

중등 수학과 서술형평가 체계의 실제와 대안적 발전 방향 모색 - 경기도 창의·서술형 평가와 미국 오하이오 주 평가를 중심으로 -

김 래 영 (이화여자대학교)
김 구 연 (서강대학교)[†]
노 선 숙 (이화여자대학교)
김 민 경 (이화여자대학교)
전 지 훈 (이화여자대학교 대학원)
김 기 영 (이화여자대학교 대학원)
이 민 희 (이화여자대학교 대학원)

최근 서술형 평가의 비중이 확대되고 있는 가운데, 본 연구에서는 선행 연구들을 바탕으로 경기도 창의·서술형 평가와 미국 오하이오 주 평가의 서술형 평가에서 제시한 서술형 평가의 정의, 문항 유형, 제공하는 정보, 체점 기준 및 그 활용 등에 초점을 두어 비교 분석함으로써 서술형 평가 체계에 대한 대안적 발전 방향을 모색하였다. 분석 결과, 서술형 평가의 정의와 측정하고자 하는 사고의 종류와 다양성뿐만 아니라, 두 평가가 제공하고 있는 평가관련 자료에 대한 접근 용이성 및 다양성, 교육당사자들에게 제공하는 자료의 구체성 및 실용성, 서술형 문항의 체점 방법과 기준, 그 활용에 있어서도 많은 차이점들이 발견되었다. 연구 결과를 종합하여 볼 때, 우리나라 현 서술형 평가 체제에서 학생들의 다양한 능력을 발휘하고 평가할 수 있는 문항 개발, 교육당사자들에게 명확하고 구체적인 정보 제공, 효율적인 서술형 평가 체계의 강화가 필요함을 알 수 있었다.

I. 서론

최근 발표된 2009 개정 교육과정 총론에서는 “교과의 평가는 선택형 평가보다는, 서술형이나 논술형 평가 그리고 수행 평가의 비중을 늘려서 교과별 특성에 적합한 평가를 실시하도록 한다.” (p. 21) 라고 하여 서술형 평가의 비중을 확대하도록 하고 있다(교육과학기술부, 2011). 서술형 평가는 학생이 주어진 보기 중에 답을 선택하는 것이 아니라 직접 스스로 답을 구성하여 서술하는 것으로 이를 통해 학생의 사고 과정은 물론이고 지식, 이해 영역 등 기본적인 사고 능력부터 문제해결력, 창의력, 비판력, 판단력, 통합력, 정보 수집력 등 고등 사고 능력까지 알 수 있다(서울특별시교육청·서울특별시교육정보연구원, 2011).

따라서 서술형 평가의 확대는 21세기가 요구하는 지식의 구성 능력, 전이 능력, 응용 능력을 갖춘 사람을 육성하기 위한 하나의 교육적 변화라고 볼 수 있다. 이런 흐름에 따라 대부분의 시·도 교육청에서 서술형 평가

* 접수일(2012년 2월 7일), 심사(수정)일(1차: 2012년 3월 20일, 2차: 2012년 5월 3일, 3차: 2012년 5월 14일, 4차: 2012년 8월 23일), 게재확정일자(2012년 9월 18일)

* ZDM분류 : D6

* MSC2000분류 : 97C40, 97D10

* 주제어 : 서술형 문항, 중등 수학, 평가, 국제 비교

* 본 논문은 2011년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국 연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2011-32A-B00216)

[†] 교신저자 : gokim@sogang.ac.kr

확대 지침을 발표하였고, 중앙일보(2011. 12. 19일자)는 “2012년 내신시험의 핵심 화두는 ‘서술형 문항 출제 비중 증가’다. 2010년부터 ‘30% 이상 출제’를 기본원칙으로, 점차 비중을 늘려가고 있다. 특히 수학교과에서는 문제풀이 과정에 대한 서술능력과 논리전개력을 평가하며, 개념에 대한 이해력도 동시에 묻는다.”라고 구체적으로 보도하였다.

서술형 평가의 확대 실시와 더불어 수학 교육에서의 서술형 평가에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 기존 서술형 평가 관련 연구로는, 서술형 평가의 정의에 대한 연구(강현석·박찬혁, 2006; 서지영·남명호·김소영·이원석·최미숙·홍수진·권영민, 2010; 황혜정, 2003), 서술형 평가문항 개발에 대한 연구(김성규·유윤재, 2006; 남승인, 2007; 노선숙·김민경·조성민·백해진, 2008; Fan, 2011), 서술형 평가에 대한 교사들의 인식과 현황을 분석한 연구(노선숙·김민경·조성민·정연숙·정연아, 2008; 도주원·오지연·공정인·주미정·김미영·이대현·박만구, 2009) 등이 있다. 하지만, 아직까지 하나의 서술형 평가 체제를 종합적으로 분석한 연구는 찾기 힘들며 주로 학교 단위에서 사용하는 서술형 평가에 대한 연구들로 도나 주 단위에서 사용하고 있는 서술형 평가에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 도나 주 단위에서 사용하는 서술형 평가의 경우 국가 수준의 교육과정과 학교 수준의 교육과정의 중간 형태로서 국가 수준의 교육과정을 반영하면서 동시에 학교 단위에서 이루어지는 평가를 위한 하나의 모델이 될 수 있기 때문에 서술형 평가의 개발과 개선에 있어 중요한 역할을 할 수 있다.

최근 서술형 평가가 전국적으로 확대되고 있는 한국의 현실을 고려할 때 이제는 앞에서 언급한 연구에서 더 나아가 현재 시행되고 있는 서술형 평가 체제를 객관적으로 진단해 보고 개선할 점을 파악하여 나아갈 방향을 수립할 필요가 있다. 이를 위해 외국에서 시행되고 있는 서술형 평가나 문항과 비교해 본다면 우리나라 현 평가 체제 및 정책에 대해 객관적 시각을 가질 수 있고 서술형 평가의 양적인 확대뿐만 아니라 질적 향상을 도모하는데 기여할 수 있을 것이다(Abu-Lughod, 1991). 따라서 본 연구에서는 하나의 예시로서 ‘경기도 중학교 창의·서술형 평가’(이하 경기도 평가)와 미국 오하이오 주 교육부에서 시행하고 있는 ‘오하이오 주 학업성취도 평가’(Ohio Achievement Assessments; 이하 오하이오 주 평가)를 비교 분석함으로써 현재 시행되고 있는 서술형 평가 체제를 분석해 보고 그 결과를 바탕으로 서술형 평가의 개선 및 발전 방향을 모색하기 위해 다음의 연구문제를 해결하고자 한다.

1. 경기도와 오하이오 주의 서술형 평가의 정의와 서술형 문항의 유형은 어떻게 분류되어 제시되고 있는가?
2. 경기도와 오하이오 주의 서술형 평가를 주관하는 각 기관에서는 교사, 학생, 학부모에게 평가에 대한 어떤 정보를 어떻게 제공하고 있는가?
3. 경기도와 오하이오 주에서는 각각 채점 기준을 어떻게 고안하고 적용하는가?

본 논문에서는 서술형 평가에 관한 기존 연구들을 바탕으로 위 두 평가 체제에서 사용하는 서술형 평가의 정의, 문항 유형, 제공하는 정보, 채점 기준 및 그 활용에 초점을 두어 각각 비교하고 그 결과로부터 현 서술형 평가에의 시사점들을 논의할 것이다.

II. 이론적 배경

서술형 평가의 정의와 개념에 있어서 공통적으로는 학생들이 주어진 보기에서 문제의 답을 선택하는 것이 아니라 학생들 스스로 답을 구성하여 서술한다는 측면을 강조하고 있지만(김해규, 1999) 그 범위와 내용적 측면에서는 다양하게 나타나고 있다. 서술형 문항을 단순히 길이 측면에서 응답해야 할 분량이 비교적 많은 문항(경기

도교육청, 2010)으로 본 정의에서부터 문제 해결과정을 강조한 평가(김남준·배종수, 2006), 문제해결 과정을 통해 자신의 생각을 설명하고 정당화 하는 것을 강조한 평가(Fan, 2011; 황혜정, 2003), 문제해결 과정 이외에 의사소통능력, 추론능력, 수학적 연결성 등을 포함한 수학적 과정 지식을 평가(노선숙 외, 2008)하는 것까지 응답의 길이부터 고등사고능력을 평가한다는 다양한 차원으로 정의하고 있어 서술형 평가의 정의와 목적이 서로 일치하지 않았다.

교육청에서 배포한 교사 연수 자료에서도 비슷한 양상을 보이고 있다. 학생이 답을 구성한다는 측면을 강조한 정의로, 경기도 교육청 연수 자료에서 박성만(2011)은 “서술·논술형 문항이란 주어진 질문에 대하여 학생이 여러 개의 문장으로 자신의 답을 만들어 쓰게 하는 평가문항형식”(p. 5)라 정의하고 있으며, 서울특별시교육청·서울특별시교육정보연구원(2011)은 “서술형평가는 학생으로 하여금 출제자가 제시한 답을 선택하도록 하는 방식이 아니라 학생이 문제 풀이 과정을 직접 ‘서술’하도록 하는 평가”(p. 5)라 정의하고 있다. 반면, “반응의 자유도가 높으면서 응답해야 할 분량이 많은 것”(경기도 교육청, 2010b, p. 4), “문장이나 문단으로 서술”하는 것(충청북도 교육청, 2011, p. 2)과 같이 길이나 표현 방식에 초점을 둔 정의도 있다. 또한, “논술형에 비해 서술해야 하는 분량이 많지 않고 채점할 때 서술된 내용의 깊이와 넓이에 관심을 두는 문항”(인천광역시 교육청, 2011, p. 3), “학생이 문제 풀이 과정을 직접 ‘서술’하도록 하는 평가”(서울특별시교육청·서울특별시교육정보연구원, 2011, p. 5)와 같이 ‘내용의 깊이와 넓이’나 ‘과정’을 본다는 정의도 있다. 이와 같이 교육청 배포 교사 연수 자료에서도 서술형 평가의 정의와 차원이 서로 일치하지 않는다. 또한 기존 연구에서는 주로 문제해결과정이나 과정 지식에 초점을 맞추는 반면 교육청 자료에서는 문항의 형식이나 주제에 초점을 맞추는 것으로 보아 기존 연구와 교육청 배포 자료의 정의 사이에도 간극이 있다.

한편, 미국에서는 학생들 스스로 답을 구성한다는 서술형 평가의 공통적 특징을 나타내는 용어로는 constructed-response questions(응답 구성형 문항)가 있다. Constructed-response questions(응답 구성형 문항)는 학생들의 지식, 기술, 비판적 사고 능력을 묻는 문항으로 답을 선택하는 것이 아니라 학생들이 그 답을 구성해서 답해야 하는 문항이다. 이 문항에 대한 답의 길이는 한 문장에서 여러 문단에 이르기까지 다양할 수 있으며, 답 자체도 특정한 한 개의 답에서 학생이 깊이 생각하며 여러 가지로 작성할 수 있는 답까지 다양하게 존재한다(Tankersley, 2007). 그렇기 때문에 학생들의 수학적 사고 능력을 여러 수준에 걸쳐 알아 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 수학과 서술형 평가의 목적과 맥락을 같이 하고 있기 때문에 우리나라에서 사용하는 서술형 문항이라는 용어를 constructed-response questions(응답 구성형 문항)과 상응하는 것으로 보았다. 흔히 서술형 평가를 descriptive assessment(서술적 평가)로 사용하는 경우가 있는데, 이는 인위적이지 않은 환경 속에서 학생들의 행동이나 일련의 사건들의 전후 관계를 기록하는 연구 방법의 일종을 의미하는 것(Anderson, English, & Hedrick, 2006)으로 수학교육에서 사용하는 서술형 평가와는 간극이 있다.

