

# 초등학교 과학 수업에서 활용할 수 있는 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발

채동현 · 손연아<sup>†</sup> · 맹희주<sup>†</sup>

(전주교육대학교) · (단국대학교)<sup>†</sup>

## Developing Performance Assessment Materials on Scientific Inquiry Skills for Elementary School Students

Chae, Donghyun · Son, Yeon-A<sup>†</sup> · Maeng, Hee-Ju<sup>†</sup>

(Jeonju National University of Education) · (Dankook University)<sup>†</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this study was to develop performance assessment materials of scientific inquiry skills on sixty scientific activities in elementary science textbook for fifth and sixth grades. For this study, a total of 500 elementary teachers were sampled and surveys were carried out to examine the status of performance assessment of scientific inquiry skills in school. The classification system of assessment methods by Hart(1994) was also analyzed to create 'assessment strategy of scientific inquiry skills' for elementary school students. Based on the quantitative data analysis and literature study, performance assessment materials were developed and applied to science classes for fifth and sixth grades. Teachers and students were interviewed after the classes for asking about merits and improvements and the performance assessment materials were revised. This study can provide elementary school teachers with reliable sources for performance assessment of scientific inquiry skills utilized in their science classes.

**Key words** : performance assessment of scientific inquiry skills, elementary science class

### I. 연구의 필요성 및 목적

우리나라 초등학교 교육과정에는 과학과 교육 목표에 명시되어 있는 '과학 지식, 탐구 능력, 과학적인 태도'를 주요 평가 영역으로 설정하고 있다. 특히 과학 학습 평가에서 탐구 능력은 자연 현상과 학습자의 인지 구조 사이의 상호 작용으로 인한 문제의 인식으로부터 그 문제를 해결하기 위한 일련의 과정으로 가설 설정, 실험 설계, 실험 수행, 자료 해석, 결론도출 등의 과정에서 요구되는 능력에 대한 평가를 의미한다(교육인적자원부, 1999).

특히 과학 교과는 인지적, 정의적 측면 이외에 중

요한 교육 목표로 설정되어 있는 '탐구 능력'을 바르게 평가하여야 하는데(한국교육과정평가원, 2004), 이를 위해서는 교사가 초등과학 교육과정에서 중요하게 다루고 있는 탐구 요소와 과정에 대해 정확히 이해하고, 이를 근거로 평가 자료를 개발하여야 한다. 즉, 과학 수업에서 학생들의 탐구 능력을 평가하기 위해서는 구체적으로 어떤 탐구 과정 요소를 어떤 단계와 방법을 통해 평가하고자 하는 지에 대한 치밀한 계획과 준비가 필요하다. 특히 과학 수업과 연계된 평가를 위해서는 일정 시점에서 학생들이 무엇을(what) 학습하였는가를 측정하는 평가와는 달리, 어떻게(how) 학습하고 있으며, 어느 정도 향상(pro-

gress)되고 있는가를 알려주는 평가, 또한 교사의 과학 교수 활동의 적절성에 대해 구체적인 정보를 제공해 줄 수 있는 평가가 되어야 한다(남명호 등, 2000; Shavelson et al., 1991; Enger & Yager, 2001; Orpwood, 2001). 이와 같이 학교 교육 현장에서 교수·학습과정의 질적인 측면을 평가하고, 그 과정의 개선을 도와줌으로써 교사 개인의 자질을 향상시키고 학생 개인의 교육적 성장을 돕기 위하여 전통적인 교수·학습 평가와 차별화된 새로운 평가 방법이 제시되고 있는데, 그러한 방법 중의 하나가 수행 평가이다(백순근, 2003).

그동안의 수행 평가에 대한 연구로는 수행 평가에 대한 이론적 논의를 중심으로 수행 평가 전략을 모색한 연구(김은진, 2000; 남명호 등, 2000; 배호순, 2000; 김찬중 등, 2001; 백순근, 2003), 학교 현장과 관련하여 중등학교 대상의 과학 수행 평가 도구 개발 연구(박종원 등, 2000; 정영란과 박진주, 2004), 과학 수행 평가 문항 제작에 대한 평가 준거 및 평가 유형 분석 관련 연구(김은진 등, 2003; 이기영과 안희수, 2005), 과학과 수행 평가에 대한 학생들의 인식 및 자아 효능감에 대한 연구(홍정림과 최은경, 2002), 수행 평가에 대한 교사들의 인식에 대한 연구(이수진, 2001; 장수미, 2002) 등이 있다.

특히, 김은진 등(2003)은 과학 수행 평가지를 개발할 때, 기본적으로 수행 평가의 목적이 학습자 개인의 학습 과정을 모니터링하고 그 효과를 피드백 하는데 있다는 것을 상기하고 과학적 사고를 통한 과학적 탐구 과정을 경험할 수 있는 문항으로 구성해야 함을 강조하였다. 그리고 박종원 등(2000)은 수행 평가지를 개발할 때, 평가가 수업의 일환이 될 수 있도록 평가지를 개발하고, 다원적 평가가 이루어지도록 가능한 여러 가지 유형을 개발하고, 인지적 기능뿐만 아니라 정의적 영역이나 사회적 기능도 포함되도록 개발할 필요가 있다고 제안하였다.

그러나 초등과학 교육과정에서 ‘과학 탐구 능력 평가’를 주요 평가 영역으로 설정하고 있음에도 불구하고 현재, 초등학교 현장에서 교사가 유용하게 활용할만한 ‘과학 탐구 능력 평가 자료’는 충분히 연구·개발되어 있지 못한 실정이다. 그럼에도 불구하고 최근에 교사의 ‘학생 평가 방법과 결과’에 대한

사회적 관심이 높아지고 있기 때문에, 교사가 타당하고 신뢰로운 학생 평가를 수행하기 위해 갖추어야 할 ‘학생 평가 전문성’에 대한 제고는 매우 설득력 있게 받아들여지고 있다.

초등교사는 과학 수업에서 다루는 탐구 활동 주제별 평가의 목적, 대상, 상황에 맞는 평가 방법과 도구를 개발하여야 하는데, 교사 개인이 이러한 과제를 수행하기 위해서는 감당하기 어려운 많은 시간과 노력이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 초등교사의 탐구 능력 평가 업무를 효율적으로 개선하고, 체계적이고 공정성 있는 평가를 통하여 학생들이 더욱 질 높은 평가를 받을 기회를 제공하기 위하여, ‘초등학교 5, 6학년용 과학 탐구 능력 수행 평가 자료’를 연구·개발하고자 하였다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 초등 과학 교과서에 포함된 탐구 과정 요소 추출

현재 활용되고 있는 초등 과학 교과서와 교사용 지도서(5, 6학년용; 교육인적자원부, 2004a; 2004b) 및 과학과 교육과정(교육인적자원부, 1999) 내용을 바탕으로, 각 탐구 활동 주제별로 포함된 탐구 과정 요소를 추출하였다. 본 연구에서 과학 탐구 능력 수행 평가 자료를 개발하기 위해서, 5학년 1학기용 18개 주제, 5학년 2학기용 16개 주제, 6학년 1학기 14개 주제, 6학년 2학기 12개 탐구 활동 주제에 대한 탐구 과정 요소가 추출되었다.

### 2. 초등학교 과학 탐구 능력 수행 평가 실태 분석

본 연구에서 과학 탐구 능력 수행 평가 자료를 개발하기에 앞서, 실제 초등학교 현장에서 이루어지고 있는 탐구 능력 수행 평가의 실태를 파악하고자 하였다. 이를 위하여 먼저 실태 조사를 위한 설문지를 개발<sup>1)</sup>하고, 2005년 6월 1일~6월 20일 사이에 전국의 국·공립 및 사립 초등학교 교사 500명에게 설문지를 배포하였다. 그 중 392명의 교사(남: 123명, 여: 269명)가 설문지에 응답함으로써 78.4%의

1) 본 연구를 위해 개발된 설문지에는 다음과 같은 설문 항목들이 포함되었다. 1) 과학 수행 평가 실시 목적, 빈도, 시기; 2) 주로 활용하고 있는 과학 수행 평가 방법; 3) 수업시간에 주로 활용하고 있는 탐구 활동(기초 탐구 과정/통합 탐구 과정); 4) 과학 수행 평가지 제작시 가장 어려움을 느끼는 탐구 활동(기초 탐구 과정/통합 탐구 과정); 5) 과학 탐구 능력 수행 평가 실시의 어려움.

회수율을 나타내었다. 회수된 교사 설문지에 포함된 선다형 문항은 SPSS 12.0 version에 의해 카이제곱( $\chi^2$ ) 독립성 검증을 수행하여 배경 변인에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보았으며, 교차 분석을 수행하여 기술 통계 처리되었다. 배경 변인으로 성별과 담당 학년에 따라 결과를 분석하였으며, 성별을 설문지에 모두 표기한 392명의 응답에 대해 결과를 모두 분석하였으나, 담당 학년에 따른 응답 결과의 분석은 담당 학년을 표기하지 않은 12명을 제외한 380명의 응답에 대해 결과를 분석하였다. 또한, 주관식 문항은 연구진의 내용 분석 과정을 통하여 구체적으로 정리되었다. 이상의 실태 조사 결과는 본 연구에서 현장 적용성 있는 평가 자료를 개발하는데 중요한 기초 자료로 활용하였다.

### 3. 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발의 방향 설정

이상의 초등학교 과학 탐구 능력 수행 평가에 대한 실태 조사 결과를 바탕으로 학교 현장의 요구를 반영하고, 수행 평가 관련 문헌 분석을 통하여 이론적 바탕을 세워 본 연구에서 개발할 과학 탐구 능력 수행 평가 자료에 대한 개발 방향을 설정하였다. 특히 Hart(1994)의 수행 평가 방법의 분류 체계와 김은진(2000)이 이론적으로 정리한 수행 평가 기법은 본 연구에서 개발할 수행 평가 자료의 방향을 설정하는데 중요한 이론적 기초가 되었다. 여기에 더불어 김찬중 등(2001), 남명호 등(2000), 배호순(2000), 백순근(2003)의 논문 및 단행본을 추가로 분석하여, 그 결과 바탕으로 본 연구에서 과학 탐구 능력 수행 평가지 개발 방향을 정련화하는데 이론적으로 적용하였다(그림 1, 부록 1 참조).

