



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

고등학교 수학과 서술형 평가
문항 개발



2010년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

한 수 진

교 육 학 석 사 학 위 논 문

고등학교 수학과 서술형 평가
문항 개발

지도교수 신 준 용

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



2010년 8월

부경대학교 교육대학원

수 학 교 육 전 공

한 수 진

한수진의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2010년 8월 25일



주 심 이학박사 표 용 수 (인)

위 원 이학박사 심 효 섭 (인)

위 원 이학박사 신 준 용 (인)

목 차

표 목차	ii
Abstract	iii
I. 서론	1
1.1 연구의 필요성과 목적	1
1.2 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	4
2.1 서술형 평가의 의미	4
2.2 서술형 평가의 문항의 유형	9
2.3 서술형 평가 문항의 제작 절차	11
2.4 서술형 평가 문항 제작 시 유의점	12
2.5 서술형 평가 문항의 채점법	14
2.6 서술형 평가 문항의 채점 시 유의점	18
2.7 서술형 평가 문항의 장·단점	20
III. 서술형 평가 문항 개발의 실제	22
3.1 현황 분석	22
3.2 2010학년도 실태조사	27
3.3 서술형 평가 문항 개발	36
IV. 결론 및 제언	55
참고문헌	57

표 목차

<표 2-1> 기존의 평가체제와 수행평가 체제와의 비교	6
<표 2-2> 서술형 평가 문항의 유형	9
<표 2-3> 총체적 점수화 방법의 채점기준의 예	15
<표 2-4> 분석적 점수화 방법의 채점 기준 설정 절차	17
<표 3-1> 연구학교 실시현황	23
<표 3-2> 서술형 평가 실시 현황	24
<표 3-3> 서술형 평가의 운영	25
<표 3-4> 2007년 연구학교의 서술형 평가 내용 분석	28
<표 3-5> 부산 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석	30
<표 3-6> 2007년 서울 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석	31
<표 3-7> 서울 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석	33
<표 3-8> 경남, 울산 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석	35
<표 3-9> 「고등학교 수학」의 내용 체계	37
<표 3-10> 「고등학교 수학」의 함수영역의 내용 체계	38

DEVELOPING TEST ITEMS FOR THE DESCRIPTIVE ASSESSMENT
IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS

Su-jin Han

Graduate School of Education
Pukyong National University

Abstract

Various attempts have been made to develop learner's thinking as well as problem-solving abilities in mathematics. This necessitates the changes in assessment. The traditional paper test is not considered to be appropriate for the assessment in the current curriculum, which aims to evaluate learners' abilities in different areas. As an alternative, descriptive assessment has been introduced and promoted in schools.

This study aims to overview the descriptive assessment which was intended to complement the paper test, to investigate methods and forms of the descriptive assessment being used in schools, and to compare and contrast the paper test and the descriptive assessment.

Moreover, this study attempts to develop test items and criteria that can be used in the descriptive assessment in schools.

I. 서론

1.1 연구의 필요성과 목적

현대사회는 급속한 정보기술혁신과 함께 정치, 경제, 문화 등 사회구조 전반에 걸쳐 정보와 지식의 가치가 높아지는 지식·정보화 사회로 변화하고 있다. 이러한 지식·정보화 사회는 단편적 또는 사실적 지식의 암기나 이해 능력보다는 정보의 탐색, 수집, 종합, 분석, 비판능력과 문제해결 능력 등의 고등사고능력을 더욱 절실하게 요구한다. 이러한 사회적 요구에 능동적으로 적응하는 창의적인 사고를 지닌 인간으로 길러 내기 위해서는 개인의 적성과 능력을 중시하며, 다양성과 창의성을 육성·발전시켜 문제해결력을 배양하는 등 고등사고능력을 길러내는 방향으로 교육활동을 전개([1])해야 한다. 또한 교육활동의 변화로 인하여 평가의 목적을 새롭게 할 필요가 있으며, 창의성을 육성·발전시켜 문제해결 능력 등의 고등사고능력을 신장시키고자 하는 평가 목적을 실현하기 위해서 평가방법이 바뀌어져야 할 것이다.

현재 우리나라 중·고등학교에서 흔히 사용되고 있는 지필평가는 수학과 의 평가에서 전통적으로 가장 많이 사용해 온 평가 방법 중의 하나이다. 본 논문에서는 객관식 선다형 문제로 이루어진 평가를 지필평가라 하겠다. 그런데 지필평가의 유형들 중 기존의 전통적인 평가 방식인 표준화된 선다형 평가 방법은 채점의 객관성이 보장되는 방법이지만 학생들의 분석력, 비판력, 조직력, 종합력, 창의력, 문제해결력 등 고등사고능력을 평가하

기엔 적합하지 못한 방법이다.

이에 우리나라에서도 전통적인 평가 방식의 변화 및 개정의 필요성이 인식되면서 새로운 평가방법의 도입이 강력히 요청되고 있으며, 이에 따라 우리나라의 수학과 교육과정에서도 2007년도에 평가부분을 수정하였다.

2007년도에 개정된 수학과 교육과정 중 평가에 관련된 부분으로 교육과정에 명시된 내용으로는([2])

첫째, 다양한 평가방법을 수반하는 평가

둘째, 정의적 영역 능력을 중시하는 평가

셋째, 문제해결 과정을 중시하는 평가

넷째, 발달적 교육관을 중시하는 평가

를 하도록 권장하고 있다.

기존의 지필평가는 다양한 능력을 평가하고자 하는 현 교육과정상의 평가방법으로 적합하지 못하다. 이를 위한 대안으로 제7차 수학과 교육과정에서는 주관식 지필검사, 프로젝트 평가, 포트폴리오, 관찰 및 면담 등 다양한 과정 중심의 평가방법으로서 수행평가를 강조하고 있으며, 학교 현장에서 수행평가의 도입 및 활성화 방안이 추진되고 있다.

고등사고능력을 평가하기 위한 방법으로 지필평가가 갖는 한계점을 보완하고자 지필평가와 함께 실시되고 있는 수행평가 특히 다양한 수행평가 유형들 중 서술형 평가에 대해 관찰하고자 한다.

대부분의 학교에서 여러 가지 형태의 수행평가를 성적에 일정비율 반영하고 있다. 서울의 여러 학교에서는 이 수행평가 유형 중 특히 서술형 평가를 성적의 50%이상 반영하고 있으며, 서울 뿐 아니라 부산 등에서도 서술형 평가의 반영비율을 점차 늘려가고 있는 것을 보면 대부분의 학교에서 서술형 평가의 필요성을 인식하고 있는 것 같다. 이는 서술형 평가가 기존의 지필평가에 비해 수학적 사고를 평가할 수 있는 대안이 될 수 있음을

공감하는 것이다. 그러나 실제 적용함에 있어 서술형 평가의 범위나 형태가 제한 될 가능성이 있고 문항 개발 및 채점 방법 면에서 어려움을 겪을 수 있다.

여러 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가의 방법 및 형태를 조사하고, 기존의 평가 방식이었던 지필평가와 서술형 평가를 비교, 분석하고자 한다.

또 「고등학교 수학」의 함수영역을 중심으로 문항 개발 및 채점기준을 마련하여 학교 현장에 적용할 때 겪는 어려움을 예상해 보고, 그 어려움을 해결하는데 도움이 되고자 한다.

1.2 연구의 제한점

본 연구는 연구의 목적을 실현하기 위하여 다음과 같은 한계점이 있을 수 있다. 먼저 여러 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가의 방법 및 형태를 조사하는데 있어 각 학교 홈페이지에 올려진 교육계획서와 게시판의 글만을 참고로 하였기 때문에 한계점이 있을 수 있다. 조사 대상을 부산 소재의 학교와 서울 그리고 부산 근교인 경남, 울산 소재의 학교로 한정하였다.

또한 선행연구에서 서술형 평가와 관련된 연구학교 보고서를 바탕으로 비교·분석하였다. 2007년도에 연구학교로 지정된 학교에서 보고서는 2008년도에 제작이 되었으며, 그 이후에는 서술형 평가와 관련된 연구학교를 찾아볼 수 없어 아쉬움이 남는다.

마지막으로 본 연구자는 학교현장에서 근무하고 있지 않아서 문항을 개발하고도 현장에 적용해 볼 수 없었으므로 문항의 난이도가 실제와 차이가 있을 수 있으며, 문항의 사용에 있어 검증이 필요하다.

Ⅱ. 이론적 배경

2.1 서술형 평가의 의미

평가란 실제적인 경험이 목적과 부합하는 정도를 알아보는 과정이라고 말할 수 있다. 교육의 목적은 적절한 학습 경험에 의해서 아동의 경험 상태를 원하는 상태로 변화시키는 것이며, 그러한 학습 경험 가운데 일부를 성취도 평가의 근거로 사용할 수 있는 것([13])이라고 한다면 기존의 지필 평가만으로 교육의 목적에 따라 학생의 능력을 잘 평가하고 있는가에 대하여 생각해 보아야겠다.

수학과 교육과정상에 명시된 평가에 대하여 잠시 살펴보도록 하자([4]).

첫째, 수학 학습의 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 제공하여 학생 개개인의 수학 학습과 전인적인 성장을 돕고 교사의 교수 활동과 수업 방법을 개선하는 데 활용한다.

둘째, 수학 학습의 평가에서는 학생의 인지 발달 수준을 고려하고, 교육 과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수한다.

셋째, 수학 학습의 평가는 수업의 전개 과정에 따라 진단 평가, 형성 평가, 총괄 평가 등의 적절한 평가 방식을 택하여 실시하되, 지속적인 평가를 통하여 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

넷째, 수학 학습의 평가에서는 획일적인 방법을 지양하고 지필 평가, 관찰, 면담, 자기 평가 등의 다양한 평가 방법을 통해 수학 교수·학습을 향상시킬 수 있게 한다.

다섯째, 인지적 영역에 대한 평가에서는 학생의 수학적 사고력 신장을 위하여 결과뿐만 아니라 과정도 중시하여 평가하되, 수학의 교수·학습에서 전반적으로 요구되는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력
- ② 수학적 표현의 의미를 이해하고 정확하게 사용하는 능력
- ③ 수학적 지식과 기능을 활용하여 타당하게 추론하는 능력
- ④ 다양한 상황에서 발생하는 여러 가지 문제를 수학적으로 사고하여 해결하는 능력
- ⑤ 생활 주변 현상, 사회 현상, 자연 현상 등의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직하는 능력
- ⑥ 수학적 사고 과정과 결과를 합리적으로 의사소통하는 능력

여섯째, 정의적 영역에 대한 평가에서는 학생의 수학에 대한 긍정적 태도를 신장시키기 위하여 학생의 수학에 대한 바람직한 가치관이나 수학 학습에 대한 관심, 흥미, 자신감 등의 정도를 파악한다.

일곱째, 수학 학습의 평가에서는 평가하는 학습 내용에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터와 같은 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

교육과정에서 학생의 다양한 능력을 평가하되, 다양한 교구를 이용하며, 획일적인 평가방법을 지양한다고 하였는데 기존의 지필평가만으로는 과정을 중시하는 평가, 정의적 영역에 대한 평가 등을 할 수 없다. 그러므로 이에 대한 대안으로 수행평가 특히 서술형 평가를 지필평가와 함께 실시하고자 한다.