Tankersley(2007)는 수학 문항을 인지 수준에 따라 4단계로 구분했는데, 첫 번째 단계는 “소수란 무엇인가”, “6+4는?”처럼 수학적 지식을 묻는 문항이며, 두 번째 단계는 수학적 개념의 직접적인 적용을 요구하는 문항으로 상황에 맞는 지식, 정의, 공식, 절차를 사용하여 문제를 해결해야 한다. 세 번째 단계는 수학적 개념을 이해했는지 묻는 문항으로 short-answer questions(단답형, 그러나 우리나라에서 사용하는 답만을 요구하는 단답형과는 다른 맥락으로 사용되었음)이라 하는데 이 단계에서 학생들은 답 이외에 추론 과정을 적어야 하고, 상황에 맞게 적절한 수학적 개념, 공식을 사용해서 문제의 해결 과정을 보여줘야 한다. 마지막 단계인 네 번째 단계는 학생들이 문항을 해결하기 위해 수학적 개념을 통합해야 하는 문항으로 학생들은 답에 이르기 위해 적절한 전략을 사용해야 한다. 이 단계의 문항을 일명 extended constructed-response questions(확장된 응답 구성형 문항)라 부른다. 이 단계에서 학생들은 수학적 지식을 두 개 이상 통합해서 복잡하고 정형화되지 않은 문항을 해결한다. extended constructed-response questions(확장된 응답 구성형 문항)의 예로는 다음과 같은 문항이 있다: “라이언 네 가족이 대양 박물관에 갔다. 그 박물관은 9시에 문을 열고 오후 2시에 문을 닫는다. 그들은 거기서 모든 쇼와

동물을 보기 원한다. 그들이 전시물을 관람하는데 적어도 1시간이 걸린다. 그리고 거기서 점심을 먹을 것인데 30분이 걸린다. 그들이 시간 내에 전시물을 보고, 동물을 보고 쇼를 보고, 점심이 먹을 수 있도록 스케줄을 계획하라.”(Tankersley, 2007, p.122). 위의 네 단계 중, 세 번째 단계의 short-answer questions(단답형)와 네 번째 단계의 extended constructed-response questions(확장된 응답 구성형 문항)는 학생들이 답만이 아니라 그 풀이과정을 제시해 서술해야 한다. 앞서 보았듯이, 비록 우리나라 서술형 평가의 정의가 아직 일관성 있게 확립되어 있지는 않지만, 답과 풀이과정을 모두 기술해야 한다는 측면에서 우리나라의 서술형 평가는 이 두 가지 개념에 걸쳐 있음을 알 수 있다.

결론적으로, 기존의 정답만을 요구하는 평가와 달리, 서술형 평가는 학생들의 인지적, 과정적 지식을 모두 요구하는, 즉 수와 양에 대한 추론, 공간적 추론, 논리적 추론, 기호적 추론, 도식적 추론, 인과관계에 대한 추론 등 다양한 수학적 사고를 하는 것을 의미하는 doing mathematics(수학을 하는 것)를 수행하도록 하여 학생들의 사고능력, 수행능력을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 그렇기 때문에 출제자는 답안에 학생들의 사고과정이 잘 드러날 수 있도록 문항의 지시문을 적절하게 제시하여야 한다. Van de Walle(2007)은 doing mathematics(수학을 하는 것)를 하도록 하기 위해서는 “설명하라, 조사하라, 형성하라, 예상하라, 추측하라, 발견하라, 개발하라, 해결하라, 구성하라, 묘사하라, 정당화하라, 확인하라, 사용하라 등의 과학적인 단어들을 문항이나 활동에서 사용해야 한다.”(p. 13)고 주장하고 있다. 단순히 “구하는 과정”이나 “답을 구해라” 같은 단어 나 “더하기”와 “곱하기” 같은 계산 과정을 묻는 지시문을 주로 사용했던 과거와는 달리 서술형 평가에서 doing mathematics(수학을 하는 것)를 실현하기 위해서는 문항 개발 단계에서부터 학생들로 하여금 스스로 사고하는 것을 요구하는 단어를 사용하는 것이 중요하다.

이와 같이 서술형 평가의 정의를 고려하였을 때, 서술형 문항을 통해 학생들의 수학적 사고 수준을 어떻게 평가할 것인가가 중요한 이슈가 될 수 있으며 이에 필요한 것이 *평가 기준(Rubric)*이다. 평가 기준이란 평가에서 기대하는 학생들의 반응을 질적으로 기술해 놓은 평가 도구로서(Moskal, 2000; Popham, 1997) 크게 두 가지 역할로 나뉠 수 있다. 그 중 하나는 교수학적 도구로서의 평가 기준으로, 이는 장기 프로젝트나 연구 과제 또는 수업에서 학생들에게 기대하는 수준을 미리 알려줌으로써 이에 더 쉽게 도달할 수 있도록 돕고 그들의 발전 과정에 대한 피드백을 제공하기 위한 것이다(Andrade, 2000; Jackson & Larkin, 2002). 다른 하나는 채점 기준으로서의 평가 기준은 일반적으로 채점 기준으로 불리며 학생들 스스로 구성한 응답의 질을 판단하고, 어떻게 점수가 배정되었는지 학생들과 학부모들에게 설명하는 근거로서 사용되는 경향이 있다(Moskal, 2000). 특히, 수학과 서술형 문항은 주어진 보기 중에서 답을 선택하는 선다형 문항과는 달리 정규 시험에서 학생들의 사고 과정을 평가하기 위한 것(노선숙·김민경·조성민·백해진, 2008)으로 채점 기준으로서의 평가 기준이 반드시 필요한 평가 유형 중 하나이다.

Popham(1997)은 질적인 평가에서의 평가 기준의 3가지 필수 요소로 평가 항목(evaluative criteria), 질적 정의(quality definition), 그리고 채점 전략(scoring strategy)을 제시하고 있다. 평가 항목이란 평가하고자 하는 대상을 말하며, 수학과 서술형 평가에서 예를 들자면 추론 능력, 논리성, 풀이과정 등이 해당될 수 있다. 질적 정의는 학생들의 응답에 대해 질적 수준을 어떻게 다르게 분류하여 구별하였는지 그 방법에 대한 설명을 의미하고, 채점 전략이란 채점하는 방법을 뜻하며 일반적으로 총체적 채점법과 분석적 채점법 두 가지가 있다(Popham, 1997).

총체적 채점법이란 이미 정해진 배점에 따라 학생들의 응답의 전체적인 질을 반영하여 점수를 배정하는 채점 방법이며 분석적 채점법은 학생들의 응답을 여러 평가 항목으로 구분하여 각 항목에 대해 점수를 부여하고 그 총점을 최종 점수로 하는 채점법이다(Boston, 2002; Jackson & Larkin, 2002; Mertler, 2001; Moskal, 2000; Popham, 1997). 위와 같이 기존의 연구에서의 두 채점전략을 바탕으로 하나의 예시로서 기준틀을 만들어 다음 <표 1>과 <표 2>에 제시하였다.

<표 1> 총체적 채점법에 따른 채점 기준 틀(Template)

	평가 기준	배점
질적 수준 4	질적 수준 4를 만족시키는 학생 응답의 질에 대한 설명 및 예시 답안	3
질적 수준 3	질적 수준 3를 만족시키는 학생 응답의 질에 대한 설명 및 예시 답안	2
질적 수준 2	질적 수준 2를 만족시키는 학생 응답의 질에 대한 설명 및 예시 답안	1
질적 수준 1	질적 수준 1를 만족시키는 학생 응답의 질에 대한 설명 및 예시 답안	0

<표 2> 분석적 채점법에 따른 채점 기준 틀(Template)

	상	중	하	점수
평가 항목 1	평가 항목 1에 대한 상수준을 만족시키는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 1에 대한 중수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 1에 대한 하수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 1에 대한 점수
평가 항목 2	평가 항목 2에 대한 상수준을 만족시키는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 2에 대한 중수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 2에 대한 하수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 2에 대한 점수
평가 항목 3	평가 항목 3에 대한 상수준을 만족시키는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 3에 대한 중수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 3에 대한 하수준에 해당되는 응답의 질에 대한 설명	평가 항목 3에 대한 점수

이와 같이 서술형 평가의 개념 및 개발에 관한 연구들이 국내외에 다양하게 존재하고 있으며 서술어와 평가 기준 등 서술형 문항의 정의를 잘 반영하기 위한 요소들에 대해서도 살펴보았다. 그러나 서술형 평가의 정의가 다양하게 존재해 그 합의가 이루어지지 않고 있다는 점과 주로 문항 개발에 초점이 치우쳐 있다는 점을 고려할 때, 실제 시행되고 있는 현 평가체제에 대한 진단이 필요하다고 여겨진다. 따라서 본 연구에서는 경기도 평가와 오하이오 주 평가를 한 사례로서 서술형 평가의 정의와 시행, 그리고 채점 기준에 대해 비교 및 분석함으로써 서술형 평가의 발전적 대안을 모색해 보고자 한다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 2011학년도 경기도 평가와 2010-2011학년도 오하이오 주 평가를 중심으로 각각 중학교 2학년과 8학년 수학과 서술형 문항 및 각 문항에 대한 채점기준 그리고 두 평가를 시행하는 기관인 경기도교육청과 오하이오 주 교육부의 서술형 평가 관련 자료들을 분석 대상으로 선정하였다. 위 두 평가를 연구 대상으로 선택한 이유는 교육에서 서술형 평가의 비율을 확대하여 강조하는 현실에서 경기도교육청은 타 시·도에 비해 서술형 평가에 대한 자료집을 많이 발간하고 교사들을 위한 연수의 기회를 더 많이 제공하는 등 단위 학교에서 서술형 평가의 시행과 확대를 위한 노력을 시도하고 있으며(경기도교육청, 2010년 11월 16일자 보도자료), 전국 최초로 도 단위의 평가에 서술형 평가를 도입하는(경기도교육청, 2011년 6월 10일자 보도자료) 등 서술형 평가를 수학 평가에서 학생들의 수학적 사고능력을 평가하고 향상시킬 수 있는 중요한 평가의 유형으로 정착시키고 체계화시키고 있는 교육청이라 판단하여 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다. 미국의 경우, 50개 주의 주 단위 평가들을 서술형 문항의 포함 여부 및 그 비중, 문항 및 평가 기준 공개 여부 그리고 평가에 대한 자료의 양과 질에 초점을 맞추어 조사한 결과 다른 주들과 달리 오하이오 주 평가는 2004년부터 서술형 문항을 포함하여 시행

하고 일부의 문항과 채점 기준을 모두 공개하고 있을 뿐 아니라 제공하고 있는 관련 데이터와 정보도 다른 주들에 비해 비교적 다양하고 풍부하였다. 이에 따라, 본 연구에서는 우리나라에서 서술형 평가의 체계적 시행과 평가의 유형으로 정확한 기반을 마련하는데 고려해야 할 평가로 오하이오 주 평가를 선택하였다. 따라서 2010-2011학년도 오하이오 주 평가에 사용된 8학년 수학과 서술형 문항뿐만 아니라 채점기준 및 관련 자료들도 함께 분석하였다. 또한, 오하이오 주의 경우 오하이오 주 평가를 위한 온라인 포털을 별도로 운영하고 있으며 이곳에서는 기준(standards)과 평가 문항 및 평가 기준 그리고 각 점수에 대한 학생들의 실제 답안을 공개함으로써, 학생들과 학부모에게는 개개인의 평가 결과를 이해하도록 하고 학습계획을 세우는데 도움을 주고 있다. 게다가, 교사들에게는 서술형 평가 문항의 채점 연습 기회를 제공하고 있어 서술형 평가 체제에 하나의 대안을 제시할 수 있다고 판단되어 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다. 덧붙여, 실질적으로 오하이오 주 평가는 주 단위 평가로 다수의 서술형 문항을 포함하고 있으며 학생들의 사고 과정과 사고 수준을 여러 측면에서 진단하고 있다. 경기도 평가의 경우에도 주 단위 평가로 그 결과는 신학년도 초 학생의 학업성취 수준을 진단하여 학생의 능력을 고려한 맞춤형 수업 설계를 위한 기초 자료, 학생 상담 자료로 활용된다. 따라서, 오하이오주 평가와 경기도 평가 모두 학생들의 수학적 능력을 진단하기 위한 평가로서 사용되고 있어 선발을 위한 평가가 아니라는 점에서도 비교 대상으로 가능하다고 볼 수 있다.