### 4. 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료(초본) 개발, 현장 적용/피드백, 최종본 개발

이상에서 설정한 평가 자료 개발 방향에 따라, 초등 5~6학년 과학 교과서의 각 단원에 포함된 탐구 활동 주제별 과학 탐구 능력 평가 자료, 즉 5-1학기(18개 평가지), 5-2학기(16개 평가지), 6-1학기(14개 평가지), 6-2학기(12개 평가지), 총 60개 활동 주제에 대한 평가지를 개발하였다. 그리고 초본으로 개발한 평가 자료를 2005년 9월 20일~10월 20일 사이에 한 달 동안 5학년 2개반(경기도 고양시의 K 초등학교, 전북 고창의 S 초등학교)과 6학년 2개반(전

북 정읍의 Y 초등학교, 전북 전주의 S 초등학교)에 적용하였다. 그리고 평가 자료(초본)에 대한 교사와 학생의 만족도를 조사하고 피드백을 받아 개선점을 분석하였다. 그리고 최종적으로 앞의 연구 결과를 바탕으로 평가 자료(초본)를 수정·보완하여 완성본을 개발하였다(부록 2 참조).

## III. 연구 결과 및 논의

### 1. 초등 과학 교과서에 포함된 탐구 과정 요소 추출

본 연구의 목적은 초등학교 5, 6학년 과학 교과서의 각 대단원에 포함된 탐구 활동 주제별, 과학 탐구 능력 수행 평가 자료를 개발하는데 있다. 이를 위하여 과학 교과서, 교사용 지도서 및 과학과 교육과정 내용을 분석하여 각 탐구 활동 주제별 탐구 과정 요소들을 추출하였다. 여기서는 지면상 6학년 2학기, 12개 주제에 대한 탐구 과정 요소만을 제시하였다(표 1 참조).

### 2. 초등학교 과학 탐구 능력 수행 평가 실태 분석

초등학교 현장 교사를 대상으로 한 설문 조사 결과는 본 연구에서 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발을 위한 방향을 설정하는데 기초 자료로 활용하였다. 주요 내용을 중심으로 설문 조사 결과를 정리하면 다음과 같다.

#### 1) 과학 수행 평가 실시 목적

전체 응답자 중 대부분(91.1%)의 교사들은 과학 수업에서 수행 평가의 목적을, ‘학생의 선발/분류/배치’, ‘교사 자신의 교육 내용 및 방법 평가’나 ‘학부모에게 학생 정보 제공’ 보다는 ‘학생의 과학 학습 과정을 파악하기 위한 것’에 두고 있었다. 특히 여자 교사의 응답 비율(93.3%)이 남자 교사의 응답 비율(86.2%)보다 높았으며, 이러한 차이는 유의수준  $p < .05$  하에서 통계적으로 유의미하였으나 담당학년에 따른 집단간 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이로써 설문에 응답한 초등 교사들 대부분은 수행 평가가 과학 수업의 전 과정에서 적절한 시점에 이루어지는 것이 바람직하다고 생각하고 있음을 알 수 있다(표 2 참조).

표 1. 탐구 활동 주제별 탐구 과정 요소의 예시 (6학년 2학기)

학년(학기)	대단원명	탐구 활동 주제명	탐구 과정 요소	
6학년 (2학기)	· 물 속에서의 무게와 압력	- 여러 가지 물체를 물 속에서 들어보기	관찰/측정	
		- 물이 누르는 힘에 대하여 알아보기	관찰/조사/추리	
	· 일기 예보	- 일기도 알아보기	자료 해석	
		- 일기도와 실제 날씨 비교하기	자료 해석	
	· 쾌적한 환경	- 생물이 살아가는데 필요한 것	분류/의사소통/추리	
		- 생태계의 평형 알아보기	의사소통	
	-12개 주제-	· 계절의 변화	- 계절에 따른 기온과 밤낮의 길이 변화	조사/자료 해석
			- 계절에 따라 태양의 남중 고도와 기온이 달라지는 까닭	측정/변인 통제
	· 연소와 소화	- 촛불 관찰하기	관찰	
		- 연소와 소화의 관계 알아보기	토의/조사	
	· 편리한 도구	- 긴 막대나 널빤지로 무거운 물건 들어올리기	관찰	
		- 도르래를 사용하여 물건 들기	관찰/측정/단순화	

2) 과학 수행 평가 실시 빈도

과학 수업에서 수행 평가의 실시 빈도에 대해 전체 응답 교사의 59.4%와 학년별 응답 교사의 59.7%가 매 월 1~2회 정도 수행 평가를 실시하는 것으로 나타났다. 다음으로 전체 응답 교사의 15.8%와 학년별 응답 교사의 15.3%가 매 학기당 1~2회 정도로 과학 수업에서 수행 평가를 실시하는 것으로 나타났으며, 성별 및 담당 학년에 따른 집단간 통계적인 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이

러한 응답은 이상의 문항에 대한 응답을 고려할 때, 과학 학습의 전 과정을 파악하기 위해 수행 평가가 실시되어야 하나, 실제로는 매 월 1~2회 정도로 적절한 시점에서 실시되지 못함을 반영해 주고 있는 것으로 분석되었다(표 3 참조).

3) 과학 수행 평가 실시 시기

과학 수업을 진행하면서 과반수 이상의 교사들이 '과학 교수 학습 활동이 끝난 후(58.4%)' 수행 평가

표 2. 성별 및 담당 학년에 따른 과학 수행 평가 실시 목적

명(%)

실시 목적	성별			담당 학년						계
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	
과학 학습 과정 파악	106( 86.2)	251( 93.3)	357( 91.1)	33( 86.8)	41( 85.4)	58( 95.1)	55( 91.7)	71( 91.0)	88( 92.6)	346( 91.1)
학생 선발/분류/매치	2( 1.6)	7( 2.68)	9( 2.3)	1( 2.6)	1( 2.1)	2( 3.3)	1( 1.7)	2( 2.6)	2( 2.1)	9( 2.4)
교육 내용/방법 평가	13( 10.6)	7( 2.6)	20( 5.1)	3( 7.9)	4( 8.3)	1( 1.6)	3( 5.0)	4( 5.1)	4( 4.2)	19( 5.0)
학생 정보 제공	1( 0.8)	1( 0.4)	2( 0.5)	-	2( 4.2)	-	-	-	-	2( 0.5)
기타	1( 0.8)	3( 1.1)	4( 1.0)	-	-	-	1( 1.7)	1( 1.3)	1( 1.1)	4( 1.0)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	11.719*			20.122						

\*  $p < .05$

를 실시한다고 응답하여, 초등 과학 교사들은 과학 수업의 전 과정에서 수행 평가를 실시하기를 원하고 있으나, 이와는 달리 여러 가지 여건상 학습 활동이 마무리 된 후에 비로소 수행 평가를 실시하는 것으로 나타났다. 또한, 성별 및 담당 학년에 따른 집단간의 통계적인 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 실제로 본 연구에서 수업의 단계별로 수행 평가의 목적과 방법을 구분해서 탐구 능력 수행 평가를 개발하게 된 배경을 뒷받침해 주고 있다(표 4 참조).

**4) 주로 활용하고 있는 과학 수행 평가 방법**

과학 수업에서 주로 활용하고 있는 과학 수행 평가 방법으로는 평가 단계별 전체 응답자 중 ‘수행 과정의 평가’ 단계에서는 ‘실험 과정 평가(82.8%)’를

가장 많이 사용하고, 시간을 많이 요하는 ‘찬반 토론법(1.2%)’, ‘프로젝트(5.5%)’, ‘야외 활동(3.1%)’을 통한 평가는 많이 활용하지 못하는 것으로 나타났다. 또한, ‘수행 결과물의 평가’ 단계에서는 ‘연구 보고서(47.9%)’와 ‘포트폴리오(34.4%)’를 가장 많이 활용하며, ‘학생 성취도 평가’ 단계에서는 ‘선다형 시험(28.7%)’, ‘서술형 검사(26.6%)’, ‘실기 평가(25.0%)’을 가장 많이 사용하나, 평가 기준이 명확하지 않은 ‘논술형 검사(5.3%)’, ‘구술 시험(5.7%)’, ‘면접법(4.5%)’ 등은 많이 사용하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 대부분의 교사들은 평가 시간이나 평가 기준 부족 등 여러 환경적 제약에 따라 기존에 많이 개발되었거나 사용하고 있는 수행 평가 방법들을 많이 사용하며 야외 활동이나 일지, 개념도, 묘사법 등 다양한 평가 방법을 활용하지 못하고 있는 것으로 나타났다(표 5 참조).

