

국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가 기준 및 평가 도구 개발 연구

이양락 · 이선경 · 홍미영 · 홍재식
(한국교육과정평가원)

Development of National Curriculum-Based Assessment Standards and Instruments for High School Common Science

Lee, Yang-Rak · Lee, Sun-Kyung ·
Hong, Mi-Young · Hong, Jae-Sig
(Korea Institute of Curriculum and Evaluation)

ABSTRACT

This is the second year study of "The Development of Model of National Criterion- Referenced Assessment Standards" that had started in 1997. In the study, national assessment standards for high school common science were developed based on national curriculum. In the whole process of developing the standards, high school teachers, university professors and administrators of the Ministry of Education have participated as the "developing group" or "consulting group". Through various activities such as conference, workshop, intensive work, examination by science education experts, the standards and instruments were developed and modified. The research contents can be itemized as follows:

- modifying the achievement standards developed in the first year research based on the opinions of various experts(science teachers, professors of science education, philosophers)
- developing assessment standards based on the specially designed system. The standards divide students' achievements into three levels(upper/middle/low) and state each level so that it can guide evaluation of achievement.
- developing various types of test instruments to probe students' achievement levels for each assessment standard.

Key words : curriculum-based assessment, achievement standards, assessment standards, test instruments

1. 연구의 필요성 및 목적

학교 과학교육의 기본은 교육과정이라고 할 수 있다. 교육과정에는 국가 수준에서 의도하는 고등학교

과학교육의 목표와 내용이 제시되어 있고, 교과서 개발자는 이를 바탕으로 교사 및 학생의 기본 학습 자료가 되는 교과서를 개발하게 된다.

따라서 교과서 개발자가 교육과정을 어떻게 해석

*1999년 1월 15일 받음

하여 교과서를 집필하였는가에 따라 다양한 유형의 교과서가 개발되어 학습 자료로 사용된다.

현재 학교에서는 교육과정보다는 교과서가 교수·학습 및 평가의 실질적인 기준으로 이용되고 있다. 공통과학의 경우 17종 이상의 검인정 교과서가 있기 때문에 교사는 이들 교과서를 분석하여 내용을 재구성하여 학생을 지도하고 평가하고 있다. 이러한 과정에서 교사는 시험을 대비하여 여러 교과서에서 다루는 내용을 모두 포괄하여 지도하게 되고, 그 결과 학생들의 학습량은 원래 교육과정에서 의도했던 것보다 증가하게 되고 이해의 수준은 낮아지게 된다.

평가 또한 교육과정에서 의도하는 목표에 비추어 성취 정도가 평가되는 것이 아니라, 교과서를 기준으로 교사의 주관적 판단에 의하여 이루어지거나 사설 출판사에서 발간된 문제지나 참고서에 의존하여 이루어지는 경우가 많은데 이러한 평가는 대부분 선택형 문항이나 단답형 문항을 이용하여 이루어진다.

이러한 교수·학습 및 평가는 교육과정에 제시된 공통과학의 성격 및 평가 방향과 부합되기 어려울 뿐만 아니라 최근의 구성주의를 포함한 새로운 인지 이론에서 보는 학습, 평가에 대한 관점에도 부합되기 어렵다. 공통과학 교육과정에서는 "...실생활 문제를 과학적으로 해결하는 데 필요한 탐구 방법의 습득을 강조하며, 이를 통하여 과학의 기본 개념을 이해하도록...", "...탐구 능력, 과학적인 태도 등에 중점을...", "평가는 지필 검사, 관찰, 보고서 검토, 실기 검사, 면담, 의견 조사 등 다양한...(교육부, 1992)"과 같이 공통과학의 성격과 평가의 방향을 제시하고 있다. 이는 탐구를 통한 기본 개념의 이해와 과학적인 태도를 강조하며 평가에 있어서는 전통적인 "객관식" 평가를 보완할 수 있는 다양한 평가를 강조하는 것이다. 또한 최근의 평가 경향을 보면 수행평가, 참평가, 포트폴리오 등 대안적 평가를 중시하고 지식과 기능의 통합적 평가, 교수·학습과 평가와의 통합 등이 강조되고 있다(McMillan, 1997; NRC, 1996; Baron, 1991).

한편 미국에서는 전통적으로 주 또는 군(local district) 수준에서 교육과정이 결정되고 평가는 주 또는 국가 수준에서 실시됨으로써 교육과정과 평가의

연계가 매우 낮게 나타났다. 따라서 미국민의 여론은 학교에서 가르치고 배우는 것을 보다 더 분명하게 하는 조치를 요구하게 되어 1994년에는 국가 수준의 교육과정의 필요성을 83%가 찬성하게 되었다. 그리하여 1980년대 후반 이후 미국 교육개혁은 국가 수준의 "기준에 근거한 개혁(standards-based reform)"으로 볼 수 있는데 그 주된 취지는 "교사는 무엇을 가르쳐야 할지를 알고, 학생은 무엇을 성취해야 하는지를 알게 하는 것"이라고 할 수 있다(Jennings, 1998). 과학교육에서 이러한 개혁운동의 산물 중 하나가 미국의 국가 수준의 과학교육기준(National Science Education Standards: NRC, 1996)이다. 이 기준은 고등학교를 졸업하는 미국 시민이 갖추어야 할 과학적 소양에 초점을 두고 개발된 것으로, 내용이 아주 포괄적으로 기술되어 있다.

최근에 우리 나라에서 연구된 국가 수준의 과학 지식, 탐구 능력 및 태도 평가 체제 개발 연구들(권재술 등, 1998; 우종욱 등, 1998; 김효남 등, 1998)은 국가 수준에서 과학교육의 성과를 평가하기 위한 틀로 개발된 것이기 때문에 실제 교실 수업 상황에서 교사나 학생들에게 도움이 될 정도로 구체적이지 못하다.

공통과학의 교수·학습 및 평가가 교육과정의 의도를 실현시키지 못하고 있는 원인으로는 대학 입시의 영향, 실험 실습 여건 미비 그리고 교사의 과중한 업무 및 수업 부담 등 여러 가지를 들 수 있으나, 중요한 요인 중의 하나는 과학교육의 기본이 되는 교육과정의 목표나 내용이 학교에서 교수·학습 및 평가의 실질적인 기준이 될 만큼 구체화 및 상세화되어 있지 않다는 것이다. 그 결과 학생의 경우 무엇을 어느 정도까지 학습해야 하는지 알 수 없으며, 교사의 경우 과학의 어떤 내용을 어느 수준까지 지도해야 하는지, 그리고 지도 후에는 학생의 성취도를 무엇을 기준으로 평가해야 하는지 알기 어려운 실정이다. 이는 교육과정에 설정된 목표에 부합하도록 오늘날의 학교 과학교육의 질을 개선하려면 실제 교실 상황에서 교사와 학생에게 교수·학습의 방향을 안내해 줄 수 있는 국가 수준의 분명한 기준을 제공하는 것이 필요함을 시사한다.

