

초등학교 과학과 포트폴리오 평가의 내용 타당도 검증 및 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형

김찬종 · 윤선아

(청주교육대학교) · (대전 삼성초등학교)

Content Validity of and Information from Elementary Students' Science Portfolio Assessment

Kim, Chan-Jong · Yoon, Sun-Ah

(Chongju National University of Education) · (Daejeon Sansung Elementary School)

ABSTRACT

The purpose of this study is to test content validity of a portfolio assessment and to analyse the information which can be obtained from student portfolios. The content validity of the portfolio was tested against the objectives of each lesson and the emphasis of curriculum. The information was identified from the analysis of student portfolios. Students' portfolios from a fourth grade class in Pyeungteak, Kyeongki-do were used for analysis. The portfolios included students' evidence of learning on (1) Strata, Unit 2 'Strata and Fossil,' and (3) Change of Object by Heat, Unit 4 'Heat and Change of Object'. Fourth-grade science textbooks were also analyzed to understand the base level information for portfolio analysis. Two science education specialists and ten elementary teachers majored in science education took part in this analysis.

The results of the analysis showed 70~100% of agreement between the objectives of lesson and portfolio forms. Over 90% of agreement is reached between portfolio forms and the emphasis of the curriculum. Student portfolios revealed much information on comprehension, observation, will to study, and process of learning. They also revealed some information on drawing conclusion, communication, self-direction, progress of learning, self-concept, interaction, and process of learning. As a whole, the information in students' portfolios is similar with that dealt in science textbooks. However, students' portfolios have more information on anticipation, will to study, self-direction, and interaction. On the contrary, science textbook deals more with information on observation, planning inquiry, than students' portfolios.

The portfolio assessment examined has very sound content validity. The results also show that much more and various information which can not be obtained from pencil and paper test could be obtained from student portfolios. The use of information, obtained from student portfolios will make it possible understand students' learning, their strength and weakness, hence improve student' science learning.

Key words: portfolio assessment, elementary science, content validity

*2001.11.13(접수) 2002.2.18(최종 통과)

**이 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음. (KRF-2000-041-D00370)

I. 서 론

포트폴리오 평가의 적용 효과에 대한 연구는 국내 외에서 비교적 활발하게 시도되었으며 과학 학습(김해정, 1998; 조선희 등 1999)과 창의성 신장(한세란 등, 2000), 사회심리학적 교실 환경(손수남, 1999; 조선희 등, 2001)에 긍정적인 영향이 있음이 보고되어 왔다. 기존의 연구 성과와 우수한 포트폴리오 평가 도구의 발전으로 이제 포트폴리오 평가의 보다 본질적인 측면에 대한 탐색이 가능한 시점이 되었다. 과학 수업에 포트폴리오 평가의 적용과 관련하여 제시된 많은 화려한 수사(rhetoric)는 아직까지 실증적으로 확인되지 않은 가설에 불과했다 (Shavelson *et al.*, 1996). 특히 과학과 포트폴리오 평가를 통해서 학생들의 학습성취와 변화에 대해서 실제로 어떤 정보를 얼마나 알아낼 수 있으며, 포트폴리오 평가는 얼마나 타당한지와 같은 근본적인 문제들이 체계적으로 연구되지 못한 상태이다.

수행평가를 통해서 학생의 학습 성취 수준을 바르게 알아내기 위해서는 수행평가의 내용 타당도의 검증이 필요하다. 수행평가는 기존의 평가 방법보다 학생과 교사, 학교 당국과 학부모에게 더 많은 시간과 비용, 그리고 노력을 요구하기 때문에 타당도의 점검이 더욱 절실하다. 내용 타당도가 낮은 수행평가로는 의도한 학습 목표를 제대로 성취하고 평가할 수 없기

때문이다(Harwell, 1999).

타당도는 측정하고자 하는 것을 얼마나 충실히 측정하였느냐, 즉 검사 도구와 검사 목적 사이의 적합성과 관련된다(성태제, 1995). 내용 타당도는 교수·학습과정에서 설정한 교육목표를 검사도구에 의해 어느 정도로 충실하게 재고 있는지를 결정하기 위하여 사용되는 개념이다. 이 내용 타당도를 결정하는 요인을 보면 첫째, 의도했던 교육 목표에 비추어 본 평가 도구의 적합한 정도, 둘째, 평가 도구의 내용이 교과 내용의 중요한 요소들을 모두 포괄하는 정도, 셋째, 학생집단의 특성에 비추어 본 문항 곤란도의 적절성 정도, 넷째, 문항표본이 교과내용 모집단을 대표하는 정도라고 할 수 있다(황정규, 1987). 수행평가의 타당도에 대한 문제를 언급하고 있는 대부분의 연구들은 내용 타당도를 중요하게 다루고 있다. 이는 수행평가가 학생들의 능력이나 기술에 대한 직접적인 측정이기 때문에 검사도구의 양호도를 분석하는 전통적인 수리적인 접근 방식으로는 타당도에 대한 증거를 확보하기 어렵기 때문이다(최연희 등, 1999).