학교 교육 현장에서 서술형 평가의 도입이 필요한 이유는 다음과 같이 정리할 수 있다([10]).

첫째, 21세기 지식·정보화 시대를 맞이하여 사고의 다양성과 창의성을

신장하고 조장하기 위함이다.

둘째, 서술형 평가는 여러 측면의 지식이나 능력을 지속적으로 평가함과 아울러 교수·학습 활동을 개선한다.

셋째, 학습자 개인에게 의미 있는 학습 활동이 이루어지도록 하기 위함이다.

이 밖에서 교수·학습 목표와 평가 내용을 보다 직접적으로 관련시키기 위해서도 학교 현장에서 서술형 평가의 도입이 필요하다 하겠다.

학교 현장에서는 현재 기존의 지필평가의 대안으로 수행평가 그 중 특히 서술형 평가를 도입 실시하고 있는데, 그렇다면 서술형 평가의 넓은 의미인 수행평가에 대하여 먼저 알아보도록 하자. 제7차 수학과 교육과정에 따르면 수행평가의 유형으로는 주관식 지필 검사, 프로젝트 평가, 포트폴리오, 관찰 및 면담 등이 있다.

전통적인 평가방법인 지필평가 그중에서도 사지선택형 평가방법과 수행평가를 비교해보자.

<표 2-1> 기존의 평가체제와 수행평가 체제와의 비교([7])

구분	전통적 평가체제(사지선택형)	새로운 평가체제(수행평가)
진리관	절대주의적인 진리관	상대주의적인 진리관
철학적인 근거	합리론 경험론 등	구성주의, 현상학 해석학, 인류학 등
시대적 상황	산업화 시대 소품종 대량 생산	정보화시대 다품종 수량 생산
학습관	직선적.위계적.연속적 과정 추상적.객관적 상황 중시 학습자의 기억.재생산 중시	인지구조의 계속적 변화 구체적.주관적 상황 중시 학습자의 이해.성장 중시

평가체제	규준지향평가(상대평가) 양적평가	준거지향평가(절대평가) 질적평가
평가목적	선발.분류.배치 한 줄 세우기	지도.조언.개선 여러 줄 세우기
평가내용	명제적 지식(내용적 지식) 학습의 결과 중시 학문적 지능의 구성요소	절차적 지식(방법적 지식) 학습의 과정 중시 실천적 지능의 구성요소
평가방법	선택형 평가 위주 표준화 검사 중시 대규모 평가 중시 일회적.부분적인 평가 객관성. 일관성. 공정성 강조	관찰자 판단 위주 개별 교사에 의한 평가 중시 소규모 평가 중시 지속적.종합적인 평가 전문성.타당성.적합성 강조
평가시기	학습활동이 종료되는 시점 교수.학습과 평가활동 분리	학습활동의 모든 과정 교수.학습과 평가활동 통합
교사의 역할	지식의 전달자	학습의 안내자.촉진자
학생의 역할	수동적인 학습자 지식의 재생산자	능동적인 학습자 지식의 창조자
교과서의 역할	교수.학습.평가의 핵심 내용	교수.학습.평가의 보조 자료
교수.학습 활동	교사중심 인지적 영역 중심 암기 위주 기본 학습능력 강조	학생중심 지.정.체 모두 강조 탐구위주 창의성등 고등 사고기능 강조

<표 2-1>에서도 알 수 있듯이 학습자의 이해, 성장을 중시하며 학습의 과정을 중시하고 창의성 등 고등사고기능을 강조하는 수행평가는 기존 지필평가의 대안이라 할 수 있다. 현재 실시되고 있는 수행평가의 여러 유형

들 중 특히 서술형 평가에 대해 알아보자. 서술형 평가는 기존의 지필평가에서 주관식 단답형 문제라고 부르는 평가 문항을 지칭하는 건 아니다. 서울시 교육청의 학습평가 유형분류에 따르면 서술형 평가는 객관형이 아닌 주관형이고, 선택형이 아닌 서답형으로서 지필평가가 아닌 수행평가의 영역에 속한다고 한다([11]).

주관형이면서 서답형으로서 수행평가영역에 속하는 서술형 평가에 대해 알아보기 전 먼저 서답형의 문항 유형에 대해 알아보자. 평가 문항의 유형은 수험자가 어떻게 응답하느냐에 따라 선택형과 서답형으로 나눌 수 있다. 선택형 문항은 학생들로 하여금 주어진 답지에서 답을 골라 답지에 표기하는 문항형태로 진위형, 배합형, 연결형, 선다형 등이 있다. 지필평가에서 많이 사용하는 문항을 종류들이라 할 수 있다. 서답형 문항에는 학생이 답이라고 생각하는 내용을 간단한 단어, 구, 문장 등으로 구성하여 쓰게 하는 문항 형태로서 단답형, 완성형, 서술형·논술형 등이 있다. 이 중 서술형·논술형은 주어진 질문에 대해 여러 개의 문장으로 응답하는 문항 형태로 학생의 분석력, 비판력, 조직력, 종합력, 문제해결력, 창의력 등을 측정하는데 유용하다. 서술형과 논술형은 보통 혼용되어 사용되나 굳이 구분한다면, 서술형은 논술형에 비해 서술해야 하는 분량이 많지 않고 객관적인 답을 요구하는 것으로 채점할 때 서술된 내용의 깊이와 넓이에 주된 관심을 두는 문항이며, 논술형은 학생이 자신 나름대로의 생각이나 주장을 논리적으로 설득력있게 조직하여 작성해야 함을 강조하는 문항이다([9]).

본 논문에서는 서답형중 서술형·논술형의 형태의 문항을 서술형 평가의 문항이라 표현하겠다.

2.2 서술형 평가의 문항의 유형

서술형 평가는 서술해야 하는 분량이 많지 않고, 또 채점을 할 때 서술된 내용의 깊이와 넓이에 주로 관심이 있는 것이다. 서술형 평가의 가장 큰 특징은 학생의 생각이나 의견을 직접 서술하도록 하기 때문에 학생의 창의성, 문제해결력, 비판력, 통합력, 정보 수집력 및 분석력 등 고등사고기능을 쉽게 평가할 수 있다는 것이다.

서술형 평가의 문항 유형은 학생들이 서술할 내용을 제한하는 정도에 따라 <표 2-2>와 같이 응답제한형, 응답자유형으로 구분할 수 있다([8]).

<표 2-2> 서술형 평가 문항의 유형([8])

평가문항	문항의 유형		비고
서술형 문항	응답제한형	분량제한형	응답에 제한을 하는 방식에 따른 분류
		내용 범위 제한형	
		서술양식 제한형	
	응답자유형 (확대반응형)	교과 관련 능력형	평가 내용에 따른 분류
		일반 쓰기 능력형	
		단독 과제형	자료나 정보의 제시 방식에 따른 분류
		자료제시형	

가. 응답제한형

응답제한형의 문항의 유형에는 응답에 제한을 하는 방식에 따라 분량제

한형과 내용 범위 제한형, 서술양식 제한형으로 나눌수 있다.

분량 제한형은 진술 요소의 수, 답안의 길이(문장 수, 글자 수, 행 수)등에서 물리적 제한이 가해져 있는 문항유형이다. 내용 범위 제한형은 응답할 내용범위에 제한을 가하는 문항유형이다. 서술양식 제한형은 응답할 서술양식에 제한이 가해진 문항유형을 말한다.

나. 응답자유형 (확대반응형)

응답자유형에는 평가 내용에 따라 교과 관련 능력형, 일반 쓰기 능력형으로 나눌 수 있으며, 자료나 정보의 제시 방식에 따라서 단독 과제형, 자료제시형으로 나눌 수 있다.

응답의 내용범위와 서술양식에 큰 제한이 가해지지 않고 답안의 길이에 대한 제한도 명시되어 있지 않는 것으로, 답안의 최대 길이가 학생 개개인의 능력수준과 시험시간에 의해서만 간접적으로 제한을 받는 문항 형태이다.

(1) 평가 내용에 따른 분류

① 일반쓰기 능력형

문항의 내용이 표현력과 관계된 문항유형으로, 대개의 경우 기본적인 의사소통능력을 포함하도록 요구한다. 즉 어느 정도의 상식만 있으면 누구나 답을 쓸 수 있게 출제되고, 필체, 어휘, 철자, 문법 등은 평가의 대상이 되지 않으며 주어진 주제를 어떻게 지각, 해석, 분석, 정리, 구성해서 논리적으로 표현하느냐 하는 것을 주된 평가의 내용으로 하는 문항이다.

② 교과관련 능력형

문제의 내용이 어떤 특정 교과목과 직접 관련되어 있거나 혹은 범교과적

인 성질을 띤 문항유형으로서, 주로 사고능력을 포함하도록 요구한다.

(2) 자료 제시 방식에 따른 분류

① 단독 과제형

자료나 정보를 제시하지 않고 특정 질문에 응답하도록 하는 문항 형태이다. 흔히 「논술형」이라고 할 때 가장 널리 쓰이는 것으로, “응답자유형”과 밀접히 관련이 있다.

② 자료 제시형

문항 속에 학생이 읽을 자료를 제시해 주고 그것을 바탕으로 해서 응답하도록 하는 문항 형태이다.

평가의 목적에 맞게 서술형 평가 문항을 선정할 수 있다.

2.3 서술형 평가 문항의 제작 절차

서술형 평가 문항을 제작하기 위해서는 다음의 절차를 거친다([5]).

첫째, 과목별 교사 협의회를 통하여 출제 계획서를 작성한다. 출제 영역(내용 및 행동 영역), 문항 유형, 문항 수, 배점 등을 설정하고, 출제위원분류표를 작성한다. 특히 서술형평가를 다른 유형의 지필평가 문항과 함께 포함하여 실시할 것인지 별도의 시간을 설정하여 실시할 것인지도 계획하여야 한다.

둘째, 출제할 내용 및 행동 영역에 비추어 평가 목표를 상세화한다. 이원 분류표에 근거하여 평가를 통해 측정하고자 하는 능력 및 내용을 행동적 목표 진술 방식에 따라 상세하고 명료하게 진술한다.

셋째, 평가 목표에 부합하는 문제 상황을 결정하고, 문항의 체계 및 발문을 구상한 후 문항 초안을 작성한다.

넷째, 채점 기준표와 모범답안(유사 답안 포함)을 작성한다. 채점기준이나 모범답안을 작성해봄으로써, 문항 초안에 따라 학생들이 제대로 반응할 수 있을 것인지, 예측 가능한 반응은 무엇인지, 답안 작성 시 유의해야 할 점은 무엇인지, 답안 작성에 소요되는 시간은 어느 정도인지 등을 가늠해 볼 수 있기 때문이다.

다섯째, 문항을 검토하고 수정한다. 출제자의 관점에서보다도 학생의 입장에서 검토하는 자세가 필요하다. 특히, 학생이 질문을 이해하여 출제자가 의도하는 방향으로 응답할 수 있는지, 채점 기준이 명료한지, 소요 시간이 적정한지 등을 중점 검토한다. 그리고 동교과 혹은 동학년 교사들끼리 검토팀을 구성하여 공동으로 검토하는 작업도 매우 유용하다.

여섯째, 최종 문항을 확정하여 편집·인쇄한다.