**표 3. 성별 및 담당 학년에 따른 수행 평가 실시 빈도** 명(%)

실시 빈도	성별			담당 학년						
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	계
매 학기당 1~2회	28( 22.8)	34( 12.6)	62( 15.8)	4( 10.5)	8( 16.7)	8( 13.1)	10( 16.7)	12( 15.4)	16( 16.8)	58( 15.3)
매 월 1~2회	69( 56.1)	164( 61.0)	233( 59.4)	23( 60.5)	29( 60.4)	41( 67.2)	32( 53.3)	51( 65.4)	51( 53.7)	227( 59.7)
매 주 1~2회	11( 8.9)	32( 11.9)	43( 11.0)	5( 13.2)	6( 12.5)	6( 9.8)	8( 13.3)	9( 11.5)	9( 9.5)	43( 11.3)
수시로	9( 7.3)	27( 10.0)	36( 9.2)	3( 7.9)	5( 10.4)	3( 4.9)	8( 13.3)	5( 6.4)	11( 11.6)	35( 9.2)
실시하지 않음	-	1( 0.4)	1( 0.3)	-	-	-	-	-	1( 1.1)	1( 0.3)
기타	6( 4.9)	11( 4.1)	17( 4.3)	3( 7.9)	-	3( 4.9)	2( 3.3)	1( 1.3)	7( 7.4)	16( 4.2)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	7.737			17.808						

**표 4. 성별 및 담당 학년에 따른 수행 평가 실시 시기** 명(%)

실시 시기	성별			담당 학년						
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	계
활동 전	1( 0.8)	1( 0.4)	2( 0.5)	-	-	-	1( 1.7)	1( 1.3)	-	2( 0.5)
활동 중	42( 34.1)	89( 33.1)	131( 33.4)	14( 36.8)	13( 27.1)	19( 31.1)	22( 36.7)	26( 33.3)	33( 34.7)	127( 33.4)
활동 후	71( 57.7)	158( 58.7)	229( 58.4)	22( 57.9)	28( 58.3)	36( 59.0)	33( 55.0)	47( 60.3)	56( 58.9)	222( 58.4)
과제 제출 시	6( 4.9)	16( 5.9)	22( 5.6)	1( 2.6)	6( 12.5)	3( 4.9)	3( 5.0)	3( 3.8)	5( 5.3)	21( 5.5)
기타	3( 2.4)	5( 1.9)	8( 2.0)	1( 2.6)	1( 2.1)	3( 4.9)	1( 1.7)	1( 1.3)	1( 1.1)	8( 2.1)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	.677			13.251						

5) 과학 수행 평가 자료 개발시 중점적으로 개발하기를 바라는 요소

앞으로 수행 평가지를 개발할 때, 가장 중점을 두어 개발하기를 바라는 요소를 2가지 선택하라는 문항에 대해 ‘구체적인 평가 내용(24.9%), 평가 문항(17.6%), 평가 기준표(17.2%), 평가 관점(15.4%)’ 순으로 응

표 5. 과학 수업에서 주로 활용하고 있는 수행 평가 방법 명(%)

평가 단계	수행 평가 기법	가장 많이 활용하고 있는 기법
수행 과정의 평가	1) 찬반 토론법	2( 1.2)
	2) 프로젝트(projects)	9( 5.5)
	3) 게임과 역할 놀이	12( 7.4)
	4) 실험 과정 평가	135( 82.8)
	5) 야외 활동	5( 3.1)
계		163(100.0)
수행 결과물의 평가	1) 연구 보고서	46( 47.9)
	2) 일지(journals)	8( 8.3)
	3) 작품	9( 9.4)
	4) 포트폴리오	33( 34.4)
계		96(100.0)
학생 성취도 평가	1) 서술형 검사	65( 26.6)
	2) 논술형 검사	13( 5.3)
	3) 구술 시험	14( 5.7)
	4) 선다형 시험	70( 28.7)
	5) 면접법	11( 4.5)
	6) 개념도	3( 1.2)
	7) 묘사법	4( 1.6)
	8) 실기 평가	61( 25.0)
	9) 기타	3( 1.2)
계		244(100.0)

답하였으며, 성별에 따른 집단간의 통계적 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다(표 6 참조). 따라서 본 연구에서 개발하는 탐구 능력 수행 평가 자료에는 평가 목적에 따라 평가 문항과 평가 내용을 구체적으로 제시하고 이에 적절한 평가 기법을 적용하며, 수행 평가 방법 및 절차와 평가 기준표, 평가상의 유의점 등이 구체적으로 포함되도록 구성하였다.

6) 수업 시간에 주로 활용하고 있는 탐구 활동

과학 수업에서 탐구 과정 기능은 다양한 종류와 수준의 탐구 활동을 통해서 이루어질 수 있는데, 주로 수업에서 활용하고 있는 탐구 활동이 무엇인가를 묻는 질문에, 전체 응답 교사의 78.6%와 학년별 응답 교사의 78.7%가 ‘실험’으로 응답하였으며 특히 여자 교사의 응답 비율(71.4%)이 남자 교사의 응답 비율(28.6%)보다 높았으며 이러한 차이는 유의수준  $p < .05$  하에서 통계적으로 유의미하였으나, 담당 학년에 따른 집단간 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 반면, ‘토의, 조사, 견학, 과제 연구 등’의 다양한 탐구 활동을 적용하고 있지 못한 것으로 나타났다. 이로써 본 연구에서 개발하는 탐구 능력 수행 평가 자료에 포함될 구체적인 수행 평가 방법으로, ‘프로젝트, 게임과 역할놀이, 야외 활동, 일지, 작품, 개념도, 묘사법 등’의 다양한 수행 평가 전략들을 모색할 필요성이 제기되었다(표 7 참조).

7) 기초 탐구 과정 중 가장 많이 평가하고 있는 탐구 과정

과학 탐구 능력을 평가하기 위한 탐구 과정은 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등의 기초 탐구 과정을 포함한다. 이와 관련하여 과반수 이상의 교사들은 ‘관찰(51.0%, 50.8%)’과정을 통해 탐구 능력을 가장 많이 평가하며, 다음으로 ‘측정(19.9%, 20.0%)’ 과정을 통해 평가하고 있는 반면, ‘추리(각 8.2%)’ 과정은 가장 적게 평가하는 것으로 나타났다. 이에 대한 교사의 성별 차이를 보면, 관찰이나 분류와 같은 탐구

표 6. 과학 수행 평가지 개발 시 중점적으로 개발하기를 바라는 요소

	평가 목적	평가 내용	평가 관점	평가 절차	평가 기준표	평가 문항	유의점	참고 자료	계	$\chi^2$
성별	남	37(15.0)	54(22.0)	40(16.3)	13(5.3)	39(15.9)	41(16.7)	13(5.3)	9(3.7)	246(100.0)
	여	63(11.7)	141(26.2)	81(15.1)	25(4.6)	96(17.8)	97(18.0)	23(4.3)	12(2.2)	538(100.0)
	계	100(12.8)	195(24.9)	121(15.4)	38(4.8)	135(17.2)	138(17.6)	36(4.6)	21(2.7)	784(100.0)

**표 7.** 성별 및 담당학년에 따른 주로 활용하고 있는 탐구 활동 명(%)

탐구 활동	성별			담당 학년						
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	계
토의	8( 6.5)	10( 3.7)	18( 4.6)	2( 5.3)	4( 8.3)	1( 1.6)	3( 5.0)	3( 3.8)	5( 5.3)	18( 4.7)
실험	88( 71.5)	220( 81.8)	308( 78.6)	30( 78.9)	32( 66.7)	47( 77.0)	49( 81.7)	63( 80.8)	78( 82.1)	299( 78.7)
조사	22( 17.9)	19( 7.1)	41( 10.5)	3( 7.9)	7( 14.6)	8( 13.1)	5( 8.3)	7( 9.0)	9( 9.5)	39( 10.3)
견학	-	1( 0.4)	1( 0.3)	1( 2.6)	-	-	-	-	-	1( 0.30)
과제 연구	5( 4.1)	16( 5.9)	21( 5.4)	2( 5.3)	4( 8.3)	4( 6.6)	2( 3.3)	5( 6.4)	3( 3.2)	20( 5.3)
기타	-	3( 1.1)	3( 0.8)	-	1( 2.1)	1( 1.6)	1( 1.7)	-	-	3( 1.3)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	14.394*			21.183						

\*  $p < .05$

과정은 여자 교사가 더 많이 사용하고 있으며, 반면에 측정, 예상, 추리 등에 대해서는 남자 교사가 더 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 응답의 차이는 유의수준  $p < .05$  하에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이와 더불어 저학년을 담당하는 교사들은 관찰, 분류 등의 탐구 과정을 더 많이 수행하고 있으며, 고학년을 담당하는 교사들은 예상, 추리 등의 탐구 과정을 더 많이 수행하고 있는 것으로 나타났으며, 이러한 응답의 차이는 유의수준  $p < .01$  하에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(표 8 참조). 이는 고학년으로 갈수록 고도의 추상적인 사고 과정의 폭을 넓히고 평가하기 위해 학년별 학생들의 수준

에 적절한 탐구 과정을 선택하여 탐구 능력을 평가하고 있음을 반영해 주는 것으로 분석되었다.

**8) 기초 탐구 과정 중 수행 평가지를 제작할 때 가장 어려움을 느끼는 탐구 과정**

과반수 이상의 교사들은 기초 탐구 과정 중 ‘추리(53.3%, 53.2%)’ 과정 평가를 위한 수행 평가지 제작이 가장 어렵다고 응답하였으며, 다음으로 ‘측정(18.6%, 18.4%)’ 과정이라고 응답하였다. 이는 관찰이나 분류 등이 구체적인 관점에서 표현이 가능한 사고 과정인데 비해 추리 등은 매우 추상적인 사고과정으로 평가 기준이나 평가 관점을 명확하게 설정하는데 어려움이 있는 것으로 생각된다. 이러한 응

**표 8.** 기초 탐구 과정 중 성별 및 담당 학년에 따른 가장 많이 평가하고 있는 탐구 과정 명(%)

기초 탐구 과정	성별			담당 학년						
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	계
관찰	52( 42.3)	148( 55.0)	200( 51.0)	26( 68.4)	31( 64.6)	34( 55.7)	28( 46.7)	40( 51.3)	34( 35.8)	193( 50.8)
분류	10( 8.1)	26( 9.7)	36( 9.2)	5( 13.2)	5( 10.4)	2( 3.3)	8( 13.3)	3( 3.8)	12( 12.6)	35( 9.2)
측정	31( 25.2)	47( 17.5)	78( 19.9)	4( 10.5)	10( 20.8)	14( 23.0)	10( 16.7)	15( 19.2)	23( 24.2)	76( 20.0)
예상	19( 15.4)	22( 8.2)	41( 10.5)	1( 2.6)	2( 4.2)	8( 13.1)	4( 6.7)	13( 16.7)	12( 12.6)	40( 10.5)
추리	11( 8.9)	21( 7.8)	32( 8.2)	1( 2.6)	-	1( 1.6)	9( 15.0)	7( 9.0)	13( 13.7)	31( 8.2)
기타	-	5( 1.9)	5( 1.3)	1( 2.6)	-	2( 3.3)	1( 1.7)	-	1( 1.1)	5( 1.3)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	12.122*			47.972**						

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

답은 성별 및 담당 학년에 따른 집단간의 통계적인 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다(표 9 참조).