포트폴리오 평가에서 내용 타당도의 근원이 될 수 있는 부분을 Fig. 1과 같이 생각해 볼 수 있다. 첫째, 포트폴리오 체계가 교육과정이나 교과서 내용을 어느 정도 반영하고 있는지(A) 점검이 필요하다. 둘째, 실제로 학생들이 수행한 포트폴리오 내용이 교육과정과 교과서의 학습 목표를 어느 정도 반영하고 있는지(C)

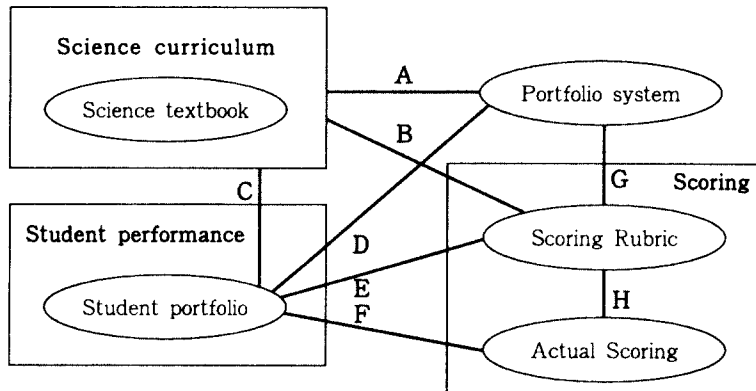


Fig. 1. The possible sources of content validity of portfolio assessment

를 점검해 볼 필요가 있다. 셋째, 포트폴리오 체제에서 의도한 것과 실제로 학생들이 작성한 것 사이의 관련성(D)을 검증해 볼 수 있다. 넷째, 채점과 관련된 타당도로는 채점 기준이 교육과정이나 교과서(B), 포트폴리오 체제(G), 학생 포트폴리오와 관련정도(E)를 점검해 볼 수 있으며, 다섯째, 실제 채점 활동과 채점 기준 사이의 부합도(H), 마지막으로 학생 포트폴리오와의 관련 정도(F)를 점검해 볼 수 있다.

본 연구의 주요 목적은 과학과 포트폴리오 평가의 내용 타당도를 검증하고, 포트폴리오를 통해서 얻을 수 있는 학생들의 학습 성과에 대한 정보를 분석하는 것이다. Fig. 1의 여러 가지 타당도 중에서 포트폴리오 체제와 교육과정 및 교과서(A), 그리고 학생 포트폴리오와 교육과정 및 교과서 사이(C)의 타당도를 검증하고자 한다. 그 이유는 포트폴리오의 내용 타당도 점검을 위해서는 포트폴리오 양식과 학생 포트폴리오의 교육과정 합치도를 점검하는 것이 가장 기본적인 바탕이 되기 때문이다. 이 연구 목적을 성취하기 위해 다음과 같은 구체적인 연구 문제를 설정하였다.

1. 포트폴리오 평가의 내용 타당도는 어떠한가?
2. 학생 포트폴리오에서 알아낼 수 있는 학생들의 과학 학습 및 이와 관련된 정보는 무엇인가?
3. 학생 포트폴리오에서 알아낼 수 있는 정보는 교과서에서 요구하는 정보와 어떻게 다른가?

II. 연구 방법 및 절차

포트폴리오 평가의 내용 타당도를 검증하고 학생 포트폴리오에서 알아낼 수 있는 정보가 무엇인지 조사하기 위하여 본 연구는 크게 포트폴리오 평가 체제 개발 및 적용, 포트폴리오 내용 타당도 검증 양식 개발 및 검증, 학생 포트폴리오에 포함된 정보 파악 양식 개발 및 조사의 세 부분으로 나누어진다. 포트폴리오의 체제의 개발과 적용 과정은 김찬중, 최미애(2002)가 실시한 과정과 동일하다.

1. 차시 내용 관련 내용 타당도 분석용 양식 개발

내용 타당도 검증을 위한 양식은 1차 개발, 1차 검토 및 수정, 2차 검토 및 수정의 단계를 거쳤다. 1차 개발은 2001년 1월 중에 현직 초등교사 1인이 약 2주에 걸쳐서 내용 타당도의 형식과 내용에 대한 기초 작업을 수행하였다. 1차 검토 및 수정 과정은 과학교육 전문가 1인과 현직 초등교사 5인이 참여하였다. 1차 수정 결과로 토대로 현직 초등교사 1인이 다시 2차 개발 양식을 개발하였다. 2차 검토 및 수정 작업은 과학교육 전문가 1인과 현직 초등교사 10명이 참여하여 1박 2일 동안 이루어졌다. 2차 검토 및 수정 작업 결과를 바탕으로 내용 타당도 검증을 위한 최종 양식을 완성하였다. 학생 포트폴리오에 포함된 정보 파악 양식도 동일한 과정을 거쳐서 개발되었다.

완성된 내용 타당도와 정보 파악 양식은 C교육대학교 과학교육과 4학년 학생 2명을 대상으로 예비 적용을 하였다. 예비 적용에 참여한 교대 4학년 학생들은 이미 예비 교사 교육을 3년 이상 받았으며, 6개월 가량의 공동 연구 개발을 통하여 포트폴리오 평가에 대한 기본적인 이론 및 양식 개발 경험을 가지고 있었다. 이들은 개발된 내용 타당도 양식을 이용하여 학생 포트폴리오 체제와 작품집의 내용 타당도와 파악 가능한 정보를 조사하였다. 예비 적용에서 발견된 문제점을 보완하여 최종 양식을 확정하였다.