2.4 서술형 평가 문항 제작 시 유의점

좋은 문항이 무엇인지에 대해 판단할 수 있는 절대적인 기준을 말하기는 어렵지만, 좋은 문항의 조건은 다음과 같다([10]).

첫째, 문항에서 요구하는 능력이 원래 측정하고자 하는 능력과 일치하여야 한다.

둘째, 단순 지식의 기억 및 재생을 묻기보다는 사고력을 물을 수 있어야 한다.

셋째, 문항의 형식이나 내용이 현재까지 많이 사용되어 왔던 진부성을

벗어나 학생에게 새로운 경험을 주는 것이어야 한다.

넷째, 문항이 모호하지 않도록 구조화 되어야 한다.

다섯째, 학습동기를 유발시켜야 한다.

이를 바탕으로 서술형 평가 문항 제작 시 유의 사항이다([8]).

첫째, 평가하려는 표적 집단(학생집단)의 성질을 고려해야 한다.

둘째, 문항 내용이나 지시문 등의 수준이 학생의 수준에 적합해야 한다.

셋째, 문항수를 학생의 능력에 맞게 적절히 조절하고, 각 문항에 충실히 답 할 수 있도록 적절한 응답 시간을 배려해야 한다.

넷째, 단순 암기 위주의 지식보다는 고등정신능력을 측정하도록 한다.

다섯째, 구체적인 목적을 평가할 수 있도록 문항을 구조화하고 제한성을 갖도록 출제해야 한다.

여섯째, 여러 문항 중에서 선택해서 쓰도록 하지 않는다.

- ① 문항에 따른 반응 능력을 재기 때문에 점수를 상호 비교할 수 없다.
- ② 채점의 노력과 시간이 배가 된다.
- ③ 학생들이 부분학습 습관을 갖거나 요행심을 키울 우려가 있다.

일곱째, 응답 요소의 종류를 나열하도록 할 경우에는 가짓수를 한정해야 한다.

여덟째, 가능하면 채점기준 및 문항점수를 미리 제시한다.

아홉째, 채점기준은 포괄성과 배타성의 원칙을 준수해야 한다.

여기서 포괄성이란 채점 기준을 설정했을 때 학생들이 제시한 답안상의 반응을 모두 포함할 수 있어야 함을 뜻하며, 배타성이란 채점 기준의 범주 혹은 수준 구분이 서로 겹쳐서는 안 되는 것을 의미한다. 즉, 상, 중, 하 등의 수준이 의미하는 능력의 진술이 측정하고자 하는 평가 목표의 범위를 망라해야 하며 동시에 수준 간에 겹치는 부분이 있어서는 안 된다.

열째, 문항을 배열할 때 쉬운 문항에서 어려운 문항으로 배열한다.

열한째, 논쟁을 다루는 문항은 어느 한편의 견해를 지지하는 입장에서만 논술하라고 지시하지 말고, 학생 자신의 견해를 밝히고 그의 견해를 논리적으로 전개할 수 있도록 유도하여야 한다.

2.5 서술형 평가 문항의 채점법

서술형 평가는 풀이 과정을 중시하여 총체적으로 점수를 매겨 채점하는 방법으로 크게 총체적 점수화 방법과 분석적 점수화 방법으로 나뉜다.

총체적으로 점수화하기란 문제를 해결하는 데 필요한 특정 사고 과정에 관한 기준에 따라 문제 풀이 전체에 점수를 부여하는 방법을 말한다. 다시 말하면, 이것은 답만이 아니라 풀이 전체에 초점을 두고 문제 해결의 사고 과정과 관련한 특정 기준에 따라 점수 하나를 부여하는 것을 말한다. 따라서 채점 기준은 사고 과정의 몇 가지 범주 각각에 점수를 매기지 않고, 풀이 전체에 하나의 점수를 부여한다. 채점 기준의 예는 <표 2-3>과 같다.

총체적 점수 기준 마련을 위한 첫 번째 단계는 점수의 폭을 결정하는 것이다. 각 점수에 대해 구체적 기준을 만들어야 하므로 5개 이하의 범주가 가장 적절하다. 범주가 5개를 초과하면 뚜렷한 기준을 만들기도 어렵고, 채점의 신뢰성도 떨어진다. 두 번째 단계는 문제 해결의 사고 과정에 관련된 행동을 정하고, 이 행동에 줄 점수를 정하는 것이다.

<표 2-3> 총체적 점수화 방법의 채점기준의 예

채 점 요 소	배 점
·백지 ·오답 이외에 아무것도 없는 경우 ·문제의 조건들을 단순히 옮겨 놓은 경우 ·풀이 과정만을 일부분 제시하였지만, 그 과정조차 틀린 경우	0-1점
·문제를 이해한 듯하나, 겨우 풀기 시작한 상태에서 멈춘 경우 ·풀이 과정과 답이 모두 틀린 경우 ·정답만 제시한 경우 ·정답을 하였으나, 풀이 과정의 옳고 그름을 판단할 수 없는 경우	2-3점
·풀이 과정이 옳지만, 답을 제시하지 않은 경우	4-5점
·풀이 과정이 옳지만, 문제 요구 조건과 맞지 않는 답을 한 경우 ·풀이 과정이 옳지만, (계산상의 오류로) 오답한 경우	6-8점
·풀이 과정과 답의 숫자 부분은 옳으나, 단위가 없거나 잘못 쓴 경우 ·풀이 과정과 답이 옳은 경우	9-10점

분석적으로 점수화하기 방법이란 한마디로 문제 풀이 과정을 몇 단계의 영역으로 나누어 각 단계(영역)에 점수를 할당하여 이것을 기준으로 이용하는 방법을 말한다. 이 방법의 채점 기준은 모든 문제에 대하여 크게 문제를 이해하는 부분, 풀이 과정 부분, 결과 부분으로 나뉘질 수 있다. 이런 범주를 토대로, 각 문항에 대하여 문제 해결에 필요한 단계들을 구체화하여 채점 요소를 세우고 요소별로 점수 배당의 준거를 마련하면 된다.

그러나 이 방법을 이용하는 데 있어서 채점자인 교사가 가장 주의해야 할 것은 각 요소별에 대한 채점 결과가 다른 요소에 대한 점수 배당에 (가

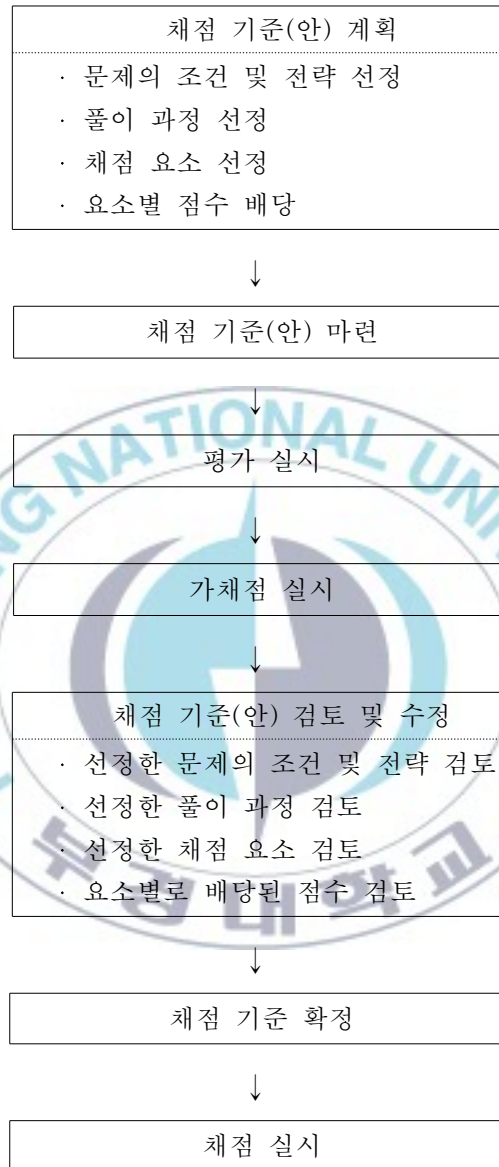
급적) 영향을 주어서는 안 된다. 또, 채점자는 각 문항마다 채점 요소를 너무 세분화하여 채점하게 되면 오히려 채점 「준거」로서의 객관성과 가치가 떨어질 우려가 있다는 것을 염두에 두어야 할 것이다.

일반적으로, ‘분석적인 점수화’ 방법은 학생 개개인의 문제풀이 답지를 면밀히 분석해야 하므로 채점하는 데 많은 시간이 든다는 단점이 있다. 그러나 주어진 문제의 해결 과정에 따라 단계별로 수치화된 점수를 부여함으로써 채점자 간의 평점의 차를 줄이고 동일한 채점자 내에서도 일관성 및 객관성을 유지할 수 있는 주요 장점이 있다.

분석적인 점수화 방법의 채점 기준을 설정하기 위한 절차는 먼저 채점 기준(안)을 계획하고 채점 기준(안)을 마련한 다음, 학생들을 대상으로 평가를 실시하게 된다. 그 평가에 대하여 임의의 몇몇 학생들을 대상으로 가채점을 실시한다. 가채점을 실시하면서 마련한 채점 기준(안)을 검토 및 수정하게 되는데 이때 선정한 문제의 조건 및 전략을 검토하고, 선정한 풀이 과정과 선정한 채점 요소를 검토하게 된다. 그리고 요소별로 배당된 점수를 검토하게 된다. 이런 과정을 거치면서 채점 기준을 확정한다. 채점 기준이 확정되면 모든 학생들을 대상으로 채점을 실시하게 된다.

분석적인 점수화 방법의 채점 기준을 설정하기 위한 절차를 살펴보면 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 분석적 점수화 방법의 채점 기준 설정 절차



본 연구에서 서술형 평가 문항의 채점을 위한 채점기준은 분석적 점수화 방법을 토대로 개발하고, 채점 영역을 ‘문제 이해’, ‘문제 해결 과정’, 그리고 ‘답 구하기’로 하였다.

2.6 서술형 평가 문항의 채점 시 유의점

수학은 제시된 문제 유형에 따라 학생 개개인이 다른 문제 해결 전략이나 방법을 사용하여 문제를 풀 수 있기 때문에(특히 프로젝트의 경우에는 더욱 그러하다) 모범 답안에 제시된 것 이외에 다른 풀이 방법이나 과정을 사용한 답안지가 배출될 가능성이 많다. 따라서 서술형 평가 문항을 채점할 때, 다음과 같은 사항을 유의하면서 채점을 하여야겠다([2]).

첫째, 채점기준을 사전에 명료히 해야 한다. 모범 답안과 그에 따른 채점 기준을 구체적으로 마련하였다고 하더라도 보다 명확한 채점 기준을 마련하고 이를 적용하기 위해서는 평가를 실시한 후 이미 작성된 채점 기준(안)에 준하여 소수 몇몇 학생의 실제 답안을 ‘가채점’하여 채점자가 미처 생각하지 못하였던 채점 요소나 또는 부적절하게 배당된 요소별 점수가 있는지를 검토하여 이를 수정하여 채점기준을 확정하는 것이 바람직할 것이다.