따라서, 본 연구에서는 첫째, 국가 교육과정에 근거하여 교수·학습 및 평가에 실질적인 도움을 줄 수 있는 고등학교 공통과학 성취기준과 평가기준을 개발하고, 둘째, 공통과학 교육과정의 취지를 구현할 수 있도록 수행 평가 중심으로 다양한 예시 평가 도구를 개발하였다.

II. 연구의 방법 및 과정

본 연구는 “고등학교 공통 필수 10개 과목의 평가 기준 및 예시 도구 개발 연구”의 일부로써 공통과학 과목을 대상으로 하였다. 공통과학 연구자들은 체제와 절차에서 다른 과목과 통일성을 유지하기 위해 연구 전체를 조정하고 전체 과목의 의견을 수렴하는 총론 연구진과 연구 방향, 연구 내용, 연구 방법과 절차, 성취 기준과 평가 기준의 정의 및 제시 방식에 대해 긴밀한 협의, 조정과정을 거쳤다.

연구의 효율적인 추진을 위해 연구자 외에 고등학교 교사 및 대학 교수로 구성된 개발진(9명)과 협의진(28명)이 연구에 참여하였다. 개발진은 주로 성취기준과 평가기준, 평가 도구 개발에 참여하였으며 협의진은 이를 검토·수정하였다. 연구가 진행되는 동안 워크숍, 협의회 등을 통하여 연구 방향, 기준 개발 등에 관해 연구진, 개발진, 협의진의 합의를 도출하기 위해서 노력하였으며 구체적인 연구 절차는 다음과 같다.

1. '97년도 개발 평가 기준(안)에 대한 검토 : 교육부의 주관하에 현장 검토가 실시되었으며 이 외에도 교육과정, 교육평가 전문가 및 연구진의 합동 검토 그리고 연구진 자체 검토가 실시되었다.

2. '97년도 개발 평가 기준(안)의 수정 : '97년도 연구진과 본 연구의 연구진이 검토 의견을 수렴하여 수정 방향을 정하고 전공 영역별(물리, 화학, 생물, 지구과학)로 성취기준과 평가기준을 수정하였다. 수정 방향 및 체계를 일치시키기 위해 공동 수정과 전공 영역별 수정을 교차하여 실시하였다.

3. 예시 평가 도구 개발을 위한 워크숍 및 예시 도구 개발 : 연구진, 개발진, 교육부 관계관이 참석한 워크숍을 통해 연구의 취지를 공유하고 성취기준, 평

가기준, 평가도구의 개념과 관계에 대한 이해를 공유한 후 공통과학을 크게 5개 영역(과학의 탐구, 물리, 화학, 생물, 지구과학)으로 구분하여 중영역별로 최소 2조 이상의 예시 도구를 개발하였다.

4. 예시 문항의 검토 및 수정 : 개발된 평가 도구는 연구진, 개발진, 협의진에 의해 1차 검토·수정되었으며 각 영역별로 본 연구에 직접 참여하지 않은 대학 교수 및 교사 2-3명에 의해 2차 검토·수정되었다.

III. 공통과학 평가 기준 개발

국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가 기준 개발 절차는 크게 성취기준 개발, 평가기준 개발, 예시 도구 개발, 등급화 방안 개발의 4단계로 구성된다(그림 1 참조)¹⁾.

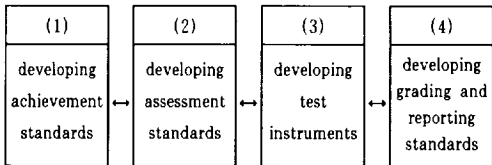


Fig. 1. Procedures of developing curriculum-based assessment standards

1. 성취기준 개발

성취기준이란 '교수·학습 활동에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 현행 국가 수준의 교과별 교육과정을 구체화하여 학생들이 성취해야 할 능력 또는 특성의 형태로 진술한 것'이다(성취기준, 평가기준, 평가 도구는 부록의 예시 참조, 공통과학 평가 기준 전체는 이양락 등(1998)를 참조). 이를 개발하기 위해 우선 교육과정의 목표와 내용을 분석하고, 성취기준을 개발할 최하위 영역을 결정한 다음, 성취기준의 상세화 및 구체화 수준을 결정하여 최종적으로 진술하였다. 그 과정을 그림으로 나타내면 (그림 2)와 같다²⁾.

국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가 기준 개발의 첫 단계인 성취기준 개발 연구는 1992년도부터

1) 본 논문에서는 예시 도구의 개발까지만 제시하고 등급화 방안에 대해서는 이후 별도의 논문으로 제시할 것이다.

2) (그림 2)는 한국교육개발원에서 1997년도에 수행한 "국가 공통 절대 평가기준 활용 방안 연구(총론)"(이돈희 등, 1997a)의 13쪽에 나와 있는(그림 1-3) 성취기준의 개발 절차를 수정한 것이다.

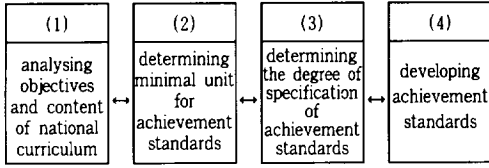


Fig. 2. Procedures of developing achievement standards

이루어졌으며(허경철 등, 1992), 몇 차례에 걸쳐서 여러 연구자들에 의하여 수정·보완되었다(최돈형 등, 1993; 이돈희 등, 1997b). 본 연구에서는 수 차례에 걸쳐 개발된 및 협의진과의 협의회를 통해서 이미 개발된 성취기준을 검토하였다. 그 결과, 교육과정을 충실히 반영하였다고 판단되었으므로, 선행 연구 결과 개발된 공통과학 성취기준을 원칙적으로 수용하였으나 필요한 경우 수정·보완하였다.

그러나 대영역 1. '과학의 탐구'의 경우는 과학교육학자, 과학사/철학자들과의 검토 결과 과학자의 역할과 과학 탐구의 본성에 대한 성취기준과 평가기준이 적절하지 않다고 판단되었으므로 전면적으로 재진술하였다. 나머지 대영역들은 '태도' 영역을 주로하여 수정·보완하였다. '태도' 영역의 경우 이미 개발된 성취기준에서는 중영역별 내용과 밀접히 연관되어 진술된 결과, 공통과학에서 의도하는 바람직하고 포괄적인 태도보다는 특정 내용 영역에 국한된 태도를 진술한 경향이 있었다. 따라서 본 연구에서는 '부분의 함은 전체가 아니다'라는 전제하에 총체적인 관점에서 '태도'를 새롭게 진술하였다.

