

수학과 수행평가 절차 모형 연구

최택영¹⁾ · 최혜정²⁾

I. 서론

학교에서 학생들을 대상으로 교사들이 실시하는 평가란 일정한 기간 학습을 통하여 얻어진 학생들의 교육목표 달성도 및 행동변화 정도를 알아보고 또한 학습 과정에 관한 정보를 수집하고 이용하는 과정이라고 할 수 있다. 그런데 지금까지 실시되어왔던 전통적인 평가는 주로 선발이나 배치 등의 목적에 치우쳐 이루어졌으며 대부분 단편적 지식이나 기능에 초점을 둔 선택형(객관식) 검사를 이용하여 측정 및 평가를 시행하였다. 그 결과 고등사고능력이나 정의적 영역에 대한 평가는 도외시되었고 주로 인지적 영역에 대한 평가만 이루어 졌었다.

최근 교육부(1998)는 우리나라 교육의 다양화, 전문화, 특성화를 지향하는 교육개혁안을 발표하였다. 이 교육개혁안에는 교수·학습 방법 및 평가방법의 다양화, 전문화, 특성화와 그에 따른 학생선발 방식의 다양화, 전문화, 특성화를 지향하고 있다. 특히 “교육비전 2002 ; 새학교 문화 창조”(교육부, 1998)에서는 교육평가 영역의 핵심내용을 ‘평가의 다양화 및 투명성 보장’으로 제시하고 있으며 그 세부추진 사항 중 하나가 학생들을 총체적으로 이해하고 평가할 수 있도록 기존의 선택형 시험이외에 서술형이나 논술형 시험 등 다양한 평가방법을 개발 적용하자는 내용이다. 즉 수행평가를 확대 실시하자는 것이다.

수행평가란 자신에게 의미 있는 지식이나 정보를 적극적으로 학습할 수 있도록 조장하며, 다양한 평가방법으로 학생들의 다양한 능력과 적성을 개발하고 창의력이나 문제 해결력 등 고등사고 기능을 신장시키고 측정하는데 적합한 교수 학습 평가 방법이다.

1999년부터 전국적으로 시행하고 있는 수행평가에 대해서는 그동안 여러차례 교원연수를 실시하고 각종 참고자료를 개발하여 그 시행을 돕고 있다. 그러나 교사들은 수행평가방법과 그 방법의 적용 및 채점방안 등에 대하여 아직도 많은 어려움을 겪고 있다.

본 연구는 중등학교 수학교과의 수행평가에 적합하다고 여겨지는 몇 가지 평가 방법에 대하여 수행평가를 실시할 수 있는 절차 모형을 제시하고, 효과적으로 수행평가를 실시할 수 있는 수행평가 실천 방안을 모색하는데 그 목적이 있다.

II. 우리나라 수행평가 실태

가. 수행평가의 도입

수행평가가 국내에 도입된 것은 1991년 국립교육평가원에서 제3차 수학·과학 성취도 국제 비교연구(TIMSS)에 참여한 것이 계기가 되었다. 김수형·임형(1995)은 TIMSS에서 사용한 주관식 문항의 채점과 표시기준을 처음 소개하였으며, 임형·김진규(1995)은 TIMSS에서 사용한 문항을 번역하여 국내에 소개하였다.

1) 안동대학교 교수

2) 형남중학교

그리고 국립교육평가원에서 1996년 “수행평가의 이론과 실제”라는 단행본을 제작하여 일선학교에 보급함으로써 수행평가가 부분적으로 도입되기 시작하였다. 한편 교육부에서 수행평가 정책이 공식화된 것은 1998년 10월 학교교육 종합 개선안 “교육비전 2002 ; 새 학교 문화 창조”(교육부 1998)에 수행평가의 시행을 명시함으로써 전국 초·중등학교에서 수행평가를 공식적으로 실시하기 시작하였다. 또한 1999년 4월에는 교육부 훈령 제 587호를 공포된 “학교생활기록부 전산처리 및 관리지침”에 의거 학교에서 모든 교과에 대하여 수행평가를 의무적으로 실시하도록 하고 있다.

나. 수행평가의 실태

1996년 서울 일부 초등학교에서 수행평가가 시행되기 시작한 이래 1999년부터 전국 초·중등학교에서 수행평가를 시행해 오고 있다. 김진규는 1999학년도 1학기 동안 수행평가를 어떻게 실시하였는지에 대해서 1999년도 신입장학사(초등 193명, 중 72명, 고등 106명)를 대상으로 장학사로 선발되기 직전 근무했던 학교의 수행평가 실태를 조사하였다. 그의 연구에 따르면 수행평가를 실시하기 어려운 교과목으로 초, 중, 고등학교 모두 수학을 1순위로 지적하고 있다. 또 평가횟수도 학기 당 2~3회로 나타났으며 평가방법도 2~3종으로 비교적 적은 회수에다가 평가방법도 단순한 것을 지적하였다. 중등학교 교사들의 수행평가 시행에 대한 이해도 조사에서 대부분의 교사들이 수행평가의 필요성을 이해하고 있으나 평가 결과의 점수화에는 아직 부정적(76.5%)으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 또 당장 시행에 대한 어려움으로 평가도구 및 자료의 부족(90.4%)을 가장 큰 문제점으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 수행평가의 원활한 시행을 위해서는 평가 방법, 도구 및 자료 등의 개발과 평가결과의 객관적 점수화 방안 등에 대한 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 보인다.

다. 수학과 수행평가에 대한 선행연구

한국교육개발원에서는 1990년부터 1992년까지 “교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가체제 연구 I, II, III”을 발표하였는데 I에서는 전인교육실현을 위한 수학과 교육의 역할, 교육목표 및 평가 방향을 탐색했고 II에서는 초, 중등학교 수학과 평가 실태 분석과 수학과 평가 체제 및 초등 4학년, 중고 2학년에 대하여 수준별로 한 단원씩 예시 평가도구를 개발하였다. III에서는 1, 2차 연구결과를 바탕으로 진단평가와 형성평가용 소프트웨어를 개발하였고 총괄평가용 지필 검사지 등을 개발했다. 또 정의적 영역을 평가도구로 사용할 수 있는 다양한 검사지 등을 개발하였다. 그후 한국교원대학교 부설 교과공동연구소에서는 1996년에 “초등학교 고학년용 수학 수행능력 평가문항 개발 연구 (류희찬외 3인, 1998)”와 “중학교 수학 수행평가 문항의 개발 및 그 활용가능성 탐색 (장경윤외 2인, 1998)”에 대한 연구를 시작하여 1998년 2월 보고서를 발표하였다. 또 국립교육평가원(1996)에서는 수행평가 문항 제작을 위한 기본절차를 4단계로 제시하여 문항제작에 도움을 주고 있다. 한국교육개발원에서는 “창의력 신장을 돕는 중학교 수학과 학습방법 연구 (황혜정 외 5인, 1997)”를 통하여 여러 가지 수학과 평가 방법을 제시하고 있다. 이상의 연구에서와 같이 수행평가는 1990년대에 들어서면서 평가의 새로운 방향으로 모색되기 시작하였고 현재 초, 중, 고 각급 학교에서는 미약하나마 각 학교별 기준에 따라 실시되고 있다. 그러나 아직도 각급 학교에서는 수행평가에 대한 이해의 부족과 구체적 평가기준, 채점기준 등에 대한 자료의 부족으로 실시에 많은 어려움을 겪고 있다. 특히 수행평가 실시에 대한 일련의 구조화된 절차가 없다는 것이 가장 큰 어려움으로 지적되고 있다.

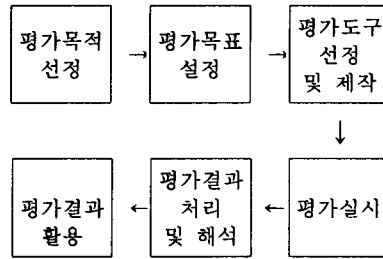
Ⅲ. 수행 평가 절차 모형

백순근(1998)은 수행평가의 종류를 서술형(주관식)검사, 자기평가보고서법, 동료 평가보고서법, 토론법, 실기시험, 실험·실습법, 연구보고서, 구술시험, 논술형검사, 면접법, 관찰법, 포트폴리오 등으로 구분하고 있다. 그러나 이 같은 수행평가 방법에 대한 구분은 서로 확연히 구분된다고 보기보다는 상호 보완적인 것이다.

수학교과에 적절한 수행평가 방법으로는 평가목적과 목표, 활용계획에 따라 앞에서 제시된 수행평가의 종류를 적절히 사용할 수 있겠지만 백순근(1998)은 수학교과에서 적용 가능한 유형으로 서술형 검사법, 프로젝트 및 연구보고서법, 토론 및 관찰법 등을 제시하고 있다. 또 제 7차 교육과정 연수자료에서는 수학과 수행평가 방법으로 주관식 지필검사, 포트폴리오, 프로젝트, 관찰 및 면담 등 과정중심 평가방법의 사용을 장려하고 있다.

본 연구에서는 다양한 수행평가 방법 중 수학교과에 적합하다고 여겨지는 면접을 겸한 서술형 검사, 관찰법, 마인드 맵, 프로젝트, 포트폴리오 등 5가지 방법을 선택하여 이들 각각에 대한 특징을 바탕으로 수학과 수행평가 절차 모형을 모색해 보고자 한다. 여기서 면접법에 대한 절차 모형을 따로 두지 않고 서술형 평가와 함께 묶어 절차 모형을 제시한 것은 면접에서의 인지적 측면은 서술형 평가와 더불어 시행하여 그 효과를 극대화시키고 정의적 측면은 서술형 평가 후 실시되는 면접과 관찰법의 평가를 통하여 평가가 가능하기 때문이다.