둘째, 학생(답안지) 단위가 아닌 문항 단위로 채점이 이루어져야 한다. 채점기준이나 결과가 다른 문항에 영향을 주는 것을 극소화하기 위해서도 필요하며 채점자의 내적 일관성을 유지하게 하고 채점을 보다 신속히 하게 하는데도 도움을 주기 때문이다. 답안지는 한 학생의 답안지를 전부 채점한 후에 다른 학생의 답안지로 넘어가는 것보다는 동일한 문항에 대한 전체 학생들의 답안을 다 채점한 후 다음 문항으로 넘어가는 것이 채점의 일관성을 유지하는 데 효과적이다. 또 그럼으로써 앞 번호 문항에서의 득점의 고저가 뒷 번호의 문항의 채점에 영향을 미치는 것을 방지할 수도 있다. 문항 단위로 동일한 문항을 계속 채점하게 되면, 수학의 경우에는 뚜렷한 채점 요소와 이에 할당되는 점수가 명확하므로 채점 속도가 가속되어

채점이 용이해질 수 있다. 그러나 제한된 시간 속에 많은 학생들의 답안지를 채점하다보면 채점의 엄밀성 내지 정확성이 채점의 초반에서 후반으로 갈수록 떨어지게 되므로 좋은 평가 문항과 정확한 채점 기준이 마련되었다 하더라도 얼마만큼 일관성 있게 답안지를 채점하느냐는 또 다른 중요한 문제이다. 균일한 평점을 위한 또 하나의 방안은 모든 학생들의 동일한 문항을 채점한 후, 다음 문항을 채점하기에 앞서 답안지가 놓인 위치 때문에 부당한 점수를 받지 않도록 모든 답안지를 다시 섞도록 한다.

셋째, 답안지를 일차적으로 한번 읽고 난 뒤, 구체적으로 채점한다.

학생에 따라 서술하는 방법이 다르므로 응답의 내용이 다른 순서에 의하여 기술될 수 있기 때문이다. 또한 출제자가 예측하지 못한 반응이 나올 수도 있어 사전에 마련된 채점기준(유사답안 포함)에서 일부 보완할 수도 있기 때문이다.

넷째, 출제자가 채점에도 참여하고 또 여러 사람에 의해 채점이 이루어져야 한다. 채점자는 출제 의도와 채점기준에 대해 충실히 이해할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 출제에 참여한 사람이 채점 과정에도 참여하는 것이 좋다. 특히 유사답안의 인정 범위를 결정해야 하는 경우에 더욱 그렇다. 또한 한사람의 채점보다는 능력을 갖춘 여러 사람에 의해 채점되는 것이 채점의 객관성과 신뢰성을 높일 수 있기 때문에 2인 이상이 채점에 참여하는 것이 좋다.

다섯째, 채점은 충분한 휴식을 취해가며 맑은 기분으로 차분하게 이루어져야 한다.

여섯째, 답안지에 있는 학생의 성명과 번호를 가리고 채점해야 한다.

2.7 서술형 평가 문항의 장·단점

서술형 평가는 기존의 지필평가가 가지고 있는 고등사고기능을 평가하기 어렵다는 한계점을 보완하기 위해 실시되고 있다. 이처럼 여러 가지 장점이 있는 반면 서술형 평가의 유형에서도 알 수 있듯이 수험자들이 논리적으로 설득력 있게 답안을 작성해야 하므로 채점에 관한 객관성 유지가 어렵다는 단점도 있다([8]).

가. 장점

서술형 평가 문항의 장점에는 문제를 깊게 또는 넓게 출제할 수 있으며, 그런 문항들은 선다형의 지필평가에 비해 고등정신기능을 측정하는데 효과적이라고 할 수 있다. 각 문항에 대하여 학생들이 서술해야 하는 분량이 많으므로 그것에 대비하여 평소 학습을 해야한다. 그러므로 학습태도에 개선을 줄 수 있다. 그리고 문항제작은 지필평가에 비해 비교적 쉽다. 서술형 평가 문항의 장점을 간단히 요약하면 다음과 같다.

- ① 문항이 지시하는 범위 내에서 자유로이 문제를 깊게 또는 넓게 다룰 수 있다.
- ② 고등정신기능 측정에 효과적이다.
표현력, 사고력, 문제해결력 같은 일반적 교육목표와 개념 혹은 원리의 적용과 같은 구체적 학습 목표를 평가할 수 있다.
- ③ 학습자의 학습 태도를 개선해 준다.
- ④ 문항제작이 비교적 쉽다.

나. 단점

서술형 평가 문항의 단점으로는 채점을 하는데 있어 객관성이 낮고, 채점하는데 교사의 시간과 노력이 지필평가에 비해 많이 든다. 그리고 각 문항당 학습자가 서술해야 되는 분량이 많으므로 문항표집수가 제한될 수 있다는 단점이 있다. 서술형 평가 문항의 단점을 요약하면 다음과 같다.

- ① 채점의 객관성이 다른 유형의 평가에 비해 상대적으로 낮다.
- ② 채점하는데 교사의 시간과 노력이 많이 든다.
- ③ 문항표집수가 제한된다.



Ⅲ. 서술형 평가 문항 개발의 실재

3.1 현황 분석

가. 선행연구의 내용

서울특별시에서 수행평가 특히 서술형 평가를 다른 지역에 비해 먼저 도입, 실시하였는데 그 반영 비율을 점차 높여 현재 평가의 50%이상까지 반영하고 있는데 반해 부산광역시에서는 조금 늦게 서술형 평가를 도입하였다. 서술형 평가를 도입하기 전 2007년에 동삼중학교, 덕문고등학교, 망미중학교를 연구학교로 선정하여 서술형 평가도입에 관한 연구를 하였다. 그로 인하여 2010년 부산광역시 교육청에 따르면 각 학교마다 서술형 평가를 적극 도입하되, 그 반영 비율을 30%이상 의무적으로 반영토록 실시하고 있다.

본 논문의 연구 목적에 맞추어 서술형 평가에 관해 선행 연구된 자료들을 조사한 결과는 <표 3-1>와 같다.

<표 3-1> 연구학교 실시현황

연 번	연도	연구자(기관)	주제	연구내용
1	2007	동삼중학교	서술형 평가를 통한 학습자의 사고력 신장	서술형 평가 실행 방안을 구안·적용
2	2007	덕문고등학교	서술형 평가 문항 개발·활용을 통한 문제해결력 신장방안	서술형 평가 문항 제작 시 유의점
3	2007	망미중학교	서술형 평가 문항 개발·적용을 통한 수행평가 방법개선	서술형 평가 문항 개발

나. 선행학교의 실태 조사 내용 및 결과

학생, 학부모, 교사에게 각각 서술형 평가 자체를 원하는지 그리고 서술형 평가를 실시하기를 원한다면 그 반영비율은 어느 정도가 적합한지 그리고 서술형 평가가 문제해결력 신장과 대학입시에 어느 정도 영향을 미치는지에 관하여 선행학교에서 실시한 설문내용을 종합하여 보았다.

선행학교 3학교에서 각자 설문조사하여 표로 만들었는데, 3학교에서 만든 표중에서 본 연구에 필요한 부분만 발췌하여 <표 3-2>로 만들었다. 각 학교에서는 설문결과를 인원수로 표로 만들었으며 필요한 부분만을 발췌하였기 때문에 발췌과정에서 설문결과를 백분위를 사용하여 다시 표를 정리하였다. 참고자료의 내용과 조금 다를 수 있음을 감안하기 바란다.

<표 3-2> 서술형 평가 실시현황

조사 내용		설문 결과(%)				
		매우 그렇다	조금 그렇다	보통	별로 아니다	전혀 아니다
서술형 평가에 대한 요구	학생	21	36	16	17	10
	학부모	31	36	26	7	0
	교사	46	30	18	3	3
서술형 평가의 반영비율 (30%이상 반영이 적합한가?)	학생	3	5	16	40	41
	학부모	30	46	12	12	0
	교사	29	47	12	11	0
서술형 평가가 학생들의 문제 해결력 신장과 대학입시준비를 위해 필요하다고 생각하는가?	학생	15	35	28	15	7
	학부모	48	40	6	6	0

설문 결과를 보면 교사, 학부모, 학생의 50%이상이 서술형 평가를 실시하길 바라고 있으며, 서술형 평가의 반영비율은 30%이상 반영이 적합한가라는 질문에는 학부모와 교사는 70%이상이 적합하다고 한 반면 학생들을 8%만이 적합하는 결과가 나왔다. 그리고 서술형 평가가 문제해결력 신장과 대학입시준비를 위해 필요한가라는 질문에는 학생과 학부모만을 대상으로 설문조사하였고 학생은 50%이상, 학부모는 약 90%정도 서술형 평가가 문제해결력 신장에 도움이 된다고 하였다.

그렇다면 서술형 평가를 실시하되, 서술형 평가의 실시 시기와 운영 시간, 평가 방법에 관하여 설문조사를 하였다. <표 3-3>는 설문내용을 정리한 것이다.

<표 3-3> 서술형 평가의 운영([10])

설 문 내 용		설문 결과(%)	
		학생	교사
정기고사때 서술형 평가 실시 방법	① 두 과목의 서술형 평가만 실시	44	17
	② 타과목의 지필고사와 함께 실시	23	20
	③ 자기 과목 지필고사에 포함하여 실시	30	63
	④ 기타	3	0
서술형 평가 문항 출제 방법	① 지필과 별도의 문항지에 출제	53	20
	② 지필고사 문항지에 같이 출제	35	80
	③ 기타	2	0
서술형 평가 시간 운영	① 45분 동안 동교과 지필과 서술형 평가 실시	10	13
	② 45~60분 동안 동교과 지필과 서술형 평가 실시	28	73
	③ 45~60분 동안 2개 교과의 서술형 평가 실시	59	10
	④ 45분 동안 2개 교과의 서술형 평가 실시	3	4

정기고사때 서술형 평가를 실시한다면 교사들은 60%이상이 자기 과목의 지필고사를 실시할 때 서술형 평가를 함께 실시하길 원하며, 학생들은 서술형 평가만을 따로 실시하길 원한다. 그리고 서술형 평가 문항은 교사의 80%가 지필고사 문항지에 같이 출제하길 원하며, 학생들은 50%이상이 지

필고사와는 별도의 문항지에 출제되길 원하는 결과를 얻을 수 있다. 그리고 서술형 평가의 시간은 교사의 70%이상이 45~60분이 최적의 시간이라고 답한 반면 학생들은 60%가 45~60분 동안 2개 교과목의 서술형 평가를 실시하길 원하고 있다.

다. 실태 조사 결과의 분석 및 시사점

서술형 평가에 대하여 교사, 학부모, 학생 순으로 약 50%이상 그 필요성을 인식하고 있으며, 학년별 능력과 흥미에 알맞은 평가 방안이 구안·적용 되어야 한다. 서술형 평가의 반영비율이 30%이상이 적합한가에 대해서는 학부모와 교사의 76%의 지지를 얻은 반면 학생들은 8%만 긍정적인 반응을 보였다. 그리고 학생과 학부모 모두 50%이상이 문제해결력 신장에 도움이 된다고 한 것으로 보아 학생들이 기존의 지필평가에 익숙해져 있어 새롭게 시도되는 서술형 평가에 대한 거부감으로 반영 비율이 적합하지 않다고 한 것이 아니냐는 추측을 해본다. 서술형 문장에 대한 적응력을 높이기 위해 수업 중에 서술형 평가 문항과 유사한 문제 등을 반복, 연습시켜 학생들이 사전에 서술형 평가 문항에 익숙해지도록 하여야 한다.