공통과학 평가를 위한 성취기준 개발의 방향과 절차를 각 항목별로 구체화하여 제시하면 다음과 같다.

1) 성취기준의 진술

선행 연구(이돈희 등, 1997b)에서 진술된 성취기준은 많은 과학교육학 전공자와 과학 교사 등이 공동으로 연구·개발한 것이다. 이 성취 기준은 여러 차례의 검토·수정 과정을 거쳐서 얻어진 것으로서 타당성이 어느 정도 확보되어 있으므로, 본 연구에서는 이미 개발된 성취기준을 원칙적으로 수용하였으나 필요한 경우 수정·보완하였다. 성취기준 개발 과정에

서는 "고등학교 교육 과정 I"(교육부, 1992)의 178~191쪽 내용과 "고등학교 공통과학 교수·학습 평가자료"(교육부, 1994)의 20~69쪽에 제시된 목표와 내용의 구체화 및 상세화 결과 등 선행 연구물을 참조하였다.

2) 영역의 구분

성취기준을 제시하는 순서는 교육과정에 제시된 내용의 대영역 순으로 하고, 대영역 내에서는 중영역 순으로 한다. 여기서 중영역은 교육과정에 제시된 8개 내용 영역의 '지식'에 기술되어 있는 내용을 기준으로 하여 설정한다. 공통과학에서는 8개 대영역, 37개의 중영역이 있으며, 각 중영역마다 '탐구', '지식', '태도'의 3개 영역으로 세분하여 성취기준을 개발하였다.

3) 성취기준의 배치

성취기준은 '지식'보다 '탐구'를 강조하는 공통과학 교육과정의 특성이 반영되도록 '탐구', '지식', '태도' 순으로 배치하였다.

이 가운데 '탐구' 영역은 공통과학 성취기준 가운데 핵심 부분으로 공통과학의 탐구 활동을 통하여 학생들이 성취해야 할 탐구 과정 능력(분류, 측정, 예상, 실험, 조사·토의, 자료 해석 등)을 의미한다.

'지식' 영역은 학생들이 공통과학을 학습함으로써 성취해야 할 인지적 목표 중에서 과학 지식(사실, 개념, 법칙 등)을 의미하는데 탐구 활동을 할 때 필요한 최소한의 지식만을 포함시켜 중학교 과정에서 학습한 내용을 가능하면 벗어나지 않도록 하여 탐구 활동이 가능하도록 고려하였다. 만일 새로운 과학 지식이 꼭 필요할 때에는 그 양을 최소한으로 줄였다. '태도' 영역은 각 내용의 학습을 통하여 학생들이 달성하여야 할 정의적 영역의 성취기준을 기술하였다.

4) 성취기준 개발 범위

'탐구'와 '지식'의 성취기준은 중영역 수준에서, 그리고 '태도'는 대영역 수준에서 개발하였다. '태도'의 경우 과학적 태도와 흥미 등 과학과 관련된 정의적 요소를 의미하므로, 특정한 지식 내용에 국한하

기보다는 대영역 수준에서 포괄적으로 개발하였다.

5) 성취기준의 표기

성취기준의 '탐구', '지식', '태도' 영역을 구분하기 위해서 성취기준의 첫 부분에 각각 P, K, A의 영문자를 붙인다. 이 때, P는 탐구 능력(process skill), K는 지식(knowledge), A는 태도(attitude)를 의미한다.

성취기준의 번호는 '탐구', '지식', '태도' 영역을 구분하기 위해서 성취기준의 첫 부분에 붙인 P, K, A의 영문자 다음에 대영역 순서와 중영역 순서를 나타내는 아라비아 숫자를 붙인다. 예를 들어, P76은 일곱 번째 대영역의 여섯 번째 중영역에 속하는 '탐구' 영역의 성취기준을 의미한다.

6) 타과목과의 계열성과 수준

성취기준은 공통과학보다 먼저 학습하게 되는 중학교 과학과 교육과정 및 공통과학 이수 후 학습하게 되는 고등학교의 선택 과학 과목(물리Ⅰ, 물리Ⅱ, 화학Ⅰ, 화학Ⅱ, 생물Ⅰ, 생물Ⅱ, 지구과학Ⅰ, 지구과학Ⅱ)과의 계열성과 수준을 고려하여 개발하였다.

2. 평가기준 개발

평가기준이란 '교과별 평가 활동에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 각 평가 영역에 대하여 학생들이 성취한 정도를 몇 개의 수준(예: 상/중/하)로 나누어 각 수준에서 기대되는 성취 정도를 구체적으로 진술한 것'이다(부록 참조). 국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가 기준 개발의 두 번째 단계인 평가기준 개발은 1997년부터 이루어졌다(이돈희 등, 1997b). 그러나 본 연구에서 교육평가 전문가, 개발진 및 협의진이 선행 연구에서 개발된 평가기준을 검토한 결과, 이를 학교 현장에 적용할 때 성취 수준의 상/중/하를 판정하기 위해서 평가해야 할 항목이 너무 많고 핵심적인 탐구나 개념이 잘 드러나지 않는 등 몇 가지 문제점이 제기되었다. 따라서, 본 연구에서는 새로운 개발 체제에 따라 평가기준을 새로 개발하였다.

평가기준을 개발하기 위해서 우선 성취기준의 성격을 분석하고, 평가기준을 개발할 최하위 영역인 평가 영역을 결정한 다음, 성취 정도의 수준을 구분할 단계 및 근거를 결정하였다. 마지막으로 성취 정도를 상/중/하로 판단할 수 있는 기준, 즉 평가기준을 진술하였다. 그 과정을 그림으로 나타내면 (그림 3)과 같다³⁾. [그림 3]은 한국교육개발원에서 1997년도에

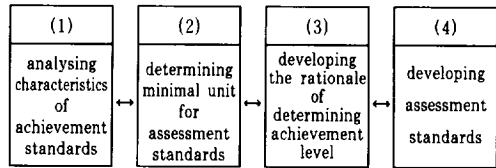


Fig. 3. Procedures of developing assessment standards

수행한 “국가 공통 절대 평가기준 활용 방안 연구(총론)”(이돈희 등, 1997a)의 1(그림 I-4)을 수정한 것이다.

공통과학 평가기준 개발의 방향과 절차를 각 항목별로 구체화하여 제시하면 다음과 같다.