내용 타당도 검증 양식은 포트폴리오 양식의 특성을 반영하여 차시 목표를 판단의 단위로 삼았다. 내용 타당도 검증 양식에 차시 목표와 함께 목표에 관련된 포트폴리오 양식의 쪽수를 제시하여 포트폴리오 양식이 교과서 차시 목표를 얼마나 포함하고 있는지 평정하도록 하였다. 평정은 매우 낮음, 낮음, 높음, 매우 높음과 같이 4단계로 하며, 타당도가 낮을 경우 수정·보완할 내용을 적을 수 있는 별도의 공간을 제공하였다. 구체적인 양식은 <부록 1>과 같다.

2. 교육 과정 중점 관련 내용타당도 분석 양식

내용 타당도 양식에는 차시 목표 이외에도 교육과정에서 중요하게 다루는 점과 평가 도구로서의 바람직한 특성에서 타당도를 판단할 수 있는 부분도 포함하였다. Table 1은 주요 하위 영역을 보여준다. 평정

단계는 '매우 그렇지 않다,' '그렇지 않다,' '그렇다,' '매우 그렇다'의 4단계로 구성되어 있다. 이 양식에서도 타당도가 낮다고 판단될 경우 수정·보완할 내용을 기입할 수 있는 별도의 공간을 제공하였다. 내용 타당도는 포트폴리오 양식만을 대상으로 분석을 실시하였다.

3. 파악 가능한 정보 유형 분석 양식

학생 포트폴리오에는 학생들의 학습 과정과 발전 과정이 잘 드러난다고 알려져 있다. 이러한 주장을 검증하기 위하여 학생 포트폴리오를 통해서 알아낼 수 있는 학생들의 과학 학습 및 이와 관련된 정보의 유형과 정도를 알아보기 위하여 조사 양식을 개발하였다.

최종적으로 개발한 양식은 Table 2와 같이 학습 목표, 학습자 상태, 교수·학습 활동 및 정보 취득 처리 가공 능력과 같은 하위 영역으로 이루어져 있다. 각 유형의 정보가 어느 정도 포함되어 있는지를 판단하기 위해, 거의 드러나지 않음, 약간 드러남, 잘 드러

남, 매우 잘 드러남과 같은 4단계 평정척을 사용하였다. 또한 분석의 단위는 차시로 하였다. 또한 포트폴리오 양식 중에서 차시 이외의 부분에 대해서는 "차시 외"로 지정하여 분석하였다. 학생 포트폴리오에서 알아낼 수 있는 정보 분석용 양식의 예는 〈부록 2〉와 같다.

4. 내용 타당도 검증 및 파악 가능 정보의 유형 분석

분석 대상 단원은 4학년 2학기 「단원 2. 지층과 화석」, 「단원 4. 열과 물체의 변화」이다. 분석에는 과학교육 전문가 2인, 과학교육 전공의 현직 교사 10인이 참가하였으며, 포트폴리오 양식의 내용 타당도 검증은 동일한 검증 양식으로 12인이, 학생 포트폴리오 분석은 Table 3과 같이 현직 교사 3인 1조가 되어 실시하였다.

학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형 분석 역시 과학교육 전문가 2인과 현직 초등교사 12인이 참가하였으며, 현직교사들은 3인을 1조로 편성

Table 1. Sub-domains of content validity for curriculum emphasis and assessment

Curriculum emphasis	Assessment
Relationship with the goal of science subject, creativity, self-progress, thinking ability	level, equity, involvement, applicability, interaction, motivation, cooperation

Table 2. Sub-domains of student portfolio information analysis

Sub-domain	
learning objectives	knowledge memory, comprehension, application(everyday life), synthesis
	inquiry observation, anticipation, inference, data collection, data interpretation, data transformation, measurement, planning experiment, modeling, drawing conclusion and generalization, communication
	attitudes cooperation, will to study, self-direction
status of learner	pre-learning status, interest topic or area, progress of learning, self-concept, attitudes towards a teacher, peer relationship, perceptions on portfolio, misconceptions, aptitude, creativity
learning activity	interaction, involvement, computer ability

하여 4개조로 소집단을 구성하였으며, 과학교육 전문가 2인은 다른 시간에 분석을 실시하였다. 각 조별로 상 수준 2개와, 중 수준 1개의 학생 포트폴리오가 포함되도록 하였다. 능력이 낮은 수준의 학생이 작성한 포트폴리오를 배제한 이유는 가능한 많은 정보를 담고 있는 포트폴리오를 분석하기 위함이다.

교과서에서 다루는 정보와 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보를 서로 비교하기 위해 교과서 분석을 실시하였다. 교과서는 초등학교 자연 4학년 2학기 교과서, 실험 관찰, 교사용 지도서를 대상으로 삼았으며, 학생 포트폴리오 분석에서 사용한 것과 동일한 형식의 양식을 이용하였다. 교과서 분석에서는 학습자 상태에 대한 항목은 관련이 없기 때문에 제외하였다.