서술형 평가를 실시하는 방법 면에서 교사와 학생간의 여러 의견들이 있었는데 그 중 서술형 평가는 기존의 수업시간보다 많은 시간을 활용하여 실시할 수 있도록 해야겠다.

3.2 2010학년도 실태조사

2010학년도 서술형 평가의 실시 현황을 조사하여 보았다. 부산광역시를 중심으로 2010학년도 실태조사를 하겠다. 부산에서 실시하고 있는 서술형 평가에 대하여 살펴본 뒤, 부산보다 먼저 서술형 평가를 실시하고 있는 서울특별시의 서술형 평가 실시 현황에 대하여 살펴보겠다. 또한 부산 인근 지역의 경남과 울산광역시 소재의 학교들은 서술형 평가를 어떻게 실시하고 있는지를 살펴보면서 부산을 중심으로 서술형 평가의 실시 현황을 비교 하겠다.

가. 부산에서 실시하고 있는 서술형 평가

2010년 부산광역시 교육청에 따르면 각 학교마다 반드시 서술형 평가를 실시해야하며, 그 반영비율은 30%이상으로 정하고 있다. 평가에서 서술형 평가의 반영비율을 예전에는 태도 점수(노트검사와 숙제 또는 학습지 검사 등을 합하여 태도 점수로 부여)를 포함하여 반영하였으며 그 반영비율을 30%라고 정해놓지 않은 상황이었으나, 2010년부터는 서술형 평가만 30% 이상 반영하며 태도 점수 등은 자율적으로 나머지 70%에서 반영할 수 있다고 제시하고 있다. 2010년 현재 부산 소재의 대부분의 학교는 서술형 평가의 반영비율이 30%이고 30%이상 반영하는 학교도 있다. 그리고 서술형 평가의 평가 시기는 보통 정기고사때 기존의 지필고사와 함께 실시한다. 지필고사와 동시에 같은 시험시간에 실시할 수도 있으며, 별도의 시험시간을 두어 충분한 평가시간을 확보하는 학교도 있는 반면, 정기고사와는 시

간적 여유를 두고 서술형 평가만 따로 실시하는 학교도 있다. 물론 서술형 평가를 따로 실시한다는 말은 수업 중에 각반 마다 실시한다는 뜻은 아니며 별도의 1교시정도의 시험시간을 확보하여 전체의 학생들이 시험을 치르게 되어 공정성을 유지하도록 시험을 계획하고 있다.

<표 3-4>는 연구학교에서 시범적으로 실시하고 있는 서술형 평가의 운영에 관한 내용을 정리한 것이다. 2007년도 연구학교에서 실시하였던 내용을 바탕으로 정리한 것이므로 2010년의 교육정책과는 조금 다를 수 있으므로 참고하여 보기 바란다.

<표 3-4> 2007년 연구학교의 서술형 평가 내용 분석

학교명 내용	동삼중학교	망미중학교	덕문고등학교
연간계획 (반영비율)	체계적임 (서술+기타40%반영)	체계적임 (서술+노트30%반영)	체계적임 (서술+태도20%반영)
평가시기	·정기고사 때 지필 평가와 함께 실시	·1학기:정기고사때 지필 평가와 서술형 평가 따로 실시 ·2학기:정기고사때 지필 평가와 함께 실시	·정기고사 때 지필 평가와 함께 실시
시간안내	·지필과 서술형 평가 함께 45분	·1학기:다른 과목의 서술 형 평가와 함께 45분 ·2학기:지필과 서술형 동시에 50~60분	· 지필과 서술형 평가 함께 45분
문항개발	·한 학기에 6~10 문항	·한 학기에 10문항 ·학습장용 문항20~25문항	

2010년 부산 소재 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가 계획에 대하여 각 학교 홈페이지에 탑재된 교육계획서를 통하여 살펴보았다.

먼저 Y중학교는 중간고사 35% 기말고사 35% 서술형 평가 30% 반영하고 있다. 중간고사 또는 기말고사 중 1회 실시하며, 정기고사 때 별도의 시험 시간을 두어 서술형 평가를 실시하고 있다.

M중학교는 중간고사 30% 기말고사 30% 서술형 평가 30% 과제, 태도 10% 반영하고 있다. 배점은 중간고사 100 기말고사 100 서술형 평가 75 태도 25점으로 300점을 기준을 학생들을 평가하고 있다. 중간고사와 기말고사 각각 1회씩 1학기에 총 2번의 서술형 평가를 실시하는데 중간고사 때는 서술형 평가의 시험시간은 약 25분정도이며 기말고사 시에는 45분의 시험시간이 주어지게 된다.

D고등학교는 지필고사 70% 서술형 평가 30% 반영한다. 1,2학년은 중간고사와 기말고사 실시하기 몇 주 전에 서술형 평가를 단독으로 실시한다. 정기고사와 시간적 여유를 두어 실시하는데 1교시 정도의 시험시간을 확보하여 평가 대상의 전체 학생들이 다함께 같은 시간에 시험을 치르게 된다. 3학년은 1,2학년과 마찬가지로 1학기에 2회 실시하는데, 실시 시기는 정기고사 때 별도의 시험시간을 두어 실시하게 된다.

S고등학교는 지필고사 70% 서술형 평가 30% 반영한다. 중간고사 실시하면서 따로 시험시간을 두어 평가한다.

S'고등학교는 전 학년이 반영비율은 같으나 실시방법이 다르다. 반영비율은 중간고사 30% 기말고사 30% 서술형 평가 30% 태도 10% 반영하고 있다. 서술형 평가의 실시 시기는 1학년은 중간고사와 기말고사 사이에 적당한 시기에 1회 실시하게 된다. 별도의 시험시간을 부여하여 모든 1학년이 시험을 치를 수 있게 한다. 2학년은 중간고사에 실시하게 되는데 별도의 시험시간을 주지만 그 시간이 30분 내외로 서술형 평가를 하는 과목 중

2과목을 묶어 1교시에 실시한다. 반면 자연계는 단독으로 1교시에 실시한다. 3학년은 2학년 인문계처럼 중간고사 때 서술형 평가를 하는 과목 중 2과목을 묶어 같은 시간에 실시하게 되므로 결국 시험시간은 30분 내외라고 할 수 있겠다.

연구학교에서는 서술형 평가를 지필평가와 함께 같은 시간에 실시하였는데, 부산소재의 대부분의 학교에서 지필평가와 함께 실시하는 것보다 별도의 시험시간을 두어 서술형 평가를 실시하고 있다.

<표 3-5>는 2010년 부산광역시 소재 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가 내용을 정리한 것이다.

<표 3-5> 부산 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석

학교명 내용	Y중학교	M중학교	D고등학교	S고등학교	S'고등학교
연간계획 (반영비율)	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%+태도10%	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%+태도10%
평가시기	정기고사 때 1회 실시	정기고사 때 2회 실시	한 학기 2회 실시	정기고사 때 1회 실시	중간고사와 기말고사 사 이에 1회 실시
시간안내	별도의 시험 시간 편성	별도의 시험 시간 편성	별도의 시험 시간 편성	별도의 시험 시간 편성	별도의 시험 시간 편성
비고		중간고사: 2과목 묶어 서 실시 기말고사: 단독으로 실 시	1,2학년: 정기고사 치기 전에 따로 시 험시간 편성 3학년: 정기고사와 병행 실시		2학년(인문): 2과목을 묶어 실시 3학년: 2과목을 묶어 실시

나. 서울에서 실시하고 있는 서술형 평가

부산광역시에서 서술형 평가를 도입하기 전 서울특별시에서 먼저 도입 실시하였는데, 2007년 연구학교에서 서울특별시 소재 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가의 운영에 관한 내용을 조사하였다. <표 3-6>는 서술형 평가 운영에 관한 내용을 정리한 것이다. 서울 소재 학교의 서술형 평가 반영비율이 대부분 50%이상인 점에서 고등사고능력을 평가하는데 지필평가가 부족하므로 그것의 대안으로 서술형 평가가 적합하다고 볼 수 있는 근거라 할 수 있겠다.

<표 3-6> 2007년 서울 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석([8])

학교명 내용	서울사대 부속중	대청중	대치중	동국대 부속여중	불광중
연간계획 (반영비율)	체계적임 (50%반영)	체계적임 (50%반영)	체계적임 (50%반영)	체계적임 (50%반영)	체계적임 (70%반영)
평가시기	·정기고사 1개월전 실시 ·정기고사에 서술형·논술 형 형성평가 실시	·정기고사와 동시에 실시 ·객관식문항 지와 별도제 작	·교과에 따 라 정기고사 와 서술·논 술형 평가를 1개월 간격 으로 실시	·정기고사와 동시에 실시 ·객관식문항 지와 별도제 작	·정기고사와 동시에 실시 ·객관식문항 지에 같이 제작
시간안내	·40분:사회,수 학 ·60분:국,과,영	지필과 서술 형같이 45분	지필과 서술 형같이 45분	지필과 서술 형같이 45분	지필과 서술 형같이 45분
문항개발	·정답을 차 츰길게 제작 함	·7문항 내외 ·1~2문항 정도의 답	·10문항 내외 ·1~2문항 정도의 답	·7문항 내외 ·1~2문항 정도의 답	·7문항 내외 ·1~2문항 정도의 답

채점기준 의 명시화	·채점기준 표가 구체 적으로 작 성됨 ·시험끝나 는 날 학생 들에게 채 점기준표 제시	·정답,유사 정답,채점 기준이 명 시화됨	·정답,유사 정답,부분 점수 인정 내용이 상 세하게 작 성됨	·채점기준 표가 구체 적으로 작 성됨	·정답,유사 정답 채점 기준이 명 시화됨 ·학생용 답 안지에 채 점 기준명 시가 통보 임
유사답안 처리	교과협의회 절차를 거침	교과협의회 절차를 거침	교과협의회 거쳐 결재 후 유사답안 채점	교과협의회 절차를 거침	교과협의회 절차를 거침
채점방법	·교사채점 ·문항별 채점 ·5일내에 채 점	·교사채점 ·문항별 채 점	·초검을 해당 고사 당일 실 시 ·재검, 삼검 실시하여 확 인 ·이의 신청 ·10일내에 성 적처리	·교사채점 ·문항별 채 점 ·고사후 2주 일내에 성적 최종처리	·교사채점 ·문항별 채 점
정정대장		이원목적분 류표 정정 대장	성적수정대 장	유사정답 정정원대장	

2010년 현재 서울특별시 소재 학교에서 시행되고 있는 서술형 평가 운영 방법을 조사하여 보았다.

S중학교는 중간고사 45% 기말고사45% 수행평가 10%반영한다. 정기고사 반영비율에 지필고사 20% 서술·논술 25%씩 반영하여 한 번의 정기고사의 반영비율이 45%가 되게끔 실시하고 있다. 서술형 평가라고 따로 시

험시간을 두어 실시하는 것이 아니라 정기고사 실시하면서 지필평가와 같은 시험시간에 실시하게 된다.

C고등학교는 중간고사 50% 기말고사 50%반영하며 정기고사 반영비율에 지필고사 50% 서술형 평가 50%로 같은 시험시간에 지필문제와 서술형 문제를 동시에 치르게 된다.