1) 평가 영역과 평가기준

평가 영역은 평가기준이 만들어지는 최소 단위를 지칭한다. 이 평가 영역별 평가기준에 의해 그 평가

Table 1. Assessment unit of common science

Areas of common science	Number of assessment unit			
	Process Skill	Knowl Edge	Attitude	Total
1. Inquiry of science	0	3	1	4
2. Materials	4	4	1	9
3. Force	3	3	1	7
4. Energy	6	6	1	13
5. Life	4	4	1	9
6. Earth	5	5	1	11
7. Environment	8	8	1	17
8. Modern science and technology	4	4	1	9
Total	34	37	8	79

영역의 성취 수준을 평가하고 이것을 종합하여 교과목의 학업성취도를 등급화하게 된다. 평가 영역과 평가기준은 8개 대영역별로 각각 '탐구', '지식', '태도'로 구분한다(단, '과학의 탐구' 대영역에는 탐구 영역이 없음). 본 연구에서 설정한 평가 영역은 <표 1>와 같이 총 79개(탐구 34개, 지식 37개, 태도 8개)로서 본 각 평가 영역별로 평가기준을 개발하였다.

2) 평가기준의 표기 및 제시

평가 영역의 번호는 각 평가 영역에 관련되는 성취기준의 번호 앞에 영문자 E를 붙여 만든다.

예를 들어, EP31은 성취기준 P31에 해당하는 평가기준을 말한다.

3) 평가기준에서 상/중/하의 구분

평가기준에서 상/중/하의 구분은 학습량을 기준으로 하는 양적 진술, 학습 내용의 위계나 곤란도를 고려한 질적 진술 방식 또는 양과 질을 혼용하여 진술하는 절충 진술 방식을 이용할 수 있다. 본 연구에서는 평가기준 진술시 양적 진술과 질적 진술 모두를 혼용하여 진술하는 절충 진술 방식을 사용하였다.

양적 진술 방식은 몇 가지 동등한 항목을 주고 양적으로 처리하는 방식이다. 이 방식에서 상 수준은 중 수준을 성취하고 그 외의 부가적인 내용이나 중수준의 적용 등을 성취한 경우, 혹은 위계가 뚜렷하지 않는 개념 두 가지를 모두 성취한 경우, 즉, A 개념과 B 개념을 모두 성취한 경우이다. 중 수준은 가장 중요한 개념 혹은 핵심적인 요소를 포함하여 성취한 경우, 즉, A 개념이나 B 개념을 성취한 경우이다. 하 수준은 중 수준에 해당하는 것을 성취하지 못한 경우에 해당한다. 예를 들어 특정 평가 영역에 진술된 기준을 다 성취하면 상, 이를 부분적으로 성취하면 중, 중 수준 이하로 성취하거나 또는 전혀 성취하지 못하면 하 수준으로 처리하게 된다.

양적 진술 방식은 주로 개념이나 탐구에 위계가 뚜렷하지 않아 핵심적인 개념이나 탐구에 대한 것을 성취하고 난 후 더 다양한 방법을 적용하거나 부가적인 개념을 성취하는 경우에 적용될 수 있다. 양적 진술 방식에서 상, 중, 하의 구분을 그림으로 나타내면

[그림 4]와 같다.

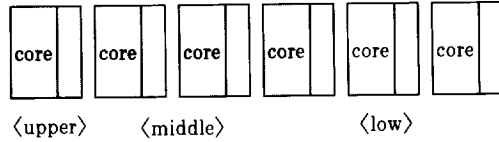


Fig. 4. Determining achievement level quantitatively(dark means achieved area)

질적 진술 방식은 개념이나 탐구에 위계가 뚜렷하여 상 수준의 성취가 중 수준의 성취에 비해 더 어려우면서도 심화된 성취가 되는 경우에 적용될 수 있는 진술 방식이다. 특정 평가 영역을 중심으로 성취기준에서 제시된 내용 중 고등학교 1학년의 정상적인 학생들이 정상적으로 학습하였다면 도달할 수 있는 수준을 성취한 경우를 중 수준으로 잡아 평가기준을 진술하는 점은 양적 진술과 동일하나, 상 수준은 중 수준의 성취 이외에 위계적으로 상위에서 있는 개념이나 탐구 기능을 성취한 경우가 된다. 그리고 하 수준도 중 수준에 해당하는 것을 성취하지 못한 수준으로, 양적 진술과 동일하다. 질적 진술 방식에서 상, 중, 하의 구분을 그림으로 나타내면 [그림 5]와 같다.

절충 진술 방식은 양적 진술 방식과 질적 진술 방

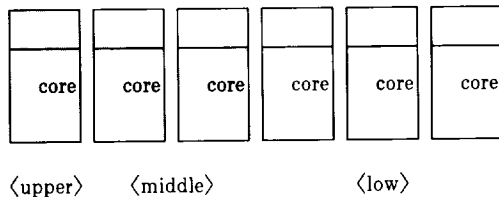


Fig. 5. Determining achievement level quantitatively (dark means achieved area)

식을 혼용하는 것으로 개념이나 탐구의 성격에 따라 양적 진술 방식과 질적 진술 방식을 택하게 되는 것이다.

예를 들어, 평가기준 <표 2>의 EP76에서 가장 핵심되는 것은 '자료를 분석하여 역전층의 생성과 소멸

Table 2. Example of achievement standards[P76] and assessment standards[EP76]

Unit	7. Environment	Sub-unit	76. Inversion layer
Achievement standards [P76]	P76. Can interpret the data about inversion layer P761. Can find inversion layer from the data which show temperature of air in terms of altitude P762. Can discuss the formation and deformation of inversion layer based on the data which show the change of air temperature in terms of altitude with time		
Assessment standards [EP76]	upper	middle	low
	<ul style="list-style-type: none"> • Can analyse data presented and infer the process of formation and deformation of inversion layer • Can infer related atmospheric phenomena from the data and the explain reason 	<ul style="list-style-type: none"> • Can analyse data presented and infer the process of formation and deformation of inversion layer 	<ul style="list-style-type: none"> • Can not analyse data presented and infer the process of formation and deformation of inversion layer

과정을 추리할 수 있다' 라는 요소이다. 이 요소를 성취하였다고 판정되면 중수준에 해당하고, 이 요소를 성취하지 못하였다고 판정되면 하수준에 해당하는 것이다. 그리고, 이 요소와 더불어 '자료로부터 역전층과 관련된 대기 현상을 추리하고, 그 이유를 설명할 수 있다' 라는 요소까지 성취하였다고 판정되면 상수준에 해당하게 된다.

이 평가기준(EP76)은 성취기준(P76)에 제시된 내용을 모두 포함하고 있지 못하다. 이는 본 연구에서 개발된 평가기준에서는 모든 성취기준의 도달 정도를 평가하는 것이 아니라 각 평가 영역별 핵심 개념을 중심으로 하여 평가를 실시하도록 개발되었기 때문이다.