5. 데이터 처리

내용 타당도 평정은 평정 척도 4단계 중 1 또는 2는 부정, 3 또는 4는 긍정으로 인식하여 전체 평정자간의 합치도를 백분율(%)로 산출하였다. 학생 포트폴리오를 통해 얻을 수 있는 정보의 유형 분석에서는 통계 처리 프로그램인 엑셀에 검증 결과를 입력하여 각 정보의 유형별로 평균을 산출하였다. 또한 교과서에서

주로 다루는 정보에 대한 자료 역시 엑셀에 입력하여 평균을 구하고, 학생 포트폴리오에서 얻은 결과와 비교·분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

포트폴리오 체제의 내용 타당도, 학생 포트폴리오에서 알아낼 수 있는 정보의 유형과 정도에 대한 조사 결과는 다음과 같다.

1. 포트폴리오 체제의 내용 타당도

지층과 화석 단원의 차시별 포트폴리오 체제 양식의 내용 타당도 검증 결과는 Table 4와 같다. 이 단원의 포트폴리오 양식의 내용 타당도는 전체적으로 매우 높게 나타났다. 다만 목표 2103에서 지층 사진 관찰을 통해 그 지층을 이루는 물질을 알아내기에는 포트폴리오 양식의 내용이 충분하지 않다는 응답이 75%로 매우 높았으며, 지층을 이루는 알갱이를 통해 지층의 생성 환경 추정과 화석 모형 만들고 실제 화석과 비교하기에서 내용 타당도가 약간 낮게 나타났다. 단원 2의 차시별 학습 목표는 <부록 3>에 제시되어 있다.

Table 3. Grouping teachers and student portfolios for analysis

Group	No. of analysts	Student portfolio			
		ID No.	Level		
			High	Low	
1	3	1, 2, 3	2	1	
2	3	4, 5, 6	2	1	
3	3	7, 8, 9	2	1	
4	3	10, 11, 12	2	1	
Total	12		8	4	

Table 4. Content validity of Unit Two by learning objectives (%)

Objective	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2201	2202	2203	2204	2205
Positive	91.7	83.3	25.0	66.7	100.0	100.0	100.0	75.0	66.7	83.3	91.7	91.7
Negative	8.3	16.7	75.0	33.3	0.0	0.0	0.0	25.0	33.3	16.7	8.3	8.3

Table 5. Content validity of Unit Four by learning objectives (%)

Objective	4101	4102	4103	4104	4105	4201	4202	4203	4204	4205	4206	4207	4208	4209	4210
Positive	8.3	91.7	100.0	91.7	66.7	83.3	100.0	75.0	75.0	83.3	75.0	91.7	83.3	100.0	100.0
Negative	91.7	8.3	0.0	8.3	33.3	16.7	0.0	25.0	25.0	16.7	25.0	8.3	16.7	0.0	0.0
Objective	4301	4302	4303	4304	4305	4306	4307	4308	4309	4310	4311	4312	4313		
Positive	41.7	91.7	50.0	100.0	33.3	100.0	100.0	100.0	83.3	91.7	100.0	100.0	91.7		
Negative	58.3	8.3	50.0	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0	16.7	8.3	0.0	0.0	8.3		

Table 6. Content validity of Unit Two by curriculum emphasis (%)

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Positive	100.0	100.0	100.0	100.0	91.7	91.7	83.3	91.7	91.7	100.0	66.7	100.0	91.7	91.7	91.7	91.7
Negative	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	8.3	16.7	8.3	8.3	0.0	33.3	0.0	8.3	8.3	8.3	8.3

Table 7. Content validity of Unit Four by curriculum emphasis (%)

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Positive	100.0	100.0	100.0	100.0	91.7	91.7	91.7	75.0	91.7	91.7	66.7	100.0	91.7	100.0	100.0	91.7
Negative	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	8.3	8.3	25.0	8.3	8.3	33.3	0.0	8.3	0.0	0.0	8.3

열과 물체의 변화 단원의 포트폴리오 체제 양식의 내용타당도 분석 결과는 Table 5에 제시되어 있다. 이 단원에서도 역시 전체적으로 내용타당도가 높게 나타났으며, 특히 '(2) 열의 이동'에서는 전 목표에서 75~100% 사이로 매우 높게 나타났다. 그러나 목표 4101(온도계의 종류 및 쓰임새에 대해 말할 수 있다)에 대해 부정적인 응답이 91.7%로 많았는데, 이는 목표에 해당하는 내용이 포트폴리오 양식에 없기 때문이다. 포트폴리오에서는 온도계의 종류 및 쓰임새보다는 알콜 온도계의 기본 사용법에 대한 내용을 다루고 있다. 그럼에도 포트폴리오 체제 양식의 일부 내용이 교육과정을 충분히 반영하지 못한 부분이 몇 군데 있는 것을 알 수 있다. 단원 4의 차시별 학습 목표는 〈부록 4〉에 제시되어 있다.

2. 교육과정의 중점에 비추어 본 포트폴리오 체제 양식의 내용 타당도

단원 2의 포트폴리오 체제 양식을 교육과정의 중점

에 비추어 평정한 내용 타당도 분석 결과는 Table 6과 같다. 이 단원의 내용 타당도는 능력이 있거나 없는 학생에 대한 공정성 평가(항목 11)를 제외한 전 문항에서 83~100% 사이로 매우 높게 나타났다. 교육과정의 중점에 대한 타당도 분석 항목은 〈부록 5〉에 제시되어 있다.