2011학년도 경기도 평가의 중학교 2학년 수학과 문제지의 경우 1번부터 8번까지의 서술형문항이 있으며 7, 8번은 딸림 문제를 포함하고 있어, 총 10개의 서술형 문항이 제공되고 있다. 2010-2011학년도 오하이오 주 평가의 경우 총 44개의 문항들이 있으며 이 중 서술형 문항(constructed-response question : 응답 구성형 문항)은 6개이다. 오하이오 주 교육부(2006)는 서술형 문항을 short-answer(단답형)와 extended-response(확장-응답형), 두 종류로 구분하고 있다. Short-answer(단답형)의 경우 한국어로 직접 번역하면 단답형 문항이지만 실제 오하이오 주 평가에서 사용된 short-answer(단답형)문항들이 답과 더불어 식, 풀이과정과 그래프 등을 요구하고 있었다. 이는 학생들의 사고과정을 평가하고자 하는 서술형 평가의 본래의 목적과 뜻에 비추어 본 연구의 분석 대상으로 포함하는 것이 적합하다고 판단되었다.

따라서 본 연구에서는 2011학년도 경기도 평가의 중학교 2학년 수학과 문항 10개와 각 문항에 따른 세부 채점 기준과 2010-2011학년도 오하이오 주 평가의 6개의 8학년 서술형 문항들 중 비공개인 1개의 문항을 제외한 5개의 문항 즉, 문항과 세부 평가 기준이 모두 공개된 4개의 short answer(단답형) 문항과 1개의 extended-response(확장-응답형) 문항들과 이 문항들에 대한 세부 채점 기준을 중심으로 경기도 교육청과 오하이오 주 교육부에서 제시한 서술형 평가의 정의 및 문항과의 일관성 그리고 관련 자료들과 함께 다음과 같이 분석하였다.

2. 분석 방법

우선, 경기도 교육청과 오하이오 주가 제시하는 서술형 평가의 정의를 조사하고, 이와 부합하도록 실제 문항이 설계되어 있는지 알아보기 위해 두 가지 방법으로 실제 문항을 분석하였는데, 한 가지는 실제 평가 문항의 지시문의 목적어와 서술어를 분석하는 방법이고, 다른 하나는 Osterlind & Merz(1994)가 제시한 서술형 문항 유형 분류에 의거하여 문항을 분석하였다.

문항의 지시문이란 해당 문항에서 응답자에게 무엇을 해야 하는지 요구하는 바를 서술한 문장을 말하며 지시문의 목적어는 문항에서 평가 항목을 응답자가 어떤 형태로, 서술어는 어떻게 구성해야(답해야) 하는지 요구하는 단어를 뜻한다. 서술형 평가는 고등 수학적 사고 능력을 보는 것을 목적으로 하고 있으며 최근 수학교육계에 대두되고 있는 doing mathematics(수학을 하는 것)를 실현하기 위한 하나의 방법으로 간주된다. 이에 따라 본 연구에서는 경기도 교육청과 오하이오 주에서 서술형 평가를 통해 doing mathematics(수학을 하는 것)를 어떤

형태로 어떻게 요구하고 있는지 문항 지시문의 단어들을 통해 파악할 수 있으므로(Van de Walle, 2007), 경기도 평가와 오하이오 주 평가의 서술형 문항의 지시문에서 목적어와 서술어를 분석하였다. 또한, Osterlind & Merz(1994)는 서술형 문항을 크게 추론 정도, 사고의 유형, 반응 허용정도에 따라 분류하였다. 추론 정도에 따른 분류는 다시 네 가지 단계, 즉 사실을 기억하기(Factual recall), 해석적 추론(interpretive reasoning), 분석적 추론(analytical reasoning), 예측적 추론(predictive reasoning)으로 구분된다. 첫 번째 단계인 ‘사실을 기억하는 것’은 관찰이나 단순한 기억을 뜻한다. 해석적 추론은 지식을 변형을 해서 어떤 결과를 내는 것이다. 분석적 추론은 논리 구조 간 복잡한 관계를 이해하고, 이 구조로부터 결론을 이끌어 내는 것이다. 마지막으로 예측적 추론은 분석적 추론을 통해 이끌어낸 결론을 확대하는 것이다. 사고의 유형에 따라서는 크게 두 가지로 분류되는데, 하나는 문제를 해결하기 위해 하나의 주어진 정보를 통해 가장 안전하고 확실한 대안을 산출해 나가는 수렴적 사고이고, 다른 하나는 기존에 알려지지 않은 새로운 대안을 창출해 내는 발산적 사고이다.

반응의 허용정도에 따라서는 크게 응답제한형과 응답자유형이 있다. 응답제한형 문항은 학생들의 답이 한 두 개로 나오는 것이고, 응답 자유형은 학생들의 답이 다양하게 나오는 것이다.

위 세 가지 문항 분류 기준에 따라 문항을 분류하게 되면 다음 <그림 1>과 같이 총 16가지(4×2×2)로 나누어 볼 수 있다(Osterlind & Merz, 1994). Osterlind & Merz (1994)의 서술형 평가 문항의 분류는 학생들의 수준 또는 문항의 난이도와 관련하여 수학적 사고 능력의 다양한 부분을 평가하고 있는지를 세 개의 축으로 종합적으로 분석하는 데 도움이 되므로 본 연구에서는 이에 따라 경기도 평가와 오하이오 주 평가 문항을 분석하였다.

		응답자유형	응답제한형	
예측적	추론		수렴적	발산적 사고
분석적	추론		사고	
해석적	추론			
사실	기억하기			

<그림 1> Osterlind & Merz(1994)이 제시한 서술형 문항 분류의 3차원적 표현(p.140)

두 번째 연구문제인 서술형 평가의 시행과 그 결과의 활용을 알아보기 위하여 경기도 교육청과 오하이오 주 교육부가 각각 경기도 평가와 오하이오 주 평가와 관련하여 교사, 학생 및 학부모에게 어떤 정보를 제공하고 있는지를 조사하였다. 이를 위해 평가 문항에 대한 내용 영역과 행동영역(경기도) 또는 과정영역(process standards; 오하이오)을 어떻게 분류하고 있으며 각 영역에 대한 지침이 무엇인지, 교사들에게 채점에 대한 어떤 가이드를 제공하고 있는지, 그 외에 제공하는 가이드에는 어떤 것들이 있는지를 면밀히 비교·분석하였다.

마지막으로, 평가 기준에 대해서는 우선 두 기관의 총체적 채점 방법에 따른 공통 채점 기준을 Popham(1997)이 제시한 3가지 평가 기준의 구성 요소들을 중심으로 평가 항목은 무엇인지, 질적 정의는 어떻게 제시되어 있는지, 그리고 어떤 평가 전략을 적용하고 있는지를 알아보았다. 이를 위해, 학생들의 응답에 대해 기대하는 평가 항목들이 무엇이 있는지 분석하고 각각의 평가 항목별 질적 정의가 어떻게 수준마다 다르게 기술되어 있는지를 핵심 단어를 중심으로 코딩 및 분석하였다. 그 다음으로 경기도 평가와 오하이오 주 평가의 서술형 문항에 대한 각각의 세부 평가 기준을 위의 세 가지 구성 요소인 평가 항목, 질적 정의, 채점 전략과 더불어 예시 답안 제시 형태, 배점 및 난이도 등의 구체적인 특징에 대해 조사함과 동시에 전체적인 일관성을 위한 문항과 핵심 개념 그리고 성취 기준까지 더 면밀히 질적으로 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 서술형 평가의 정의 및 문항 유형 분석

1) 경기도 교육청과 오하이오 주의 서술형 문항의 정의

경기도 평가를 실시한 경기도 교육청에서는 구체적으로 서술형 문항의 정의와 문항 유형에 대한 정보를 제시하고 있지 않다. 하지만 경기도 교육청에서 주관하는 도 단위평가가 2011년 처음으로 시행되었다는 점을 감안하여 교육청에서 발행한 2010년, 2011년 교사 연수 자료를 통해 서술형 문항의 정의를 간접적으로 분석하였다. 경기도 교육청(2010)은 서술형 문항과 논술형 문항을 혼용해서 “서답형 문항 중 상대적으로 학생의 반응의 자유도가 높으면서 응답해야 할 분량이 많은 것이 서술형·논술형 문항”(p. 4)이라 정의하였으며, 박성만(2011)은 경기도 교육청 연수 자료에서 “서술·논술형 문항이란 주어진 질문에 대하여 학생이 여러 개의 문장으로 자신의 답을 만들어 쓰게 하는 평가문항형식”(p. 5)이라 정의하였다. 반면 오하이오 교육부는 서술형 평가 문항을 short-answer item(단답형 문항)과 extended-response item(확장 응답형 문항)으로 구분하여 제시하였는데 각 정의는 다음과 같다. 우선 short-answer(단답형 문항)의 경우는 “Short-answer items require a brief written response. These written responses may require supporting work or explanations.(단답형 문항은 자신의 답을 이끌어내는 풀이과정이나 지지하는 설명을 간결한 지필 방식으로 기술한 답을 요구한다)”(p. 2)라고 하여 자신의 답을 지지하거나 설명을 간단히 서술하도록 하는 문항이라고 정의하고 있다. Extended-response items(확장-응답형 문항)의 경우는 “Extended-response items require students to demonstrate understanding in depth. These written response may include explanations, appropriate charts, tables, graphs or other graphic organizers.(확장-응답형 문항은 학생들에게 깊이 있는 이해를 입증하도록 요구하는 것으로, 서술한 답은 설명이나 적절한 차트, 표, 그래프 또는 다른 그래픽적 구성도 포함할 수 있다).”(p. 1)라고 하여 학생들이 문제 해결 과정을 설명하고 다양한 표현과 도구를 활용하여 해당 개념을 깊이 있게 이해하고 있음을 표현해야 하는 문항으로 정의하고 있다(Ohio Department of Education, 2006).

요컨대 경기도 교육청의 경우 ‘여러 개의 문장’ 또는 ‘분량이 많은 것’ 등 답안의 분량에 초점을 맞추어 서술형 문항을 정의한 반면 오하이오는 답안의 분량보다는 학생들의 이해의 깊이를 측정하는 문항으로 다양한 방식으로 설명을 해야 하는 문항으로 서술형 문항을 정의하고 있음을 알 수 있다. 아래 <표 3>은 각각에서 서술형 평가 문항의 정의와 사용을 권장하는 서술어를 나타낸 것이다.

<표 3> 경기도와 오하이오 주의 서술형 문항 정의 및 서술어 비교

	서술형의 정의	서술형 문항에서 제시될 수 있는 지시문의 서술어
경기도	학생이 답을 구성해서 쓰는 문항	설명하라, 해석하라, 재조직하라, 논하라, 예시하라, 정의 내려라, 비교하라, 제시하라, 개요를 써라, 요약하라, 분류하라, 항목을 들어라, 서술하라, 종합하라, 관련시켜 설명하라, 분석하라, 원인과 결과를 들어라 등의 서술어 권장
오하이오	깊이 있는 이해를 보여주도록 써야 하는 문항, 풀이과정이나 다양한 방법의 설명을 요구하는 문항	compare(비교하라), contrast(대조하라), criticize(비평하라), define(정의하라), describe(서술하라), discuss(논의하라), explain(설명하라), list(나열하라) 등의 서술어 권장

각각의 정의에 비추어 실제 서술형 문항이 어떻게 제시되고 있는지 분석하기 위해 문항의 지시문과 문항 분류표에 의해 분석해 보았다.