본 연구에서 개발된 평가기준과 관련하여 쟁점이 되었던 사항은 중 수준에서 제시된 핵심 요소를 성취하지 못하였으나 상 수준에서 제시된 부가적이거나 심화된 요소만을 성취한 경우이다. 예를 들면, EP76에서 '자료로부터 역전층과 관련된 대기 현상을 추리하고, 그 이유를 설명'할 수 있으나, 핵심 개념인 '자료를 분석하여 역전층 생성과 소멸의 과정을 추리'할 수 없는 경우이다. 이러한 경우가 생기는 이유는 상/

중/하 진술이 개념이나 탐구의 곤란도를 기준으로 한 것이 아니라 중요도를 기준으로 한 것이기 때문이다. 경우에 따라서는 매우 어려운 개념이라고 하더라도 가장 중요하다고 합의가 이루어진 것을 중 수준에 해당하는 평가기준이라고 진술하였기 때문에 상 수준에 해당하는 평가기준보다 어려운 경우가 생기는 것이다.

본 연구에서는 상 수준에서 제시된 부가적이거나 심화된 요소만을 성취한 경우, 성취 수준을 중 수준으로 하기로 합의하였다.

그 이유는 비록 핵심이 되는 개념이나 탐구 기능을 성취하지는 못하였지만, 하 수준과는 분명히 차별이 되기 때문이다. 이와 같은 경우를 피하기 위해서 평가 문항을 개발할 때 중/하 수준을 구분하는 경우보다 상/중을 구분하는 경우의 곤란도를 조금 높일 수 있다.

3. 평가 도구 개발

공통과학의 교육과정(교육부, 1992)에서는 "실생활 문제를 과학적으로 해결하는 데 필요한 탐구 방법의 습득을 강조하며, 이를 통하여 과학의 기본 개념

을 이해하도록" 규정하고 있다. 그리고 구성주의를 포함한 새로운 인지 이론에서는 '지식은 단순히 전달 되는 것이 아니라 구성되며, 학습은 새로운 정보와 이전 지식으로부터 개인적으로 의미를 창조하는 과정'이라고 보며, 학습 결과는 맥락 의존적이며, 동료 간의 상호 작용이 학습에 중요한 영향을 미친다는 것이다(Watson, 1991; Lord, 1994).

이러한 인지 이론은 평가에서 확산적 사고를 자극하도록 하나의 정답보다는 다양한 반응이 나올 수 있게 하고, 정보를 실생활에 적용하며, 문제해결과 비판적 사고 능력의 평가를 강조해야 함을 시사한다(McMillan, 1997). 또한 문제 해결에 충분한 시간을 주는 것이 중요하며, 평가 과제 및 방법 측면에서 학생에게 선택권을 부여하는 것과 학생 평가에서 소집단 활동의 결과를 반영하는 것이 중요하게 고려될 수 있음을 시사한다.

따라서 최근의 평가에서는 대안적 평가, 수행 평가, 참 평가 등이 강조되고 있고, 지식과 기능의 통합적 평가를 강조하고 있다(McMillan, 1997). 그리고 평가는 교수·학습 과정의 통합된 일부로서 상호 유기적인 관계 속에서 수행되어야 한다는 것이 강조되고 있다(Parkinson, 1994; McMillan, 1997). 본 연구에서는 이러한 공통과학 교육과정의 취지와 구성주의 및 사회심리학의 연구 결과를 바탕으로, 수행 평가 중심으로 평가 도구를 개발하였다.

연구자는 평가 도구 개발에 앞서 성취기준 및 평가 기준에 따른 예시 평가 도구를 개발하기 위한 지침을 개발하였다. 연구자, 교육부 관계관, 연구 개발진이 참여한 평가 도구 개발을 위한 워크숍을 통해 개발된 지침을 수정·보완하고 그 취지를 공유하였다. 평가 도구는 대영역명, 중영역명, 성취기준, 평가기준, 문항 형태, 수준 구분, 문항, 정답 및 채점 기준(필요한 경우 유의 사항) 등의 항목을 포함하도록 개발하였다(부록 참조). 본 연구에서 사용한 평가 도구 개발 지침은 다음과 같다.

'평가 도구는 성취기준 및 평가기준과 일관성을 갖도록 하고, 성취 기준에 제시되어 있는 상/중/하 수준별 진술문을 참고하여 학생의 성취 수준을 판정할 수 있도록 개발하도록 한다.

교육과정의 중영역 수준에서 학생들의 성취 수준을 상/중/하로 구분할 수 있도록 문항을 개발하되, 단 '태도'는 대영역 수준에서 개발하도록 한다.

문항 개발시 가능한 한 중영역 간의 통합 문제나 '지식' 영역과 '탐구' 영역의 통합 문제를 개발하는 것을 권장하여 영역이나 교과간에 뚜렷한 구분을 짓지 않도록 하는 것을 지향하도록 한다.

평가 방법의 결정은 과학과의 특성과 각 평가 영역의 특성, 그리고 평가를 위한 각종 여건 등을 충분히 고려하여 가장 적절한 방법으로 선정하되, 선택형, 단답형, 서술형, 논술형, 실기 평가, 보고서 평가, 관찰 평가, 포트폴리오 평가 등 다양한 방법으로 평가가 이루어지도록 한다.

선택형이나 단답형 문항으로 평가를 하고자 할 경우에는 반드시 학생의 수준이 상/중/하 어디에 속하는지 판단할 수 있도록 각 수준을 구분하여 한 평가 영역에서 적어도 2개의 문항을 한 조로 출제하도록 한다.

이 중 1개 문항은 상 수준과 중 수준을 구분할 수 있는 문항이어야 하고, 다른 1개의 문항은 중 수준과 하 수준을 구분할 수 있는 문항이 된다. 따라서, 상 수준과 중 수준을 구분하는 문항의 수와 중 수준과 하 수준을 구분하는 문항의 수가 같도록 한다.

문항 개발시 채점 기준, 유의 사항을 함께 제시하도록 하며, 실시 조건을 명시하여 현장 교사들이 사용하는 데 실질적인 도움을 주도록 한다.

정의를 영역인 '태도'를 평가하는 도구도 개발하는 것을 원칙으로 하되, 평가의 공정성과 객관성을 고려하여 질문지 평가를 지양하고 주로 관찰 평가 도구를 개발한다.

워크숍 동안에 이러한 평가 지침 및 연구자가 제시한 예시 평가 도구를 바탕으로 개발자 스스로 평가 도구를 개발한 후 전체 참여자의 검토 및 수정 과정을 통해서 평가 지침 및 평가 도구 제시 방식에 대한 이해를 공유하고 평가 도구를 개발하였다. 평가 도구는 대영역명, 중영역명, 성취기준, 평가기준, 문항 형태, 수준구분, 문항, 정답 및 채점기준(필요한 경우 유의사항) 등의 항목을 포함하도록 개발하였다(부록 참조).