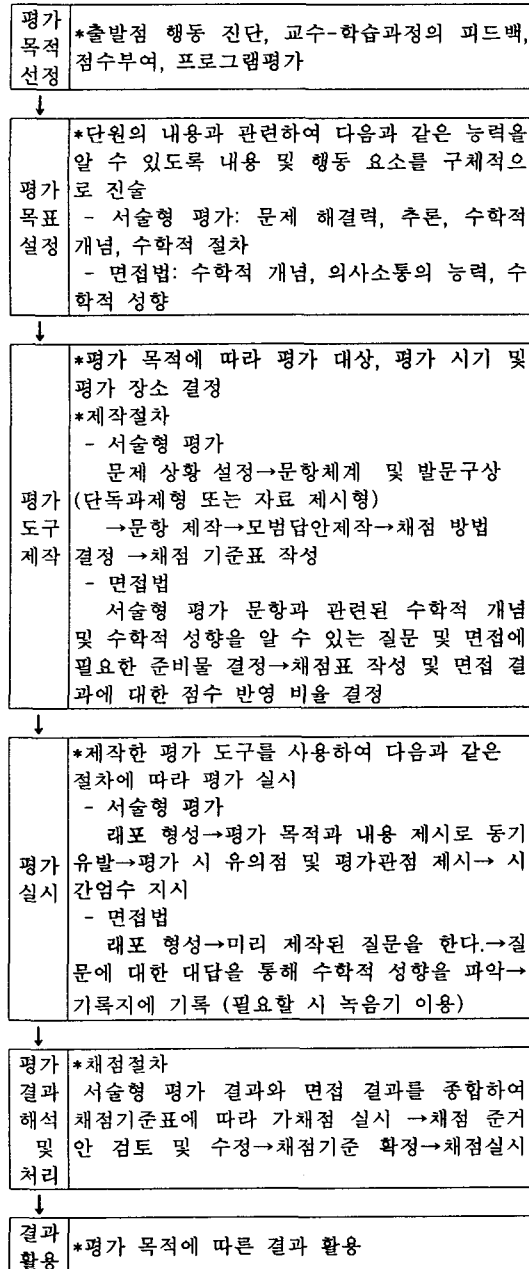
강육기는 “교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제 연구Ⅱ (1991)”에서 수학과 평가절차 모형을 다음과 같이 제시하고 있다.



본 연구는 이 수학과 평가 절차 모형을 토대로 선택된 수행평가 방법별 특징에 초점을 두고 그에 적합한 평가목적 선정, 평가목표 설정, 평가도구 제작, 평가실시, 평가결과 처리 및 해석, 평가결과 활용의 순으로 구체적인 방법 및 절차를 모색하고자 한다.

가. 면접을 겸한 서술형 평가

서술형 평가는 학생이 문제의 답을 선택하는 것이 아니고 직접 문제해결 과정을 기술하도록 하는 평가 방식이다. 그런데 서술형 평가에서 학생들이 제출한 서술형 답안으로만 채점을 할 경우 단순히 종이에 기록되어진 풀이만으로 학생들의 문제 해결력을 정확히 파악할 수 없다는 단점이 있다. 예를 들면 백지 답안을 제출한 경우 전혀 몰라서 백지를 제출한 경우도 있겠지만 맞는 답안인데도 불구하고 스스로 잘못 생각하여 풀이한 부분을 지워버린 후 답안을 제출한 경우도 있을 수 있다. 따라서 이러한 경우 0점 처리를 하는 것보다는 면접을 통하여 학생이 모르는 부분이 무엇이었는지와 백지를 제출한 이유는 무엇인지를 파악하여 그에 알맞는 지도를 한다면 학습 효과가 훨씬 좋을 것이다. 이러한 면접을 겸한 서술형 평가를 시행하기 위한 절차 모형을 아래 [그림 1] 과 같이 구성하였다



【그림 1】 면접을 겸한 서술형 평가 절차 모형

(1) 면접을 겸한 서술형 평가는 출발점 행동의 진단, 교수-학습 과정의 피드백, 점수부여, 프로그램 평가 등의 목적에 사용할 수 있는 평가 방법이다. 특히 모범 답안을 기준

으로 평가를 할 수 있으므로 점수 부여에 있어서도 객관성과 신뢰도가 어느 정도 보장될 수 있다.

(2) 서술형 평가방법은 NCTM에서 제시한 평가 요소 중 문제해결능력, 추론능력, 수학적 개념의 파악정도, 수학적 절차에 관한 인지 능력을 파악하기에 적합한 평가방법이다. 따라서 단원의 내용과 관련하여 이들에 관한 인지 능력을 알 수 있도록 내용요소를 구체적으로 진술한다. 서술형 평가 후 면접 평가를 함께 실시할 경우는 먼저 서술형 평가에서 진술한 평가 목표에 준하여 수학적 개념이나 의사소통 능력을 알 수 있도록 평가 목표를 진술하고 정의적 측면인 수학적 성향도 파악 할 수 있도록 진술한다.

(3) 평가 도구 제작단계에서는 평가 목적에 따라 평가 대상과 언제 어디서 실시할 것인지를 구체적으로 결정한다. 출발점 행동의 진단을 위해서는 수업 전에 실시하며 교수-학습 과정의 피드백을 위해서는 수업 중에 실시하거나 수업 후 과제로 제시할 수도 있으며 성적이나 순위를 부여하기 위해서는 평가에 제한된 공간과 정해진 평가 시간을 두고 실시하여야 한다. 평가 대상, 장소 및 시간 등이 결정되면 문항을 작성하게 된다. 문항 형태는 문제상황이 주어지지 않고 어떤 특정 영역의 내용을 답안으로 하는 단독과제형과 자료나 그래프, 도형 등을 제시한 후 그 자료를 보고 합리적인 답안을 유도하는 자료 제시형으로 나눌 수 있다. 문항을 제작한 후 채점을 위한 모범답안을 작성하고 채점방법을 결정하여 채점 기준표를 작성한다. 채점 기준표는 평가 문항 각각에 대하여 평가목적에 맞게 분석적 채점 기준안과 총괄적 채점 기준안으로 분리하여 작성한다.

서술형 평가의 단점을 보완하고 학생 개인의 문제 해결력을 정확히 파악하기 위하여 서술형 평가가 끝난 후 학생들 개개인에 대해 제출된 답안을 기준으로 면접 평가를 실시하는데 이때 사용할 질문내용이나 평가요목, 점수 반영비율 등은 평가 도구 제작 단계에서 결정하여 둔다. 이때 사용할 개인별

채점표를 다음 【표 1】과 같이 제시하고자 한다. 【표 1】에서는 먼저 서술형 평가를 실시한 후 서술형 평가 문항에 대한 학생들의 견해를 통해 학생들에게 서술형 평가 문항이 문제로써 의미가 있었는지를 파악한다. 학생들이 공통적으로 어렵게 느끼는 부분을 파악한 후 그것을 자료로 교사는 수업에 있어서 교수학적 피드백을 할 수 있을 것이다. 그리고 서술형 평가 문항에 대하여 정답을 제시하지 못한 학생들을 대상으로 그 이유를 질문하여 채점표에 기록한다면 그 학생에 대한 효과적인 피드백을 할 수 있을 것이다. 면접을 통한 결과를 점수에 반영하고자 한다면 서술형 평가 문항에 대한 수학적 개념들에 대한 질문을 하고 학생이 서술형 평가 문항에 답안을 정확하게 서술하지는 못하였으나 면접 결과 앞으로 그러한 문제 해결 가능성이 어느 정도인지를 결정하여 각 단계별로 점수를 정한 뒤 서술형 평가와 합산하여 점수화 한다. 면접 후 결정된 점수는 미리 반영하기로 한 비율에 따라 환산하여 서술형 평가 점수와 합산한 후 전체 점수를 산출하면 된다.

【표 1】 면접에 따른 개인별 채점표

| 개인별 채점표 (면접) | |
|---|-----------|
| 서술형 평가 시행일시 : | 학년 반 번 이름 |
| I. 서술형 평가 문항의 난이도 및 제출한 답안에 대한 내용 파악 | |
| 1. 학생이 느끼는 평가 문항의 난이도 측정 | |
| 질문(1) 학생이 생각하기에 앞에서 실시한 서술형 평가 문항의 난이도는? | |
| ① 어려웠다. ② 보통이었다. ③ 쉬웠다. | |
| 질문(2) 어려웠다면 그 이유가 어디에 있다고 생각하는가? () | |
| 2. 제출한 답안에 대한 내용 | |
| 질문(1) 학생의 생각을 충분히 답안에 적어 제출하였는가? ① 그렇다. ② 그렇지 않다. | |
| 질문(2) 그렇지 않다면 그 이유는 무엇인가? | |
| ① 시간이 모자라서 ② 내용을 잘 몰라서 ③ 기타 () | |
| II. 문제해결 가능성 (체크리스트에 결과 기록) | |
| 1. 서술형 평가 문항과 관련된 수학적 개념 파악 정도를 측정할 수 있는 질문. | |
| III. 면접 후 학생에 대하여 교사가 느낀 점. | |
| IV. 면접을 통하여 파악한 학생에 대한 교사의 종합적인 견해 | |

| 영역 | 내 용 | 점수 | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| 수학 적 개념 (문제 해결 가능 성) | 문제의 이해조차 힘들다 | 0 | | | |
| | 문제 풀이에 필요한 개념정도는 파악하고 있다. | 1 | | | |
| | 친구나 교사의 도움이 조금만 있다면 주어진 문제를 해결할 수 있다 | 2 | | | |
| | 조금만 노력한다면 주어진 문제를 스스로 해결할 수 있다 | 3 | | | |
| | 문제를 스스로 해결 할 수 있으면서 개념에 대해서도 명확히 알고 있다 | 4 | | | |
| 체 크 리 스 트 | 점수 부여시 상, 중, 하에 적절한 배점을 하여 채점 가능 | 상 | 중 | 하 | |
| | 의사 소통 능력 | 구두로 제시한 수학적 표현을 잘 이해한다. | | | |
| | | 자신이 생각한 수학적 개념, 풀이, 절차 등에 대한 설명을 정확하게 말로 표현할 수 있다. | | | |
| 수학 적 성 향 | 수학에 대해 흥미와 호기심을 가지고 있다. | | | | |
| | 수학 문제 푸는 것을 좋아한다. | | | | |
| | 어려운 문제를 스스로 끝까지 해결하려고 한다. | | | | |
| | 잘 모르는 부분은 교사나 친구에게 적극적으로 질문한다. | | | | |

교사는 면접을 겸한 서술형 평가를 실시한 후 학생들이 제출한 답안에 의해 얻어진 채점자료 및 면접결과를 바탕으로 다음 【표 2】와 같은 교사 기록지 작성해 두면 학생에 대한 보다 깊이 있는 수학적 이해자료 및 학부모와의 상담자료로 활용할 수 있을 것이다.