**9) 통합 탐구 과정 중 가장 많이 평가하고 있는 탐구 과정**

과학 탐구 능력을 평가하기 위한 탐구 과정은 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등의 통합 탐구 과정을 포함한다. 이와 관련하여 가장 많은 수의 교사들은 ‘자료 해석(31.6%, 30.8%)’ 과정을 통해 탐구 능력을 가장 많이 평가하며, 다음으로 ‘결론 도출(23.7%, 12.9%)’, ‘변인 통제(14.3%, 14.5%)’ 과정을 통해 평가하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 응답은 성별 및 담당 학년에

따른 집단간의 통계적인 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(표 10 참조). 따라서 과학 탐구 능력을 평가하기 위해 초등학교 교사들은 기초 탐구 과정에서 관찰과 측정 과정을 통해 자료를 해석하고 결론을 도출하는 통합 탐구 과정을 가장 많이 평가하고 있는 것으로 나타났다.

**10) 통합 탐구 과정 중 수행 평가지를 제작할 때 가장 어려움을 느끼는 탐구 과정**

많은 수의 교사들은 통합 탐구 과정 중 ‘변인 통제(33.4%, 33.2%)’ 과정 평가를 위한 수행 평가지 제작이 가장 어렵다고 응답하였으며, 다음으로 ‘일반화(19.6%, 19.7%)’와 ‘가설 설정(19.4%, 19.7%)’ 과

**표 9.** 기초 탐구 과정 중 성별 및 담당학년에 따른 수행 평가지 제작 시 가장 어려운 탐구 과정 명(%)

기초 탐구 과정	성별			담당 학년						계
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	
관찰	10( 8.1)	17( 6.3)	27( 6.9)	1( 2.6)	4( 8.3)	1( 1.6)	7( 11.7)	5( 6.4)	9( 9.5)	27( 7.1)
분류	5( 4.1)	21( 7.8)	26( 6.6)	3( 7.9)	5( 10.4)	4( 6.6)	5( 8.3)	2( 2.6)	6( 6.3)	25( 6.6)
측정	21( 17.1)	52( 19.3)	73( 18.6)	4( 10.5)	10( 20.8)	15( 24.6)	15( 25.0)	10( 12.8)	16( 16.8)	70( 18.4)
예상	16( 13.0)	35( 13.0)	51( 13.0)	11( 28.9)	9( 18.8)	4( 6.6)	6( 10.0)	14( 17.9)	7( 7.4)	51( 13.4)
추리	71( 57.7)	138( 51.3)	209( 53.3)	19( 50.0)	20( 41.7)	37( 60.7)	26( 43.3)	45( 57.7)	55( 57.9)	202( 53.2)
기타	-	6( 2.2)	6( 1.5)	-	-	-	1( 1.7)	2( 2.6)	2( 2.1)	5( 1.3)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	5.811			36.593						

**표 10.** 통합 탐구 과정 중 성별 및 담당 학년에 따른 가장 많이 평가하고 있는 탐구 과정 명(%)

통합 탐구 과정	성별			담당 학년						계
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	
문제 인식	18( 14.6)	18( 6.7)	36( 9.2)	7( 18.4)	6( 12.5)	10( 16.4)	6( 10.0)	5( 6.4)	2( 2.1)	36( 9.5)
가설 설정	15( 12.2)	29( 10.8)	44( 11.2)	6( 15.8)	7( 14.6)	6( 9.8)	4( 6.7)	10( 12.8)	10( 10.5)	43( 11.3)
변인 통제	16( 13.0)	40( 14.9)	56( 14.3)	4( 10.5)	5( 10.4)	5( 8.2)	17( 23.8)	10( 12.8)	14( 14.7)	55( 14.5)
자료 해석	35( 28.5)	89( 33.1)	124( 31.6)	6( 15.8)	13( 27.1)	21( 34.4)	14( 23.3)	30( 38.5)	33( 34.7)	117( 30.8)
결론 도출	28( 22.8)	65( 24.2)	93( 23.7)	9( 23.7)	12( 25.0)	13( 21.3)	14( 23.3)	18( 23.1)	25( 26.3)	91( 23.9)
일반화	11( 8.9)	27( 10.0)	38( 9.7)	6( 15.8)	4( 8.3)	6( 9.8)	5( 8.3)	5( 6.4)	11( 11.6)	37( 9.7)
기타	-	1( 0.4)	1( 0.3)	-	1( 2.1)	-	-	-	-	1( 0.3)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	7.357			42.869						



정 순서로 어렵다고 응답하였다. 이러한 응답은 성별 및 담당 학년에 따른 집단간의 통계적인 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다(표 11 참조). 이는 초등학교 과학 교과서에 제시된 탐구 활동이 주로 관찰, 측정, 분류 등 기초 탐구 과정을 가장 많이 포함하고 있고, 변인 통제, 가설 설정, 자료 해석 등의 통합 탐구 과정은 기초 탐구 과정에 비해 적은 비중으로 다루어지고 있어 평가되는 빈도가 비교적 낮아 수행 평가지 제작에서도 어려움을 느끼는 것으로 분석되었다.

### 11) 과학 탐구 능력 수행 평가 실시에서 어려움

이 밖에 과학 수업 시간에 탐구 능력 수행 평가를 실시하고자 할 때, 어떤 어려움이 있는지에 대한 주관식 질문에 교사들은 다음과 같이 응답하였다. 먼저, 평가지를 개발할 때의 어려움으로 ‘적합한 평가 관점과 준거를 잡기(25.5%)가 어렵고, 학습 활동 별로 어떤 탐구 능력을 평가해야 할지 파악(21.3%) 하는데 어려움이 있고, 탐구 능력 요소가 명확하게 드러나게 평가지를 구성(19.1%)하는 것이 어렵고, 개발을 위한 참고 자료가 부족(14.9%)하고, 개발 시간이 부족(12.8%)하고, 평가의 객관성을 확보(6.4%) 하기가 어려운 점’ 등을 들었다.

다음으로 ‘탐구 능력 평가를 실시하고, 처리할 때의 어려움’으로는 ‘평가 결과를 처리할 때 학급 인원의 과다로 평가하고 채점하는데 시간이 많이 들고(32.4%), 교사의 주관이 너무 많이 개입(24.3%)되는 어려움이 있고, 평가 기준이 명확하지 않아 객관성 확보(27.0%)와 기타(16.3%) 의견으로 학생들의 평가

에 대한 불성실한 태도에 어려움이 있는 것’을 주로 강조하여 언급하였다. ‘과학 탐구 능력 평가 결과를 활용할 때의 어려움’으로는 ‘학급 인원의 과다로 개별적인 평가 결과의 피드백(32.1%)이 어렵고 교육과정 운영상 평가 결과를 활용할 시간 부족(25.0%)으로 충분한 피드백을 주기 보다는 평가를 위한 일회성 평가(14.3%)로 그쳐 결과를 후속 수업에서 활용하기에는 미흡함이 있다’고 응답하였다. 이외 기타(28.6%) 의견으로 ‘학습 내용의 과다로 피드백이 어렵고, 평가 결과를 일반화하기 어려우며 평가의 정확성에 대한 불확신으로 평가 결과를 활용하기에 어려움이 있다’고 주로 응답하였다.

이상의 초등학교 현장에서의 탐구 능력 수행 평가에 대한 실태 조사 결과는 본 연구에서 현장 적용성 있는 평가 자료를 개발하는데 중요한 기초 자료로 활용하였다.

### 3. 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발의 방향 설정

초등학교 과학 탐구 능력 수행 평가의 실태를 분석한 결과, 초등교사들은 과학 수업의 전 과정에서 과학 탐구 수행 평가를 실시하기를 원하고 있었으나, 실제로는 수업의 마무리 부분에서 수행 평가를 실시하는 경우가 많았고, 실시 빈도도 과반수 이상이 월 1~2회 정도로 한정하고 있었다. 또한, 평가의 목적에 따라 다양한 수행 평가 방법을 적용할 수 있는데, 실제로는 실험 과정 평가, 연구 보고서, 선다형 평가 등의 방법을 주로 활용하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 과학 수행 평가지 개발시에 다

표 11. 통합 탐구 과정 중 성별 및 담당 학년에 따른 수행 평가지 제작 시 가장 어려운 탐구 과정 명(%)

통합 탐구 과정	성별			담당 학년						계
	남	여	계	1학년	2학년	3학년	4학년	5학년	6학년	
문제 인식	4( 3.3)	26( 9.7)	30( 7.7)	4( 10.5)	2( 4.2)	2( 3.3)	3( 5.0)	7( 9.0)	12( 12.6)	30( 7.9)
가설 설정	31( 25.2)	45( 16.7)	76( 19.4)	8( 21.1)	7( 14.6)	14( 23.0)	15( 25.0)	17( 21.8)	14( 14.7)	75( 19.7)
변인 통제	34( 27.6)	97( 36.1)	131( 33.4)	13( 34.2)	18( 37.5)	25( 41.0)	22( 36.7)	17( 21.8)	31( 32.6)	126( 33.2)
자료 해석	21( 17.1)	38( 14.1)	59( 15.1)	4( 10.5)	8( 16.7)	7( 11.5)	8( 13.3)	11( 14.1)	17( 17.9)	55( 14.5)
결론 도출	8( 6.5)	11( 4.1)	19( 4.8)	3( 7.9)	2( 4.2)	6( 9.8)	1( 1.7)	6( 7.7)	1( 1.1)	19( 5.0)
일반화	25( 20.3)	52( 19.3)	77( 19.6)	6( 15.8)	11( 22.9)	7( 11.5)	11( 18.3)	20( 25.6)	20( 21.1)	75( 19.7)
전체	123(100.0)	269(100.0)	392(100.0)	38(100.0)	48(100.0)	61(100.0)	60(100.0)	78(100.0)	95(100.0)	380(100.0)
$\chi^2$	10.998			29.103						

른 요소들보다도 평가 내용을 구체적으로 개발하는 것이 필요하다고 생각하고 있었고, 실제 수업에서 다양한 탐구 활동 중에서 거의 실험 활동에 국한되고 있는 것으로 나타났다. 그리고 기초 탐구 과정 중에서는 과반수 이상이 관찰 활동으로 평가하고 있었고, 기초 탐구 과정 중 수행 평가 제작시 어려운 요소로는 추리와 측정 요소를 들었다. 또한, 통합 탐구 과정 중에서 가장 많이 평가하고 있는 것은 자료 해석 요소로 나타났고, 다양한 통합 탐구 과정 중에서 수행 평가지 개발시 가장 어려움을 느끼고 있는 것은 변인 통제 요소로 나타났다. 한편, 초등 교사들이 수행 평가를 실시하는데 어려움을 느끼는 부분은 ‘적합한 평가 관점과 준거 설정’하는 부분과 ‘탐구 능력 요소가 명확히 드러나도록 평가지 구성하는 것’ 등으로 나타났다.

