아니다	전혀 아니다
	수업시 간내	방과후 30분	방과후 1시간	방과후 2시간	방과후 3시간 이상
10 (25.6)	7 (17.9)	13 (33.3)	3 (7.6)	4 (10.2)	

4. 교사 포트폴리오에 의한 자연과 포트폴리오 적용 수업의 분석

교사 포트폴리오는 포트폴리오 적용 수업의 시작과 끝까지 모든 수업 시작 전과 수업 시간 중 그리고 수업이 끝난 후 작성하였다. 수업 시작 전에는 주로 수업의 계획과 수업 준비물 확인을 하였다. 수업 중에는 학생 개인의 활동 상황과 조별 활동 상황을 관찰하여 프리노트 하였다. 수업 후에는 수업을 하면서 느낀 점과 개선할 점 그리고 다음 수업에 대한 계획을 기록하였다. 교사 포트폴리오의 형식은 그림 III-1과 같다.

교사 포트폴리오는 교사의 수업 준비 및 자기 반성에 긍정적인 영향을 미쳐 학습자의 포트폴리오 학습에 도움을 주었다. 교사는 수업 전에 포트폴리오 적용 수업을 준비함으로써 수업 준비에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 수업 후의 자기 반성을 통해 차시 수업에 긍정적인 영향을 미쳤다. 또한 교사 포트폴리오는 학습자의 포트폴리오 평가에도 명확한 증거 자료를 제시하였다. 교사 포트폴리오에 기록된 평가 근거가 바로 학습자의 포트폴리오 평가 근거 자료가 되었기 때문이다.

IV. 결론

포트폴리오는 교육에 있어 교수와 평가의 통합으로서 유용한 가치를 지니고 있다. 전통적인 교육이 결과 중심의 획일화된 교육이라고 한다

1999년		월	일	요일	교시		
수업목표							
수업준비물							
조별 점수				조별 관찰 의견			
B	V	C	F	오늘 발표조 ()조			
S	N	Z	M				
개인 점수				개인 관찰 의견			
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
수업후 개선해야 할 점							
차시 수업 준비							

<그림 3. 교사 포트폴리오 형식>

면 포트폴리오 적용 수업은 과정 중심과 다양성을 바탕으로 한다. 따라서 포트폴리오를 교육 현장에 적용하고자 하는 교사는 학습의 과정이 다양하게 드러날 수 있는 포트폴리오 적용 수업 프로그램을 스스로 개발하여야 한다. 다양성에 바탕을 둔 포트폴리오 적용 수업은 규격화된 모형의 사용이 이루어질 때 오히려 포트폴리오의 철학에 어긋날 뿐만 아니라 현장의 다양한 수업 상황을 반영할 수 없게 된다.

따라서 본 연구에서는 첫째, 자연과에서 포트폴리오를 사용하는 목적, 포트폴리오에 포함시킬 내용, 포트폴리오를 평가하는 방법을 고려한 포트폴리오 적용 수업 프로그램을 개발하였다. 포트폴리오 적용 수업 프로그램에서 과정 중심의 철학은 또한 학습 활동 속에서 학습과 동시에 과정적인 평가가 함께 이루어지도록 한다. 학습자는 포트폴리오 적용 수업 프로그램을 통해 학습 목표를 스스로 결정하도록 프로그램화한다. 학습자는 수업을 통해 포트폴리오를 구성해나가면서 자신과 동료를 평가하고 교사와 동료, 학부모에

게서 평가 받는다. 학습자는 자신의 학습을 하면서 자신의 학습 상황을 조망해 볼 수 있고 학습 장면에 주도적으로 참여할 수 있게 된다. 뿐만 아니라 교사에게는 수업 활동에 대한 반성의 기회를 제공하여 수업의 질을 향상시킨다.

둘째, 본 연구에서 초등학교 자연과 6학년 2학기 '환경 오염과 자연 보존' 단원에 대한 포트폴리오 적용 수업을 한 결과, 학습자의 과학 정의적 영역의 검사에서 실험 집단과 비교 집단간에 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다. 과학 정의적 영역은 다시 과학에 관한 인식, 과학에 대한 흥미, 과학적 태도의 세 범주로 나누어지는데 각각의 하위 영역의 검사 결과 유의미한 차이는 보이지 않았다.