【표 2】 교사 기록지

| 교사 기록지 (면접을 겸한 서술형 평가) | | | | | | | |
|------------------------|---------------|--|-------------|---|---|---|--|
| 단원: | 작성 일자 | 200년 월 일 | 학년 반 이름: | 번 | | | |
| 영역 | 내용 | | | 상 | 중 | 하 | |
| 수 학 적 힘 | 문제 해결 력 | · 문제를 해결하는 능력이 뛰어나다. | | | | | |
| | | · 문제 해결방법이 간결하고 명확하다. | | | | | |
| | | · 문제 해결 시 다양한 풀이법을 시도한다. | | | | | |
| | 추론 | · 여러 가지 수학적 사실에서 일반적인 원리나 규칙성을 발견하는 능력이 뛰어나다. | | | | | |
| | | · 주어진 원리나 법칙을 구체적인 상황에 적용하여 결론을 도출하는 능력이 뛰어나다. | | | | | |
| | 수학 적 개념 | · 주어진 문제 상황에 적당한 수학적 개념을 찾아 문제를 해결할 수 있다. | | | | | |
| | | · 수학적 개념을 표현하기 위해 기호나 도식 그래프를 이용하는 능력이 뛰어나다. | | | | | |
| | | · 주어진 개념의 성질을 밝히고 개념을 결정짓는 조건을 인식할 수 있다. | | | | | |
| | | · 여러 개념들을 비교, 대조하여 관계 있는 것끼리 연결 지을 수 있다. | | | | | |
| | 수학 적 절차 | · 문제 해결과정 절차마다 그 이유를 정확히 제시할 수 있다. | | | | | |
| · 옳고 그른 절차를 인식 할 수 있다. | | | | | | | |
| 교사의 견해 | | | | | | | |

(4) 평가 실시 단계에서는 교사와 학생간 래포(rapport) 형성이 중요하다. 래포란 심리학에서 상호간에 신뢰하며 감정적으로 친근감을 느끼는 인간관계를 의미한다. 즉 학생

들이 답하는 동안 최선을 다해서 성실히 답하도록 격려하는 것을 의미한다. 래포형성의 방법으로는 평가 문제지와 답안지를 배부하기 전 평가내용과 목적, 평가 시 유의점 및 평가 관점을 제시하여 평가받는 학생들이 진지한 태도로 평가에 임하도록 한다. 특히 평가 결과가 성적에 반영되지 않을 경우 반영되지 않는다는 것을 알고 최선을 다해서 답하지 않는 경우가 있는데 그러한 경우 평가를 통해 수집한 자료는 거의 무의미해질 수밖에 없다. 따라서 교사는 평가결과가 성적에 반영되지 않는 경우라도 학생들이 진지한 태도로 평가에 임하도록 학생들을 주지시킨다.

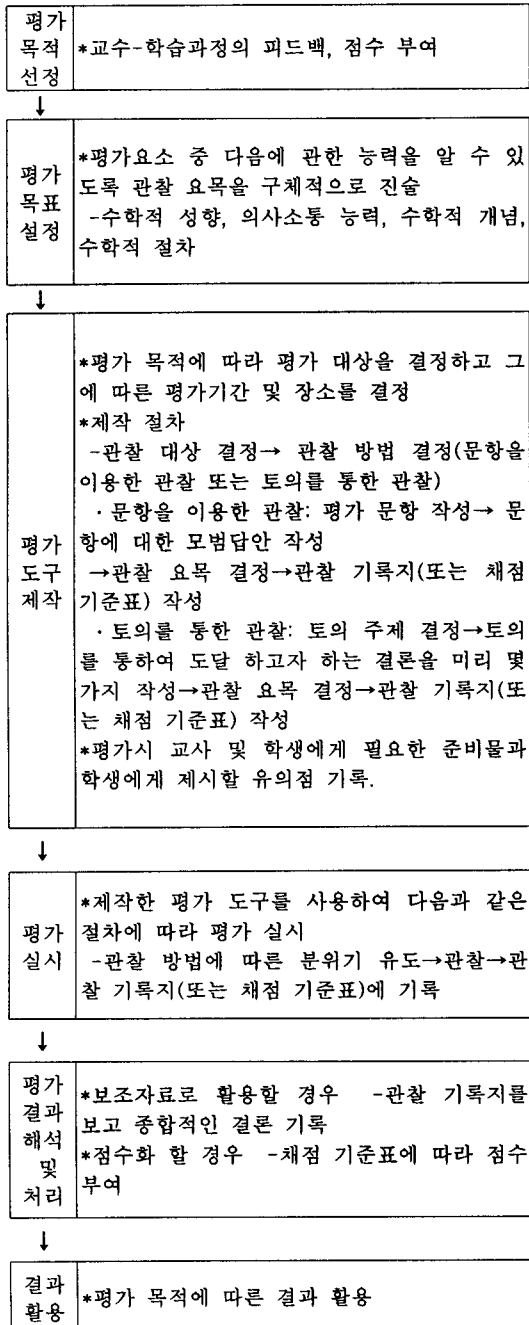
(5) 평가결과 처리 단계에서는 서술형 평가 답안지와 면접 결과에 대해 미리 제작된 채점 기준표에 따라 가채점을 하게 된다. 채점시 문제점에 대해 채점자간 협의를 하고 협의의 결과에 따라 채점 준거안을 검토, 수정 과정을 거친 후 최종 채점을 한다.

(6) 평가 결과 활용 : 평가를 실시하기 전에 선정된 평가 목적에 따라 평가 결과를 활용한다.

나. 관찰법

관찰은 학생을 이해하고 평가하기 위한 가장 보편적인 방법 가운데 하나이다. 관찰의 종류로는 정규수업 시간에 학생의 수업준비 정도, 발표력이나 수업태도, 문제에 부딪혔을 때 해결해 나가는 과정, 그룹별 토론에서의 참여도 등에 대한 관찰과 수업 후 제출한 과제물의 해결 정도 등에 대한 관찰 등을 들 수 있다. 이러한 관찰을 잘 이용한다면 의도적으로 실시한 평가결과에서는 알 수 없었던 수학에 대한 학생의 성향과 같은 정의적 영역도 파악할 수 있을 것이다. 관찰은 구체적인 서술된 평가 영역에 따라 계획이 세워져 있느냐 혹은 그렇지 않느냐에 따라 체계적인 관찰과 개방된 관찰로 분류할 수 있다. 여기서는 체계적인 관찰로서 관찰을 통한 평가를 시행하기 위한 평가 절차 모형을 아래

【그림 2】와 같이 구성하였다.



【그림 2】 관찰법 평가 절차 모형

(1) 관찰법은 교수-학습 과정의 피드백, 점수 부여의 목적으로 사용하기에 적합한 평가 방법이다. 점수 부여가 목적일 경우에는 교사의 주관에 개입될 수 있으므로 신중을 기해야 할 것으로 보인다. 또한 교사와 학생의 신뢰를 바탕으로 점수 부여의 비중을 차츰 높여 나가는 것도 올바른 수행평가를 위해서 바람직 할 것이다.

(2) 관찰법은 다른 평가 방법 보다 NCTM에서 제시한 평가 요소 중 수학적 성향을 파악하기에 가장 적합한 평가 방법이다. 또한 문제를 해결하는 과정이나 수학적 문제에 대하여 토론하는 과정을 옆에서 관찰한다면 정의적 측면뿐만 아니라 의사소통 능력, 수학적 개념, 수학적 절차 등에 대한 정보도 얻을 수가 있을 것으로 생각된다.

(3) 평가 도구 제작 단계에서 관찰법은 먼저 관찰 대상을 선정한다. 개인을 대상으로 관찰에 의한 평가를 실시하는 것이 가장 효과적이지만 학급당 학생수가 많으므로 한꺼번에 모든 학생을 관찰하는데 어려움이 있다. 따라서 한 학급 학생을 소그룹으로 나누고 시간을 정하여 그룹별로 관찰하는 방법을 선택하면 된다. 또한 관찰할 때 한번에 다양한 측면을 관찰하려고 하는 것보다는 한두 측면에 초점을 맞추어 평가 목표에 따라 관찰 요목을 결정하고 그에 따른 관찰 기록지를 작성하는 것이 효과적이다. 관찰시 기록 방법은 일화기록법, 체크리스트 및 평정척도법 등이 있는데 이들 중 평가 목적에 알맞는 것을 골라 사용하면 된다. 만약 관찰법을 통하여 점수를 부여하고자 하는 경우에는 평정척도법을 이용하면 편리하다. 관찰을 할 때 사용할 수 있는 관찰 요목의 예를 평가 목표에 제시된 평가 요소를 기준으로 다음 【표 3】과 같이 구안하여 보았다. 교사들은 각 항목에 대하여 적당한 점수나 단계를 정하여 이용하든지 필요한 항목만 선택하여 관찰하면 보다 효율적인 평가를 할 수 있을 것이다.