이상의 실태 조사 결과에서 나타나는 초등학교 교사들의 요구 사항을 수용하고, 과학 탐구 수행 평가지 개발에 있어서 어떻게 느끼고 있는 내용들을 해소하기 위해 본 연구에서는 Hart(1994)의 수행 평가 방법의 분류 체계를 이론적 기초로 하여 구체적인 ‘과학 탐구 능력 평가’ 전략을 마련하였다. Hart는 ‘수행 평가의 3가지 범주’를 다음 3가지로 구분하여 설명하였다: 1) 학생과 매일의 교수 학습 활동을 통해 얻어지는 관찰(observations) 또는 정보(information); 2) 학생 성취의 증거로 제공되는 수행 결과물(performance samples) 또는 유형의 산출물(tangible products); 3) 특정한 시간이나 장소에서 실시하는 학생 성취도에 대한 시험(tests)과 시험과 같은 절차(test-like procedures) 또는 측정(measures).

이와 같은 Hart(2004)의 수행 평가 분류에 준거하여, 김은진(2000)은 수행 평가를 ‘수행 과정의 평가, 수행 결과물의 평가, 시험의 형태’로 나누고 여기에 부합하는 다양한 평가 방법을 포함시켜 설명한 바 있다. 본 연구에서는 앞에서 설명한 Hart(2004)의 수행 평가 분류를 이론적 바탕으로 하고, 김은진(2000)이 제시한 수행 평가의 3영역과 그 속에 포함시킨 구체적인 평가 방법(부록 1 참조)을 받아들여 ‘초등학교 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발’을 위한 방향을 설정하였다. 다만 김은진(2000)이 제시한 3가지 영역 중, ‘시험의 형태’를 ‘학생 성취도 평가’로 수정하고, 과학 수업 맞춤형 평가 자료 개발을 위해 각 학습 활동별로 ‘평가의 단계’가 강조되는 의미를 최대한 부각시키려는 노력을 하였다.

이상과 같은 실태 조사 및 문헌 분석 결과를 바탕으로, 각 단원에 포함된 학습 활동 주제 모두에 대해 1) 탐구 능력 수행 과정의 평가, 2) 탐구 능력 수행 결과물의 평가, 3) 학생 성취도 평가를 위한 평가 방법을 하나의 세트로 개발하는 것으로 평가 자료 개발의 방향을 설정하였다(그림 1 참조). 이와 같이 3가지로 구분한 평가 방법 각각에는 ‘학습 활동의 개관, 평가 목표, 평가 기법, 평가 기법 적용 이유, 평가 내용, 방법 및 절차, 평가 기준표, 평가상의 유의점’ 등이 구체적으로 포함되도록 구성하였다(부록 2 참조). 단, 개발된 평가 자료를 실제로 과학 수업에 활용할 때에는 교사가 자신의 수업 상황에 따라 하나의 학습 활동 주제에 대해, 3단계의 평가 방법을 모두 적용할 수도 있고, 1개 또는 2개의 평가 단계만 적용할 수도 있다.

#### 4. 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료(초안) 개발, 현장 적용/피드백, 완성본 개발

이상의 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발 방향에 따라 초등 5~6학년 과학 교과서의 각 단원에 포함된 탐구 활동 주제별 과학 탐구 능력 평가 자료(초안)를 개발하였는데, 여기에는 5-1학기(18개 평가지), 5-2학기(16개 평가지), 6-1학기(14개 평가지), 6-2학기(12개 평가지), 총 60개 활동 주제에 대한 평가지가 포함되었다.

또한 본 연구에서 개발한 과학 탐구 능력 평가 자료(초본)를 실제 초등학교 교육현장에 적용(2005. 9. 20.~2005. 10. 20.)하였다. 그리고 평가지 적용 교사와 학생들을 대상으로, ‘심층 면담법’을 활용하여 평가지에 대한 만족도와 개선점을 분석하였다. 개발된 평가지의 현장 적용은 총 4개교에서 진행되었다: 5학년의 경우, 경기도 고양시의 K 초등학교

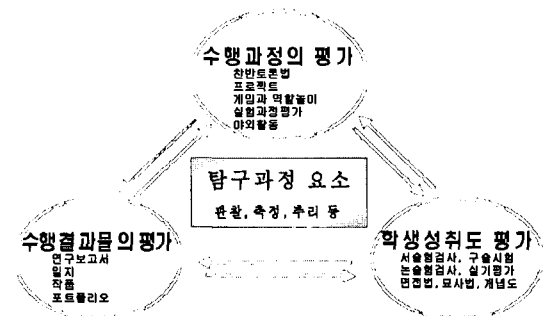


그림 1. 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료 개발의 방향

와 전북 고창의 S 초등학교에서, 6학년의 경우, 전북 정읍의 Y 초등학교와 전북 전주의 S 초등학교에서 평가지를 적용하였다. 다음은 본 연구에서 개발한 평가 자료(초본)의 장점과 개선점에 대한 교사들과 학생들의 면담 결과 나타난 주요 의견을 정리한 것이다. 먼저 면담에 참여한 교사들의 주요 의견을 제시하면 다음과 같다.

### 〈평가지의 장점〉

- 평소와 과학 탐구 능력 평가는 실험 혹은 수업 과정 중에 평가가 이루어지는 것이 바람직하다고 생각하고 있었으나, 개인적으로 어떻게 평가를 개발할지 모르겠고, 또 시간적으로도 여유가 없어서 거의 결과 위주의 객관식, 단답식 평가 또는 실험 보고서 작성 등의 제한된 방법만으로 평가를 진행하였습니다. 그런데 이번에 개발된 평가지에는 ‘수행 과정의 평가, 수행 결과물의 평가, 학생 성취도 평가’ 방법이 모두 포함되어 있어서 하나의 활동이지만 다양한 평가 방법으로 평가를 할 수 있어서 유용하였습니다(A교사).
- 그동안은 평가를 진행하면서, 구체적인 평가의 기준이 없어서 평가의 공정성을 유지하는데 어려움을 느꼈는데, 이번에 개발된 평가지에는 ‘평가의 관점’과 ‘평가 척도’가 탐구 과정에 따라 매우 구체적으로 설정되어 있어서 공정한 평가를 할 수 있었고, 개인적으로 준비할 것이 적어서 효율적이었습니다(B교사).
- 기존의 평가지나 문제지는 실제 수업 차시와 너무 동떨어져서 수업을 진행하면서 적용하는데 어려움이 있었는데, 이번에 개발된 평가지는 수업 차시(학습 활동)와 일치하게 구성되어 있어서 적용하는데 매우 편리하였습니다(C교사).

### 〈평가지의 개선점〉

- 새로 개발된 평가 자료에는 기존에 많이 활용하지 못했던 새로운 평가 방법이 다양하게 활용되고 있는데, 수업 시간에 진도를 나가야 하는 제약 때문에 평가에 할애할 수 있는 시간이 부족합니다. 다양한 평가 방법의 특성을 살리되 학생들이 답변을 좀 더 쉽게 할 수 있도록 평가지에 안내(서식 제공 등)를 구체적으로 해 주면 더 좋을 것 같습니다(D교사).

다음은 개발된 평가지의 장점과 개선점에 대한 학생들과의 면담 결과 추출된 주요 의견을 제시한 것이다.

### 〈평가지의 장점〉

- 시험시간에는 늘 경직되고 딱딱한 분위기에서 긴장하였는데, ‘새로운 실험 과정, 대화를 통한 면접법, 역할놀이 등’의 다양한 방법으로 평가를 하니 과학에 대한 재미가 생기는 것 같아요. 특히, 태양의 고도에 따른 기온의 차이를 알아보는 실험에서는 모눈종이 대신 쌀알을 이용하여 실험을 했더니, 모눈종이를 가지고 칸을 세는 것보다 더 흥미가 있었어요(A학생).

### 〈평가지의 개선점〉

- 이번에 선생님이 실시하신 평가 방법을 예전에는 접하지 못해서 처음에는 평가를 받고, 무엇을 묻는 것인지..., 원하는 답이 무엇인지... 잘 몰라서 한참 그냥 빈 칸으로 놔두고 있었어요. 그런 다음에 선생님이 자세히 설명해 주셔서 이해를 했지만, 답을 쓰기가 좀 부담스러웠어요(B학생).