셋째, 초등학교 자연과 포트폴리오 학습에 대한 학습자의 인식 검사는 크게 사전 포트폴리오 인식 검사와 포트폴리오 적용 수업에 대한 인식 검사로 나눌 수 있는데 각각의 인식 검사 결과, 연구 대상 학습자들이 사전 포트폴리오에 대한 이해도가 낮은 편이었으나, 포트폴리오 학습을

한 후 포트폴리오 적용 수업 효과에 대한 인식에 있어 매우 긍정적인 태도를 보였다. 초등학교 자연과에서 포트폴리오 적용 수업은 학습자의 과학 정의적 영역에 있어 유의미한 영향을 미친 것은 아니다. 반면 평균값에 있어 근소한 차이로 긍정적인 영향을 미친 것은 사실이며, 포트폴리오 적용 수업을 마친 학습자의 포트폴리오 학습에 대한 인식에 있어 매우 긍정적인 반응을 보였다..

참 고 문 헌

1. 강인애(1997). 왜 구성주의인가? 서울 : 도서출판 문음사.
2. 강인애(1998). 문제중심학습: 또 하나의 구성주의적 교수-학습모형.
3. 교육부(1998). 수행평가의 이해 (교사연수자료).
4. 교육부(1996). 초등학교 자연 교과서 6-2. 국정교과서주식회사.
5. 교육부(1997). 초등학교 자연과 교사용 지도서 (6학년 2학기용). 국정교과서주식회사.
6. 국립교육평가원(1996). 수행평가의 이론과 실제. 서울: 국립교육평가원.
7. 김수균, 송명섭(1997). 용해와 용액 단원에 대한 포트폴리오 개발의 효과. 한국초등과학교육학회 하계학술발표회 발표논문.
9. 김신자(1997). 효과적 교수설계. 서울: 문음사.
10. 김영순(1999). 초등학교 자연과 수행평가에 대한 문화기술적 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
11. 김영학, 서혜애, 윤세진, 정은영(1998). 과학수업의 증거집 적용에 대한 연구. 한국과학교육학회 하계학술발표회 발표논문.
12. 김운배(1999). 질문지법과 문화기술적 방법에 의한 초등학생의 과학적 태도에 대한 비교 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
13. 김찬중(1998). 초등 과학 수업에서 포트폴리오 평가 활용 방안. 한국초등과학교육학회 하계학술발표회 발표논문.
14. 김찬중, 김혜정(1998). 초등학교 자연과 포트폴리오 평가의 구성요소. 한국과학교육학회지, 18(2), 233-243.
15. 김찬중, 윤선아, 최승희 등(1998). 초등 과학 포트폴리오 평가 도구 개발 연구. 한국초등과학교육학회지, 17(1), 11-22.
16. 김혜정, 김찬중(1997). 초등과학에서의 포트폴리오 평가의 적용 방안 연구. 한국초등과학교육학회 하계학술발표회 발표논문.
17. 김혜정, 김찬중(1999). 자연과 수업에 증거집(포트폴리오) 평가의 적용이 초등학교 학생들의 과학지식, 탐구능력 및 태도에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 19(1), 19-28.
18. 김혜정(1998). 초등학교 과학 평가에서 포트폴리오 평가의 적용이 과학 지식과 탐구 능력 및 태도에 미치는 영향. 청주교육대학교 대학원 석사 학위논문.
19. 김효남(1998). 초등 과학교육의 정의적 영역 평가. 한국초등과학교육학회 하계학술발표회 발표논문, 41-47.
20. 박영배, 김창원, 고대혁 등(1998). 평가방법탐구. 서울: 형설출판사.
21. 배중수, 서혜애(1995). 수학 및 과학 교육 수업 현장에서의 포트폴리오의 적용: 기초연구(I). 서울교육대학교 논문집.
22. 변창진, 문수백 공역(1994). 정의적 특성의 사정-정의적 척도의 개발 절차와 선별 방법. 서울: 교육과학사.
23. 석문주, 송명섭, 이명숙 등(1997). 학습을 위한 수행평가. 서울: 교육과학사.
24. 송명섭(1999). '용해와 용액'단원 포트폴리오 개발 수업에서 나타난 초등학생들의 학습의 문제. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.
25. 이수환(1998). 포트폴리오를 적용한 초등학생들의 과학관련 태도 연구. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.
26. 이수환, 송명섭(1997). 포트폴리오 학습이 초등학교 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치