【표 3】 교사의 관찰 요목

| 관찰법에 사용할 수 있는 관찰 요목 | |
|---------------------|--|
| 수학적 성향 | · 수학 시간에 적극적으로 참여한다. |
| | · 수학에 대해 상당한 흥미와 호기심을 가지고 있다. |
| | · 수학 문제 푸는 것을 좋아한다. |
| | · 어려운 수학문제도 자신감을 갖고 적극적으로 푼다. |
| | · 시간이 오래 걸려도 주어진 문제를 끝까지 푼다. |
| 수학적 개념 | · 교사나 친구에게 모르는 문제를 물어보거나 자료를 통해 알려고 노력한다. |
| | · 주어진 문제 상황에 적당한 수학적 개념을 찾아 문제를 해결할 수 있다. |
| | · 수학적 개념을 표현하기 위해 기호나 도식 그래프를 이용하는 능력이 뛰어나다. |
| | · 주어진 개념의 성질을 밝히고 개념을 결정짓는 조건을 인식할 수 있다. |
| | · 여러 개념들을 비교, 대조하여 관계 있는 것 끼리 연결 지을 수 있다. |
| 수학적 절차 | · 문제 해결과정 절차마다 그 이유를 정확히 제시할 수 있다. |
| | · 옳고 그른 절차를 인식할 수 있다. |
| | · 언제 어떤 절차가 적절한 지를 알 수 있다. |
| 의사소통능력 | · 새로운 절차를 만들고 기존의 절차를 확장 또는 수정할 수 있다. |
| | · 문장이나 구두, 시각적 표현으로 제시된 수학적 표현을 잘 이해한다. |
| | · 자신이 생각한 수학적 개념, 풀이 절차 등에 대한 설명을 기호, 시각적 표현 등을 이용하여 잘 표현할 수 있다. |
| | · 자신의 수학적 생각이나 의견을 수업 또는 토론에서 구두로 정확하게 잘 표현 할 수 있다. |

(4) 평가 실시 단계에서는 계획된 시간에 관찰을 실시하게 된다. 이때 관찰을 할 것이라는 것에 대한 공개는 주로 하지 않지만 통제 관찰일 경우에는 필요에 따라 공개 할 수도 있다. 그리고 학생들에게 평가 결과에 대한 교사의 처리를 이해시키는 의미로 교사가 전반적인 논평을 하고 마무리 짓는 것도 고려해 볼만하다. 관찰이 이루어지면 반드시 도구 제작 단계에서 작성된 관찰 기록지(일화기록법, 체크리스트, 평정척도법)에 기록하

여 평가 목적에 맞게 활용이 가능하도록 하여야 한다. 다음은 관찰을 통한 평가를 통하여 학생들로 하여금 학습 동기 유발, 발표력 향상 및 수업에 대한 집중력 향상 등을 위해 사용할 수 있는 관찰의 종류와 점수 부여 방법을 【표 4】 과 같이 제시하고자 한다. 이 경우 미리 채점 방법을 학생들에게 제시한 후 채점 방법에 따라 점수를 부여한다면 객관성은 다소 보장될 수 있을 것으로 보인다.

【표 4】 관찰법의 종류 및 점수 부여 방법

| 평가 항목 | 평가내용 | 채점기준 |
|----------------|-----------------------------|---|
| 준비도 (2점) | · 교과서 및 공책 · 수업에 필요한 준비물 | 수업시간마다 준비도를 조사하여 준비도가 미비한 횟수에 따라 점수 부여 : 1~2회 (1점), 3~4회 (0.5점), 5회이상(0점) |
| 수업 태도 (1점) | · 수업에 임하는 태도 | 수업시간에 장난 또는 소란으로 남에게 방해가 된 횟수에 따라 점수 부여 : 1~2회 (1점), 3~4회(0.5점), 5회이상(0점) |
| 과제물 이행 여부 (2점) | · 교과서 문제풀이 · 과제나 학습지 풀이 | 과제물 이행여부에 따라 점수 부여하고 2점 만점으로 적용 완전하게 다한 경우(2점), 1/2 이상한 경우(1.5점) 1/2미만 한경우(1점), 전혀하지 않은경우(0점) |
| 공책 정리 (1점) | · 수업시간 공책정리 | 대단원 또는 중단원이 끝난 경우 점검하고 1점 만점으로 적용 공책정리가 체계적으로 잘 정리된 경우(1점) 공책정리가 중간에 덜 된 곳이 있는 경우(0.5점) 공책정리가 제대로 되지 않은 경우(0점) |
| 발표력 (1점) | · 수업시간 발표 횟수 | 교사의 질문에 답한 횟수 3회이상(1점), 2~1(0.5점), 없는경우(0점) |

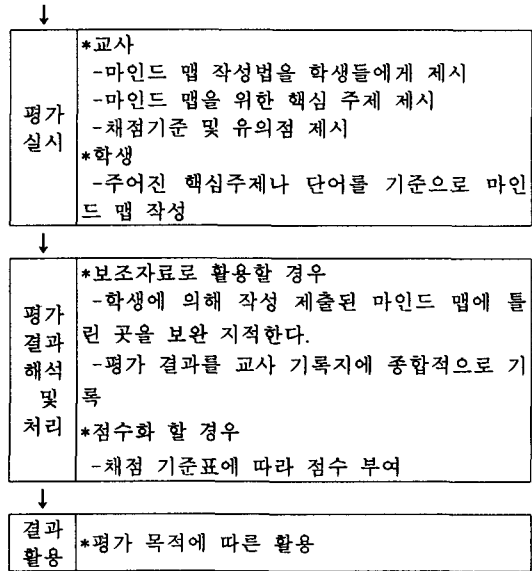
(5) 평가 결과 처리 및 해석 단계에서는 만약 점수부여의 목적으로 평가를 실시하였다면 각 요목에 대하여 미리 작성된 관찰기록지에 책정한 점수에 따라 채점을 하고 점수를 성적에 반영한다. 교수-학습과정의 피

드백 목적으로 평가를 하였다면 요목에 대하여 체크를 한 후 종합적으로 교사가 견해를 기록하여 교수-학습 과정의 피드백을 위하여 사용하거나 상담의 자료로 사용하면 된다.

(6) 관찰법은 서술형 평가 보다 개인별 수학적 성향을 파악하기에 적합하다. 개인별로 수학에 흥미를 잃은 이유는 무엇인지, 어느 영역을 어려워하는지, 수업 시간에 집중을 하는지, 발표력은 어떤지 등에 대하여 관찰을 통하여 얻은 자료는 개인별로 상담을 할 때나 학부형과 상담을 할 때 이용하면 효과적일 것이다.

다. 마인드 맵(Mind Map)

마인드 맵 구성이란 '생각 그물' 만들기로써 학생들로 하여금 마음속에 생각하고 기억하는 모든 정보를 기억 속 단어와 상징부호로 다양한 색상의 펜을 사용하여 주어진 종이 위에 독창적이고 종합적인 구조로 조직화하여 다양한 방식으로 표현하는 것을 의미한다. 마인드 맵은 학생들로 하여금 주어진 주제에 대하여 얼마만큼 잘 파악하고 있는지 혹은 잘못 파악하고 있는 오 개념은 없는지 등을 쉽게 알아 볼 수 있는 평가 방법이다. 이러한 마인드 맵 평가를 위한 절차 모형을 **【그림 3】**와 같이 구성하였다.

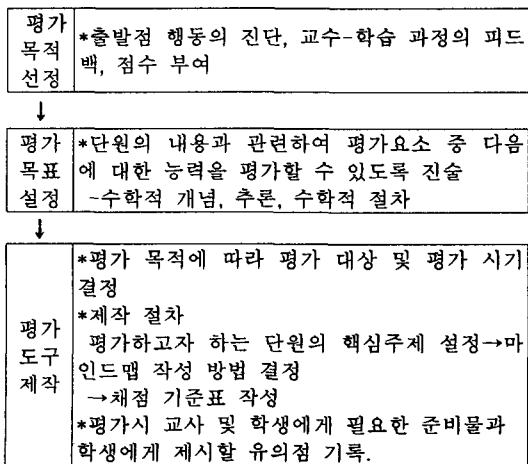


【그림 3】 마인드 맵 구성 평가 절차 모형

(1) 마인드 맵 평가는 출발점 행동의 진단이나 교수-학습 과정의 피드백의 목적으로 사용하면 보다 효과적일 것이며 또한 점수 부여의 목적으로도 활용 가능하다. 보통 새로운 개념을 배우기 전에 그 개념과 관련하여 알고 있는 것이 무엇인지 진단하는 방법으로 실시할 수도 있고 한 단원이 끝난 후 학습한 주제에 대해 얼마나 기억하고 있는지에 대해 수업 중에 실시하거나 과제로 제시할 수도 있다. 점수 부여의 목적으로 사용하고자 하면 타당한 채점 기준의 마련이 필요하다.

(2) 마인드 맵 평가는 학생 평가요소 중 수학적 개념, 추론, 수학적 절차 등에 적당하다. 이 단계에서는 단원의 내용과 관련하여 이들에 관한 인지 능력을 알 수 있도록 평가 내용을 구체적으로 진술한다.