M. 국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가 기준의 활용 방안

첫째, 본 연구에서 개발된 성취기준은 구체적으로 학생들에게 요구되는 성취의 내용과 그 수준을 규정하는 것으로 교사들이 실제 그들의 교실 수업이나 평가 상황에서 수업 목표의 설정 및 그 타당성 검토, 학생들의 장단점 파악, 평가 도구의 제작, 수업 상황의 개선 등에 활용할 수 있는 중요한 지침 역할을 할 수 있다.

둘째, 성취기준이나 평가기준을 통해 학습자가 자신의 학습 과정을 진단할 수 있으며, 자신의 부족한 점이 무엇인지를 파악하여 학습 과정의 질적 개선에 실질적으로 활용할 수 있다.

셋째, 평가 상황을 구성하는 과정에서 평가기준은 중요한 역할을 할 수 있다. 즉, 평가 대상을 개별로 할 것인지, 조별로 할 것인지, 서술형, 보고서 평가, 포트폴리오 평가, 관찰법 등 다양한 평가 방법 중 어떤 평가 방법을 선택할 것인지, 어떤 평가 문항이나 도구를 선택할 것인지를 결정하는 과정에서 평가기준은 지침을 제공해 줄 수 있다.

넷째, 평가 도구의 제작 상황에서 평가기준은 평가 방법이나 평가 도구의 내용이나 형태 그리고 난이도의 수준을 결정하는데 있어 구체적인 지침 역할을 할 수 있다.

다섯째, 평가 결과의 해석 과정에서도 평가 기준은 활용될 수 있다. 평가기준을 토대로 작성된 평가 도구에 의한 평가 후 제시되는 평가 결과는 양적 점수의 형태 또는 질적 등급의 형태가 될 수 있다. 이를 통해 학생들은 자신의 성취가 양적, 질적으로 어떤 수준에 해당하는지를 알 수 있으므로 후속 과학 학습 방향을 설정하는데 이용할 수 있다.

여섯째, 학교 수준, 시도교육청 수준, 국가 수준에서 과학 교육의 질을 관리하고 그 운영 과정을 개선하기 위한 지침으로 활용할 수 있다.

V. 요약 및 제언

본 연구에서는 교수·학습의 방향을 제시하고 평

가의 실질적인 기준이 될 수 있는 공통과학의 성취기준, 평가기준, 예시 평가 도구를 국가 교육과정에 근거하여 개발하였다. 연구자 외에 대학 교수, 다년간의 현장 경험이 있는 고등학교 교사들이 연구, 개발에 참여하여 의견 수렴 과정을 거쳤다. 그러나 본 연구는 학교에서의 평가 관행을 정상화하고, 평가를 통해 교수·학습 방법의 개선을 유도하려는 의도를 가지고 어느 정도 이상적인 관점에서 수행되었기 때문에 연구 결과가 연구자들의 의도대로 학교에서 적용되기 위해서는 몇 가지 조건이 선행되어야 한다.

첫째, 실험 학교 적용 연구를 통해 본 연구에서 개발된 평가 기준의 효과 및 학교 현장 적용상의 문제점을 탐색하고 이를 기초로 수정 보완하여야 한다.

둘째, 개발된 평가 기준에 대한 교사들의 연수가 이루어져야 한다. 본 연구에 참여한 연구개발진(고등학교 교사 및 대학 교수)들도 본 연구의 취지를 충분히 이해하기까지 많은 시간이 필요하였다. 특히, 성취기준과 평가기준, 예시 평가 도구의 의미와 관계를 이해하는데 어려움이 많았다. 따라서 몇 시간의 강의 중심의 연수는 큰 효과가 없을 것이며, 적어도 몇 일간의 워크숍 중심의 연수가 필요하다.

셋째, 현재의 과학 교육 여건하에서 개발된 평가 기준을 적용하기 위한 방안이 모색되어야 한다. 본 연구에서는 예시 평가 도구를 수행 평가 중심으로 개발하였다. 이는 평가의 타당도 제고에는 매우 효과적이나 상대적으로 교사의 업무 부담을 증가시킨다. 특히 과학과의 경우 실험 실기 관찰, 보고서 평가 등은 많은 시간과 노력을 요구하는 것들이다. 이를 실시하기 위해서는 교육 여건 또는 환경 개선이 선행되어야 한다. 그러나, 여건 개선에는 긴 시간이 소요될 것이며 그렇다고 과학 교사에게만 수업 시수를 줄이고, 학급당 학생 수, 대면 학생 수를 줄여주는 것은 기대하기 어렵다. 따라서 주어진 여건 하에서도 이를 실시할 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 예를 들어, 대면 학생수를 줄이기 위한 방안으로 여러 교사가 나누어 지도하기보다는 공통과학을 1-2명의 교사가 통합적으로 지도하는 방안, 공통과학을 여러 학기에 조금씩 나누어 지도하기보다는 한 학기에 4단위씩 집중적으로 지도하는 방안 등을 생각해볼 수 있다.

넷째, 교사의 재량권이 보다 증대되고 동시에 이에 상응하는 책임도 부여되어야 한다. 국가 교육과정에 근거한 공통과학 평가는 수행 평가를 지향함으로 객관식보다는 다양한 반응이 나올 수 있는 문제들이 많아서 평가에서 객관성과 공정성이 문제로 될 수 있다. 따라서 채점에서 교사에게 보다 많은 재량권이 부여되어야 한다. 예시 문항의 채점 기준을 아무리 자세히 만들어도 학생의 다양한 반응을 모두 정확히 제시할 수는 없다. 채점시에는 채점 기준을 근거로 교사의 전문적인 정확한 판단이 요구되는데, 실제로 수행 평가 문항 채점에서는 상당한 오차가 나타나는 것은 피할 수 없다. 이에 대해 교사의 책임을 추궁한다면 교사들은 서술형 형태이지만 실제로는 단답형과 같은 문항 위주로 평가함으로써 학생의 다양한 반응과 사고를 제한하게 될 것이다.

다섯째, 공통과학 평가 기준은 수년간에 걸쳐 많은 인력과 예산의 투입된 결과 얻어진 산물이다. 따라서 국가 수준의 합의와 현장 실험을 거친 후에는 이것이 적극적으로 활용될 수 있는 방안이 강구되어야 한다. 그러한 방안의 예로는 국가 수준의 학업성취도 평가, 대학수학능력시험의 출제 자료로 활용 등이 있다.

여섯째, 공통과학의 예시 문항(도구)을 공모를 통해 개발하고, 문제 은행화 하는 것이 필요하다. 공통과학에서 필요로 하는 수준 높은 문제 개발은 많은 비용과 시간을 필요로 한다. 따라서 문제 은행 구축에 필요한 문항을 지금과 같이 모두 새롭게 개발하기 보다는, 학교 교사를 대상으로 공모하여 일정한 심사를 거쳐 이용하는 방안의 강구가 필요하다.