이상의 의견 이외에도 개발한 평가지의 현장 적용을 통해서 의미 있는 개선점이 많이 추출되었다. 제시된 개선점들 중에서 평가지(초안)를 수정·보완하기 위해 중요하게 반영된 내용으로는 다음과 같다: 1) 평가 기준표에 평가 영역으로 평가할 탐구 과정을 명시하고, 각 탐구 과정별 구체적인 평가 항목을 제시할 것, 2) 평가 목표, 평가 내용 및 방법, 평가 기준표가 학습할 과학 탐구 활동 내용을 중심으로 일관성 있게 제시되도록 할 것, 3) 각 학습 활동에 대한 간단한 소개 및 평가의 개관 설명 내용을 먼저 제시하여 평가의 전체적인 구조를 이해하는데 도움이 되도록 할 것, 4) 구체적인 평가 기법을 제시하는 것과 더불어 해당 평가 기법을 적용하면 효과적인 이유를 학습 내용과 연관지어 설명할 것, 5) 평가 절차를 더욱 상세화하여 개발된 평가지의 활용 효과를 높이도록 할 것, 6) 평가지 내용 관련 참고 자료나 평가 활동지를 추가로 제시하여 수업에 적용하는데 용이하게 할 것 등.

이상의 개선점을 중심으로 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료(초안)를 정련화 하여 완성본으로 최종 개발하였다(부록 2 참조). 본 연구에서 최종적으로 개발한 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료의 특징을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 개발한 수행 평가 자료는 Hart(1994)의 수행 평가 방법의 분류 체계를 이론적 토대로 하여, 하나의 학습 활동 주제에 대해 1) 수행 과정의 평가,

2) 수행 결과물의 평가, 3) 학생 성취도 평가를 위한 평가 방법을 하나의 세트(set)로 초등교사에게 안내할 수 있도록 구성하였다. 이를 통하여 하나의 주제라도 ‘평가 시점’과 ‘평가 방법’을 다양하게 선택하여 평가할 수 있다. 초등교사는 자신의 수업 상황에 따라, 하나의 주제에 대해 이상의 3가지 평가 방법 세트를 모두 활용하여 수행 평가를 진행할 수도 있고, 1개 또는 2개의 수행 평가 방법만을 선택하여 수행 평가를 실시할 수도 있다.

둘째, 초등학교 과학 수업 전 과정에서 수업 단계별로 탐구 능력 평가가 가능하도록 하나의 탐구 활동 주제에 대해 ‘학생 평가’를 통해 과학 교사가 과학 수업 목표뿐만 아니라 수업의 내용, 교수·학습 방법과 절차 등의 수업의 전 과정을 점검하는 것을 가능하게 하였다. 이러한 수행 평가는 단순히 학생 수준을 자리매김하는 것이 아닌, 학습과 관련하여 학생을 진단하고, 학습 개선 과정을 적극적으로 유도해 나갈 수 있는 바탕을 마련할 수 있다.

셋째, 개발한 수행 평가 자료는 각 탐구 활동 별로 3가지 평가 범주가 포함되는데, 하나의 평가 범주(수행 과정의 평가, 수행 결과물의 평가, 학생 성취도 평가)에 각각 ‘평가 목표, 평가 기법, 특정 평가 기법 적용 이유, 평가 내용 및 방법’ 등의 항목들을 구체적으로 포함시켜 현장 교사가 실제 과학 수업에 참고하는데 용이하게 하였다.

넷째, 현장 교사들이 활용할 수 있는 다양한 평가 기법들(찬반 토론법, 게임과 역할놀이, 일지, 작품, 면접법, 개념도, 묘사법 등: 부록 1 참조)을 적용하여 수행 평가 자료를 개발하였기 때문에, 현장 교사들이 수업시간에 다루는 다양한 탐구 활동 주제 특성에 맞는 다양한 평가 방법을 모색할 때 의미 있는 시사점을 줄 수 있게 하였다.

다섯째, 개발한 수행 평가 자료의 ‘평가 기준표’에는 과학 교육과정에서 제시하고 있는 과학 탐구 활동별 함양하여야 할 탐구 과정 요소 하나 하나에 대한 평가 척도(배점 및 평정 기준)가 포함되어 있어, 현장 교사들이 실제 과학 수업에서 탐구 능력 수행 평가지로 손쉽게 활용할 수 있도록 하였다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등 5, 6학년 과학 교과서에 포함된 탐구 활동 주제(60개)에 대한 과학 탐구 능력

수행 평가 자료를 개발하였다. 이를 위하여 과학 교과서와 과학 교육 과정에 나타나있는 탐구 활동 주제별 탐구 과정 요소를 분석하고, 전국의 초등교사 500명에게 설문 조사를 통해 과학 탐구 능력 수행 평가 실태를 조사하였다. 실태 조사를 통해 추출된 시사점을 반영하기 위해 Hart(1994)의 ‘수행 평가 방법의 분류 체계’를 이론적 기초로 하여 ‘과학 탐구 능력 평가 전략’을 마련하였고, 이를 바탕으로 과학 탐구 능력 수행 평가 자료를 개발하였다. 더 나아가 이를 초등학교 현장에 적용하고 교사와 학생 인터뷰를 통해 장점과 개선점을 분석하였다. 그리고 현장 적용 결과 개선점으로 추출된 내용을 반영하여 평가 자료(초본)을 최종 수정·보완하여 완성본을 개발하였다.

본 연구에서 새로이 개발한 과학 탐구 수행 평가 자료는 실제 수업에서 다루는 탐구 활동 내용을 중심으로 수행 평가 시기에 따라 3가지 형태로 개발하였기 때문에, 교사가 실제 수업을 진행하면서 수업의 전 과정에서 원하는 시기에 맞는 수행 평가 자료를 선택하여 수업에 활용할 수 있다는 점에서 매우 용이할 것으로 생각된다. 특히 평가를 하나의 수업의 과정으로 이해(박종원 등, 2000)하여야 한다는 관점에서 볼 때, 본 연구에서 개발한 수행 평가 자료의 의미는 크게 부각될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 개발된 평가 자료에는 이론적으로는 많이 알려진 ‘게임과 역할놀이, 일지, 작품 등’의 다양한 수행 평가 방법들이 포함되어 있기 때문에, 교사들이 이러한 평가 방법에 대한 실제 적용 방안을 모색하는 데 많은 도움을 줄 수 있다. 더불어 개발된 수행 평가 자료에 관찰, 분류, 측정 등의 탐구 요소들에 대한 제한된 수행 평가에서 벗어나 예상, 추리, 자료 해석 등의 고차원적인 탐구 요소에 대한 수행 평가 방법과 이에 대한 평가 준거들이 제시되어 있어 평가를 통해 이러한 탐구 기능을 향상시킬 수 있는 기회를 제공해 줄 수 있다. 이러한 기대 효과는 개발된 수행 평가 자료로 현장 적용한 후 교사들의 면담을 통해 피드백을 받는 과정에서 교사들이 이미 언급한 바 있다.

학교 수업에서 ‘학생 평가’가 지니는 중요한 기능은 평가 과정을 통하여 학생의 학습 능력을 재구성해 나간다는데 있다. 이를 위해서 가르치는 사람은 수업과 연계하여 학생에 대해 무엇을 어떻게 평가할 것인가를 결정해야 하며, 이렇게 수업과 연계

된 평가의 결과로 학생들의 학습 진전(progress)에 관한 정보를 얻을 수 있다. 그런데 교수·학습 방법의 변화없이 평가 방법의 변화만으로는 수행 평가를 제대로 정착시킬 수는 없다(백순근, 2000). 따라서 앞으로 질높은 과학 탐구 능력 수행 평가를 실시하기 위해서는 학생들의 과학 탐구 능력을 향상시키기 위한 과학 교수·학습 방법의 개선에 대한 지속적인 연구가 진행되어야 할 것이다. 더 나아가 초등 과학 교수·학습 방법 개선 및 탐구 능력 수행 평가가 성공적으로 이루어지기 위해서는 이에 대한 현직 교사 연수가 강화되어야 하고, 교사 양성 기관의 예비 과학 교사 교육에서도 과학 탐구 능력 수행 평가 방법에 대한 교육이 더욱 강화되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 교육인적자원부(1999). 초등학교 교육과정 해설(IV)-수학, 과학, 실과. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2004a). 초등학교 5학년 과학 교과서 및 교사용 지도서. 교육인적자원부.
- 교육인적자원부(2004b). 초등학교 6학년 과학 교과서 및 교사용 지도서. 교육인적자원부.
- 김은진(2000). 과학 교과 수행 평가들의 개발. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 김은진, 박현주, 강호감, 노석구(2003). 과학수행 평가 문항의 선정 및 제작을 위한 평가 준거의 개발. 한국과학교육학회지, 23(1), 75-85.
- 김찬중, 김진규, 임형(2001). 과학과 수행 평가의 이해와 적용. 서울: 경문사.
- 남명호, 김성숙, 지은립(2000). 수행 평가: 이해와 적용. 서울: 문음사.
- 박종원, 오희균, 조중현, 이수진(2000). 중학교 과학 1을 위한 수행 평가 도구 개발: 힘과 운동 단원을 중심으로. 한국과학교육학회지, 20(4), 562-571.
- 배호순(2000). 수행 평가의 이론적 기초. 서울: 학지사.
- 백순근(2000). 수행 평가 도구의 질 관리 방안. 강원대학교 사범대학 세미나 자료집(2000. 12. 1. 실시), 강원대학교.
- 백순근(2003). 수행 평가의 원리. 서울: 교육과학사.
- 이기영, 안희수(2005). 중등학교 과학 수행 평가의 평가 유형과 채점 방식 및 신뢰도 분석. 한국과학교육학회지, 25(2), 173-183.
- 이수진(2001). 서울시 초등학교에서의 수행 평가 실시 현황과 교사들의 인식 분석. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 장수미(2002). 교사의 관심도에 기초한 초등 과학 수행 평가의 실태 분석. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정영란, 박진주(2004). 제7차 교육과정에 근거한 준거지향적 수행 평가 문항의 개발과 평가: 고등학교 과학 '생식'과 '생물농축' 단원을 중심으로. 한국과학교육학회지, 24(3), 519-531.
- 한국교육과정평가원(2004). 과학과 교사의 학생 평가 전문성 신장 모형과 기준. 연구보고 RRE 2004-5-5, 한국교육과정평가원.
- 홍정림, 최은경(2002). 과학과 수행 평가에 관한 중등학생의 인식 및 자아효능감 조사. 한국과학교육학회지, 22(2), 230-239.
- Enger, S. K. & Yager, R. E. (2001). *Assessing Student Understanding in Science*. CA: Corwin Press, Inc.
- Hart, D. (1994). *Authentic Assessment: A Handbook for Educators*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Orpwood, G. (2001). The Role of Assessment in Science Curriculum Reform. *Assessment in Education*, 8(2), 135-151.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P., Pine, J. (1991). Performance Assessment in Science. *Applied Measurement in Education*, 4(4), 347-362.