- 는 영향. 한국초등과학교육학회 하계 학술 발표회 발표논문.
27. 정완호, 권재술, 정진우, 김효남, 최병순, 허명(1998). 과학과 수업모형. 서울: 교육과학사.
 28. 정완호, 정진우, 김효남(1997). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제 개발. (세미나 주제 발표문)
 29. 정진우(1998). 지구과학 I. 제7차 과학과 교육과정 개정 시안 공청회 자료집, 197-221.
 30. 조한무(1998). 수행평가를 위한 포트폴리오 평가. 서울: 교육과학사.
 31. 초등교과교육연구회(1999). 구성주의와 과학 교육: 초등교과교육연구회 제 2회 학술발표회 자료집, 2-26.
 32. 한국초등교육평가연구회(1997). 수행평가 이렇게 합시다. 서울: 교학사.
 33. 한안진, 강호감, 권치순, 김효남, 우종욱(1997). 새 초등과학 교수법. 서울: 교육과학사.
 34. 황윤한(1995). 제6차 교육과정과 구성주의적 교육. *교육학 연구*, 33(1), 237-252.
 35. 황윤한(1998). 21세기를 위한 교육과정 철학. 열린교육을 위한 교육과정 발전 방향 (열린교육학회 '98 춘계 학술 발표대회; 서울대학교, 1998.4.4.). 11-28.
 36. Anderson, L. W. (1981). Assessing affective characteristics in the school.
 37. Bateson, D. (1994). Psychometric and philosophical problems in "authentic" assessment: performance tasks and portfolios. *The Alberta Journal of Educational Research*, 1, 233-245.
 38. Barton, J., & Collins, A. (1997). Portfolio assessment: Guidance for educators. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
 39. Baxter, G. P., Eder, A. D. & Glaser, R. (1996). Assessment and Instruction in the Science Classroom. National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing(CRESST). CSE Technical Report 418.
 40. Burrow, D. A. (1992). The use of Portfolios to Assess Student Learning *Journal of College Science Teaching*, 22(3), 148-153.
 41. Collins, A. (1992). Portfolio for Science Education: Issues in Purpose, Structure, and Authenticity. *Science Education*, 76(4), 451-463.
 42. Collins, A. (1993). Performance-Based Assessment of Biology Teachers: Promises and Pitfalls. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), 1103-1120.
 43. De Fina, A. (1992). Portfolio Assessment : Getting Started. Scholastic, Inc.
 44. Doran, R. L., Boorman, J., Chan, F. & Hejaily, N. (1993). Alternative Assessment of High School Laboratory Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), 1121-1131.
 45. Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (1991). Constructivism: New Implications for Instructional Technology. *Educational Technology*, 31(5), 7-12.
 46. Duschl, R. A. & Gimoter, D. H. (1991). Epistemological Perspectives on Conceptual Change: Implications for Educational Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 839-858.
 47. Educational Testing Service (1992). Performance Assessment: an International Experiment. The Author: Princeton, NJ, USA.
 48. Ernest, P. (1995). The one and the many. In L. Steffe & J. Gale(Eds.), *Constructivism in Education*. (pp. 459-486). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
 49. Hamm, A. & Adams, D. (1991). Portfolio Assessment. *The Science Teacher*. 58(5).
 50. Honebein, P. (1996). Seven Goals for the Design of Constructivist Learning Environments. In B. Wilson, *Constructivist Learning Environments*, pp.17-24. NJ: Educational Techn

- ology Publications.
51. Jonassen, D. (1991). Educational Constructivist Learning. *Educational Technology*, 36(9). 28-33.
 52. Jonassen, D. (1994). Thinking Technology. *Educational Technology*, 34(4). 34-37.
 53. Kranz, R. (1994). Portfolio Assessment Across the Curriculum. Troll Associates.
 54. Leonard, W. (1996). The Effectiveness of Portfolio Assessments in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(5), 315-318.
 55. Mokhtari, K., Yallin, D., Bull, K. & Montgomery, D. (1996). Portfolio Assessment in Teacher Education : Impact on Preservice Teacher's Knowledge and Attitudes. *Journal of Teacher Education*, 47(4), 245-252.
 56. Phenny, P. (1998). A Portfolio Primer. The Science Teacher.
 57. Paulson, F. L. & Paulson, P. R. (1994). Assessing Portfolios Using the Constructivist Paradigm, San Francisco : American Educational Research Association. ERIC ED 376 209.
 58. Phelps, A. J., LaPorte, M. & Mahood, A. (1997). Portfolios Assessment in High School Chemistry: One Teacher's Guidelines, *Journal of Chemical Education*, 74(5), 528-531.
 59. Salter, T. F. (1997). The Effectiveness of Portfolio Assessment in Science. *Journal of College Teaching*, M/A, 315-318.
 60. Shliavan, M. (1995). Making Portfolio Assessment Easy. Scholastic, Inc.
 61. Supovitz, J. (1994). Encouraging Learning through Portfolio Assessment. ERIC ED 390 939.
 62. Third International Mathematics and Science Study (1994). Performance Assessment Administration Manual for the Main Survey. The Author: Study Center, Boston College.
 63. Torrance, H. (Ed.) (1995). Evaluating Authentic Assessment: Problems and Possibilities in new Approaches to Assessment. Open University: Buckingham, UK.
 64. Yager, R. G. (1991). The Constructivist Learning Model : Towards real Reform in Science Education. *The Science Teacher*, 58(6), pp. 52-57.