감사의 글

본 연구에 참여하여 평가 도구를 개발하고 이를 검토, 수정하신 모든 분들에게 감사드립니다. 특히 평가 도구의 개발 및 수정에 참여한 다음 분들은 공동 연구자로 함이 마땅하지만 지면 관계상 그렇게 하지 못하고 감사의 글로 대신합니다.

권치순(서울교대), 김경호(공주교대), 김대수(한성과학고), 김봉래(서울과학고), 김희백(원광대), 노태희(서울대), 이면우(춘천교대), 전영석(신림고),

정남식(숙명여고), 정성기(광양고), 최돈형(한국교육개발원), 최종한(서초고), 한복수(휘경중), 한상룡(서울과학고), 한재영(중동고), 홍준의(신림고)

적 요

본 연구는 '97년에 수행된 "공통과학 국가공통 절대평가 기준 개발 연구"의 후속 연구로서 국가 교육과정에 근거한 고등학교 공통과학의 평가 기준 및 도구를 개발하였다. 기준 개발의 각 과정에서 과학교육 전공 교수, 고등학교 교사, 교육부

관계관들과 협의회, 워크샵, 집중작업 등을 통해 의견을 수렴하고, 합의된 안을 도출하였으며, 구체적인 과정은 다음과 같다.

-성취기준 검토 및 수정: 선행 연구에서 개발된 성취기준을 현장 교사, 대학 교수, 교육부 관계관 등의 검토 의견을 반영하여 수정하였다.

-평가기준 개발: 공통과학의 37개 중영역에 대하여 학생들의 성취 정도를 상/중/하로 판단할 수 있는 준거를 개발하였다.

-평가도구 개발: 각 중단원의 성취 정도를 평가할 수 있는 도구를 중단원별로 2조 이상 개발하였다. 선택형이나 단답형 평가도구 보다는 타당도를 중시한 수행평가(서술형, 관찰, 보고서, 포트폴리오 평가 등) 위주로 개발하였다.

참 고 문 헌

권재술, 최병순, 김찬중(1998). 국가 수준의 과학식 평가 체제. 한국과학교육학회지, 제 18권 제 4호, pp. 601-615.
교육부(1992). 고등학교 교육과정(I). 대한교과서 주식회사.
교육부(1994). 고등학교 공통과학 교수·학습 평가 자료(교육과정운영자료 2). 교육부
김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제. 한국과학교육학회지, 제 18권, 제 3호, pp. 357-369.
우종욱, 김범기, 한안진, 허명(1998). 국가 수준의 탐

- 구 능력 평가 체제 개발. 한국과학교육학회지, 제 18권, 제 4호, pp. 617-626.
- 유준희(1997). 과학 역할놀이와 공연. 도서출판국제과학교육.
- 이돈희, 허경철, 백순근, 김신영, 채선희(1997a). 국가 공통 절대 평가기준 활용 방안 연구. 한국교육개발원.
- 이돈희, 허경철, 최돈형, 이양락(1997b). 공통과학 국가 공통 절대 평가기준 개발 연구. 한국교육개발원.
- 이양락, 이선경, 홍미영, 홍재식, 이미경, 조난심 (1998). 국가 교육과정에 근거한 평가 기준 및 도구 개발 연구(고등학교 공통과학), 한국교육과정평가원 연구보고서.
- 최돈형, 김경호, 이양락, 노석구(1993). 고등학교 공통과학 국가 수준 평가기준 개발 연구. 한국교육개발원.
- 허경철, 김양분, 김영길, 신성균, 최돈형(1992). 고등학교 교과별 국가 수준 평가 기준 개발 연구(1). 한국교육개발원
- Baron, J. (1991). Performance Assessment-Blurring the Edge of Assessment, Curriculum and Instruction. In G. Kulm & S. Malcolm (eds.) *Science Assessment in the Service of Reform*. Washinton, D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- Jennings, J.F. (1998). *Why National Standards and Tests*, SAGE Publications.
- Lord, T.R. (1994). Using Cooperative Learning in the Teaching of High School Biology. *The American Biology Teacher*, 56(5), 280-284.
- McMillan, J.H. (1997). *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Instruction*. Allyn and Bacon.
- National Research Council(NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Parkinson, J. (1994). *The Effective Teaching of Secondary Science*. Longman.
- Watson, S.B. (1991). Cooperative Learning and Group Educational Modules: Effects of Cognitive Achievement of High School Biology Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(2). 141-146

[부록] 성취기준, 평가기준, 평가도구의 예시

대영역	7. 환경		중영역	7.8 방사능
성취기준	P78. 방사능의 영향 및 이용을 조사하고 이를 토대로 합리적인 의사결정을 할 수 있다. P781. 방사능의 영향 및 이용, 방사성 폐기물을 안전하게 처리한 사례를 조사할 수 있다. P782. 원자력 발전소 부지 선정에 대해 민주적인 절차를 거쳐 합리적인 의사결정을 할 수 있다. K78. 방사성 물질의 종류와 성질, 이용과 폐기물 처리 방법을 안다. K781. 방사성 물질의 종류와 성질을 안다. ① 방사성 물질의 발견 과정을 안다. ② 방사선의 종류와 성질을 말할 수 있다. K782. 방사성 물질의 이용과 폐기물 처리 방법을 안다. ① 방사성 물질이 이용되는 예를 열거할 수 있다. ② 방사성 폐기물의 처리 방법을 안다. A7. 환경 문제의 심각성을 깨달아 환경을 아끼고 환경 문제의 해결 과정에 능동적으로 참여하려는 태도를 갖는다. A71. 환경 문제에 관심을 갖고, 환경을 보전하려는 태도를 갖는다. A72. 환경 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 갖는다.			
평가기준	EP78	<ul style="list-style-type: none"> 방사능의 영향과 이용 및 방사성 폐기물의 처리 방법을 조사할 수 있다. 조사 결과에 더하여 원자력 발전소 부지 선정에 관한 합리적인 의사 결정을 할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 방사능의 영향과 이용 및 방사성 폐기물의 처리 방법을 조사할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> 방사능의 영향과 이용 및 방사성 폐기물의 처리 방법을 조사하지 못한다.
	EK78	<ul style="list-style-type: none"> 방사성 물질의 발견 과정과 방사선의 종류와 이용을 안다. 방사선의 성질과 방사성 폐기물의 처리 방법을 안다. 	<ul style="list-style-type: none"> 방사성 물질의 발견 과정과 방사선의 종류와 이용을 안다. 	<ul style="list-style-type: none"> 방사성 물질의 발견 과정과 방사선의 종류와 이용을 알지 못한다.
	EA7	<ul style="list-style-type: none"> 환경 문제에 관심을 갖고 환경을 보전하려는 태도를 갖는다. 환경 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 갖는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 문제에 관심을 갖고 환경을 보전하려는 태도를 갖는다. 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 문제에 관심을 갖고 환경을 보전하려는 태도를 갖지 않는다.
문항형태	보고서평가+관찰평가		수준구분	상/중/하

문항 학급의 모든 학생들은 한가지 이상의 역할을 맡아 원자력 발전소 건설에 대한 역할 놀이를 수행한다. 이를 위해 필요한 자료를 개인적으로 조사, 정리하고 자신이 역할을 맡은 사람의 입장을 정리해야 한다.