서술형 문항의 지시문에는 목적어와 서술어가 있는데, 예를 들어 경기도 평가의 1번 문항을 보면 “10미터만의 자연수 x 에 대하여 분수 $\frac{7 \times x}{30}$ 를 소수로 나타내었을 때 유향소수가 되도록 하는 모든 x 의 값을 구하는 과정을 서술하시오”(p. 1)에서 서술어는 ‘서술하시오’이고, 목적어는 ‘과정’이다. 오하이오 주 평가의 6번 문제를 보면 “Determine how many truckloads of concrete the contractor will need to order. In your Answer Document, show or explain all steps you used to determine the number of truckloads needed(계약자가 얼마나 많은 콘크리트 화물을 주문해야 하는지 결정하여라. 답안에 필요한 화물의 수를 구하는 과정의 모든 단계를 제시하거나 설명하여라).”(p. 3)에서 서술어는 ‘determine(결정하여라)’, ‘show or explain(제시하거나 설명하여라)’이고, 목적어는 ‘steps(단계)’이다.

다음 <표 4>는 경기도 평가와 오하이오 주 평가의 서술형 문항의 지시문에 나타난 목적어와 서술어를 분석한 결과이다. 경기도 평가의 경우 여덟 개의 문항 중 딸림 문항 포함(7번과 8번은 딸림 문항이 2문항씩 있다)에서 제시된 서술어는 총 10개의 문항 모두 ‘서술하시오’를 사용하고 있다. 그리고 목적어는 10개의 문항 모두 ‘과정’이란 말을 사용하고 있으며 구하라고 한 것은 ‘값’, ‘식’, ‘해’ 등이 있었다. 오하이오 주 평가의 8학년의 경우 분석대상인 다섯 개의 문항 중 4개의 문항은 ‘show or explain’(보여주거나 설명하라)는 서술어를 사용했고, 1문항은 ‘create’(창조하라)는 서술어를 사용했다. 각 문항별로 ‘determine’(결정하라), ‘find’(찾아라), ‘write’(써라), ‘use’(사용하라)라는 서술어를 사용하였으며, 목적어는 ‘all steps’(모든 단계), ‘how you found’(찾는 방법), ‘a line graph’(직선의 그래프), ‘estimation strategy’(추정 전략), ‘a box-and-whisker plot’(상자수염도) 등 다양하게 사용하고 있었다. 특히, extended-response item은 ‘create’(창조하라)라는 서술어를 사용하고 있어 Anderson & Krathwohl(2001)의 taxonomy(분류체계)에 비추어 봤을 때 short-answer item(단답형 문항)보다 더 고차원적인 인지 수준을 요구하고 있음을 알 수 있었다.

<표 4> ‘경기도 평가’와 ‘오하이오 주 평가’ 문항 지시문 비교

	경기도 평가	오하이오 주 평가
서술어	서술하시오	show or explain(보여주거나 설명하라) create(만들어라), determine(결정하라), find(찾아라), write(써라), use(사용하라)
목적어	과정	steps(단계), average(평균), work(자신이 한 일), strategy(전략), box-and whisker plot(상자수염도)

위에서 살펴본 바와 같이, 경기도 평가의 경우 모든 문항에서 ‘서술하시오’라는 서술어만을 사용하였는데 이는 경기도 교육청이 제시한 서술형 평가의 정의인 응답한 분량이 많거나 풀이과정을 쓰도록 요구한다는 것에 일치하는지 판단하기 어렵다. 또한 서술형 평가의 본래 취지인 doing mathematics(수학을 하는 것)를 하도록 유도하기에는 부족한 서술어이다. 그에 비해, 오하이오 주 평가의 경우 다양한 서술어와 목적어를 사용하여 학생들이 다양한 방식으로 사고하고 표현하도록 유도하고 있으며 오하이오 주 평가에서 제시한 정의, 즉 학생들의 이해의 깊이를 측정하는 문항으로 다양한 방식으로 설명을 해야 하는 문항이라는 정의에 부합되고 있으며 Van de Walle(2007)이 제시한 doing mathematics(수학을 하는 것)에 사용되는 서술어도 다수 사용하고 있음을 알 수 있다.

2) 경기도 평가와 오하이오 주 평가의 서술형 문항 유형 분석

실제 사용되고 있는 서술형 문항에서 요구하는 인지적 수준이 어느 정도인지를 알아보기 위해 Osterlind & Merz(1994)가 제시한 서술형 문항 분류에 따라 문항 분석을 하였다. 그 결과, 실생활 맥락을 도입하거나 학생들의 정의적 영역에 대한 요인을 고려하여 학생들의 대화식의 문항을 출제하는 등 새로운 시도를 하였으나 아래 <표 5>와 같이 경기도 평가의 10개 문항 모두 응답 제한형으로서 이 중 3개의 문항은 사실을 기억하는지 묻는 문항이었으며, 해석적 추론이나 분석적 추론을 요구하는 문항으로 모두 수렴적 사고를 요구하는 문항으로 다양한 추론을 요구하고 있지 않았다. 예를 들면, 사실을 기억하여 해결하는 문항(4번 문항)으로는 “연립방정식 $\begin{cases} x-3y=-1 \\ 0.2x+0.1y=0.5 \end{cases}$ 의 해를 구하는 과정을 서술하여라.”가 있다. 이 문항은 연립방정식을 해결하는 방법을 기억하여 해결하는 문항으로 고등 수학적 사고과정을 요구하기보다는 단순 풀이과정과 답을 요구하는 문항이다. 또 “호랑이의 수를 x , 사자의 수를 y 라 할 때, x 와 y 의 값을 구하는 과정을 서술하시오”와 같은 문항(6번 문항)은 해에 대한 해석적 추론을 요구하지만 변수에 대한 학생들의 사고를 제한하고 변수를 문항에서 직접 제시하고 있으며 기존의 평가 문항에서 많이 다루었던 것으로 발산적 사고의 기회를 제한하고 있다.

<표 5> 경기도 평가 문항 분류

경기도 평가	수렴적 사고	발산적 사고
예측적 추론		
분석적 추론	2개 문항(제한형): 7-(2), 8-(2)번 문항	
해석적 추론	5개 문항(제한형): 1, 3, 5, 6, 8-(1)번 문항	
사실 기억	3개 문항(제한형): 2, 4, 7-(1)번 문항	

반면, 오하이오 주 평가의 경우, 아래 <표 6>에서와 같이, 총 5개의 문항 중 2개의 문항이 응답자유형 문항으로서 발산적 사고를 요하는 문항이었다. 추론 정도도 가장 낮은 단계인 사실 기억을 제외한 해석적 추론, 분석적 추론, 예측적 추론이 골고루 분포되어 있음을 알 수 있다. 예를 들면, 발산적 사고와 예측적 추론을 요구하는 문항(21번 문항)으로 “저장 단위의 평방피트 당 가격을 결정할 수 있는 방정식을 찾아보고 왜 그런 방정식을 찾게 되었는지 설명하거나 다양한 표현 방법을 이용하여 나타내어라. 그런 다음 10×12 피트 저장 공간을 빌리기 위해 지불해야 하는 값은 얼마인지 앞에서 결정한 방정식을 사용하고 그 과정을 설명하여라”가 있다. 이 문항은 다양한 방법으로 방정식을 예측하고 결정하는 것이며 학생들이마다 응답의 유형이 다양하게 나타날 수 있는 문항이다.

<표 6> 오하이오 주 평가 문항 분류

오하이오 주 평가	수렴적 사고	발산적 사고
예측적 추론		1개 문항(자유형): 21번 문항
분석적 추론	2개 문항(제한형): 11, 36번 문항	1개 문항(자유형): 31번 문항
해석적 추론	1개 문항(제한형): 6번 문항	
사실 기억		

평가 문항의 유형을 분류해 본 결과, 경기도 평가의 경우 모든 문항이 응답제한형이고 수렴적인 사고만 요구하고 있어 학생들의 다양한 사고능력의 깊이를 제대로 측정하기 어려워 보인다. 반면 오하이오 주 평가의 문항은 다양한 유형의 문항을 고루 배치함으로써 학생들의 사고 능력을 다각적으로 측정하고 있음을 알 수 있다.

2. 시험 정보

경기도 교육청에서 2011학년도에 처음으로 실시한 경기도 평가의 서술형 문항과 2010-2011학년도 오하이오 주 평가의 서술형 문항에 대해 경기도 교육청과 오하이오 교육부가 평가 문항에 대한 내용 영역과 행동영역(경기도) 또는 과정영역(오하이오)을 어떻게 분류하고 있으며 각 영역에 대한 지침이 무엇인지, 교사들이 체점을 실시하는데 있어 어떤 가이드를 제시하고 있는지, 그 외에 교사, 학생, 학부모들에게 어떤 정보를 제공하고 있는지를 면밀히 비교·분석하였다.

먼저, 경기도 평가와 오하이오 주 평가의 각 문항에 대한 내용 영역과 행동영역(경기도) 또는 과정영역(오하이오)을 어떻게 분류하고 각 영역에 대한 지침이 무엇인지 분석한 결과는 다음 <표 7>과 같다.

<표 7> 평가문항에 대한 정보비교

	경기도 평가	오하이오주 평가
내용영역	중단원명으로 제시 : 유리수와 순환소수 근삿값 지수법칙 연립방정식의 풀이 다항식의 계산 연립방정식의 활용 등식의 변형	Number, Number Sense and Operations (수, 수의 이해와 연산) Measurement(측정) Geometry and Spatial Sense(기하와 공간감각) Patterns, Functions and Algebra (규칙성, 함수와 대수) Data Analysis and Probability(자료 분석과 확률)
행동영역 또는 과정영역	계산 이해 추론 내적문제해결 외적문제해결	오하이오 교육청에서는 과정영역(Process standards)을 제시하였으나 오하이오 주 평가 문항분석에는 제시하지 않음
평가기준	제시하지 않음	학년별 성취기준(Benchmark) 제시
예상난이도	상·중·하로 제시	제시하지 않음

경기도 평가는 문항분석표에 각 문항별 내용영역은 중단원명으로, 행동영역은 계산, 이해, 추론, 내적문제해결, 외적문제해결로 구분하여 출제하였다고 설명하고 있다. 그러나 다섯 가지의 행동영역에 대해 그 의미나 개념을 제시하지 않아 문항분석표에 제시된 문항 정보만으로는 학생들의 어떤 행동영역을 평가하기 위한 것인지를 명확하게 파악하기 힘들었다. 문항별 내용의 평가기준인 성취기준은 우리나라 교육과정에 나타나있지만 좀 더 구체적인 성취기준을 제시하지 않아 각 문항이 학생들의 어떤 인지적 능력을 평가하는지 명확히 알기는 어렵다고 판단된다. 문항별 예상 난이도를 제시하여 교사들에게 평가문항의 난이도에 대한 정보를 주고는 있지만 난이도를 구분하는 기준이 없이 제시하여 그 기준이 다소 모호하다.

반면, 오하이오 주 평가에서는 각 문항별 내용 기준과 내용 기준의 학년별 성취 기준(Content standard benchmark)을 제시하고 있어 어떤 내용 영역에서 도달하고자 하는 주요 목표를 평가하고자 하는지 파악이 용이

하다는 점에서 차이가 있다. 오하이오 내용 기준(Content standards)은 학생들이 수 체계와 연산 그리고 어떻게 다른 수학과 연결할 수 있는지를 포함하는 수 이해에 대한 것을 논증하는 “수, 수의 이해와 연산(Number, number sense and operations)”, 적절한 단위들을 읽고 해석하기, 테크놀로지와 같은 도구들을 사용하여 정확하고 면밀하게 재어보기, 값들을 어렵하여 보는 “측정(Measurement)”, 1차원, 2차원, 3차원의 기하적 그림과 대상들 사이의 원리와 관계를 확인하고 분류하고 비교, 특성을 분석하며 공간적 추론을 하는 것, 수학적 상황과 문제 해결을 분석하기 위해 기하적 추론을 사용하여 보는 “기하와 공간감각 (Geometry and spatial sense)”, 다양한 양들을 포함하는 문제 상황을 표현하고 분석하기 위해 규칙성, 관계와 함수, 모델을 사용하여 학생들이 표, 그래프, 방정식과 같은 다양한 표현들을 사용하여 모델을 만들고 분석하며 문제를 해결하는 “규칙성, 함수와 대수 (Patterns, functions and algebra)”, 문제들을 제기하고, 문제들에 답하기 위해 자료들을 수집, 조직, 표현, 해석하고 분석하는 “자료 분석 및 확률 (Data analysis and probability)”로 5가지이다. 또 각 내용 기준의 학년별 성취 기준을 제시하였는데 이 때 학년별 성취 기준은 수학 기준에 도달하기까지 학생들의 향상정도를 진단하는 중요한 학년별 기준점을 의미한다. 예를 들어, 2011년 오하이오 주 평가의 서술형 문항은 내용 기준이 규칙성, 함수와 대수이고 ‘하나의 표현(단어, 표, 그래프 또는 방정식)’으로부터 관계나 함수의 다른 표현으로 정보를 해석하는 것’에 도달하는 것을 기준으로 하고 있음을 <Answer key and scoring guidelines>에 제시하고 있다. 특히, 서술형 문항이나 개방형 문항은 학생들이 가지고 있는 지식, 경험과 관련되고 문제를 해결하는데 있어 더 높은 수준의 방법들을 사용하여 창의적으로 해결하는 것을 요구하며(Tankersley, 2007), 학생의 분석력, 비판력, 조직력, 종합력, 문제해결력, 창의력 등을 측정하는데 유용하므로(경기도 교육청, 2010) 평가의 각 문항이 어떤 내용 영역 중 구체적인 평가 요소를 제시하고 있는지 교사, 학생들에게 정보를 제공할 필요가 있다.