(3) 평가 도구 제작 단계에서는 우선 학생들에게 제시할 핵심주제를 결정한다. 주제가 결정되면 작성된 마인드 맵을 OHP를 이용하여 발표하게 할 것인지 A4용지에 작성하여 제출하게 할 것인지를 결정한다. 그리고 마인드 맵에 쓰여진 주제와 관련되어 기본적



으로 포함되어야 개념을 바탕으로 평가 내용에 대한 채점기준표를 작성한다. 채점기준표는 필요한 개념이 얼마나 마인드 맵에 포함되어 있는지, 정확한 개념간의 연결과 연결의 타당성, 개념에 대한 설명의 적절함 등을 포함해야 한다. 만약 마인드 맵의 목적이 출발점 행동의 진단이나 교수-학습 과정의 피드백이라면 평가 결과를 교사 기록지에 종합적으로 기록하면 될 것이다. 본 연구자는 교사가 학생들의 마인드 맵을 채점할 때 사용할 수 있는 평가 내용 및 채점기준표를 다음 **【표 5】** 과 같이 제시하고자 한다

【표 5】 마인드 맵 평가 내용 및 채점 기준표

| 마인드 맵 평가 내용, 채점 기준표 및 기록지 | | | | | | |
|---|---|-----|----|----|----|----|
| 1999년 월 일 교시 시행 주제: ()학년 ()반 ()번 이름:() | | | | | | |
| 평가 영역 | 평가 내용 | 채 점 | | | | |
| | | 4점 | 3점 | 2점 | 1점 | 0점 |
| 수학적 개념 및 의사소통 | 핵심주제와 관련된 적절한 개념을 어느정도 연결하였는가? | | | | | |
| | 핵심주제와 관련된 개념에 대한 부연설명 중 맞는 개수는? | | | | | |
| | 핵심 주제와 관련된 개념을 적절한 기호나 도표, 그래프를 사용하여 나타낸 개수는? | | | | | |
| 추론 | 핵심주제와 관련된 개념간 연결시 위계성이 타당한 중적 연결이 이루어졌는가? | | | | | |
| 합계 | | | | | | |

(4) 평가를 실시할 때는 미리 학생들에게 마인드 맵 작성법을 충분히 알게 한다. 보통 마인드 맵의 작성은 준비한 종이를 가로로 길게 놓은 후 주제를 보고 주제와 관련되어 생각나는 개념들의 위계를 정한 뒤 작성한다. 먼저 위계성이 강한 개념부터 굵은 펜으로 핵심주제와 연결선을 만들고 그에 대한 설명이나 생각을 글이나 기호, 도식, 그림 등으로 나타낸다. 그리고 난 후 하위개념들을

사용했던 펜보다 가는 펜으로 다시 연결선을 만들고 같은 방법으로 자신이 기억한 내용이나 생각을 표현한다. 만약 소집단으로 마인드 맵을 작성하게 한다면 학생들에게 충분히 토론할 수 있는 시간을 주며 이때 모든 학생들의 의견이 잘 수렴이 되는지 관찰할 필요가 있다.

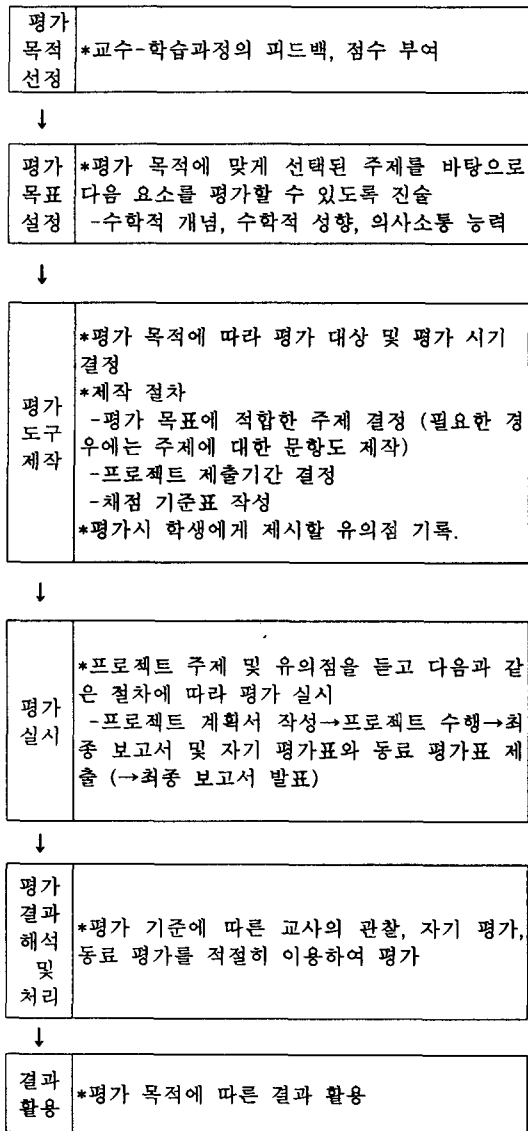
(5) 평가 결과처리 및 해석 단계에서 출발점 행동의 진단이나 교수-학습과정의 피드백 목적으로 실시한 경우에는 학생들의 마인드 맵에 개념간 위계성이 잘 나타나 있는지 또한 올바르게 부연 설명을 했는지를 살펴보고 만약 틀린 부분이 있다면 교사가 표시를 하여 학생들로 하여금 다시 한번 그 부분을 스스로 점검할 수 있도록 해 준다. 그리고 마인드 맵을 보고 학생이 취약한 부분, 잘 모르고 있는 부분에 대하여 기록지에 기록하여 둔다. 그리고 마인드 맵 작성을 잘 하지 못하는 학생들은 따로 모아서 마인드 맵 작성법에 대하여 한번 더 설명을 하여 다음 마인드 맵 작성에 어려움이 없도록 지도한다. 만약 점수 부여의 목적으로 마인드 맵을 실시했다면 채점 기준표에 따라 점수를 부여한다.

(6) 채점 후 결과 활용은 출발점 행동에 대한 진단을 목적으로 하였다면 수업이 시작되기 전에, 교수-학습 과정의 피드백을 목적으로 하였다면 수업을 끝낸 후에 가장 잘된 마인드 맵을 OHP를 통하여 제시한 후 학생들에게 설명을 하면서 대부분의 학생들이 잘 모르는 부분을 중점적으로 다시 한번 설명하여 학생들의 기억을 되살리도록 하는데 활용을 할 수 있다.

라. 프로젝트

교사가 학생의 능력이나 흥미에 적합하다고 여겨지는 주제를 선택하여 제시하거나 또는 학생이 직접 주제를 선택하여 각종 자료를 수집·분석하고 종합하여 연구보고서를 제출하는 방식을 프로젝트 평가라고 한다. 여기서는 교사가 연구 주제를 선택하여 제시

한 경우의 평가 절차 모형을 제시하고자 한다. 프로젝트에 대한 평가 절차 모형은 【그림 4】 과 같이 구성하였다. 프로젝트는 보통 학습자의 보다 포괄적인 역량을 평가하기 위해 많이 이용된다.



【그림 4】 프로젝트 평가 절차 모형

(1) 프로젝트의 평가는 교수-학습과정의 피드백이나 점수 부여를 위하여 사용될 수 있을 것이다. 프로젝트는 주제를 다른 교과와 접목시켜 제시한다든지 또는 실생활과 관련된 문항을 제시함으로써 교수-학습과정에서 배운 내용을 다양한 측면으로 접목시켜 문제를 해결하는 능력을 파악할 수 있다.

(2) 프로젝트의 평가 목표는 평가 목적에 맞게 선택된 주제를 바탕으로 수학적 개념이나 수학적 성향 등을 평가할 수 있는 문장으로 진술되어야 한다. 만약 학생들에게 프로젝트 결과를 발표하게 하는 경우는 수학적 의사소통능력과 관련된 평가 목표를 진술한다.

(3) 도구 제작 단계에서 교사는 개인 또는 소집단을 대상으로 적합하다고 여겨지는 프로젝트 주제를 정하면 된다. 프로젝트 주제는 단원의 내용과 관련하여 실생활과 접목하여 정하든지 다른 교과와 접목하여 정하면 보다 광범위한 수학적 능력을 파악할 수도 있다. 주제가 정해지면 평가 목표에 맞는 채점 기준표를 작성한다. 프로젝트 평가가 소집단별로 이루어질 경우에는 교사의 평가 외에 자기평가 또는 집단 내의 동료 평가를 적절히 이용하여 채점하면 좀 더 객관적인 채점이 될 수 있을 것이다. 프로젝트 평가에 대한 교사의 채점표는 학생들이 문제를 잘 이해하였는지 또는 다양한 자료를 수집하여 수학적으로 정확한 기호와 용어를 사용하여 기록하였는지 등을 평가하게 된다. 그리고 보고서를 학생들로 하여금 발표하게 할 때는 발표 태도나 발표를 위해 준비한 정도 등을 평가하게 된다. 프로젝트 평가에 대한 채점 기준표를 【표 6】 과 같이 구안하여 제시하고자 한다. 이때 점수 부여를 할 경우에는 채점 기준표의 상, 중, 하에 적당한 점수를 주어 채점하면 된다. 개인별 상담 자료로 이용하기 편하게 종합적인 교사의 견해를 진술하는 것도 효과적인 방법이겠다.

【표 6】 프로젝트 평가 채점 기준표

| 프로젝트 평가 채점 기준표 | | | | |
|---|-----|-----|-----|--|
| (연구보고서 주제 :) | | | | |
| ()학년 ()반 ()조 이름(조원명) : | | | | |
| 평가 내용 | 평가 | | | |
| | 상 | 중 | 하 | |
| · 프로젝트 문제를 정확히 이해하였는가? | | | | |
| · 프로젝트 해결방법은 적절한가? | | | | |
| · 프로젝트 해결 시 사용한 방법과 자료수집은 다양한가? | | | | |
| · 프로젝트 해결 시 사용한 수학적 용어는 적절하며 정확한가? | | | | |
| · 프로젝트 문제 해결 시 접근방법은 창의적인가? | | | | |
| · 프로젝트 문제 해결 절차를 설명하는 과정은 정확하고 쉽게 기술되었는가? | | | | |
| · 보고서 작성법에 맞도록 보고서를 작성하였는가? | | | | |
| (발표할 경우)· 보고서 발표를 위한 발표 도구나 자료준비는 적합한가? | | | | |
| (발표할 경우)· 보고서 발표 시 태도는(보고서 이해정도, 설득력 정도)? | | | | |
| · 자기평가 보고서를 통한 평가 | | | | |
| · 동료평가 보고서를 통한 평가 | | | | |
| 그룹에 대한 종합적인 채점 결과 | | | | |
| ※ 그룹의 각 조원들 개별 점수 | | | | |
| 조원1 (이름) | 조원2 | 조원3 | 조원4 | |
| ※ 프로젝트에 대한 교사의 종합적 견해 | | | | |

(4) 평가 실시는 교사가 연구 주제를 학생들에게 제시한 후부터 시작된다. 학생들은 주어진 주제에 대해 연구 계획서를 작성하고 연구를 수행하게 된다. 조별로 의논을 통하여 조원들 능력이나 흥미에 따라 자료를 수집하고 조원들이 모여 수집된 자료들을 분석하고 종합하여 주제에 대한 보고서를 작성한다. 이때 교사는 수시로 연구 진행상황을 관찰하고 문제해결을 돕는다. 물론 점점 돕는 강도를 약하게 하여 학생들이 독립적으로 결론을 이끌도록 유도해야겠다.