열과 물체의 변화 단원의 포트폴리오 체제 양식을 교육과정 중점에서 살펴 본 내용 타당도 분석 결과는 Table 7에 제시되어 있다. 이 단원의 내용 타당도는 대체로 전 문항에서 91~100% 사이로 매우 높게 나타났다. 그러나 일부 내용에 능력이 부족한 학생에게 어려운 용어가 사용되었다는 의견이 있었다. 따라서 포트폴리오 양식에서 학생들이 이해하기 쉬운 어휘를 사용해야 한다는 의견이 있었다.

3. 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형과 정도

학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형

과 정도를 Table 8에 정리하였다. 두 단원 모두에서 비교적 잘 파악할 수 있는 정보(2.5이상)에는 차시 내에서 이해, 관찰, 의욕, 학습의 과정이 있었다. 이 밖에도 지층과 화석 단원의 차시 외에서 의욕, 열과 물체의 변화 단원의 차시 내에서 예상도 비교적 잘 파악할 수 있는 것으로 나타났다. 약간 드러남(2.0이상)에 해당하는 정보의 유형에는 결론도출, 의사소통, 자기주도성(이상 차시 내), 자기 주도성, 자기 학습 진전, 자기 개념, 상호작용, 학습의 과정(이상 차시 외) 등이 있었다. 특정 단원에서만 약간 드러남에 해당하는 정보에는 지층과 화석 단원 차시 내에서 기억, 상호작용, 차시 외에서 관심 분야, 학습자 상태, 교우관계가 있었다. 열과 물체의 변화 단원의 차시 내에서는 적용, 종합이 있었다.

4. 학생 포트폴리오에서 얻을 수 있는 정보와 교과서에서 요구하는 정보

포트폴리오에서 얻은 정보의 유형과 정도의 적절성을 판단하기 위한 배경 자료를 얻기 위하여 교과서 차시에서 요구하는 정보가 무엇인지를 분석하고, 그 결과와 학생 포트폴리오 분석 결과를 비교하였다. 전체적으로 볼 때 학생 포트폴리오 분석 결과와 교과서 분석 결과는 유사한 경향을 보여준다. 교과서에서 잘 다루어지지 않은 내용은 학생 포트폴리오에서도 발견하기 어렵다(윤선아, 2001). 지층과 화석 단원의 기억, 적용, 자료 변환, 측정, 추리, 자료 수집, 자료 해석, 협동성, 컴퓨터 활용 능력, 열과 물체의 변화 단원의 기억, 자료 변환, 모형 사용 등이 여기에 속한다(Table 9). 학생 포트폴리오와 교과서에서 발견되는 정보의 정도가 유사한 정보는 지층과 화석 단원에서 이해, 종합, 실험설계, 모형 사용, 의사 소통, 열과 물체의 변화 단원에서 이해, 적용, 종합, 추리, 자료 해석, 측정, 결론 도출이다. 반면에 학생 포트폴리오에서 더 많은 정보를 얻을 수 있는 행동은 지층과 화석에서

Table 8. Information frequently found from student portfolios by domain and unit

Unit	Two		Four	
	Lesson-related	Lesson-unrelated	Lesson-related	Lesson-unrelated
Knowledge	Comprehension** Memory*		Comprehension** Application* Synthesis*	
Inquiry	Observation** Drawing conclusion* Communication*		Observation** Anticipation** Drawing conclusion* Communication*	
Attitudes	Will to study** Self-direction*	Will to study** Self-direction*	Will to study** Self-direction*	Will to study* Self-direction*
Status of learner		Area of interest* Pre-learning status* Progress of learning* Self-concept* Peer relationship*		
Learning activity	Interaction* Process of learning**	Interaction* Process of learning*	Process of learning**	Interaction* Process of learning*

** ≥2.5 * ≥2.0

예상, 의욕, 자기 주도성, 상호작용, 학습의 과정, 열과 물체의 변화에서 관찰, 예상, 자료수집, 협동성, 의욕, 자기 주도성, 상호 작용, 학습의 과정이다. 교과서에서 더 많은 요구를 하는 것으로 드러난 정보는 지층과 화석 단원에서 관찰, 열과 물체의 변화에서 실험설계이다.

학생 포트폴리오와 교과서의 정보 비교 결과에서 나타난 각 유형의 대표적인 예를 살펴보면 다음과 같다. 학생 포트폴리오와 교과서 정보가 큰 차이가 없는 경우로 지층과 화석 단원의 이해(Fig. 2)와 열과 물체의 변화 단원의 결론 도출(Fig. 3)을 들 수 있다. 차이에 따라 변동은 있으나 큰 차이가 없음을 보여준다.