다음으로, 경기도 평가와 오하이오 주 평가에서 채점에 대한 정보를 어떻게 제시하고 있는지 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 채점에 대한 정보 비교

	경기도 평가	오하이오 주 평가
채점 가이드	풀이과정과 답에 대한 채점요소 제공	배점별 예시답안과 예상반응제공
채점 연습	경기도 평가 문항에 대한 연습은 제시하지 않음	온라인에서 학생들의 예상답안을 제시하고 연습기회제공한 후 피드백 제공

경기도 평가에서 채점에 대한 가이드는 문항과 함께 문항 분석표를 제시하였다. 문항 분석표에서는 문항별 정답을 제시하고 있으며 풀이과정이 다르게 나타날 수 있는 문항에 대해서는 ‘기본’답안과 ‘인정’답안을 함께 제시하였다. 이것에 대한 내용은 자세히 설명되어 있지 않았으나 예상답안이 한 개 혹은 두 개인 것을 의미하며, 총 10문항 중 3문항에 대해서만 두 개의 예상답안을 제시하고 있다. 반면, 오하이오 주 평가에서는 <Answer key and scoring guidelines>에서 배점별 학생들의 답안과 이에 따른 예시 답안을 다양하게 제시하고 있었다. 즉, 채점하는데 있어 많은 정보를 제공하고 있으므로 교사들이 채점에 있어 생길 수 있는 혼란을 줄이고 학생이나 학부모에게 다양한 답안을 공개함으로써 평가에 관련된 논란의 여지를 최소화하고 있다. 그리고 경기도에서는 경기도 평가에 대한 채점 가이드는 아니지만 최근 <중등평가 전문성 및 신뢰성 제고를 위한 수학과 서술형 평가 자료집>을 교사들에게 배포하였고 자료집에서 채점 연습을 할 수 있는 워크시트를 제공하였다. 오하이오에서도 채점에 대한 신뢰성을 확보하고자 교사들이 채점 연습을 할 수 있는 기회를 온라인상으로 제공하고 있으며 또 채점 연습을 하고 난 후에는 채점 연습의 결과를 알려 줌으로써 교사들은 채점의 일관성과 공정성을 기할 수 있어 채점자간 신뢰도를 높일 수 있다.

마지막으로, 두 평가에 대한 교사에게 제공되는 여러 가지 가이드에 대하여 분석하였다. 평가 실시 및 감독에

대한 가이드, 학교 현장에서 원활하게 서술형문항을 제작하고 채점하는 것에 대한 가이드에 대하여 분석한 결과는 다음 <표 9>와 같다

<표 9> 평가 시행 및 문항개발에 대한 정보 비교

	경기도 평가	오하이오 주 평가
시험 시행에 대한 가이드	알 수 없음	제공
문항과 채점기준 제작에 대한 가이드	제공	제공

평가를 실시하는데 있어 제공되는 가이드는 경기도 평가에서는 공개된 자료를 찾을 수 없었다. 그러나 오하이오 주 평가를 위해 제공되는 가이드는 <Directions for administration>에 제시되어 있다. 시험 감독을 위한 일반적인 정보, 시험 감독을 위한 기본 가이드라인, 시험 감독을 하는 절차, 학년별 수학 성취 시험에 대한 감독을 시행하는 것에 대한 사항들을 상세하게 제공하고 있다. 경기도 평가의 시행에 대한 공개된 가이드는 발견되지 않았지만, 경기도 교육청에서는 2013년 서술형평가의 비율을 40%까지 확대한다는 보도자료(경기도 교육청, 2011년 11월 14일자)를 내놓으면서 보다 적극적으로 교사들에게 서술형 문항 제작과 채점기준 작성 및 개발에 관한 문항 자료집들을 제공하고 있다. 오하이오 주 교육부에서도 교사들을 대상으로 서술형 문항의 수정, 검토 및 출제에 대한 전문적 개발 프로그램을 제공하고 있다. 따라서 평가 자체에 대하여 제공되는 가이드는 그 종류에 있어 차이가 있지만 교사들이 서술형 문항을 출제하는데 도움이 되는 가이드는 경기도 교육청과 오하이오 주 교육부 모두 관심과 주의를 기울이고 있음을 알 수 있다.

3. 채점 기준

본 연구에서는 경기도와 오하이오 주의 서술형 평가에 대한 채점 기준으로서의 평가 기준, 즉 채점기준이 어떻게 고안되고 적용되었는지를 알아보기 위하여 경기도 교육청(2010)이 <서술형평가문항의 실제>에 제시한 공통 채점 기준과 오하이오 주 교육부(2006)가 제시한 서술형 문항의 공통 채점 기준, 그리고 2011학년도 경기도 평가 및 2010-2011학년도 오하이오 주 평가의 서술형 문항 각각의 세부 채점 기준을 분석하였다.

1) 공통 채점 기준

경기도 교육청(2010)의 경우 수학과 서술형 평가에 대해서 공통 채점 기준으로 총체적 채점 기준과 분석적 채점 기준을 모두 제공하였으며, 오하이오 주 교육부의 경우 시행하는 모든 서술형 평가에 대해 과목에 관계없이 총체적 채점을 권장하고(ODE, 2006), 이는 오하이오 학업성취도 평가의 수학과 서술형 문항에 대해서도 적용되고 있다(ODE, 2011b).

경기도 교육청의 총체적 채점법에 따른 공통 채점 기준의 경우 4점 또는 5점 만점으로 제시되어 있었으나 그 기준의 구성 내용이 동일하였기 때문에 본 연구에서는 4점 만점의 채점 기준을 분석하였으며 그 결과 평가 항목으로 풀이과정과 답을 제시하고 있었다. 오하이오 주 교육부의 공통 채점 기준의 경우 extended-response(확장-응답형) 문항은 4점 만점, short-answer(단답형) 문항의 경우 2점 만점으로 제시되어 있었으며 본 연구에서는 동일한 4점 만점인 extended-response(확장-응답형) 문항의 공통 채점 기준을 분석하였다. 오하이오 주 교육부의 경우 평가 항목으로는 답과 그에 대한 해석, 개념 및 문항과의 관련성, 근거, 정보·추론·결론간의 관계, 중점과 조직화 및 풀이과정을 제시하고 있었다. 자세한 결과는 각각 다음 <표 10>와 <표 11>에 나타나 있다.

<표 10> 경기도 교육청의 공통 채점 기준 (경기도 교육청, 2010)

배점 평가 항목	각 배점에 따른 평가 항목 당 질적 정의				
	4점	3점	2점	1점	0점
풀이과정	옳음	옳음	옳음 틀리거나 없다	일부 제시 또는 틀림	없음
답	옳음	계산 오류	없다 옳다	틀림	틀림
기타	단위 오류	-	-	문제는 이해함	문제조건 나열 또는 백지상태

<표 11> ODE의 공통 채점 기준 (ODE, 2006)

배점 평가항목	각 배점에 따른 평가 항목 당 질적 정의				
	4점	3점	2점	1점	0점
해석	완전한	하나의	하나의 부분적인	불명확한/ 부정확한	
답	옳음	-	-	-	틀림
개념 및 문항	전적으로 관련된	관련된	일부 관련된	중요한 측면을 생략한	부정확한 이해
근거	강한	충분한	일부	관계없음/ 불명확함	전적으로 관련 없음/ 제시안함
정보 추론 결론 간 관계	매우 논리적인	논리적인	-	-	문항 반복
중점과 조직화	명확하게	-	차이가 있는	적은(little)	
풀이과정	개념과 관련된	개념과 관련된	개념과 관련된	개념과 관련된	

이를 통해서 경기도 교육청과 오하이오 주 교육부가 공통 채점 기준에서 서술형 평가를 통해 평가하고자 하는 항목이 학생의 풀이과정과 답이라는 점에 대해서는 유사점이 있으나, 동일하게 총체적 채점 방법을 채점 전략으로 적용하더라도 학생의 사고 과정 중 평가하고자 하는 것이 완전히 일치하지는 않음을 알 수 있다. 경기도 교육청의 경우 풀이과정과 답 이외에는 명확한 평가 항목이 보이지 않으며, 단위나 계산 오류 등을 그 질적 수준을 구분하는 기준으로 제시하고 있다. 반면 오하이오 주 교육부의 경우, 풀이과정과 답뿐만 아니라 더 다양한 평가 항목들을 제시하였고, 각 항목들의 질적 정의가 세분화 되어 있다. 구체적으로 살펴보면, 학생의 응답에서 경기도 교육청은 제시하지 않은 ‘근거’를 평가 항목 중 하나로 요구하고 있으며, 각 배점에 따라 4점 답안에 대해서는 ‘강한’, 3점 답안에 대해서는 ‘충분한’, 2점 답안에서는 ‘일부의’, 1점 답안에서는 ‘불명확한’, 그리고 0점 답안에서는 ‘전적으로 관련 없는’ 또는 ‘제시하지 않은’ 근거를 기대하고 있다.

2) 세부 채점 기준

실제 평가에서의 채점 기준이 어떻게 적용되고 시행되는지를 알기 위하여 본 연구에서는 2011학년도 경기도 평가의 10개 문항 및 2010-2011학년도 오하이오 주 평가 중 5개의 서술형 문항과 각 문항의 세부 채점 기준을 분석하여 <표 12>와 <표 13>에 제시하였다.

경기도 평가는 세부 채점 기준의 평가 항목이 문항의 모범 답안 또는 유사 인정 답안으로 제시된 풀이과정의

일부분으로, 값 또는 그 값을 구하기 위한 식에 한정되어 있고 명사형으로 간단하게 제시되어 있을 뿐 채점자가 질적 수준을 나눈 방법이나 설명을 찾을 수가 없었다. 예를 들어, 3번 문항의 평가 항목은 ‘나오는 식’과 두 ‘지수법칙’, 8-(2)번 문항은 모두 3가지의 ‘값 구하기’가 평가 항목으로 제시되어 있다. 이 문항들은 세부 채점 기준 뿐 아니라 문항과 풀이과정을 함께 봐야만 채점을 수행할 수 있도록 되어 있으며, 만점에 해당하는 기본 또는 인정 답안만 제시하고 각 항목에 대한 질적 정의가 제시되지 않았기 때문에 채점자가 서로 다른 점수를 부여받은 응답의 타당성에 대한 자세한 설명이나 근거를 제공하기에 어려움이 있을 수 있다.