S'고등학교는 중간고사 40% 기말고사 40% 수행평가 20%를 1학기에 2번 나누어 평가한다. 정기고사 40%에는 객관식 지필평가 60%와 서술·논술 40%를 합쳐 100점 만점으로 계산하고 수행평가에는 서술·논술 7.5점 학습과정 2.5점으로 계산 합계가 10점으로 반영비율을 10%로 정하고 있다.

<표 3-7>는 서울특별시 소재 학교의 서술형 평가 내용을 정리한 표이다.

<표 3-7> 서울 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석

학교명 내용	S중학교	C고등학교	S'고등학교
연간계획 (반영비율)	체계적임	체계적임	체계적임
평가시기	정기고사 때 2회 실시	정기고사 때 2회 실시	정기고사 때 2회 실시
시간안내	정기고사와 함께 실시	정기고사와 함께 실시	정기고사와 함께 실시
비고	중간고사(45%): 지필 20 서술 25 기말고사(55%): 지필 20 서술 25 수행평가 10	중간고사: 지필 50 서술 50 기말고사: 지필 50 서술 50	중간고사(40%): 지필 60 서술 40 수행평가(10%): 서술 7.5 학습과정 2.5 기말고사(40%): 지필 60 서술 40 수행평가(10%): 서술 7.5 학습과정 2.5

다. 경남, 울산에서 실시하고 있는 서술형 평가

부산광역시 근교의 경남 특히 양산과 김해 그리고 울산광역시 소재 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가 운영 방법을 조사하여 보았다. 학교 홈페이지에 탑재된 2010년 교육계획서 내용만을 참고로 하였기 때문에 한계점이 있을 수 있다. 서술형 평가의 반영 비율은 나와 있지만, 평가 문항의 수에 대한 언급은 어느 학교도 없었다. 그리고 작년 서술형 평가 기출문제도 찾을 수 없어 아쉬움이 남는다.

먼저 양산의 S중학교는 모든 학년이 중간고사 35% 기말고사 35% 서술형 평가 30% 반영하고 있다. 정기고사 때 학년에 따라 중간고사 혹은 기말고사 때 1회 서술형 평가를 실시하며, 서술형 평가는 정기고사 때 별도의 45분 시험시간을 두어 실시하고 있다.

양산 소재의 S고등학교는 각 학년마다 반영비율이 달랐으며, 평가 시간도 달랐다. 1학년은 중간고사 30% 기말고사 30% 문제해결이라고 해서 서술형 평가 30% 태도 10% 반영하고 있다. 정기고사 실시하면서 서술형 평가를 2회에 걸쳐 실시하게 되며 평가 시간은 30분 내외로 한다. 2학년은 1학년과 반영비율은 같은데 중간고사 때 1회 실시하는데 평가 시간은 30분 내외로 한다. 3학년은 2학년과 비슷하나 평가시간을 늘려 50분으로 한다. 특이하게 3학년 과목 중 「미분과 적분」은 중간고사 35% 기말고사 35% 서술형 평가 30% 반영하며 중간고사 실시하면서 별도의 시험시간을 두어 평가한다.

다음으로 김해시 소재의 K중학교는 모든 학년이 1학기는 중간고사 30% 기말고사 40% 수행 평가(시험은 주관식 서술형으로 실시된다.) 30% 반영되고, 2학기는 총괄평가 10% 중간고사 30% 기말고사 30% 수행 평가 30% 반영하고 있다. 총괄평가는 2학기 개학하고 바로 시험을 치게 되며 모든 과

목이 평가 대상이 아니라 일부 과목에 한해서 평가를 하게 되는 평가 영역으로 지필평가에 해당된다. 주관식 서술형으로 치러지는 수행평가는 중간고사 때 별도의 시험시간이 편성되는데 단 5분 단축하여 40분의 시험시간이 주어지게 된다.

마지막으로 울산광역시 소재 D중학교는 중간고사 35% 기말고사 35% 수행 평가30% 반영하고 있다. 이때 수행 평가 시험은 서술형 평가 문항으로 실시되므로 본 논문에서 일반적으로 말한 서술형 평가라고 생각해도 무방하겠다. 중간고사 기간에 서술형 평가를 실시하며 별도의 시험시간을 편성되는데 단 30분의 시험시간이 주어지게 된다.

<표 3-8>는 부산 근교의 경남, 울산 소재 학교에서 실시하고 있는 서술형 평가 계획을 정리한 것이다.

<표 3-8> 경남, 울산 소재 학교의 서술형 평가 내용 분석

학교명 내용	S중학교	S고등학교	K중학교	D중학교
연간계획 (반영비율)	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%반영	체계적임 서술30%반영
평가시기	정기고사 때 1회실시	정기고사 때 1~2회 실시	중간고사 때 실시	중간고사 때 실시
시간안내	별도의 시험 시간 편성	별도의 시험 시간 편성 1~2학년:30분 3학년:30~50분	별도의 시험 시간 편성 단, 시험시간은 40분	별도의 시험 시간 편성 단, 시험시간은 30분
비고			2학기: 총괄평가10% 중간 30% 기말 30% 서술 30%	

라. 비교분석

서울특별시 소재의 학교는 서술형 평가라고 해서 따로 시험시간을 두어 실시하는 학교보다 지필평가와 동시에 시험을 치르게 하고 있다. 단 기존의 평가 문항이 객관식 선다형의 문제가 대부분이라면, 현재는 서술형 문제의 출제 비율을 높이는 방법으로 시험이 실시되며, 그것의 반영비율이 50%이상이다. 이와 달리 부산광역시 소재 대부분의 학교는 정기고사와는 달리 서술형 평가라고 별도의 시험시간을 두어 평가하게 되며, 그것의 반영비율이 30%정도이다. 부산 근교 경남, 울산 소재의 학교도 부산광역시와 비슷하게 서술형 평가를 지필고사와는 별도로 시험시간을 편성하여 실시하며 그것의 반영비율은 30%정도이다.

3.3 서술형 평가 문항 개발

서술형 평가 문항을 개발하는데 있어 「고등학교 수학」의 함수영역을 중심으로 하겠다. 「고등학교 수학」은 고등학교 1학년을 대상으로 진행되는 수업 교재이다. 「고등학교 수학」은 수와 연산, 식의 계산, 방정식과 부등식, 도형의 방정식, 도형의 응용, 함수, 삼각함수, 순열과 조합 이렇게 8단원으로 이루어져 있고, 각 단원마다 여러 개의 중단원으로 이루어져 있다. 「고등학교 수학」의 내용 체계에 대하여 살펴보면 <표 3-9>와 같다.

<표 3-9> 「고등학교 수학」의 내용 체계

영역	대단원	중단원
수와 연산	I. 수와 연산	1. 집합
		2. 명제
		3. 실수
		4. 복소수
문자와 식	II. 식의 계산	1. 다항식과 그 연산
		2. 항등식과 나머지정리
		3. 인수분해, 약수와 배수
		4. 유리식과 무리식
	III. 방정식과 부등식	1. 이차방정식
		2. 고차방정식과 연립방정식
		3. 이차부등식과 절대부등식
기하	IV. 도형의 방정식	1. 평면좌표
		2. 직선의 방정식
		3. 원의 방정식
	V. 도형의 응용	1. 도형의 이동
		2. 부등식의 영역
함수	VI. 함수	1. 함수
		2. 이차함수의 활용
		3. 유리함수와 무리함수
	VII. 삼각함수	1. 삼각함수
		2. 삼각형에의 응용
확률과 통계	VIII. 순열과 조합	1. 경우의 수
		2. 순열과 조합

교과서의 내용은 학교의 실정이나 학생들의 학습 속도 등에 따라 적절히 조정하여 운영할 수 있는데 함수영역은 보통 2학기에 지도한다.

함수영역은 함수와 삼각함수 2개의 대단원으로 구성되어 있는데 각각의 소단원과 학습내용은 <표 3-10>와 같다.

<표 3-10> 「고등학교 수학」의 함수영역의 내용 체계

대영역	중영역	소영역	내용요소
함수	함수	함수	함수의 뜻
			함수의 그래프
		합성 함수	합성 함수
		역 함수	역 함수
	이차 함수의 활용	이차 함수의 최대, 최소	이차 함수의 최대, 최소
		이차 함수와 방정식, 부등식의 관계	이차 함수의 그래프와 직선
			이차 함수와 이차 방정식, 이차 부등식
	유리 함수와 무리 함수	유리 함수	유리 함수의 뜻
			$y = \frac{cx+d}{ax+b}$ 의 그래프
		무리 함수	무리 함수의 뜻
			$y = \sqrt{ax+b}+c$ 의 그래프
삼각 함수	삼각 함수	일반각과 호도법	일반각의 뜻
			라디안과 호도법
			부채꼴의 호의 길이와 넓이
		삼각 함수	삼각 함수의 뜻

			간단한 삼각함수의 값
			삼각함수의 값의 부호
		삼각함수의 성질	삼각함수 사이의 관계
			여러 가지 각의 삼각함수
			삼각함수표의 사용
		삼각함수의 그래프와 그 성질	삼각함수의 그래프
			삼각함수의 그래프의 성질
		삼각방정식과 삼각부등식	삼각방정식과 삼각부등식
	삼각형에의 응용	사인법칙과 코사인법칙	사인법칙
			코사인법칙
		삼각형의 넓이	삼각형의 넓이

<표 3-10>의 내용 체계를 바탕으로 3.3.1 에서 기존의 서술형 평가 문항의 예와 채점기준을 살펴보고, 3.3.2 에서 서술형 평가 문항을 개발하여 보겠다.

3.3.1. 기존의 서술형 평가 문항의 예와 채점기준

함수단원에서는 금성출판사의 「고등학교 수학 익힘책」(2009)에 수록된 서술형 평가 문항을, 삼각함수단원에서는 경기도 교육청과 한국교육과정평가원에서 제시한 서술형 평가 문항을 예로 들겠다.

가. 금성출판사 교과서내의 서술형 평가 문항

다음 문제는 금성출판사에서 발행한 「고등학교 수학 익힘책」에 수록된 서술형 평가 문항이다. 단원은 VI. 함수 의 3. 유리함수와 무리함수 중 3-1. 유리함수 부분이다. 이 단원의 지도목표는 유리함수의 뜻을 알게 하며 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있게 하고, 그 그래프의 성질을 이해하게 하는 것이다. 다음 평가문항은 유리함수에 대한 점근선과 유리함수 그래프의 성질을 이용하여 유리함수의 역함수를 구하는 문제이다.

「고등학교 수학 익힘책」에 평가문항과 예시답안만 수록되어 있으므로 채점기준은 「고등학교 수학 익힘책」을 참고로 하는 교사들이 학교의 실정에 맞게 채점기준을 세워야하겠다.

평가문항

함수 $y = \frac{ax+b}{x+c}$ 의 그래프는 점근선의 방정식이 $x=-1, y=2$ 이고 y 축과 점 $(0,4)$ 에서 만난다. 다음을 구하여라.