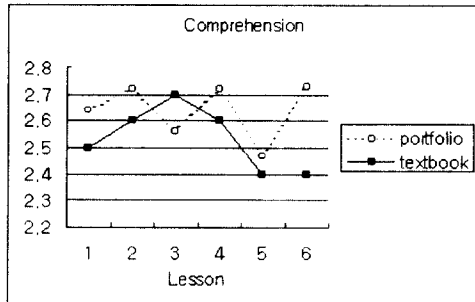


Fig. 2. Comprehension in Unit Two

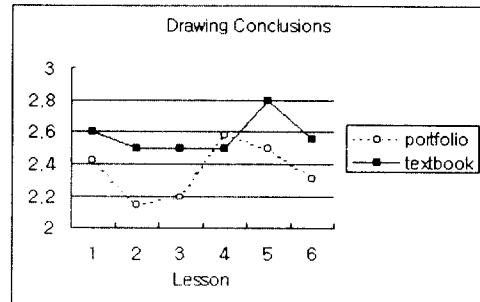


Fig. 3. Drawing conclusions in Unit Four

Table 9. Comparing information between student portfolios and textbook

Unit	Domain	P>T	P<T	P=T	Hardly Identified
Two	Knowledge			Comprehension, Synthesis	Memory, Application
	Inquiry	Anticipation	Observation	Planning experiment, Modeling, Communication	Data transformation, Measurement, Inference, Data collection, Data interpretation
	Attitudes	Will to study, Self-direction			Cooperation
	Learning activity	Interaction, Process of learning			Computer
Four	Knowledge			Comprehension, Application, Synthesis	Memory
	Inquiry	Observation, Anticipation, Data collection	Planning experiment	Inference, Data interpretation, Measurement, Drawing conclusion	Data transformation, Modeling
	Attitudes	Cooperation, Will to study, Self-direction			
	Learning activity	Interaction, Process of learning			

P: Information from student portfolios, T: Information dealt with in science textbook

교과서에서 요구하는 정보가 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보보다 더 많은 경우의 예로 지층과 화석 단원의 관찰(Fig. 4)을 들 수 있다. 2차시와 3차시에서는 상당한 차이가 나며, 나머지 차시에서는 거의 같은 분포를 보여준다.

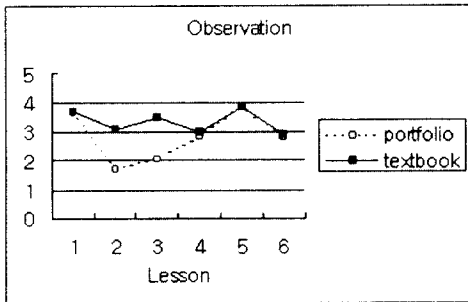


Fig. 4. Observation in Unit Two

학생 포트폴리오에서 더 많은 정보를 파악할 수 있는 요소로는 지층과 화석 단원의 의욕(그림 5)과 상호 작용(Fig. 6)을 대표로 들 수 있다. 의욕의 경우에는 모든 차시에서 상당한 차이를 보이며, 상호작용은 처음 1, 2 차시에는 큰 차이가 없으나, 나머지 차시에서는 상당한 차이를 보인다.

IV. 결론 및 제언

포트폴리오 평가에 대한 관심이 높아지고 있으며,

이 평가 방법의 장점에 대한 논의도 활발하다. 그러나 많은 시간과 노력, 그리고 비용을 필요로 하는 이 평가 방법의 타당도에 대한 점검과 포트폴리오 평가를 통해서 학생들에 대한 어떤 정보를 얻어 낼 수 있는가라는 중요한 문제가 제기된다. 본 연구에서는 이러한 문제에 대한 조사를 실시하였으며 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다.

첫째, 본 연구에서 검증한 포트폴리오 양식은 내용 타당도가 매우 높다. 이 포트폴리오 양식에는 교과과정과 교과서의 중요한 내용이 잘 반영되어 있음을 알 수 있다.

둘째, 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보는 매우 다양하다. 기존의 지필 검사로 파악하기 힘든 많은 정보를 파악할 수 있음이 밝혀졌으며, 이는 학생과 학생의 학습에 대한 심도있는 이해로 이어져 과학 학습지도와 진로 지도 등에 유용한 자료로 활용할 수 있다.

셋째, 교과서에서 요구하는 능력과 비교할 때 포트폴리오에서 파악된 정보들은 대체적으로 유사함을 보여준다. 즉 단원의 내용과 관련된 정보들은 교과서와 포트폴리오에서 유사한 경향을 보이며, 학생의 태도와 교수 학습 활동에 대해서는 포트폴리오가 더 많은 정보를 알려준다. 따라서 포트폴리오는 교과서의 학습을 충실히 하면서, 개개인의 태도와 학습에 대한 특성을 파악하는데 도움을 줄 수 있음을 보여준다.

이상과 같은 결론을 바탕으로 볼 때, 포트폴리오 평가는 타당도가 높은 우수한 교수학습 평가 방법임이

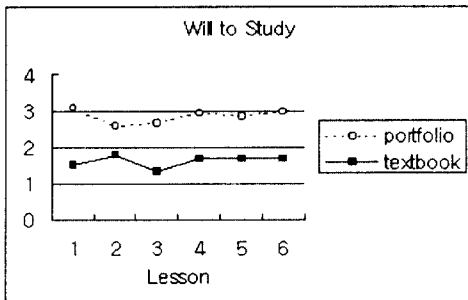


Fig. 5. Will to study in Unit Two

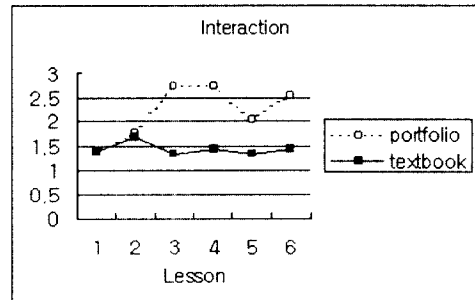


Fig. 6. Interaction in Unit Two

밝혀졌으며, 이를 잘 활용할 경우 학생들의 과학학습에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

적 요

이 연구의 목적은 포트폴리오 평가의 내용 타당도를 검증하고 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형을 조사하는 것이다. 내용 타당도를 각 차시의 목적과 교육과정의 증점에 비추어 검증하였으며, 학생 포트폴리오를 분석하여 어떤 정보를 파악할 수 있는지 분석하였다.