<표 12> 경기도 평가 세부 채점 기준 분석(경기도교육청, 2011b)

문항 번호	내용 영역 (중단원명)	행동 영역	채점 기준	배점		예상 곤란도
1	유리수와 순환소수	이해	ㄱ. 분모의 소인수분해	1	4점	하
			ㄴ. 유효소수가 되는 조건	2		
			ㄷ. x 의 값	1		
2	근삿값	계산	ㄱ. 오차의 한계	2	4점	하
			ㄴ. 참값의 범위	2		
3	지수법칙	계산	ㄱ. 나오는 식	1	4점	하
			ㄴ. 지수법칙 $(ab)^n = a^n b^n$	1.5		
			ㄷ. 지수법칙 $a^m \times a^n = a^{m+n}$	1.5		
4	연립방정식의 풀이	계산	ㄱ. 계수를 정수로 고치기	1	4점	하
			ㄴ. 가감법 또는 대입법	2		
			ㄷ. x, y 의 값	1		
5	다항식의 계산	추론	ㄱ. 부피를 구하는 방법 설명	1	7점	상
			ㄴ. 문자를 활용한 식 세우기	3		
			ㄷ. 식을 간단히 하기	3		
6	연립방정식의 활용	내적 문제해결	ㄱ. 연립방정식 세우기	3	7점	중
			ㄴ. 대입법	2		
			ㄷ. 연립방정식의 풀이	2		
7-(1)	등식의 변형	내적 문제해결	ㄱ. 이항	3	6점	중
			ㄴ. 등식의 성질	3		
7-(2)	등식의 변형	내적 문제해결	ㄱ. 대입하기	2	4점	중
			ㄴ. 식의 값 구하기	2		
8-(1)	연립방정식의 활용	외적 문제해결	ㄱ. 식 세우기(1)	2	7점	상
			ㄴ. 식 세우기(2)	2		
			ㄷ. 연립차방정식의 해	3		
8-(2)	연립방정식의 활용	외적 문제해결	ㄱ. 값 구하기(1)	1	3점	상
			ㄴ. 값 구하기 (2)	1		
			ㄷ. 차 구하기, 문제의 뜻에 맞는 값 구하기	1		

또, 문항에서 요구하는 행동 영역과 평가항목, 배점, 그리고 난이도에 대한 설명이 부족하다는 점을 알 수 있다. 예를 들어, 5번과 6번 그리고 7번과 8번의 경우 문항 간 난이도는 차이가 존재하였지만 총점이 7점과 10점으로 같으며 값을 구하는 평가 항목에 대해서도 7번에서는 2점, 8번에서는 1점이 배정되어 있다. 문항의 난이도와 배점에 대한 설명이 제시된다면 문항에 대한 평가항목의 이해는 물론 교사들이 이를 유의하여 지도할 수 있을 것이다.

한편, 경기도 평가는 “요소별 채점법”을 적용한 세부 채점 기준을 제공하고 있다. 요소별 채점법이란 “모범 답안을 작성하고 그 안에서 채점 요소를 선택 및 점수를 부과하는 방법”(서울특별시교육연구정보원, 2010, p. 16)으로, 총체적 또는 분석적 채점법에 속하지 않는 채점전략이다. 이 채점전략도 각 평가 항목에 대해 배점이 있어 분석적 채점법과 유사하게 보이나, 분석적 채점법이 각 평가 항목에 대해 구체적인 질적 정의를 제시하고 있는 반면 요소별 채점법의 경우 평가 항목의 질적 수준을 나누고 설명해놓지 않는다는 점에서 구별된다. 또한, 모범 답안의 일부를 평가항목으로 채택하므로 공통 평가 기준으로서 제시되기에 어려움이 있으나 시험의 행정 처리 과정 등에 있어 용이하므로 현장 교사들이 세부 평가 기준으로 적용하고 있는 방법이다(서울특별시교육연구정보원, 2010).

오하이오 주 평가의 경우 오하이오 주 교육부의 권고에 따라 모든 수학과 서술형 문항에 대해서도 총체적 채점 전략을 적용하고 있었다(ODE, 2006). <표 13>을 살펴보면, 오하이오 주 평가는 학생들의 응답에서 정답과 풀이과정 외에도 그 과정에 대한 설명이나 근거를 평가하고자 함을 알 수 있다. 또한, 수학적 인식의 표현 이외에도 표나 그래프 등을 요구함으로써 학생의 수학적 내용 지식과 더불어 과정 지식도 평가하고 있는 것으로 나타나 서술형 평가의 근본적인 목적을 세부 평가 기준에 잘 반영하고 있음을 알 수 있다. 게다가 세부 채점 기준에 이 문항에서 요구하는 핵심개념, 그 개념이 속한 내용 영역 및 이에 대한 학년별 성취기준을 구체적으로 명시하고 있어, 이는 문항의 내용 타당도를 뒷받침하는 근거가 될 뿐만 아니라 채점자역시 출제자의 의도를 비교적 쉽게 파악하고 채점에 임할 수 있어 보다 정확한 채점이 이루어질 수 있다. 그러나 오하이오 교육부는 모든 문항에 대해 예상 난이도를 제시하고 있지 않으며 배점도 문항 유형에 따라 이루어지고 있을 뿐 이에 대한 설명이 제공되고 있지 않았다.

<표 13> 오하이오 주 평가의 서술형 문항의 세부 채점 기준 분석 (ODE, 2011a; 2011b)

번호	배점	성취기준	문항	평가 기준	
				평가 항목	핵심 개념
6	2점	다양한 속성(attribute)를 추정하고 계산한다.	보도블록의 길이가 580ft, 너비가 $9\frac{1}{2}$ ft, 두께가 6in이다. 한 트럭은 10yard ³ 을 실을 수 있다. 이 때, 몇 개 트럭의 분량을 주문해야 하는지 결정하고 네가 사용한 모든 과정을 보이거나 설명하여라.	정답 과정 근거 및 설명	직각기둥의 부피
11	2점	과학적 기호, 제곱근, 정수의 지수가 수반된 문제들을 추정, 계산 그리고 해결한다.	2000년에 미국의 인구는 약 2.9×10^8 이다. 미국의 국토면적은 3,500,000제곱마일일 때, 제곱마일 당 평균 인구수를 구하고 평균을 어떻게 찾았는지 보이거나 설명하여라.	정답 과정 근거 및 설명	과학적 기호로 쓰인 수들을 곱하고 나누는 것
21	4점	하나의 표현(글, 표, 그래프, 식)에 제시된 정보를 그 관계나 함수의 다른 표현으로 나타낼 수 있다	다음 안내문에는 한 달 동안의 창고 대여 가격이 창고의 넓이에 따라 제시되어 있다. 창고의 넓이와 한 달 동안의 창고 대여 가격 간의 관계를 선형 그래프로 만들어 나타내어라. 방정식을 쓰고 어떻게 그 방정식을 찾았는지 보여주거나 설명하여라. 그런 다음, 너의 방정식을 이용해서 10ft*12ft 넓이의 창고를 빌리	그래프 방정식 정답 과정 근거 및 설명	표와 그래프 및 수학적 기호 간의 관계 표현

			러면 얼마가 드는지 구하고 그 방법을 설명하여라.		
26	2점	세부 평가 기준 제시하지 않음			
31	2점	실수,비, 비율과 퍼센트가 수반된 문제들을 추정, 계산, 해결하고 답을 설명한다.	진시관의 좌석은 5개의 구역으로 되어 있다. 각 구역은 190과 210개 사이의 좌석을 가지고 있다. 콘서트에서 75%의 좌석이 예매되었다. 예매된 좌석의 수를 추정하고 추정 전략을 보이거나 설명하여라.	정답 과정	유리수가 수반된 문제들을 추정하고 계산하는 것
36	2점	데이터를 설명하기 위해 그래프 표현과 통계적 추정을 구성, 해석, 그리고 사용한다. 예) 상자수염도, 히스토그램, 산포도, 중심과 가변성의 추정	다음 표는 S중학교 야구팀의 평균 타율이다. 표의 자료들을 표현하기 위해 상자수염도를 구성하라. 중간값, 중간값 미만 및 초과와 중간값(lower and upper quartile), 그리고 최댓값과 최솟값을 확실하게 확인하라.	상자수염도 값들 (상자수염도를 구성하는)	데이터를 표현하기 위해 상자수염도를 구성하는 것

앞서 경기도 평가의 서술형 문항 지시문은 모두 값을 구하거나 식을 간단히 하는 과정을 서술하도록 요구하고 있음을 밝혔다. 세부 채점 기준은 그 문항이 무엇을 요구하는지에 따라 영향을 받을 수밖에 없으므로 오하이오 주 평가에 대해서도 extended-response(확장-응답형) 문항보다는 short-answer(단답형) 문항이 값이나 식을 더 요구하는 유형이므로 다음 <표 14>에는 경기도 평가의 서술형 문항과 오하이오 주 평가의 short-answer(단답형) 문항의 세부 채점 기준을 비교 및 분석하여 제시하였다.

<표 14> 세부 채점 기준 비교

	경기도 평가	오하이오 주 평가(short-answer문항)
채점전략	요소별 채점 방법	총체적 채점 방법
핵심 개념	중단원 수준으로 제시되어 있어 구체적인 핵심 개념은 드러나지 않음	문항을 해결하기 위해 필요한 수학 개념을 구체적으로 제시하고 있음
평가 항목	풀이과정 내에서 필요한 식 또는 구해야 하는 답	답과 풀이과정, 그리고 그 과정에 대한 근거 및 설명
예시 답안	기본 및 인정 되는 모범 답안 제시	모든 배점에 대해 예시 답안을 설명함 온라인에서는 실제 학생들의 답안들을 제공하고 있음
배점	4점~10점까지 다양하게 존재함	2점
난이도	세 수준으로 나누었으나 문항의 난이도가 어떻게 결정되었는지에 대한 설명이 없음	문항의 난이도는 제시되어 있지 않음
표현	수학적 식만 인정함	식, 그림, 그래프 등을 모두 인정함.

이와 같이 경기도 평가의 경우 경기도 교육청에서 권장하고 있는 채점법 대신 요소별 채점법을 세부 평가 기준에 적용하였으나 풀이과정과 답이라는 평가 항목은 거의 모든 문항에 대해 잘 적용하고 있다. 그러나 모든 채점 기준에서 수학적 식만 인정하고 있는 것으로 나타났으며 이는 학생들의 다양한 의사소통과 표현을 평가하는데 제한적일 수 있는 가능성이 있다. 오하이오 주의 경우 공통 채점 기준에서 적용하고 있는 총체적 채점법을

세부 채점 기준에도 적용하고 있었으며 그림과 표, 그래프 등의 표현들을 학생들이 자신의 응답을 정당화하기 위한 근거로서 사용하는 것을 인정하고 있다. 또한, 각 문항의 성취기준과 핵심개념과 더불어 모든 배점에 대해서 예시 응답을 제시함으로써 교사와 학생과 학부모 모두에게 채점 기준에 대해서 상세한 정보를 제공하고 있다.

V. 결론 및 논의

본 연구는 최근 확대 실시되고 있는 서술형 평가에 대한 현 평가 체제를 진단하고 발전을 위한 방향과 대안을 모색하기 위해 2011학년도에 처음으로 실시된 경기도 평가와 서술형 문항에 대한 기준, 평가에 대한 지침과 정보를 일반에 공개하여 제공하는 미국 오하이오 주의 학업성취도 평가인 오하이오 주 평가를 비교 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 각각의 평가 기관에서 제시한 서술형 평가 문항의 정의와 문항의 지시문에 사용된 목적어와 서술어를 분석한 결과, 경기도 평가는 그 내용과 범위에 있어 경기도 연수 자료에서 제시하는 것과 일치하지 않으며 그 정의도 모호하였다. 반면, 오하이오 주 평가는 평가 자체에서 정의한 정의와 문항이 일치하였고 문항의 지시문에 사용된 목적어와 서술어 역시 주 교육부에서 제공한 자료와 일치하여 높은 일관성을 보였다. 또한, 서술형 평가의 본연의 목적에 비추어 볼 때 *doing mathematics*(수학을 하는 것)를 하도록 요구하는 문항들이 많았다.