(5) 평가 결과 해석 및 처리 단계에서 학

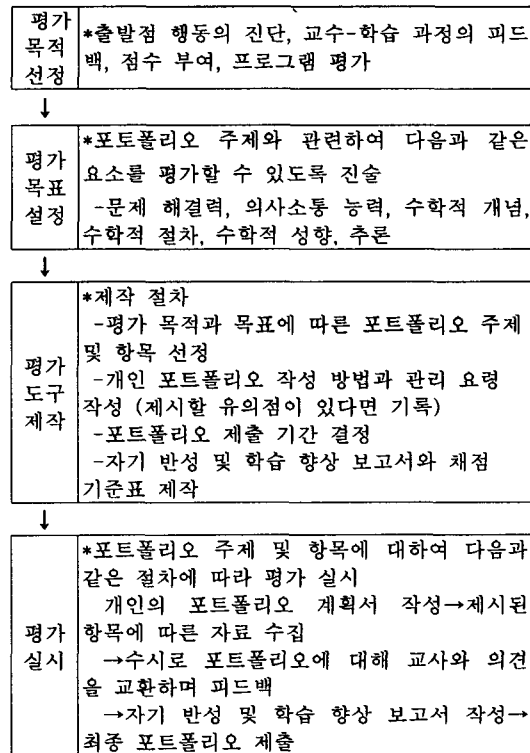
생들이 이러한 과정을 거쳐 최종 보고서를 제출하면 교사는 이를 바로 채점하든지 학생들에게 발표하게 할 수도 있다. 발표를 하는 경우는 의사소통능력까지 평가할 수 있다.

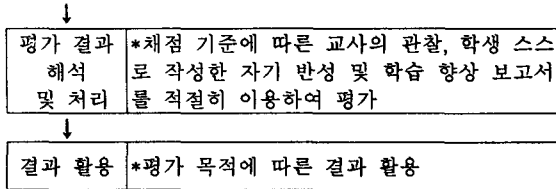
(6) 프로젝트는 학생들의 폭넓은 사고를 이해할 수 있는 평가 방법이다. 특히 다른 학생에 비해 폭넓은 사고를 가진 학생이나 창의적인 사고를 보인 학생, 프로젝트의 해결에 뛰어난 능력을 보인 학생 등에 대한 선발의 자료로 사용하는데 효과적이다.

마. 포트폴리오

포트폴리오 평가는 학생의 학습활동에 관한 종합적인 기록을 평가하는 것이다. 포트폴리오에 포함되어 평가 할 수 있는 예는 각종 유인물, 시험지, 프로젝트 결과물, 숙제, 학생 자율 평가 기록지, 교사의 조언, 학습수행에 대한 비디오 녹화 테잎 등 광범위하다. 이러한 포트폴리오에 대한 평가 절차 모형을

【그림 5】 과 같이 구성하였다.





【그림 5】 포트폴리오 평가 절차 모형

(1) 포트폴리오는 학습과정에 있어서 꾸준한 학생의 발달과정을 기록하여 놓은 결과물이다. 따라서 포트폴리오는 다음 학습을 위해 학생들의 출발점 행동이 어느 정도 이루어졌는지를 파악하기 위한 목적으로 사용할 수 있다. 또한 학습이 끝난 경우 포트폴리오의 결과물을 통하여 교수-학습 과정의 피드백도 할 수 있다. 그리고 포트폴리오를 얼마나 성실하게 관리하였는지 또는 필요한 자료를 잘 모았는지, 자신의 학습과정에 반성을 하고 다음 학습에 도움이 되도록 하였는지를 교사가 평가하여 점수를 부여할 수도 있다. 전체적인 학생들의 포트폴리오를 종합하면 마지막에는 프로그램 자체의 평가도 할 수 있을 것이다.

(2) 평가 목표 설정 단계에서는 포트폴리오 주제와 관련하여 문제해결력, 의사소통 능력, 수학적 개념, 수학적 절차, 수학적 성향, 추론 능력과 같은 요소를 평가 할 수 있도록 구체적으로 진술한다.

(3) 포트폴리오를 학생들로 하여금 작성하도록 할 때 점수 부여와 상관없이 교수-학습에 도움을 주고자 하는 경우에는 자신이 학습한 다양한 자료를 모두 모아 포트폴리오를 작성하도록 해본다. 그러면 학생들이 어떤 부분에 흥미를 더 가지고 있는지 즉 학생의 성향을 알 수 있을 것이다. 그러나 점수 부여를 목적으로 하는 경우에는 어려움이 있다. 왜냐하면 학생들은 점수를 위해 질적인 면보다 양적인 면에 치중하여 자료만 많이 모으려 할 것이고 양에 치중하여 모은 자료들은 시간만 많이 소비하게 되어 학습에 도움이 되지 않을 뿐더러 교사가 많은 자료를 다 평가하기에 너무 많은 시간이 요구되어 평가의 효율성이 떨어지게 된다. 그러므로 점수 부여의 목적으로 포트폴리오 평가를 실시하고자 하는 경우

에는 우선 포트폴리오 주제를 선정한 후 학생들이 공통으로 모아야 할 자료의 목록 몇가지를 제시하여 준다. 학교에서 포트폴리오에 수집될 수 있는 자료로 가장 쉽게 채택될 수 있는 것은 수업시간에 정리하거나 나름대로 정리한 공책과 수업시간에 내어준 학습지일 것이다. 이러한 공책은 정리한 내용을 보고 내용의 충실성과 빠뜨린 부분이 없는지를 중점적으로 평가하며, 학습지는 자신의 힘으로 모두 해결하여 정리하였는지 잃어버린 학습지는 없는지 학습지를 단원에 맞게 잘 정리해놓았는지 등에 중점을 두고 평가할 수 있다. 그리고 그러한 목록에 대하여 채점 기준을 마련한 후 채점을 하면 된다.

【표 7】 포트폴리오 평가에 대한 채점 기준표

| 포트폴리오에 대한 채점 기준표 | | |
|---|---|----|
| 포트폴리오 주제 : ()학년 ()반 ()번 이름: ※채점은 상-3점 중-2점 하-1점 | | |
| 평가 영역 | 평가 내용 | 채점 |
| 계획 수립 | · 목적에 맞게 자료의 수집 계획이 수립되었는가? | |
| | · 자료수집에 대한 계획이 참신하고 실천 가능한가? | |
| 자료 수집 및 분석 과정 | · 계획에 맞게 자료가 수집되었는가? | |
| | · 포트폴리오를 잘 관리하는가? | |
| | · 포트폴리오 항목 중 프로젝트는 잘 조사하여 정리하였는가? | |
| | · 교과서 외적 문제는 다양한 문제를 찾아 풀어보았는가? | |
| | · 포트폴리오 항목 중 학습지는 잘 관리하였는가? | |
| | · 포트폴리오 항목 중 학습지의 오답 풀이는 빠짐없이 잘 하였는가? | |
| | · 포트폴리오의 자료 결과 수학에 대한 태도가 긍정적으로 바뀌었는가? | |
| | · 포트폴리오의 자료 결과 수학 학습에 진전도가 있는가? | |
| | · 연습장이나 공책에 학습한 내용이 포트폴리오 주제와 잘 맞는가? | |
| | · 포트폴리오에 대하여 스스로 만족해하고 학습 향상 정도에 대하여 정확히 파악하여 기술하였는가? | |
| 합계 | | |
| 기타(교사의 종합 견해) | | |

포트폴리오를 제출할 때 학생들이 스스로 자기 반성 및 학습 향상 보고서를 작성하여 같이 제출하도록 하면 교사는 포트폴리오를 작성하면서 학생이 어떤 생각을 하게 되었는지 또는 어떤 부분에 어려움을 느꼈는지 등에 대하여 좀 더 쉽게 파악할 수 있을 것이다.

(4) 학생들은 교사가 제시한 포트폴리오 주제에 대해 계획서를 작성하고 항목에 대한 자료를 수집하게 된다. 이때 수시로 포트폴리오에 대해 교사와 의견을 교환하며 문제점 및 어려운점 등을 보완하며 각자 포트폴리오를 관리한다.

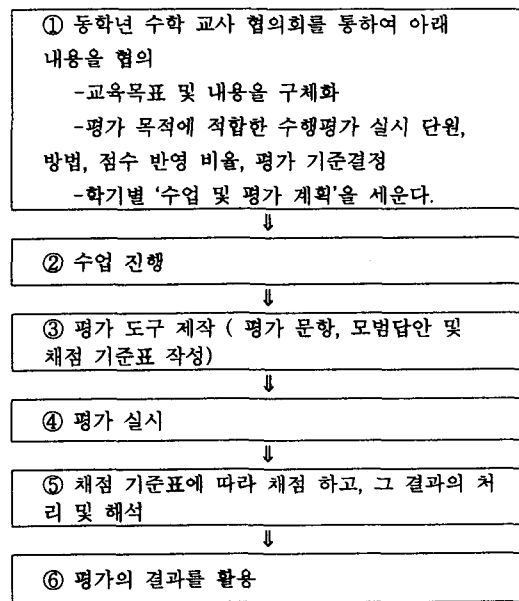
(5) 학생들로 하여금 지정된 포트폴리오 제출시기에 각자 관리한 포트폴리오를 제출하도록 한다. 이때 제출 시기를 지키지 않은 학생들에게는 교사가 적절한 감점처리를 할 수도 있다. 제출한 포트폴리오에 대하여 교사는 채점기준표에 따라 채점을 하게 된다. 만약 점수를 부여하여 성적을 부여할 경우에는 자기 반성 및 학습 향상 보고서의 비율은 최소화하여 반영하는 것이 객관성 보장에 도움이 될 것이다

(6) 학생들이 제출한 포트폴리오를 이용하여 교사는 학생의 학습 진전 상황을 알아본 후 학습 보조를 맞출 수 있도록 적절한 교정 학습이나 보충 수업을 시행하고 집단적인 학습 곤란이 있을 때는 교수 방법이나 또 다른 원인이 있는지를 파악하여 본다. 또 학부모와 상담을 할 때 자료로도 이용할 수 있겠다.