분석에 사용한 학생 포트폴리오는 경기도 평택시 A 초등학교 4학년 한 학급에서 실시한 것이다. 포트폴리오에는 4학년 2학기 지층과 화석, 열과 물체의 변화 단원 내용이 포함되어 있다. 4학년 교과서, 실험관찰, 교사용 지도서 역시 분석되었으며, 그 결과는 학생 포트폴리오에서 파악한 정보와 비교하였다. 과학교육 전문가 2인과 10명의 현직 초등 교사가 분석에 참여하였다.

연구 결과 포트폴리오 평가 양식과 교육과정 및 교과서 내용은 70~100% 범위의 일치도를 보였다. 교육과정 증점과 비교할 때는 90% 이상의 일치도를 나타냈다. 학생 포트폴리오는 이해, 관찰, 의욕, 학습의 과정에 대한 정보를 많이 포함하고 있었으며, 결론 도출, 의사소통, 자기 주도, 학습의 진전, 자기 개념, 상호작용, 학습의 과정에 대한 정보도 상당히 포함하고 있는 것으로 나타났다.

전체적으로 볼 때 학생 포트폴리오와 교과서의 정보는 거의 비슷한 수준을 보였다. 다만 예상, 의욕, 자기 주도, 상호 작용과 같은 정보는 학생 포트폴리오에 더 많이 포함되어 있었으며, 관찰이나 실험 계획에 대한 정보는 과학교과서에서 상대적으로 더 많이 포함하고 있는 것으로 나타났다.

연구 대상 포트폴리오 평가 양식은 타당도가 높으며, 지필 검사로는 얻을 수 없는 다양하고 풍부한 정보를 포함하고 있었다. 학생 포트폴리오에서 얻은 정보를 잘 활용하면 학생들의 학습과 장점에 대한 깊은 이해를 할 수 있고, 이를 바탕으로 학생들의 과학 학습을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 김찬중, 최미애(2002). 초등학교 과학과 포트폴리오의 채점 기준 개발과 신뢰도 검증. 한국과학교육학회지, 22(1) 176-189.
- 김혜정(1998). 초등학교 과학 평가에서 포트폴리오 평가의 적용이 과학 지식과 탐구 능력 및 태도에 미치는 영향. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 성태제(1995). 타당도와 신뢰도. 양서원: 서울.
- 손수남(1999). 초등과학 수업에 포트폴리오 체제의 적용이 사회 심리학적 교실환경에 미치는 영향. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 윤선아(2001). 초등학교 과학과 학생 포트폴리오의 내용 타당도 검증 및 포트폴리오에서 얻을 수 있는 정보의 유형 분석. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조선훈, 김범기, 김찬중, 김철영, 김혜정(1999). 초등 과학교육에 적합한 학생 포트폴리오 체제 개발 및 적용 효과. 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소 제출 연구보고서.
- 조선훈, 김찬중, 김범기, 김철영, 김혜정(2001). 과학 포트폴리오 체제의 적용이 초등학생의 사회심리학적 교실 환경에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 21(3).
- 최연희, 권오남, 성태제(1999). 중학교 영어·수학 교과에서의 열린 교육을 위한 수행평가 적용 및 효과 분석 연구. 교육부 초등교육정책과 연구보고서.
- 한세란, 권치순, 김찬중(2000). 초등 과학 수업에서 포트폴리오 수업이 학생들의 창의성과 과학 탐구 능력에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 20(3), 421-431.
- 황정규(1987). 학교학습과 교육평가. 교육과학사: 서울.
- Harwell, M.(1999). Evaluating the validity of educational rating data. Educational and Psychological Measurement, 59(1), 25-37.
- Shavelson, R. J., Gao, X., & Baxter, G. P. (1996). On the content validity of

한국과학교육학회지 제22권 제1호, pp. 190~203 (2002)

performance assessments: Centrality of domain specification. In Birenbaum, M., & Dochy, F. J. R. C. (Eds.), *Alternatives in*

assessment of achievements, learning processes and prior knowledge, (131-141). Boston: Kluwer Academic.