**부록 1.** 본 연구에서 적용한 평가 단계 및 평가 단계별 구체적인 평가 방법의 개관<sup>2)</sup>

단계	평가 방법	수행 평가의 특징 및 구체적인 방법
수행 과정의 평가	찬반 토론법	· 서로 다른 의견을 제시할 수 있는 토론 주제를 제시하여 개인·집단별 찬반 토론을 한 다음, 찬반 토론을 위한 준비성이나 충실성, 토론 내용의 논리성, 반대 의견을 존중하는 태도와 상대방을 이해시키는 설득력, 토론 진행 방법 등을 평가한다.
	프로젝트 (projects)	· 관심 있는 주제를 선택하여 자료를 수집, 분류, 조사, 분석하여 문제를 해결해 나가는 것으로 연구 주제나 범위에 따라 개인 또는 그룹별로 할 수 있다. 프로젝트를 계획하고 보고하는 전 과정에서 나타나는 과학에 대한 호기심과 계획성, 준비성, 적극성, 인내성, 자신감 등의 태도와 탐구사고력, 창의력, 일상생활에의 적용성 등을 평가한다.
	게임과 역할 놀이	· 특정 과학 주제에 대한 상황이나 장면을 게임이나 역할 놀이를 통하여 연출해 보는 것으로, 공감대 형성과 문제/쟁점 해결에 대한 상상력과 창의력을 평가한다.
	실험 과정 평가	· 실험, 실습의 결과뿐만 아니라 실험하고, 실험 기구를 조작하는 전 과정을 체크리스트나 평정 척도를 이용하여 평가한다.
	야외 활동	· 야외 채집이나 야외 활동을 통한 실험 관찰시, 관찰한 내용이나 관찰하는 방법 또는 동료간의 협동심이나 탐구하는 자세 등을 평가한다.
수행 결과물의 평가	연구 보고서	· 탐구 주제에 대해 나름대로 자료를 수집, 분류, 조사, 분석하고 이를 종합하여 보고서를 작성, 제출하도록 하는 방법으로, 수행 결과물에 대한 평가뿐만 아니라, 탐구 주제에 대한 정보를 수집하는 방법, 다양한 자료를 종합하고 분석하는 방법 등을 평가한다.
	일지 (journals)	· 일지는 수업 중이나 수업을 마친 후, 덜 구조화된 형식으로 자신이 선택한 주제에 대해 자유롭게 써 나가는 일기 형태를 말한다. 이는 일반적인 결과물에서는 얻을 수 없는 수업 내용에 대해 학생들이 느끼는 세밀한 자료까지 얻을 수 있는 장점이 있다. 특히 학생의 반성적인 사고력에 대한 평가에 있어서 탁월한 방법이다.
	작품	· 만들기, 공작, 도구 등 과학 탐구 수행의 결과물로 나온 모든 것을 가리킨다.
	포트폴리오 (portfolio)	· 포트폴리오는 학습지, 실험 노트, 실험/실습 결과 보고서 등을 정리한 학생의 성장과 학습 과정상의 자기반성을 포함하는 ‘작품모음집’을 의미한다. 학생은 이를 통해 자신의 장점과 부족한 점, 인내성, 잠재 가능성 등을 인식할 수 있고, 교사는 학생의 과거와 현재의 일련의 과정을 효과적으로 파악하여, 그것을 토대로 앞으로의 발전 방향에 대한 조언을 적극적으로 할 수 있다.
학생 성취도 평가	서술형 검사	· 학생들이 직접 서술하는 형태의 검사로 모범 답안을 제시하고 있는 경우가 대부분이다. 단편적인 지식보다는 창의성 등 고등 사고 기능을 묻거나 문제 해결 과정, 과학 관련 사회 쟁점에 대한 탐구 과정의 이해도를 측정할 수 있도록 구성한다.
	논술형 검사	· 서술형 검사의 일종으로 특별히 제시하고 있는 정답이 없는 상태에서 개인 나름의 생각이나 주장을 논리적이고 창의적으로 설득력 있게 기술하는 것으로, ‘에 대해 논하라/에 대해 설명하라/에 대해 해결하라/를 비교하라’ 등의 형식을 취한다. 창의력, 문제 해결력, 비판력, 조직력, 정보 수집 및 분석력 등 고등 사고 기능을 평가할 수 있다.
	구술 시험	· 어떤 특정한 내용이나 주제에 대하여 학생 자신의 의견, 생각, 느낌 등을 발표하도록 하여 학생의 이해력, 표현력, 판단력, 의사 소통 능력 등을 평가하는 방식이다. 구술시험은 주제나 질문을 미리 알려주는 경우도 있지만, 특별한 내용 영역만 알려주고, 그 내용 영역과 관련 있는 주제나 질문을 제시하고 학생이 답변하는 형식을 취할 수도 있다.
	면접법	· 평가자와 학생이 서로 대화를 통하여 얻고자하는 자료나 정보를 수집하여 평가하는 방법이다.
	개념도	· 어떠한 주제를 중심으로 단계적으로 사고를 펼쳐나가는 과정을 도식화하는 방법으로, 학생의 다양한 견해나 사고 과정을 종합적으로 평가할 수 있다.
실기 평가	묘사법	· 문장이나 언어로는 쉽게 나타내기 어려운 복잡한 상황을 그림이나 말로 표현하게 하는 방법이다. 이는 특히 현상의 이면에 숨어져 있는 구조에 대한 견해를 밖으로 끌어내기 위해 효과적인 수단으로 학생의 잠재능력 개발에 도움이 된다고 하여 최근 주목받고 있는 수행 평가 방법의 하나이다.
	실기 평가	· 학생들이 활동을 통해 나타나거나, 작품을 제작하는 과정에서 나타나는 다양한 기능을 측정하는 평가 방식이다. 평가는 되도록 통제되지 않고, 자연스러운 상황에서 이루어지는 것이 좋으며, 어떤 주제에 대하여 학생들로 하여금 가설을 세운 다음 직접 실험/실습을 하게 한 후, 그 과정을 관찰하거나 결과로 정리되는 산출물을 평가할 수 있다.

2) 각 평가 단계에 따른 구체적인 탐구 능력 수행 평가 전략을 모색하는 데는 김은진(2000), 김찬중 등(2001), 남명호 등(2000), 배호순(2000), 백순근(2003)의 문헌을 분석하여 적용하였다. 세트화된 탐구 능력 수행 평가지 개발을 위하여, 먼저 ‘탐구 능력 수행 과정의 평가’를 위한 평가 기법으로는 찬반 토론법, 프로젝트, 게임과 역할 놀이, 실험 과정 평가, 야외 활동을 활용하였고, 다음으로 ‘탐구 능력 수행 결과물의 평가’를 위해서는 연구보고서, 일지, 작품, 포트폴리오를, 마지막으로 ‘학생 성취도 평가’를 위해서는 서술형 검사, 논술형 검사, 구술 시험, 면접법, 개념도, 묘사법, 실기 평가 방법을 적용하였다.

부록 2. 개발된 초등 과학 탐구 능력 수행 평가 자료(예시: 6학년 2학기 생태계 단원)

### 단원 6-2-3. 생태계

학습 활동 - '생물이 살아가는 데 필요한 것' (1/9차시: 교과서 32~33쪽)

이 학습 활동에서는 생물이 살아가는 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구분하고, 이들 사이의 관계를 관계짓기 놀이를 통하여 알아보는 데 목적이 있다. 학생들은 교과서의 그림을 보고 생물적 요소와 비생물적 요소를 분류하며, 관계짓기 놀이를 하면서 서로 의사소통한다. 그리고 이들 활동을 바탕으로 각 요소들 사이에 어떤 관계가 있는지 추리를 한다. 즉, 이 차시에서는 분류, 의사소통, 추리가 주요 탐구 과정으로 이를 기초로 한 수행 평가는 다음과 같이 이루어진다.

수행 과정의 평가에서는 관계짓기 놀이인 '게임과 역할놀이'를, 수행 결과물의 평가에서는 관계짓기 놀이판을 이용한 '작품'의 평가법이 적용된다. 그리고 학생 성취도 평가는 '개념도'를 적용하여 학생 개인이 생물적 요소와 비생물적 요소들 사이의 관계를 그려보도록 한다.

#### 1. '수행 과정'의 평가

##### 1) 평가 목표

- ① 생물이 살아가는 데 필요한 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구분할 수 있다.
- ② 생물과 생물, 생물과 비생물, 비생물과 비생물이 어떤 영향을 주고받는지를 설명할 수 있다.

##### 2) 평가 기법: 【게임과 역할 놀이】

##### 3) 【게임과 역할 놀이】 평가 기법 적용 이유

- ① 이 차시에서 주된 활동은 생물들의 관계짓기 놀이를 통한 생물들 사이의 관계 파악이다. 따라서 이 놀이를 평가하는 것은 학생들의 핵심 수행 과정을 평가하는 것이라고 할 수 있다.
- ② 게임과 역할놀이는 수동적인 입장에서 벗어나 학생들이 능동적으로 그 상황에 참여할 수 있는 장점이 있다.

##### 4) 평가 내용 및 방법

###### □ 평가 내용(관점)

- ① 생물이 살아가는데 있어서 필요한 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구별하는가?
- ② 관계짓기 놀이에서 생물과 비생물적 요소의 관계를 설명하는가?
- ③ 관계짓기 놀이를 통하여 생물과 비생물이 서로 영향을 주고 있음을 추리하는가?