경기도뿐 아니라 많은 연구 및 자료에서 서술형 평가에 대한 정의가 하나로 합의되지 않고 혼용하거나 모호하게 사용되고 있기 때문에 평가문항에서도 연수 자료에서 제시하는 정의와 일치하지 않았다. 이러한 서술형 평가의 정의의 모호성은 일관된 교육정책과 교육과정을 시행하는데 장애가 될 수 있으며 평가의 효율성도 저하시킬 수 있다(Cohen, 1995). 특히, 서술형 문항의 정의와 실제 문항과의 일관성을 문항별 지시문의 목적어와 서술어로 나누어 분석한 결과, 경기도 평가의 문항에서 사용된 목적어와 서술어는 연수 자료에서 제공하는 것과는 다르게 매우 한정되어 사용되고 있다. 반면 오하이오 주 평가의 서술형 문항은 비교적 더 다양한 목적어와 서술어를 사용하고 있다(예를 들면, “~ 사이의 관계를 보여주는 직선 그래프를 장안하여라.” “~어떻게 그 방정식을 찾았는지 보여주거나 설명하여라.”). 문항에 사용된 목적어와 서술어의 다양성은 학생들의 고등 수학적 사고를 깊이 있게 평가하고자 하는 서술형 평가의 근본적인 목적에 부합하는 것으로 볼 때, 우리나라 서술형 평가 문항을 제작하고 사용하는데 고려되어야 할 부분이다. 또한, 각 시·도 교육청에서는 교사 연수 자료를 제작하고 평가를 시행하는데 있어 일관성 있는 서술형 평가의 정의를 구축하고 문항 제작에 대한 정확하고 구체적인 정보를 제공하여 교사들이 학교 현장에서 평가 문항 제작 및 시행에 있어 혼란과 어려움을 겪지 않도록 해야 할 것이다.

문항 유형의 측면에서도 경기도 평가는 수렴적 사고를 요하는 문항에 치우쳐져 있는 반면, 오하이오 주 평가는 추론 능력, 사고 유형 측면에서 고루 배치되어 있음을 알 수 있었다. 그러나, 학생들의 다양한 수학적 사고 능력을 향상시키고자 하는 서술형 평가의 취지를 고려할 때, 다양한 사고 유형을 측정하는 평가 문항을 개발할 필요가 있다. 이로써 학생들의 학습은 물론 교사의 발문이나 교수 방법 등에도 변화를 가져올 수 있기 때문에 수렴적 사고와 발산적 사고를 요구하는 문항들이 골고루 배치되고 개발될 필요가 있다. 종합해 볼 때, 서술형 평가 문항에 대한 정의와 정보를 일관되게 제공할 필요가 있으며, 문항 개발에 있어서도 학생들의 다양한 사고 능력과 문제해결력에 대한 정보를 얻고 평가할 수 있도록 구성해야 할 것이다.

둘째, 경기도 평가와 오하이오 주 평가는 어떤 정보를 제공하고 있는지 조사·분석한 결과, 경기도 평가에 대한 정보는 문항과 문항분석표를 제공하였지만 문항에 대한 질적인 설명을 제시하지는 않았다. 반면, 오하이오 주 평가는 정보의 접근이 용이했고 문항에 대한 질적인 설명을 자세하게 제공하였다.

평가 문항의 영역별 기준을 자세히 제공하고 각 문항의 배점별 예상답안을 다양하게 제시하며 채점연습의 기회를 충분히 제공하고 있는 오하이오 주 평가 체제는 서술형 평가를 확대하고자 하는 한국 수학교육 평가 체제에 반영되어야 할 부분이다. 서술형 평가의 효과를 극대화하기 위해서는 확고한 토대와 체계를 마련하여 시행하는 것이 평가의 원래 목적에 부합할 것이다. 또한 평가에 대한 정보를 제공함에 있어 경기도 평가의 접근성이 오하이오 평가보다는 부족하였다. 시험 감독에 대한 가이드의 경우도 중요하지 않은 정보라 취급할 수 있지만 평가의 공정성에 대한 이해를 높이기 위해서는 공개될 필요가 있다. 그 외에도 평가에 대한 정보가 학부모, 학생들을 대상으로 하는 자료집을 통해 별도로 제공되고 있어 정보의 접근이 용이하며 학습의 방향을 제시할 수 있다. 따라서 우리나라에서도 학부모, 학생들이 평가 목적, 문항, 채점기준 및 평가기준 등에 대한 정보의 접근 용이성을 확대하는 것에 대한 논의가 필요하다.

셋째, 경기도 평가와 오하이오 주 평가가 채점 기준을 어떻게 고안하여 적용하는지 분석한 결과, 경기도 평가의 경우 세부 채점 기준이 경기도 교육청(2010b)이 제시한 공통 채점 기준과 채점 전략과는 다른 요소별 채점방법을 제시하였지만 주요 평가 항목으로 풀이과정과 답을 제시하고, 질적 정의를 옳고 그름의 이분법적으로 제시하였다는 측면에서 서로 일치한다. 그러나 이에 따라 세부 채점 기준에서 모범 답안 외에 다른 예시들이 제공되지 않고, 엄격한 수학적 수식만 답으로 인정하는 경향이 있었다. 반면 오하이오 주 평가의 경우 오하이오 주 교육부가 제시한 공통 채점 기준과 문항의 세부 채점 기준이 비교적 일관성이 있으며 평가 항목으로 근거 및 설명을 요구하고 단순한 값이 아니라 그래프나 다른 수학적 도식 표현을 요구하는 등 학생의 사고 능력과 표현을 더 다양한 차원에서 평가하고자 한 것으로 보인다. 따라서 현 평가체제 역시 서술형 평가의 근본적인 목적을 고려한다면 채점 기준에서도 다양한 평가 항목을 반영하고 자세한 질적 정의를 제공하여 일관성을 갖출 필요가 있다.

본 연구는 학교 현장에서 주로 사용하는 지필 방식의 평가에서 학생들의 다양한 수학적 사고를 평가하는 방법으로 최근 대두되고 있는 서술형 평가의 발전적 방향을 모색하는 것을 목적으로 하였다. 현재 한국에서는 서술형 평가의 확대를 위한 노력과 개발을 위한 시도를 하고 있으며 그 중 경기도 교육청은 2011년 처음으로 창의·서술형 평가를 실시하였다. 이러한 노력과 개발에 서술형평가의 목적을 분명히 하고 확대되고 있는 서술형평가의 정책이 일관성 있고 바람직한 방향으로 발전될 수 있도록 그 방안을 모색하기 위해 학생들의 수학적 사고 과정이 드러날 수 있는 서술형 문항들과 그 문항에 대한 채점기준, 평가와 관련된 자료들을 제공하고 있는 오하이오 주 평가를 비교 분석하였다. 물론 사회·문화 경제적인 맥락과 교육환경 및 제도 등 여러 가지 측면에서 서로 다르기 때문에 본 연구에서 분석한 오하이오 주 평가의 방식을 그대로 우리나라의 서술형 평가에 적용하는 이른바 “차용”을 해야 한다는 것이 아니다. 그 보다는 오하이오 주 평가를 하나의 사례로서 비교 분석함으로써 서술형문항의 정의와 다양한 유형, 교사와 학생·학부모에게 제공하는 정보의 다양성, 서술형 문항 제작 및 채점기준에 대한 명확성 등에 많은 시사점을 얻고, 이를 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 서술형 평가 체제를 구축하기 위한 하나의 출발점을 제공하고자 하는 것이다.

서술형 평가에 대한 정의가 단순히 길이를 기준으로 보는 것, 풀이과정이나 해결과정을 보는 것, 고등 수학적 사고능력을 보는 것, 학생 스스로 자신의 생각을 설명하고 정당화하는 것 등 각 자료집마다 보는 관점에 따라 차이가 있는 정의들을 사용하고 있는데 의사소통의 효율을 높이기 위해서는 교사, 교사교육자, 교육관련 행정가 등의 논의를 거쳐 하나로 통합하여 합의된 정의와 용어를 사용할 수 있도록 해야 한다. 또한 서술형 평가뿐 아니라 모든 평가에서 교사, 학생, 학부모에게 제공하는 시험 정보를 구체적으로 다양하게 제시함과 동시에 정보에 대한 접근을 용이하게 하는 것이 평가의 공정성과 신뢰성을 높이는데 도움이 될 수 있을 것이다. 특히 서술형 평가에 있어 문항에서 어떤 내용을 평가하고 학생들의 어떤 사고능력을 평가하는지 그 기준을 명확하게 제시하여 학생과 교사, 학부모에게 학습의 방향에 대한 계획이나 전략을 세울 수 있도록 하는 것도 필요하다. 현재 채점기준에서 용이하고 논란의 여지를 주지 않는다는 이유로 요소별 채점법이 경기도뿐 아니라 한국에서 많이 적

용된다. 그러나 서술형 평가의 본연의 목적이 학생들의 사고 과정과 능력을 진단하고 평가하여 궁극적으로 이러한 능력을 신장시켜 주는 것이라고 볼 때, 현재의 서술형 평가 문항과 채점법이 합당한지에 대한 재고도 필요할 것이다. 이러한 논의를 통해서 앞으로 서술형 평가가 학생들의 사고 능력을 신장시키고 고등 수학적 사고능력까지 평가할 수 있도록 좀 더 발전되고 체계화되도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강현석·박찬혁 (2006). 교육과정 정상화를 위한 교과별 서술, 논술형 평가 방법의 재개념화, 교육학 논총 **27(2)**, 15-38.
- 경기도 교육청 (2010). 서술형 평가 문항의 실제. 출처: <http://www.goe.go.kr>
- 경기도 교육청 (2011). 중1~2 창의서술형 평가..전국 처음. 경기도 교육청 2011. 6. 10일자 보도자료. 출처: <http://www.goe.go.kr/>
- 경기도 교육청 (2011). 서술형 평가, 3년 후 40%. 경기도 교육청 2011. 11. 14일자 보도자료. 출처: <http://www.goe.go.kr/>
- 경기도교육연구원 (2011a). 2011학년도 경기도 중학교 창의·서술형평가 문제지. 출처: <http://www.goedu.kr/teams4epb/>
- 경기도교육연구원 (2011b). 2011학년도 2학년 수학 교과 문항분석표. 출처: <http://www.goedu.kr/teams4epb/>
- 교육과학기술부 (2011). 초·중등학교 교육과정 총론. 서울: 교육과학기술부.
- 김남준·배중수 (2006). 서술형 평가가 초등학생의 수학적 성향에 미치는 영향 연구, 한국초등수학교육학회지 **10(2)**, 195-219.
- 김성규·유윤재 (2006). 고등학생을 위한 수학교과 서술형 평가 문항 자료 개발 및 적용, 과학교육연구지 **30**, 1-22.
- 김혜규 (1999). 제주도내 초등학교 교사들의 수학과 수행 평가 유형에 대한 선호 실태 분석 연구, 한국초등수학교육학회지 **3**, 61-74.
- 남승인 (2007). 수학 창의성 신장을 위한 평가 문항 개발 방안. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **21(2)**, 271-282.
- 노선숙·김민경·조성민·백해진 (2008). 중학교 1학년 수학과 서술형 평가문항 개발 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> **47(4)**, 487-503.
- 노선숙·김민경·조성민·정연숙·정윤아 (2008). 중등수학과 서술형 평가의 현황 분석 연구, 한국학교수학회 논문집 **11(3)**, 377-397.
- 도주원·오지연·공지연·주미정·김미영·이대현·박만구 (2009). 초등 교사들의 수학과 서술형 평가에 대한 인식 및 실태, 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, **12(2)**, 63-80
- 박성만 (2011). 2011학년도 서술형 평가문항 제작 연수 자료. 출처: <http://www.goe.go.kr>
- 인천광역시 교육청 (2011). 서답형 평가문항 출제 및 채점 원리. 인천: 인천광역시 교육청.
- 서울특별시교육연구정보원 (2010). 서술형 평가의 출제에서 채점까지(수학과). 서울: 서울특별시교육연구정보원.
- 서울특별시교육청·서울특별시교육정보연구원 (2011). 수학과 서술형평가 문항 자료집. 서울: 서울특별시교육정보연구원.
- 서지영·남명호·김소영·이원석·최미숙·홍수진·권영민 (2010). 창의력 개발 및 인성 함양을 위한 수행평가 활성화 방안 연구. 서울: 교육과학기술부.