역할 놀이는 30-40분간 2막으로 나누어 실시하되 2막에서는 1막에서 참가하지 않은 학생들을 참여시켜 최대한 많은 학생이 참여하여 발언할 수 있도록 한다. 1막이 끝난뒤 5-10분간의 토의를 통해 1막을 평가한다. 역할 놀이의 실시 및 이에 따른 자료 준비

는 에너지 단원이 시작될 때 예고하여 충분한 조사가 이루어지도록 하며 역할 놀이는 에너지 단원의 끝 시간에 실시한다.

1) 학생들에게 제시할 역할 놀이의 상황과 등장 인물은 다음과 같다.

등장인물: 군수 1명, 지역자치회 구성원 4-6명, 발전소 대표 1-2명, 동력자원부 대표 1-2명, 환경주의자 1-2명, 지역대학의 물리학 교수 1-2명, 유적지 보존 단체대표 1명, 지역신문기자 1명, 지역주민 3-5명

상 황

변두리 지역의 어떤 지역(군)에 원자력 발전소가 건설된다는 계획이 발표되었다. 해당 지역에서는 지역사회의 발전과 원자력 발전소에 대한 막연한 공포 때문에 여러 가지 갈등이 생기기 시작하였다. 정부와 타지역의 주민들은 원자력 발전소 건립지가 조속히 결정되기를 바라고 있으며, 적당한 지역으로 이 지역이 선택되었다. 과연 이 군에 원자력 발전소를 건립해야 하는가? 주민들에게는 어떤 이익, 피해가 있을 수 있을까?

이제 여러분은 이 마을의 각계 각층의 인사들의 역할을 하나씩 맡아 각자 역할을 맡은 사람의 입장에서 서서 토론을 할 것이다. 결론이 나와 설립이 가능하다고 또는 불가능하다고 선언할 수도 있고 결론을 내리지 못하여 다음 회의로 결정을 연기할 수도 있다.

여러분이 할 역할놀이는 연극과 달라 정해진 각본대로 연기하는 것이 아니라 자기 자신의 생각을 자신이 맡은 역할에 맞추어 호소력있게 논리를 전개해 다른 사람에게 납득시키는 것이다. 이때 중요한 것은 원자력 발전에 대한 지식을 바탕으로 자신이 역할을 맡은 사람의 입장에서 서서 주장을 펴는 것이다. 이를 위해서는 역할놀이를 하기전에 원자력 발전의 여러 가지 측면에서 조사하고 이를 기초로 자신의 입장을 정리하는 것이 필요하다.

2) 역할 놀이를 위해 학생들은 다음과 같은 내용을 조사하고 자신의 주장을 정리해야 한다.

[조사] ① 방사능의 종류, 성질, 영향, 이용

② 방사성 폐기물의 처리 방법

③ 자신이 맡은 역할과 관련된 사항들

[정리] ① 나의 주장(역할 놀이 이전) : 자신이 역할을 맡은 사람의 입장에서 1분간 말한다고 가정하고 주장을 정리할 것

② 나의 입장(역할 놀이가 끝나고) : 자신의 찬반에 대한 입장을 조사한 자료, 역할 놀이에서 제시된 다양한 관점을 고려하여 A4용지 1매 이내로 논술할 것

채점 기준

평가영역	평가관점		배점
EP78	조사	방사능의 영향과 이용 및 방사성 폐기물의 처리 방법을 충실히 조사하였다	2
		방사능의 영향과 이용, 방사성 폐기물의 처리 방법에 대한 조사가 불충분하다	1
		방사능의 영향, 이용, 방사성 폐기물의 처리 방법 중에서 조사하지 않은 부분이 있다	0
	의사결정	자신이 역할을 맡은 사람의 입장에서 원자력 발전소 건설에 대한 의견이 명료하게 제시되었다	2
		자신이 역할을 맡은 사람의 입장에 대한 고려가 없이 자신의 의견을 제시하였다	1
		과학적 근거와 다양한 사람들의 관점을 반영하여 원자력 발전소 건립에 대한 자신의 입장을 진술하였다	2
		과학적 근거와 다양한 입장에 대한 고려가 부족하다	1
		과학적 근거가 없고 다양한 입장에 대한 고려가 전혀 없다	0

평가영역	평가관점		배점
EP78	영향과 이용	방사선의 종류, 영향과 이용에 대한 자료의 의미를 이해하여 자료를 보지 않고도 역할 놀이에서 자신의 입장을 밝힌다	2
		조사한 자료를 참고해가며 자신의 입장을 밝힌다	1
		조사한 자료의 의미를 파악하지 못하고 읽는다	0
	성질과 폐기물 처리	방사선의 성질과 방사성 폐기물의 처리 방법에 대해 조사한 자료의 의미를 파악하여 자료를 보지 않고도 역할 놀이에서 자신의 입장을 밝힌다	2
		조사한 자료를 참고해가며 자신의 입장을 밝힌다	1
		조사한 자료의 의미를 파악하지 못하고 읽는다	0
	관심	조사자료나 토론 과정에서 환경 보전을 중요하게 고려한다	2
		조사자료나 토론 과정에서 환경 문제에 관심을 보인다	1
	해결	조사자료나 토론 과정에서 환경 문제를 과학적으로 해결하려고 노력한다	2
조사자료나 토론 과정에서 환경 문제를 과학적인 측면에서 접근한다		1	

EP78	상:5-6점	중:3-4점	하:0-1점
EK78	상:3-4점	중:1-2점	하: 0점
EA7	상:3-4점	중:1-2점	하: 0점

유의 사항

- 1) 역할을 맡은 모든 학생들이 1회 이상 발언할 수 있도록 한다.
- 2) 막과 막 사이의 평가에는 역할을 맡지 않은 학생들이 참여하게 한다.
- 3) 교사는 특별한 역할을 맡지 않지만 역할 놀이가 처음인 경우에는 사회자 역할을 맡을 수도 있다.
- 4) 역할 놀이를 이용해 평가하고자 하는 경우 이전에 역할놀이 수업을 한 경험이 있는 것이 좋다.

* 문항에서 이용한 역할놀이 상황 및 등장 인물은 유준희(1997)에서 발췌, 수정한 것임.