〈부록 1〉 차시 목표에 비추어 본 내용 타당도 검증 양식 예시

차시	학습 목표	포트폴리오 쪽수	타당도				수정·보완할 내용
			1 (매우 낮음)	2 (낮음)	3 (높음)	4 (매우 높음)	
①	해당 차시 목표 제시	5~6					
②	·	7					
③	·	9					
	·	9					
④	·	10~11					
⑤	·	12~13					
⑥	·	14					

〈부록 2〉 학생 포트폴리오에서 파악할 수 있는 정보의 유형 분석 양식 예시

차시	유형	창의성			
		1 (거의 드러나지 않음)	2 (약간 드러남)	3 (잘 드러남)	4 (매우 잘 드러남)
1					
2					
3					
4					
5					
6					

〈부록 3〉 단원 2의 학습 목표

목표	학습 목표
2101	여러 지층의 모양, 두께, 색깔 등을 서로 비교할 수 있다.
2102	지층이 만들어지는 과정을 바르게 설명할 수 있다.
2103	지층 관찰을 통해 그 지층을 이루는 물질을 알아 낼 수 있다.
2104	지층을 이루는 알갱이를 통해 지층이 만들어진 환경을 말할 수 있다.
2105	모래, 자갈, 진흙으로 된 지층에서 층이 쌓인 순서를 바르게 말할 수 있다.
2106	역암, 사암, 이암을 관찰하고 그 특징을 말할 수 있다.
2107	모래와 진흙층의 물빠짐을 비교하고 두 층의 물 빠짐을 바르게 추리할 수 있다.
2201	화석의 생김새를 관찰하고, 그 특징을 말할 수 있다.
2202	화석 모형을 만들고 이를 실제 화석과 비교하여 차이점을 말할 수 있다.
2203	화석이 어떻게 만들어지는지 말할 수 있다.
2204	화석을 통하여 멀리 떨어진 지층의 쌓인 순서를 바르게 말할 수 있다.
2205	화석이 이용되는 예를 2가지 이상 들 수 있다.

<부록 4> 단원 4의 학습 목표

목표	학습 목표
4101	온도계의 종류 및 쓰임새에 대해 말할 수 있다.
4102	물체의 온도를 정확히 잴 수 있다.
4103	물을 가열할 때, 물의 양과 온도 변화와의 관계를 실험으로 알아 낼 수 있다.
4104	따뜻한 물과 찬물을 섞었을 때의 온도 변화를 예상할 수 있다.
4105	온도가 다른 두 물질을 섞었을 때의 온도 변화에 대해 설명할 수 있다.
4201	물질의 종류에 따라 열이 이동하는 정도가 다름을 실험으로 알아 낼 수 있다.
4202	생활 주변에서 고체를 통해 열이 이동하는 예를 들 수 있다.
4203	물에서 열의 이동을 알아보는 실험을 할 수 있다.
4204	물에서 열이 어떻게 이동하는지 말할 수 있다.
4205	공기 중에서 열이 이동하는 방법을 알아보는 실험을 할 수 있다.
4206	공기 중에서 열이 어떻게 이동하는지 말할 수 있다.
4207	난로에서 나오는 열이 어떻게 이동하는지 말할 수 있다.
4208	햇빛에서 나오는 열이 어떻게 이동하는지 말할 수 있다.
4209	열의 이동을 막을 때의 온도 변화를 말할 수 있다.
4210	우리 생활 속에서 열의 이동을 막는 예를 들 수 있다.
4301	물의 부피 변화를 알아보는 실험 장치를 꾸밀 수 있다.
4302	열에 의한 물의 부피 변화를 실험으로 확인할 수 있다.
4303	액체의 부피 변화를 이용하는 예를 들 수 있다.
4304	금속을 가열할 때, 금속선의 길이가 늘어남을 실험으로 확인할 수 있다.
4305	금속선의 길이가 변화되는 실례를 들 수 있다.
4306	쇠구슬과 쇠고리를 가열 실험을 통하여 열과 금속의 부피 변화를 확인할 수 있다.
4307	열에 의한 금속의 부피 변화를 말할 수 있다.
4308	열에 의한 공기의 부피 변화를 실험으로 확인할 수 있다.
4309	기체의 부피 변화의 실례를 들 수 있다.
4310	물을 가열할 때 물의 변화를 말할 수 있다.
4311	열에 의한 물질의 상태 변화를 말할 수 있다.
4312	생활 주변에서 물의 상태가 변하는 예를 찾을 수 있다.
4313	열의 성질을 이용하여 얼음을 빨리 녹일 수 있다.

〈부록 5〉 교육과정 중점에 비추어 본 타당도 평정 항목

Item		구분	항 목
1	내용	교과 목표와의 관련성	해당 단원의 지식을 대표한다.
2			해당 단원의 탐구요소를 대표한다.
3			과학에 대한 긍정적인 태도를 길러줄 수 있다.
4			학생들의 실제 생활과 관련 지어준다.
5		창의력	창의성을 발휘할 수 있는 기회를 준다.
6		사고력	학생들의 사고력을 증진시킨다.
7		자기 발전	자기 발전의 기회를 부여한다.
8	양식	수준	학생(4학년)의 수준에 적합하다.
9		공정성	남학생, 여학생 모두에게 공정하다.
10			도시나 농촌 학생 모두에게 공정하다.
11			능력이 있거나 없는 학생 모두에게 공정하다.
12		참여 유도 정도	학생들의 참여를 유도한다.
13		실행 가능성	일선 학교에서 활용하기 쉽다.
14		상호작용	본인과 친구나 교사 또는 부모 등의 상호작용을 유도한다.
15		동기유발	학생들의 관심과 흥미를 끌 수 있다.
16		협동심	학생 상호간에 협동하도록 하며, 협동심을 기를 수 있다.