###### □ 평가 절차

- ① 생물이 살아가는데 필요한 것은 무엇인지 발표한다.
- ② 생물이 살아가는데 필요한 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구분한다.
- ③ 모듈별로 교과서 33쪽에 나온 방법대로 관계짓기 놀이를 한다. 또는 실험관찰 24쪽의 놀이판을 이용하여 짝 공과 함께 놀이를 한다.
  - 모듈별 준비물 : 2절지, 색 사인펜 등.
- ④ 관계짓기 놀이를 정리하고 토론한다.
  - 생물과 비생물이 서로 영향을 주는 경우는 어떤 것 인가?
  - 생물과 생물이 서로 영향을 주는 경우는 어떤 것이 있는가?
  - 비생물과 비생물이 서로 영향을 주는 경우는 어떤 것이 있는가?
  - 각 요소들은 서로 어떤 관계가 있는가?

□ 평가 기준표

평가 영역 (탐구 과정)	구체적인 평가 항목	배점		
		2점	1점	0점
분류	생물적 요소와 비 생물적 요소 구분	· 교과서 32쪽을 보고 생물적 요소와 비생물적 요소를 모두 구분할 수 있다.	· 교과서 32쪽을 보고 생물적 요 소와 비생물적 요소를 비교적 잘 구분하나 틀린 것이 1~3개 정도 있다.	· 교과서 32쪽을 보고 생물 적 요소와 비생물적 요소 의 차이점을 알지 못한다.
의사 소통	관계짓기 놀이에 서의 의사소통	· 관계짓기 놀이에서 생물과 비 생물적 요소의 관계를 적절한 용어를 사용하며 명확하게 설 명한다.	· 관계짓기 놀이에서 친구들과 생물과 비생물적 요소의 관계 를 설명한다.	· 관계짓기 놀이에서 친구들 과의 의견 교류가 없다.
추리	생물과 비생물의 관계 추리	· 놀이를 통해 생물이 살아가는 데 필요한 요소들은 서로 영 향을 주고 받는다는 사실을 추 리하고 그 예를 제시하였다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요 소들은 서로 영향을 준다는 것 을 추리하나 그 적절한 예를 제 시하지 못하였다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요소들 사이의 상호 관계 를 파악하지 못한다.
등급		상	중	하
계		5점 이상	3~4점	2점 이하

□ 평가상의 유의점

- ① 관계짓기 놀이에서 단지 화살표를 하는 놀이로 그치지 않도록 한다. 실제로 중요한 내용은 그 놀이를 하면서 학생들의 생각을 교류하는 의사 소통이다.
- ② 학급 사정에 따라서 놀이에 참여하는 인원을 조정할 수 있다. 실험 관찰 책을 이용하여 짝공과 함께 하는 것도 그 방법이다.

2. '수행 결과물'의 평가

1) 평가 목표

- ① 생물이 살아가는 데 필요한 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구분할 수 있다.
- ② 생물과 생물, 생물과 비생물, 비생물과 비생물이 어떤 영향을 주고받는지를 놀이판에 기록할 수 있다.

2) 평가 기법: 【작품】

3) 【작품】 평가 기법 적용 이유

- ① 이 차시의 주된 활동은 관계짓기 놀이이며, 이 놀이의 활동 과정이 집약되어 있는 실험 관찰 24쪽의 관계짓기 놀이판이 결과물로 나온다.
- ② 관계짓기 놀이판은 간접적으로 모두의 학습 목표 달성 정도를 파악할 수 있고, 학생들에게 놀이의 중요성을 강조할 수 있다.

4) 평가 내용 및 방법

□ 평가 내용(관점)

- ① 생물이 살아가는데 있어서 필요한 것을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구별하는가?
- ② 관계짓기 놀이에서 생물과 비생물적 요소의 관계를 바르게 표시하는가?
- ③ 생물과 비생물 요소의 상호 작용을 폭넓게 추리하는가?

□ 평가 절차

- ① 교과서 33쪽의 관계짓기 놀이를 모둠 또는 옆의 짝과 함께 한다.
- ② 수행 결과만을 평가하고자 한다면 관계짓기 놀이를 할 때는 화살표를 한 근거를 간략히 기록한다.
- ③ 모둠별 관계짓기를 한 후, 이를 통해 알게 된 점을 관계짓기 놀이판 아래에 기록한다.



□ 평가 기준표

평가 영역 (탐구 과정)	구체적인 평가 항목	배점		
		2점	1점	0점
분류	생물적 요소와 비생물적 요소 구분	· 교과서 32쪽을 보고 생물적 요소와 비생물적 요소를 모두 구분할 수 있다.	· 교과서 32쪽을 보고 생물적 요소와 비생물적 요소를 비교적 잘 구분하나 틀린 것이 1~3개정도 있다.	· 교과서 32쪽을 보고 생물적 요소와 비생물적 요소의 차이점을 알지 못한다.
의사소통	관계짓기 놀이에서의 의사소통	· 관계짓기 놀이에서 생물과 비생물적 요소의 관계를 화살표로 표시하고 근거를 제시하였다.	· 관계짓기 놀이에서 생물과 비생물적 요소와의 관계를 화살표로 표시하였다.	· 관계짓기 놀이에서 생물과 비생물적 요소와의 관계를 표시하였으나 일부 오류가 있다.
추리	생물과 비생물의 관계 추리	· 관계짓기 놀이를 근거로 제시하며 생물이 살아가는 데 필요한 요소들은 서로 영향을 주고받는다는 사실을 추리하였다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요소들은 서로 영향을 준다는 것을 추리하나 그 적절한 근거를 제시하지 못하였다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요소들 사이의 상호관계를 파악하지 못한다.
등급		상	중	하
계		5점 이상	3~4점	2점 이하

□ 평가상의 유의점

- ① 관계짓기 놀이를 하면서 그 과정을 놀이판에 성실히 적도록 지도하며, 이를 통해 평가한다는 사실을 미리 알려준다.

3. ‘학생 성취도’ 평가

1) 평가 목표

- ① 생물이 살아가면서 생물, 비생물적 요소와 어떤 관계를 맺고 있는지를 구조화된 그림과 글로 제시할 수 있다.

2) 평가 기법: 【개념도】

3) 【개념도】 평가 기법 적용 이유

- ① 관계짓기 놀이 형식은 생물과 비생물적 요소 간의 관계를 찾는 활동이므로 개념도의 한 방법이라고 할 수 있다. 따라서 학생의 성취도 평가도 동일 선상의 개념도를 적용하는 것이 효과적인 것이다.
- ② 개념도를 통해 각 요소들 사이의 관계를 보다 간단하고 쉽게 이해할 수 있다.

4) 평가 내용 및 방법

□ 평가 내용(관점)

- ① 스스로 생물이 살아가는데 필요한 생물, 비생물적 요소들을 다양하게 제시하는가?
- ② 생물, 비생물적 요소들 사이의 관계를 개념도에 표시할 수 있는가?

□ 평가 절차

- ① 관계짓기 놀이판을 학생 개개인에게 나누어 준다.
- ② 교과서 이외의 생물이 살아가는데 필요한 다양한 요소를 학생 개개인이 생각하여 놀이판에 기록한다.
- ③ 생각해낸 요소들 사이의 관계를 화살표로 나타내고 이 요소들 사이는 어떤 관계가 있는지 요약하여 간단히 그림과 글로 표현한다.

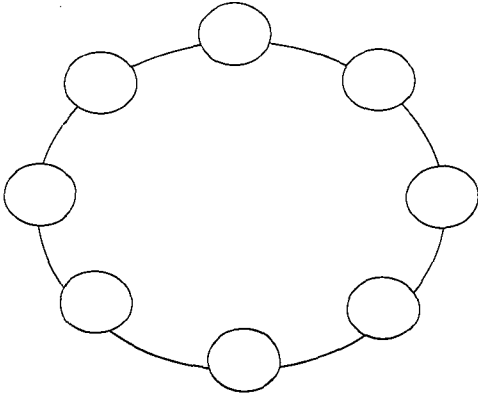
□ 평가상의 유의점

- ① 학생들이 생각한 요소들을 생물적 요소와 비생물적 요소로 구별하는 문항을 제시할 수도 있다.

□ 평가 기준표

평가 영역 (탐구 과정)	구체적인 평가항목	배점		
		2점	1점	0점
분류 의사소통	관계짓기 놀이에서의 의사소통	· 생물, 비생물적 요소들을 다양하게 제시하고 서로 어떤 영향을 주고받는지 다양한 관계를 화살표로 다르게 나타낼 수 있다.	· 생물, 비생물적 요소들을 제시하고, 각 요소들이 서로 어떤 영향을 주고받는지 간단하지만 사실적으로 화살표를 타낼 수 있다.	· 각 요소들 사이에 서로 어떤 영향을 주고받는지 부정확하며, 구체적이지 않다.
추리	생물과 비생물의 관계 추리	· 결과물을 근거로 생물이 살아가는데 필요한 요소들은 서로 밀접한 영향을 주고받는다는 사실을 추리할 수 있다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요소들은 서로 영향을 준다는 것을 추리하나 그 근거가 없다.	· 생물이 살아가는데 필요한 요소들 사이의 상호관계를 파악하지 못한다.
등급	상	중	하	
계	3점 이상	1~2점	0점	

□ 참고자료 - 개념도(개인별 투입)

					6-2-3	
단원	3. 쾌적한 환경	주제	생물이 살아가는데 필요한 것			
차시	1/9	평가 방법	개념도 (학생 성취도 평가)	평가 일시	월	일
<p>1. 생물이 살아가는데 필요한 요소들(8가지 정도)을 자유롭게 생각해 보고, 이들의 관계를 화살표로 나타내어 봅시다.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>2. 이들이 서로 어떻게 영향을 주는지 간단히 나타내 봅시다.</p> <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>∴ 종합 :</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>						
			6학년 반	이름		