IV. 수학과 수행평가 적용 방안

앞에서 수행평가에 대한 다섯가지 평가 절차 모형을 연구하고 구안하였다. 여기에서는 점수 부여를 목적으로 수행평가를 시행하고자 하는 경우 효과적으로 시행할 수 있는 수행평가 계획안 및 한 학기 수학과 수업 및 평가 계획을 구안하여 제시하고자 한다.

백순근(1999)은 “수행평가 정착을 위한 교육평가 실천방안”에서 수행평가 시행방법 및 절차모형을 제시하였는데 이를 토대로 수학과 수행평가 실천방법 및 절차를 【그림 6】과 같이 제시하고 이 모형에 따라 수행평가 계획안 및 한학기 수학과 수업 및 평가 계획을 연구하고자 한다.



【그림 6】 수학과 수행평가 시행방법 및 절차

첫째, 학기가 시작되기 전에 동 학년 수학 교사 협의회를 통하여 교육 목표 및 내용을 분석한다.

둘째, 수행평가를 공식적으로 성적에 반영하기 위해서는 먼저 교사협의회를 통하여 수행 평가를 실시할 단위, 평가방법과 반영비율, 각각에 대한 배점 및 평가기준에 대한 계획이 마련되어야 할 것이다. 본 장에서는 먼저 일정한 기간을 정하여 실시하는 정규고사를 60점 만점으로 처리하고 수행평가를 40점 만점으로 하여 중간고사와 기말고사 점수를 각각 100점 만점이 되도록 평가 계획안을 작성하였다. 그리고 수행평가 점수 40점은 【표 8】과 같이 제시된 다섯가지 수행평가

방법별로 분배하여 평가 계획안을 작성하였다. 이때 수행평가 방법 선택 및 선택된 수행평가에 대한 배점 비율은 학교의 상황에 따라 조정하여 적용하면 되겠고 앞으로 수행평가에 대한 필요성과 교육적 가치에 대한 인식이 더욱 확산되고 교사의 수행평가에 대한 전문 지식과 기술이 향상되면 수행평가의 배점 비율도 점차 높일 필요가 있을 것으로 보인다.

【표 8】 평가 계획안

| 항목 | 내용 | 평가기준 | 배점 |
|---|---|---|---|
| 면접점 을 한 서 술 형 평 가 (10점) | 학생이 작성한 답안 채점 (8점) | · 채점 기준표에 따라 채점 | · 중간, 기말고사 전 각각 4번에 걸친 서술형 평가에 각각 8점 만점으로 채점 기준표에 따라 점수를 부여하고 4번에 걸친 점수 합계를 8점 만점 기준으로 평균을 내어 점수를 부여 |
| | 서술형 평가 후 실시하는 면접에 대한 평가 (2점) | | · 면접은 2점 만점을 기준으로 채점 기준표에 의해 점수를 부여하고 중간고사나 기말고사 전에 2점 만점으로 평균을 내어 점수를 부여 |
| 관 찰 법 (10점) | 준비도 (2점) | · 수업 을 위 해 준 비 물 을 갖 춘 정 도 | · 수업 시간마다 준비도를 조사하여 준비도가 미비한 횟수에 따라 점수 부여 : 교과서 및 공책(1점), 수업에 필요한 준비물(1점) : 1~2회 (1점), 3~4회 (0.5점), 5회이상(0점) |
| | 수업태도 (1점) | · 수업 에 입 하 는 태 도 | · 수업시간에 장난 또는 소란으로 남에게 방해가 된 횟수에 따라 점수 부여 : 1~2회 (1점), 3~4회(0.5점), 5회이상(0점) |
| | 과제물 이행여부 (2점) | · 과 제 물 이 행 여 부 재 나 습 지 이 등 | · 과제물 이행여부에 따라 점수를 부여 한 후 중간, 기말고사에 2점 만점으로 평균내어 계산한 후 적용 : 완전하게 다한 경우(2점), 1/2이상한 경우(1.5점), 1/2미만 한 경우(1점), 전혀하지 않은 경우(0점) |

| | | | |
|----------------------|--|---|--|
| 관 찰 법 (10점) | 공책정리 (1점) | · 수업 시 간 공 책 정 리 여 부 | · 공책정리가 체계적으로 잘 정리된 경우를 1점 · 공책정리가 중간에 덜 된 곳도 있는 경우 0.5점 · 공책정리가 제대로 되지 않은 경우 0점 · 대단원 또는 중단원이 끝난 경우 점검하고 1점 만점으로 평균내어 적용 |
| | 발표력 (1점) | · 수업 시 간 에 발 표 한 회 수 | · 교사의 질문에 답한 횟수 : 3회이상(1점), 2~1(0.5점), 없는 경우(0점) |
| | 교사의관 찰(3점) | · 수업 시 간 학 생 에 대 한 교 사 의 관 찰 | · 채점 기준표에 의거하여 작성된 체크리스트를 이용하여 평가한 후 A(3점) B(2점) C(1점) 부여 |
| 프로 젝트 (8점) | 과제에 대한 보고서 (6점) 동료평가 (1점) 자기평가 (1점) | · 채점 기 준 표 및 동 료 평 가 와 자 기 평 가 에 따 라 채 점 | · 교사가 작성한 채점 기준표(6점만점)에서 A(6점), B(4점), C(2점), D(0점) 등급으로 분류하여 점수 부여 · 동료평가에서 A(1점), B(0.5점), C(0점) · 자기평가에서 A(1점), B(0.5점), C(0점) 부여 |
| 포트 폴리오 (8점) | 교사채점 표 (6점) 자기반성 및 학습 향상 보고서 (2점) | · 채 점 기 준 표 에 따 라 채 점 · 자 기 반 성 및 학 습 향 상 보 고 서 도 반 영 | · 학생에게 제시한 포트폴리오 작성요령에 근거하여 학생이 제출한 포트폴리오를 채점 기준표에 따라 A(6점), B(4점), C(2점), D(0점) 부여 · 자기 반성 및 학습 향상 보고서를 포트폴리오와 비교하여 채점 A(2점), B(1점), C(0점) |
| 마인 드 맵 (4점) | 작성한 마인드 맵 (4점) | · 마인 드 맵 에 대 한 교 사 채 점 표 | · 기본 개념을 나타낸 정도와 개념에 대한 설명을 옳게 한 정도에 따라 채점 · 기본개념 모두 나타내고 설명이 모두 옳은 경우-4점, 2/3 이상 기본개념을 나타냈고 그에 대한 설명이 모두 옳은 경우-3점(설명이 2/3정도 옳은 경우-2.5점) · 1/3이상 기본개념을 나타냈고 그에 대한 설명이 모두 옳은 경우-2점(설명이 2/3정도 옳은 경우-1.5점) · 그 외 마인드 맵을 조금이라도 옳게 작성한 경우-1점 · 백지나 전혀 맞는 부분이 없을 경우-0점 |

셋째, 교사협의회를 통하여 결정된 수업 계획과 평가계획을 통하여 한 학기 수업 및 평가 계획서를 작성한다. 수업 및 평가 계획서에는 수업가능 시수와 예상 진도를 기록하고 어떤 형태의 수업을 할 것인지를 기록한다. 수업에 대한 계획이 정해지면 수행평가 방법 및 시기를 결정하여 기록한다.

한 학기 수업 및 평가 계획을 【표 9】와 같이 작성하여 제시하고자 한다. 작성된 수업 및 평가 계획서는 학생들에게 수행평가 채점 기준표 및 배점계획서와 함께 제시하여 학생들이 한 학기 수학수업에 대한 체계를 알 수 있도록 하면 수업에 도움이 될 것이다.