- (1) 상수 a, b, c 의 값
- (2) 역함수 $y = f^{-1}(x)$

예시답안

(1) $y = \frac{ax+b}{x+c} = \frac{b-ac}{x+c} + a$ 의 점근선의 방정식이 $x=-1, y=2$

이므로 $a=2, c=1$ 또, 점 $(0,4)$ 를 지나므로 $b=4$

(2) $y = \frac{2x+4}{x+1} = \frac{2}{x+1} + 2$ 의 치역은 $\{y|y \neq 2 \text{인 모든 실수}\}$ 이므로

그 역함수의 정의역은 $\{x|x \neq 2 \text{인 모든 실수}\}$ 이다.

$$y = \frac{2x+4}{x+1} \text{를 } x \text{에 대하여 풀면 } x = \frac{-y+4}{y-2}$$

$$x \text{와 } y \text{를 바꾸면 } y = f^{-1}(x) = \frac{-x+4}{x-2}$$

나. 한국교육과정평가원에서 제시한 서술형 평가 문항

다음 문항은 한국교육과정평가원에서 제시한 서술형 평가 문항이다. 예시답안과 함께 채점기준을 제시하고 있다.

단원은 VIII. 삼각함수 의 1. 삼각함수 중 1-3. 삼각함수의 성질 부분이다. 이 단원의 지도목표는 삼각함수의 값은 언제나 동경의 위치에 의해 결정됨을 염두에 두고 정의를 생각하는 습관을 길러 주도록 하며, 삼각함수의 다양한 성질을 이해 할 수 있게 하는 것이다. 다음 평가문항은 삼각함수의 다양한 성질을 이용하는 문제이다.

다음의 예로 제시된 평가 문항에서는 채점기준은 있지만 배점이 없으므로 학교의 사정에 따라 각 단계의 점수를 적당히 부여해야겠다.

문항형태	서술형	수준구분	중/하
------	-----	------	-----

평가문항

θ 가 제2사분면의 각이고 $\cos \theta = -\frac{4}{5}$ 일 때,

$\cos(\frac{9\pi}{2} + \theta) + \sin(\frac{7\pi}{2} + \theta)$ 의 값을 구하여라.

예시답안

$$\begin{aligned}\cos\left(\frac{9\pi}{2} + \theta\right) &= \cos\left(4\pi + \frac{\pi}{2} + \theta\right) \\ &= \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) \\ &= -\sin\theta\end{aligned}\quad \text{-----①}$$

$$\begin{aligned}\sin\left(\frac{7\pi}{2} + \theta\right) &= \sin\left(2\pi + \frac{3\pi}{2} + \theta\right) \\ &= \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) \\ &= -\cos\theta\end{aligned}\quad \text{-----②}$$

$$\begin{aligned}\sin^2\theta &= 1 - \cos^2\theta \\ &= 1 - \left(-\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}\end{aligned}\quad \text{-----③}$$

θ 가 제2사분면의 각이므로 $\sin\theta > 0$

$$\therefore \sin\theta = \frac{3}{5}\quad \text{-----④}$$

$$\begin{aligned}\text{따라서 (준식)} &= -\sin\theta - \cos\theta \\ &= -\frac{3}{5} - \left(-\frac{4}{5}\right) = \frac{1}{5}\end{aligned}\quad \text{-----⑤}$$

채점기준

영역 \ 요소	요소	채점요소	배점
문제이해	n 이 홀수일 때, $\cos\left(\frac{n\pi}{2} + \theta\right)$ 를 $\sin\theta$ 로 바꾸기		

	n 이 홀수일 때, $\sin\left(\frac{n\pi}{2} + \theta\right)$ 를 $\cos\theta$ 로 바꾸기	
해결과정	$\sin^2\theta$ 의 값 구하기	
	$\sin\theta$ 의 값 구하기	
답구하기	주어진 삼각함수의 값 구하기	
총점		

다. 경기도 교육청에서 제시한 서술형 평가 문항과 예시답안

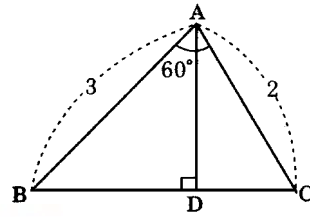
다음은 경기도 교육청에서 제시한 서술형 평가 문항이다. 평가 내용, 예시답안과 함께 채점 기준을 제시하고 있다.

단원은 VII.삼각함수 의 2. 삼각형에의 응용 중 2-2 삼각형의 넓이 부분이다. 이 단원의 지도목표는 삼각함수나 사인법칙, 코사인법칙 등을 활용하여 편리한 방법으로 삼각형의 넓이를 구하게 할 수 있게 하는 것이다. 다음 평가 문항은 삼각함수를 활용하여 삼각형의 넓이를 구하는 문제이다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	수학 10-나	삼각함수	삼각형에의 응용
소단원	삼각형의 넓이		
평가내용	삼각함수를 활용하여 삼각형의 넓이 구하기		
출제의도	코사인법칙을 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배점
서술형	문제해결	중상	10점

평가문항

다음 그림과 같이 $\overline{AB}=3, \overline{AC}=2, \angle A=60^\circ$ 인 삼각형 ABC 의 꼭짓점 A 에서 변 BC 에 그은 수선의 발을 D 라 할 때, 선분 AD 의 길이를 구하시오. [10점]



예시답안

코사인법칙에 의해 $\overline{BC}^2 = 9 + 4 - 2 \cdot 3 \cdot 2 \cos 60^\circ = 7$ 이므로

$\overline{BC} = \sqrt{7}$ 이다.

$\triangle ABC$ 의 넓이를 S 라 하면

$$S = \frac{1}{2} \times 3 \times 2 \times \sin 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{BC} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ 이므로 } \overline{AD} = \frac{3\sqrt{21}}{7} \text{ 이다.}$$

채점기준

※ 배점: 다음 요소별로 각각 채점하여 합산한다.

채 점 기 준	배 점
코사인법칙을 적용하여 $\overline{BC}$ 의 길이를 구한다.	4점
삼각형의 넓이를 구한다.	2점
$\overline{AD}$ 의 길이를 구한다.	4점

채점 기준 설정 참고사항

각 A 의 이등분선이 $\overline{BC}$ 와 만나는 점을 D 라 할 때, $\overline{AD}$ 의 길이를 구하는 문제로 바꾸어 낼 수 있다.

3.3.2. 서술형 평가 문항 개발의 실재

「고등학교 수학」 함수영역을 중심으로 문항개발 및 채점기준을 세워보았다. <표 3-9>의 「고등학교 수학」내용체계를 참고로 대단원인 VI. 함수와 VII. 삼각함수 의 각각의 중단원에서 한 문항씩 개발하겠다. 평가의 내용 및 출제의도에 관한 표 양식은 경기도 교육청의 표 양식을 참고로 하였고, 한국교육과정평가원에서 제시한 채점기준에 관한 표 양식을 참고로 문항을 개발하였다.

참고로 문항의 난이도는 학교 현장에서 학생들에게 적용해 보지 못했으므로 실제의 난이도와는 차이가 있을 수 있다.

가. 서술형 평가 문항 1

단원은 VI.함수 의 1. 함수 중 1-3. 역함수 부분이다. 이 단원의 지도목표는 역함수의 뜻을 알고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있게 하는 것이다. 출제 의도는 함수의 합성과 관련된 연산 규칙을 이용하여 다음 식을 간단히 한 다음, 두 함수의 역함수를 구할 수 있는지를 평가하려 한다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	고등학교 수학	함수	함수
소단원	역함수		
평가내용	함수의 역함수를 이해하고 역함수를 구할 수 있다.		
출제의도	함수의 합성과 관련한 연산 규칙을 이용하여 역함수를 구할 수 있다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배점
서술형	문제해결	중	10점

평가문항

실수전체의 집합에서 정의된 두 함수 $f(x) = -3x + 1$, $g(x) = -2x - 4$ 에 대하여 $f^{-1}(x) + ((f^{-1} \circ g)^{-1} \circ f^{-1})(x) = ax + b$ 일 때, 상수 a, b 의 곱 ab 의 값을 구하시오.

예시답안

$$\begin{aligned} f^{-1}(x) + ((f^{-1} \circ g)^{-1} \circ f^{-1})(x) &= f^{-1}(x) + (g^{-1} \circ f \circ f^{-1})(x) \\ &= f^{-1}(x) + g^{-1}(x) \end{aligned}$$

이므로 $f^{-1}(x) + g^{-1}(x)$ 를 구하면 된다.

-----①

먼저 $f^{-1}(x)$ 를 구하자.

$y = -3x + 1$ 을 x 에 대하여 풀면 $x = -\frac{1}{3}y + \frac{1}{3}$ 이다.

x 와 y 를 서로 바꾸면 구하는 역함수 $f^{-1}(x)$ 는

$y = -\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$ 이다. -----②

다음은 $g^{-1}(x)$ 를 구하자.

$y = -2x - 4$ 를 x 에 대하여 풀면 $x = -\frac{1}{2}y - 2$ 이다.

x 와 y 를 서로 바꾸면 구하는 역함수 $g^{-1}(x)$ 는

$y = -\frac{1}{2}x - 2$ 이다. -----③

$f^{-1}(x) + g^{-1}(x) = (-\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}) + (-\frac{1}{2}x - 2) = -\frac{5}{6}x - \frac{5}{3}$ -----④

채점기준

영역 \ 요소	채점요소	배점
문제이해	역함수의 합성과 관련된 연산법칙 이해	2
해결과정	$f^{-1}(x)$ 구하기	3
	$g^{-1}(x)$ 구하기	3
답구하기	$f^{-1}(x) + g^{-1}(x)$ 구하기	2
총점		10

나. 서술형 평가 문항 2

단원은 VI. 함수 의 2. 이차함수의 활용 중 2-2. 이차함수와 방정식, 부등식의 관계 부분이다. 이 단원의 지도목표는 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해할 수 있게 하는 것이다. 출제 의도는 두 집합의 교집합의 원소의 수가 의미하는 바를 파악한 뒤, 이차함수의 그래프와 직선이 서로 다른 두 점에서 만나면 판별식 $D > 0$ 인 점을 이용하여 문제를 풀 수 있는지 평가하려 한다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	고등학교 수학	함수	이차함수의 활용
소단원	이차함수와 방정식, 부등식의 관계		
평가내용	이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해할 수 있다.		
출제의도	이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계에 따른 미지수의 조건을 판별식을 이용하여 구할 수 있다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배점
서술형	문제해결	중	10점

평가문항

두 집합 $A = \{(x, y) | y = x^2 + mx + m\}$, $B = \{(x, y) | y = x + 2\}$ 에 대하여 $n(A \cap B) = 2$ 일 때, 상수 m 의 값의 범위를 구하여라.

예시답안

두 집합의 교집합의 원소의 수는

$x^2 + (m-1)x + m-2 = 0$ 의 실근의 개수와 같다.