- 중앙일보 (2011). '독서이력'이 입시 주요 변수로 ...내신서 서술형 20~40% 이상 출제...NEAT로 영어 말하기·쓰기도 평가. 중앙일보 2011. 12. 19일자. 출처: <http://article.joinsmsn.com>
- 충청북도 교육청 (2011). 서술형 평가 문항의 제작과 활용. 청주 : 충청북도 교육청. 출처: <http://cbe.go.kr>
- 황혜정 (2003). 수학과 수행평가에 관한 이해의 혼돈. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **42(2)**, 159-176.
- Abu-Lughod, L. (1991). Writing against culture. In R. Fox (Ed.), *Recapturing anthropology: Working in the present* (pp.137-162). Santa Fe, NM: School of American Research Press.
- Anderson, C. M., English, C. L., & Hedrick, T. M. (2006). Use of the structured descriptive assessment with typically developing children. *Behavior Modification*, **30(3)**, 352-378. doi: 10.1177/0145445504264750
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Addison Wesley Longman.
- Andrade, H. G. (2000). What do we mean by results?: Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, **57(5)**, 13-18.
- Boston, C. (2002). *Understanding scoring rubrics: A guide for teachers*. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.
- Cohen, D. K. (1995). What is the system in systemic reform? *Educational Researcher*, **24(9)**, 11-17, 31.
- Fan, L. (2011). *Performance assessment in mathematics: concepts, methods and examples from research and practice in Singapore classrooms*. Singapore: Prentice Hall.
- Jackson, C. W. & Larkin, M. J. (2002). Rubric: Teaching students to use grading rubrics. *Teaching Exceptional Children*, **35(1)**, 40-45.
- Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, **7(25)**.
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how?. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, **7(3)**.
- Ohio Department of Education. (2006). *Constructed response items on Ohio Achievement Tests and available resources*. Retrieved from <http://www.ode.state.oh.us/>.
- Ohio Department of Education. (2011a). *Ohio Achievement Assessments mathematics: Grade 8 student test booklet spring 2011*. Retrieved from <http://www.ode.state.oh.us/>.
- Ohio Department of Education. (2011b). *Ohio Achievement Assessment grade 8 mathematics spring 2011: Answer key and scoring guidelines*. Retrieved from <http://www.ode.state.oh.us/>.
- Ohio Department of Education. (2011c). *Ohio Achievement Assessments grades 5-8 reading & mathematics grades 5 & 8 science: Directions for administration spring 2011*. Retrieved from <http://www.ohiodocs.org/OAA>.
- Osterlind, S. J., & Merz, W. R. (1994). Building a taxonomy for constructed-response test items. *Educational Assessment*, **2(2)**, 133-147.
- Popham, W. J. (1997). What's wrong and what's right-with rubrics. *Educational leadership*, **55(2)**, 72-75.
- Tankersley, K. (2007). *Tests that teach: Using standardized tests to improve instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. (6th ed.) Boston, MA: Pearson Education.

Current status and future direction of constructed-response assessments - Cases of secondary mathematics in Gyeonggi-do and Ohio -

Kim, Rae Young

Ewha Womans University
E-mail : kimrae@ewha.ac.kr

Kim, Gooyeon[†]

Sogang University
E-mail : gokim@sogang.ac.kr

Noh, Sunsook

Ewha Womans University
E-mail : noh@ewha.ac.kr

Kim, Min Kyeong

Ewha Womans University
E-mail : mkkim@ewha.ac.kr

Jeon, Ji-Hoon

Ewha Womans University
E-mail : jjh0160@hanmail.net

Kim, Ki Young

Ewha Womans University
E-mail : kiyoung.co@gmail.com

Lee, Min Hee

Ewha Womans University
E-mail : hussy1213@nate.com

The purpose of this study is to investigate how constructed-response assessments are currently defined and used to find an alternative way of developing well-defined constructed-response questions and an assessment system. Based on our review of the literature, we analyze constructed-response assessments developed and used in Gyeonggi-do, South Korea and Ohio, U.S.A. in terms of their definitions, types of questions, information and guidelines given by the government agencies in each place, and scoring rubrics and their use. The results provide meaningful implications for the development of constructed-response assessments in the future.

* ZDM Classification : D6

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C40, 97D10

* Key Words : Constructed-response questions, Secondary mathematics, Assessment, International comparison

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean government (NRF-2011-32A-B00216)

[†] Corresponding author

<부록 1> 경기도 중학교 창의·서술형 평가 문항(경기도교육청, 2011a)

2011학년도 경기도 중학교 창의·서술형평가 문제지

2학년 수학 교과

제 2 교시

2	학년	반	번	성명	
---	----	---	---	----	--

1

○ 문제지의 해당란에 반·번호·성명을 정확히 쓰시오.
 ○ 답안지의 해당란에 학교·반·번호·성명을 정확히 쓰시오.
 ○ 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.

1번부터 8번까지는 문제지를 읽고 서술하는 문제입니다. 전체 시간을 고려하여 요구하는 답안을 정확하게 작성하되, '과정'은 풀이과정과 풀이결과를 포함하여 서술하시기 바랍니다.

서술형문항 1

10미터의 차연수 x 에 대하여, 분수 $\frac{7 \times x}{30}$ 를 소수로 나타냈을 때 유효소수가 되도록 하는 모든 x 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. [4점]

서술형문항 2

다음은 △△하이브리드 자동차에 대한 ○○신문기사의 일부이다.

○○ 신 문

△△하이브리드 자동차 전성시대 예고

경기모터쇼 조직위원회는 2011경기모터쇼를 빛낸 최고의 친환경차로 △△하이브리드 자동차를 선정하여 발표하였다. 이 △△하이브리드 자동차는 1L의 연료로 **21.0km**를 운행할 수 있어 연료비를 획기적으로 줄였다고 한다.

위 신문기사에서 **21.0km**는 반올림하여 얻은 근삿값이다. 이 근삿값의 오차의 한계를 구하여 참값의 범위를 구하는 과정을 서술하시오. [4점]

서술형문항 3

그림은 식 A 를 넣으면 A 에 x^3y 를 곱한 식 $A \times x^3y$ 가 나오는 연산장치를 나타낸 것이다.

이 연산장치에 $(x^3y)^2$ 을 넣었을 때 나오는 식을 구하고, 이를 간단히 하는 과정을 서술하시오. [4점]

서술형문항 4

연립방정식 $\begin{cases} x - 3y = -1 \\ 0.2x + 0.1y = 0.5 \end{cases}$ 의 해를 구하는 과정을 서술하시오. [4점]

서술형문항 5

한 모서리의 길이가 1인 정육면체 모양의 쌓기나무를 빈틈없이 쌓아 그림과 같이 만들고, 이 입체도형의 모서리의 길이를 a, b 를 사용하여 나타내었다. 이 입체도형의 부피를 a, b 에 대한 식으로 나타내어 간단히 하는 과정을 서술하시오. [7점]

서술형문항 6

그림은 어느 동물원의 이벤트 안내문이다.

동물원 수학Quiz

우리동물원의 호랑이와 사자의 수를 맞춰 보세요!

힌트 1 호랑이의 수와 사자의 수를 합하면 7입니다.

힌트 2 호랑이의 수는 13에서 사자의 수의 4배를 뺀 것과 같습니다.

정답을 맞히면 푸짐한 상품이!

호랑이의 수를 x , 사자의 수를 y 라 할 때, x 와 y 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. [7점]

서술형문항 7

우리나라 어느 지역에 서식하는 귀뚜라미가 가을철에 1분 동안 우는 평균횟수 y 와 기온 $x(^{\circ}\text{C})$ 사이에 다음과 같은 관계식이 성립한다고 하자.

$$y = \frac{36}{5}x - 32$$

물문에 답하시오. [10점]

(1) x 를 y 에 관한 식으로 나타내는 과정을 서술하시오. [6점]

(2) (1)에서 나타낸 식을 이용하여 귀뚜라미가 1분 동안 우는 평균횟수가 112일 때, 기온($^{\circ}\text{C}$)을 구하는 과정을 서술하시오. [4점]

서술형문항 8

그림은 절수용 샤워기에 대한 얼마와 딸의 대화 장면이다.

엄마, 샤워기 바꿨네요!

응, 광고를 보고 절수용 샤워기로 바꿨어.

경고 절수용 샤워기 특가세일! 물의 양은 더 적게!

같은 시간동안, 스위치를 절수 위치에 놓고 사용한 물의 양이 일반 위치에 놓고 사용한 물의 양의 $\frac{1}{2}$ 가 되는 놀라운 절수효과! 지금 바로 전화하세요! 000-0000

스위치를 절수 위치에 7분 동안, 일반 위치에 8분 동안 놓고 총 15분 동안 물을 받았더니 용량이 162L인 욕조에 가득 차더라.

그럼, 스위치를 절수 위치에 놓고 5분 동안 사용하면 물이 얼마나 절약되는 거지?

물문에 답하시오. (단, 샤워기의 스위치를 각 위치에 놓았을 때, 1분당 나오는 물의 양은 각각 일정하다.) [10점]

(1) 스위치를 절수 위치에 놓고 1분 동안 사용한 물의 양을 $x(L)$, 일반 위치에 놓고 1분 동안 사용한 물의 양을 $y(L)$ 라 할 때, x 와 y 의 값을 구하는 과정을 서술하시오. [7점]

(2) 스위치를 절수 위치에 놓고 5분 동안 사용하면, 일반 위치에 놓고 5분 동안 사용할 때와 비교하여 몇 L의 물이 절약되는지를 구하는 과정을 서술하시오. [3점]

<부록 2> 오하이오 주 평가의 서술형 문항 예시 (Ohio Department of Education, 2011a)

6. A contractor is installing a new concrete sidewalk. The sidewalk will be 580 feet long, $9\frac{1}{2}$ feet wide and 6 inches deep.

Trucks will deliver 10 cubic yards of concrete in each truckload.

In your **Answer Document**, determine how many truckloads of concrete the contractor will need to order. Show or explain all steps you used to determine the number of truckloads needed.

For question 6, respond completely in your **Answer Document**. (2 points)

11. In 2000, the population of the United States was about 2.9×10^8 . The land area of the United States is about 3,500,000 square miles.

In your **Answer Document**, find the average number of people per square mile in the United States in 2000. Show or explain how you found the average.

For question 11, respond completely in your **Answer Document**. (2 points)

21. The brochure from Store-It-Yourself Storage shows the monthly cost for storage units.

Store-It-Yourself

Unit Size	Cost Per Month
25 Sq Ft	\$22.25
50 Sq Ft	\$44.50
75 Sq Ft	\$66.75
100 Sq Ft	\$89.00

For question 21,
respond completely
in your **Answer
Document**. (4 points)

In your **Answer Document**, create a line graph that shows the relationship between unit size and cost per month.

Write an equation that can be used to determine the per-square-foot cost of a storage unit with any number of square feet. Show or explain how you found your equation.

Then, use your equation to determine how much it will cost Tom to rent a 10-by-12-foot storage unit from Store-It-Yourself Storage. Show or explain your work.

31. An auditorium has 5 sections of seats. Each section has between 190 and 210 seats. At a concert, 75% of the seats were occupied.

In your **Answer Document**, estimate the number of occupied seats at the concert. Show or explain your estimation strategy.

For question 31, respond completely in your **Answer Document**. (2 points)

36. The table shows the batting averages for the Sousa Middle School baseball team.

Position	Batting Avg.
Pitcher	.150
Catcher	.230
1st Base	.280
2nd Base	.225
Short Stop	.250
3rd Base	.200
Left Field	.290
Center Field	.300
Right Field	.270

In your **Answer Document**, create a box-and-whisker plot to represent the data in the table. Be sure to identify the median, the lower and upper quartiles, and the lower and upper extremes.

For question 36, respond completely in your **Answer Document**. (2 points)