【표 9】 한 학기 수업 및 평가 계획

| 2000학년도 제 1학기 수학과 수업 및 평가 계획서 | | | | | | | | |
|--|--|--|---|----|---|----|--|------------------|
| 항목 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 기말고사 7.8~10 여름방학7.26~8.22 | 8월 | | |
| 수업시수 | 16 | 16 | 14 | 18 | 10 | 6 | | |
| 수업할 대단원 예상진도 | I. 집합과 자연수 3.2 → 4월 | | II. 수와 식 셋째주 → 6월 | | III. 일차 방정식 첫째주 → 6월 | | IV. 함수와 그 그래프 넷째주 → 8월 넷째주 | |
| 중단원 교과서 쪽수 및 필요시수 | 1. 집합(P.10~27) -8차시 2. 기수법(P.28~44) -8차시 3. 약수와 배수(P.45~63) --8차시 | | 1. 정수와 유리수 (P.66~75) -5차시 2. 유리수의 사칙계산 (P.76~95)-9차시 3. 문자의 사용 (P.96~113)-7차시 | | 1. 일차방정식 (P.116~128) -6차시 2. 일차방정식의 활용(129~136) -4차시 | | 1. 함수의 뜻(P.140~150)-5차시 2. 함수의 그래프(151~177) -8차시 | |
| 총 시수 | 24차시 | | 21차시 | | 10차시 | | 13차시 | |
| 수업방법 | 강의법, NIE활용수업, 협동학습, 발표수업 | | 강의법, STAD 수업, Gigsaw 수업, 발표수업 | | 강의법, 협력학습, 발 표수업 | | 강의법, 협력수업, 실습수업 NIE활용 수업 | |
| 평가방법 및 시기 | 서술형 평가(2회) 프로젝트(1회) 마인드 맵 평가(1회) 관찰 (수시로 시행) | | 서술형 평가(2회) 포트폴리오(1회) 중 간 고 사 관 찰 법 (수시로 시행) | | 서술형평가(2회) 프로젝트(1회) 마인드맵(1회) 관 찰 법 (수시로 시행) | | 기 말 고 사 방학과제 프로젝트마인드맵 | |
| 특기사항 | ※평가에 대한 배점 | | | | | | | |
| | 평가종류 항목 | 정규고사 (중간,기말) | 수행평가 | | | | 기말고사 반영 | 기 말 고 사 |
| | | | 중간고사 반영 | | 기말고사 반영 | | | |
| | 평가 방법 및 배점 | · 오선다형 -42점 · 단답식 주관식평가 -18점 | · 서술형평가(4회)-10점 · 프로젝트(1회)-8점 · 관찰(10점)준비도-2점 수업태도-1점 과제물-2점 공책정리-1점 발표력-1점 평가문항에 의한 관찰-3점 · 마인드맵(1회)-4점 · 포트폴리오(1회)-8점 | | · 서술형평가(4회)-10점 · 프로젝트(1회)-8점 · 관찰(10점)준비도-2점 수업태도-1점 과제물-2점 공 책 정 리 - 1 점 발표력-1점 평가문항에 의한 관찰-3점 · 마인드맵(1회)-4점 · 포트폴리오(1회)-8점 | | 전체배점 | 60점 |
| 40점 | | | 40점 | | | | | |
| ※위 계획은 사정에 의해 일부 변경될 수 있으며 변경시에는 미리 공고할것임. | | | | | | | | |

넷째, 이러한 과정을 거쳐 수업 및 평가계획이 세워지면 수업 계획에 맞추어 수업을 진행하고 평가 계획에 맞추어 수행평가 방법별 절차 모형에 따라 평가도구를 제작한다. 다음으로 평가 계획에 맞추어 평가를 실시하고 채점기준표에 따라 채점하고, 그결과를 처리하고 활용한다.

V. 결론 및 제언

1996년 서울 일부 초등학교에서 수행평가가 시행되기 시작한 이래 1999년부터 전국 초·중등학교에서 수행평가를 시행해 오고 있다. 제7차 교육과정에서도 객관식 선다형 위주의 평가를 지양하고 주관식 지필 검사, 관찰, 면담 등 다양한 평가 방법을 활용하여 종합적인 수학 학습 평가가 이루어지도록 하여야 한다고 제시하고 있다. 그러나 수행평가를 실시하고 있는 초·중등학교의 실정은 수행평가에 대한 자료의 부족과 수행평가 문항제작 등의 어려움으로 인하여 수행평가의 효과를 극대화 할 수 있는 평가에 상당한 어려움을 겪고있다. 수행평가를 지금보다 효과적으로 실시하기 위해서는 보다 많은 평가자료의 개발과 더불어 수행평가에 대한 인식 제고를 위하여 교사 연수 등을 통한 교사 교육에 좀더 노력해야 할 것으로 보인다.

본 연구는 수행평가에 대한 많은 어려움 중 하나인 일련의 구조화된 절차가 없다는 것에 대하여 중등학교 수학과 수행평가에 적합하다고 여겨지는 다섯 가지 수행평가 방법을 선택하여 방법별 특징에 따른 평가 절차를 모색하였다. 또 점수 부여를 목적으로 수행평가를 실시할 경우 한 학기 동안 수행평가를 효과적으로 실시할 수 있는 수업 및 평가 계획을 구안하였다. 각 학교에서는 학교의 실정에 따라 여기서 제시된 방법을 참고로 하여 다양한 수행평가 방법을 교사 재량으로 적절히 연구하여 사용할 수도 있고, 다섯 가지 평가 방법이 너무 많다고 여겨질 경

우 한두 가지만을 선택하여 배점 비율을 조정한다음 실시할 수도 있을 것이다. 여기서 제시된 평가 절차는 평가목적에 따른 평가방법 선택 및 평가를 실시하기 위한 절차 문제로 수행평가 실시에 어려움을 느끼는 교사들에게 좋은 참고가 될 것이라 생각되며 수행평가 실시의 효과도 높여 줄 것으로 기대된다.

본 연구의 결과를 바탕으로 성공적인 수행평가 실시를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 수행평가에 대한 필요성과 교육적 가치를 제대로 인식해야 한다. 진학을 위주로 하는 우리 나라 교육현실에서 특히 변별력이 높은 수학교과가 선발에 당락을 결정하는 중요한 과목으로 인식되어 왔다. 따라서 정답과 오답이 확연히 가려지지 않는 고등사고기능을 평가하는 수행평가를 성적에 반영하는 부분에 있어 부정적 인식을 가질 수 있다. 따라서 수행평가의 목적과 효과와 가치에 대하여 긍정적인 인식을 가질 수 있도록 구체적 연구자료가 제시되어야 하겠다.

둘째, 학년별 교육내용을 분석하고 교육목표를 영역별, 단위별로 상세화 한 후 필수 교육목표를 추출하고 이 필수 교육목표 중에서 평가를 통해 측정하고자 하는 가장 핵심적인 평가 목표를 선정하는 과정은 매우 어렵다. 또한 정의적 영역에 대한 목표에 도달했는지 여부를 볼 수 있도록 행동을 미리 제시하는 것도 어렵다. 그리고 그러한 과정이 어느 한두 명의 작업으로 완수될 수 있는 성질의 것도 아니다. 그러므로 국가적으로 통일된 학습목표 상세화에 대한 지침이나 상세화된 평가목표가 제시된다면 교사들이 평가를 하는데 많은 도움이 될 것이다. 또한 수행평가 방법을 다양하게 개발하고 평가 방법에 따른 문항을 전문가들이 지속적으로 개발하여 문제 은행식으로 보급함하여 교사의 업무량도 줄이고 평가 문항에 대한 신뢰도 높일 수 있는 제도의 뒷받침이 있어야 할 것이다.

셋째, 수행평가를 원활히 실시하고, 그 효

과도 높이기 위하여 교사 1인당 평가할 학생 수를 줄일 수 있는 정책적인 배려가 요구된다.

넷째, 수행평가에서 가장 문제가 되는 부분이 채점의 신뢰도와 타당도를 검증하는 부분이다. 따라서 채점에 대한 교사의 연구가 계속되어야 하며 채점의 신뢰도와 타당도를 검증하는 방법의 개발이 요구된다.

마지막으로 무엇보다도 중요한 것은 수행평가에 대한 교사의 인식이다. 교사는 평가 실천방안에 대한 연구를 계속하여 수행평가가 제대로 실시될 수 있고 정착될 수 있도록 노력을 해야 할 것이다. 왜냐하면 수행평가의 결과는 다른 객관식 평가에 비해 교사 본인에 따라 영향을 받을 수 있고, 교사의 역량과 노력에 따라 평가 결과 활용의 차이가 날 수 있기 때문이다. 따라서 수행평가에 대한 체계적인 교사 교육을 실시하여 교사들이 수행평가에 대해 전문 지식과 기술을 익혀 평가 능력을 신장시키고 평가자로서 권위 및 역할을 확장시킬 필요가 있을 것이다.

참고 문헌

- 강옥기(1991), 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제 연구(Ⅱ): 수학과 평가 모형 및 예시도구 개발 RR 91-19-5, 한국교육개발원
- 교육부(1999), 학교 생활 기록부 전산 처리 및 관리 지침, 교육부 훈령 제 587호
- 교육부(1998), 교육비전 2002 ; 새학교 문화 창조, 교육부
- 교육부(1998), 수행평가의 이해, 교육부
- 교육부(1998), 수학과 교육과정(제7차 교육과정, 교육부 고시 제 1997-15호).
- 구광조 외 2인(1992), 수학교육과정과 평가의 새로운 방향, 서울; 경문사
- 국립교육평가원(1996), 수행평가의 이론과 실제, 대한교과서
- 김진규(2000), 수행평가 실시 현황 분석과 발전과제, 한국교원대학교 부설 교과교육 공동연구소 주체 학술 세미나
- 류희찬외 3인(1998), 초등학교 고학년용 수학교육수행능력 평가 문항 개발 연구, 한국교원대학교 부설 과학교육공동연구소
- 백순근외 11인 (1998), 수행평가의 이론과 실제, 서울; 원미사
- 백순근(1999), 수행평가 정착을 위한 교육평가 실천방안, 수행평가 현장 정착을 위한 세미나 자료집, 한국교육과정 평가원
- 장경운외 2인(1998), 중학교 수학 수행평가 문항의 개발 및 그 활용 가능성의 탐색, 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소
- 황혜정의 5인(1997), 창의력 신장을 돕는 중학교 수학과 학습방법 연구, 연구보고 CR97-10-1, 한국교육개발원

A Study of a Procedural Model of Performance Assesment for Mathematics

Choi, Taeg Young¹⁾ · Choi, Hey Jeong²⁾

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop effective models for performance assesment in the subject of mathematics. In this study, a procedural model was created through selecting five evaluation methods that are the most relevant to evaluate mathematics comprehension. Also this study provides the application of procedural model over the span of an academic semester.

-
- 1) Department of Mathematics Education, Andong National University, Andong, Korea.
760-749, E-mail : tychoi@andong.ac.kr
 - 2) Hyongnam Middle School, 803-2, Hyunggok-Dong, Kumi, Korea.
730-040, E-mail : freshchj@hanmail.net