---①

따라서 $n(A \cap B) = 2$ 이므로 방정식은 서로 다른 두 점에서 만난다. ---②

이 방정식의 판별식은

$$D = (m-1)^2 - 4(m-2) = m^2 - 6m + 9 \text{ 이다.} \quad \text{---③}$$

서로 다른 두 점에서 만나려면 $D > 0$ 이므로

$$m^2 - 6m + 9 > 0 \text{ 이고 } (m-3)^2 > 0 \text{ 이다.} \quad \text{---④}$$

즉, $m \neq 3$ 인 모든 실수이다. ---⑤

채점기준

영역 \ 요소	채점요소	배점
문제이해	두 집합 내의 두 함수가 같음을 이해	2
	$n(A \cap B) = 2$ 의 의미파악	2
해결과정	방정식의 판별식 이용	2
	완전제곱식으로 표현	3
답구하기	이차부등식의 해 구하기	1
총점		10

다. 서술형 평가 문항 3

단원은 VI. 함수 의 3. 유리함수와 무리함수 중 3-2. 무리함수 부분이다. 이 단원의 지도 목표는 함수 $y = \sqrt{ax+b}+c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해하게 하는 것이다. 출제 의도는 함수의 합성과 관련된 연산 규칙을 이용하여 다음 식을 간단히 한 다음 무리함수의 역함수를 구할 수 있는지를 평가하려 한다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	고등학교 수학	함수	유리함수와 무리함수
소단원	무리함수		
평가내용	무리함수의 역함수를 구할 수 있다.		
출제의도	역함수의 성질을 이용하여 무리함수의 역함수를 구할 수 있다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배점
서술형	문제해결	중	10점

평가문항

함수 $f(x) = \sqrt{2x+1} + 1$ 의 역함수를 $f^{-1}(x)$ 라 할 때, $(f \circ f^{-1} \circ f^{-1})(x)$ 를 구하시오.

예시답안

합성함수 $f \circ f^{-1}$ 는 항등함수이므로 $(f \circ f^{-1})(x) = x$ 이다.

$(f \circ f^{-1} \circ f^{-1})(x) = (f \circ f^{-1})(f^{-1}(x)) = f^{-1}(x)$ 이다. -----①

$y = \sqrt{2x+1} + 1$ 의 치역은 $\{y | y \geq 1\}$ 이므로

역함수의 정의역은 $\{x | x \geq 1\}$ 이다. -----②

$y = \sqrt{2x+1} + 1$ 에서 x 를 y 에 대한 식으로 나타내면

$x = \frac{1}{2}y^2 - y$ 이다. -----③

x 와 y 를 바꾸면 구하는 역함수는

$y = \frac{1}{2}x^2 - x \quad (x \geq 1)$ 이다. -----④

채점기준

영역 \ 요소	채점요소	배점
문제이해	합성과 관련된 역함수의 성질이용	3
해결과정	$f(x)$ 의 치역과 $f^{-1}(x)$ 의 정의역구하기	3
	역함수 구하기	3
답구하기	역함수 표현하기	1
총점		10

라. 서술형 평가 문항 4

단원은 VII. 삼각함수 의 1.삼각함수 중 1-3. 삼각함수의 성질 부분이다. 이 단원의 지도목표는 삼각함수의 성질을 이해하게 하는 것이다. 출제 의도는 여러 가지 삼각함수의 성질을 이용할 수 있는지를 평가하려 한다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	고등학교 수학	삼각함수	삼각함수
소단원	삼각함수의 성질		
평가내용	삼각함수의 성질을 이해한다.		
출제의도	삼각함수의 성질을 이해한다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배점
서술형	문제해결	중	10점

평가문항

$\sin 170^\circ = x$ 라 할 때, $\tan 10^\circ$ 의 값을 x 로 나타내어 보아라.

예시답안

$$\begin{aligned}\sin 170^\circ &= \sin(180^\circ - 10^\circ) \\ &= \sin 10^\circ\end{aligned}$$

이므로 $\sin 10^\circ = x$ 이다. -----①

$$\tan 10^\circ = \frac{\sin 10^\circ}{\cos 10^\circ} \text{ 이므로 양변을 제곱하면}$$

$$\begin{aligned}\tan^2 10^\circ &= \frac{\sin^2 10^\circ}{\cos^2 10^\circ} \\ &= \frac{\sin^2 10^\circ}{1 - \sin^2 10^\circ} \text{ -----②} \\ &= \frac{x^2}{1 - x^2} \text{ -----③}\end{aligned}$$

$$\text{그러므로 } \tan 10^\circ = \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}} \text{ 이다. -----④}$$

채점기준

영역 \ 요소	요소	채점요소	배점
문제이해		삼각함수의 성질을 이용	3
해결과정		삼각함수 사이의 관계를 이용	4
		x 로 표현하여 보기	1
답구하기		$\tan 10^\circ$ 를 x 로 표현하기	2
총점			10

마. 서술형 평가 문항 5

단원은 VII. 삼각함수 의 2.삼각형에의 응용 중 2-1. 사인법칙과 코사인법칙 부분이다. 이 단원의 지도목표는 사인법칙과 코사인법칙을 이해하게 하는 것이다. 출제 의도는 사인법칙을 정확히 이해하고, 이를 이용할 수 있는지를 평가하려 한다.

학 년	과목/단계	대단원	중단원
고1	고등학교 수학	삼각함수	삼각형에의 응용
소단원	사인법칙과 코사인법칙		
평가내용	사인법칙을 이해한다.		
출제의도	사인법칙을 이용할 수 있다.		
문항유형	행동영역	난이도(수준)	배 점
서술형	문제해결	중	10점

평가문항

삼각형 ABC에서 $\frac{a+b}{5} = \frac{b+c}{6} = \frac{c+a}{7}$ 일 때,

$\sin A : \sin B : \sin C$ 를 구하시오.

예시답안

$$\frac{a+b}{5} = \frac{b+c}{6} = \frac{c+a}{7} = k \text{ 라면} \quad \text{-----①}$$

$$a+b=5k, \quad b+c=6k, \quad c+a=7k \quad (\text{①식}) \text{ 이 되고}$$

$$2(a+b+c)=18k \text{ 이므로}$$

$a+b+c=9k$ 이다. -----②

①식을 연립하여 풀면

$a=3k, b=2k, c=4k$ 이다.

사인법칙에 의해 $\frac{3k}{\sin A} = \frac{2k}{\sin B} = \frac{4k}{\sin C}$ 이 되고 -----③

따라서 $\sin A : \sin B : \sin C = 3 : 2 : 4$ 이다. -----④

채점기준

영역	요소	채점요소	배점
문제이해	$\frac{a+b}{5} = \frac{b+c}{6} = \frac{c+a}{7}$ 을 k 라 한다.		2
해결과정	k 를 a, b, c 에 대하여 푼다.		2
	사인법칙을 이용한다.		4
답구하기	답 구하기		2
총점			10

IV. 결론 및 제언

수학과에서는 고등사고능력과 문제해결능력을 기르기 위해 수업의 질과 수업의 진행 방법 개선 등 많은 변화를 시도하고 있다. 그런 변화와 더불어 평가 방법도 바뀌어야 한다고 말하고 있는데, 기존의 지필평가가 고등사고능력을 평가하기엔 부족한 면이 있다. 그것의 대안으로 서술형 평가를 도입하게 되었다. 서술형 평가는 서술할 분량은 많지 않으면서 다양한 내용과 깊이 있는 부분에 대하여 평가할 수 있는데 학생들이 직접 서술해야 하므로 창의력과 문제 해결력등을 평가할 수 있다. 학생들의 창의적인 답안에 대하여 공정한 채점이 될 수 있도록 채점기준을 만들고 기준에 맞게 답안을 채점하여야겠다. 예상답안 외의 답안에 관하여 채점을 어떻게 할 것인가에 대해서도 고민하여 보아야겠다. 본 연구자가 학교 현장에 있다면 개발한 문항을 학생들에게 테스트하여 보고 예상 답안 외에 어떠한 답안이 있는지 알아보고, 그것에 대한 채점기준을 마련하여 볼 텐데 문항을 개발하고도 적용할 수 없다는 한계점이 있었다.

부산시 교육청에서는 2010년 평가기준에서 서술형 평가를 30%이상 반영하도록 지시하고 있다. 서울특별시 소재 학교들은 서술형 평가를 50%이상 반영하고 있는 것에 비해 부산은 서술형 평가의 반영비율이 낮는데 점차 서울특별시처럼 부산에서도 서술형 평가의 반영비율이 높아질 것이라 예상할 수 있다. 대학에서는 평가의 문항자체가 서술형 주관식 문항인 점과 대학입시에서 수리논술의 비중이 높아지는 것만 봐도 서술형 평가의 반영비율은 점점 높아질 것이라 예상할 수 있다.

현재 학교 수학과에서는 수준별 수업을 진행하고 있다. 학교마다 실행하고

있는 형태는 다르지만 보통 보충반, 기본반, 심화반으로 나누어 학생들이 자신의 수준에 맞게 수업을 들을 수 있는데 그렇다면 평가 문항의 난이도는 어느 수준에 맞추어 만들어야겠느냐는 문제도 있을 수 있다. 수준별 선택 세트문항을 만들어 학생들이 자신의 수준에 맞는 문제 형태를 풀 수 있도록 하는 방법도 하나의 예라고 할 수 있다.

본 연구자는 서술형 평가 문항을 개발하였는데, 서술형 평가 문항의 답은 학생들이 창의적으로 서술해야 한다는 입장에서 문항을 개발하였다. 서술형 평가 문항을 개발하는데 있어 한 가지 제안한다.

서술형 평가 자체가 처음인 학생들이 있을 수 있으며, 서술형 평가 문항에 대한 답안 작성이 익숙하지 않은 학생들, 보충반 학생들을 위해 교사가 의도하는 데로 풀이과정을 쓰고 빈칸을 채워나가는 형태의 서술형 평가 문항도 개발하여야겠다.

마지막으로 본 논문에서 개발한 문항에 대하여 직접 테스트를 하지 못하였으므로 실제의 난이도와는 차이가 있을 수도 있다. 현장에서 적용하기 위해서는 이 점을 감안하여 적용하기 바란다.

참고문헌

- [1] 강인애(2000), 왜 구성주의인가, 문음사
- [2] 경기도교육청(2007), 중학교 서술형·논술형 평가 길라잡이
- [3] 교육인적자원부(1999), 중학교 교육과정 해설(Ⅲ)
- [4] 교육인적자원부, 교육인적자원부 고시 제 2007-79호 수학과 교육과정
- [5] 부산광역시교육청, 중등학교 서술형·논술형 평가 길라잡이
- [6] 부산광역시교육청, 중학교 교육과정 편성·운영지침
- [7] 부산광역시 교육과학연구원(2000), 부산교육 293
- [8] 부산 덕문고등학교(2007), 평가방법개선 연구학교 운영보고서, 서술형 평가 문항 개발·활용을 통한 문제해결력 신장 방안
- [9] 부산 동삼중학교(2007), 서술형 평가를 통한 학습자의 사고력 신장, 부산광역시 교육청 지정 연구학교
- [10] 부산 망미중학교 (2007), 평가방법 개선 연구학교 운영보고서, 서술형 평가 문항 개발·적용을 통한 수행평가 방법 개선
- [11] 서울특별시 교육청(2008), 학업성적관리 종합방안
- [12] 서유미(2009), 수준별 이동수업에서 수학과 서술형 평가 방법 개발, 부경대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [13] 우정호 외(2002), 수학교육학개론, 서울대학교출판부
- [14] 이재학 외 6인(2009), 고등학교 수학 익힘책, 금성출판사
- [15] 전신애(2007), 수학과 수행평가에서의 서술형 문항 개발:9-가 과정을 중심으로, 경성대학교 교육대학원 석사학위 논문
- [16] 한국교육과정평가원(1998), 국가 교육과정에 근거한 평가기준 및 도구 개발 연구, 연구보고 RRE 98-3-4