

## 교과서 분석에 기초한 수학과 수행과제의 이해와 활용

황 혜 정 (조선대학교)

황 윤 주 (광주화정중학교)

### I. 서론

1990년대 초 미국 NCTM에서 주창한 대안적 평가의 강조를 기점으로 우리 나라에서도 1997년 제 7차 교육과정의 개정과 더불어 학교 현장에 수행평가가 점차 반영되기 시작하였다. 수행평가는 학생들로 하여금 주어진 문제 또는 문제 상황을 수학화 하여 자신들의 수학적 사고 과정에 따라 해결 과정 및 결과를 나타나게 함으로써 이를 평가하는 데에 유용한 평가 방식이라 할 수 있으며, 특히 이러한 평가 활동을 통하여 수학적 의사소통, 문제해결 등의 여러 가지 방법적 지식 측면을 평가할 수 있다는 점에서 그 중요성이 점차 인식되어 왔다. 제7차 수학과 교육과정의 가장 핵심적 이슈 중 하나는 학생 스스로의 자주적인 교육 활동이며, 이로서 수업과 평가의 이분법적 체제보다는 수업과 연계된 '활동'으로서 평가의 의미가 부여되고, 결과보다는 과정 중심으로, 학생의 선발적 가치관보다는 발달적 가치관에 역점을 두어 교사의 수업 처치 및 개선을 위한 평가가 강조되기 시작하였다.

결국, 제7차 수학과 교육과정 문서의 평가 부분에 수행평가의 특징과 부합되는 여러 가지 평가의 방향 및 유의점 등이 제시되면서부터 더욱더 수행평가가 강조되기 시작하였으며, 이는 제7차 교과용 도서에 직접적인 영향을 미치게 되었다. 결과적으로, 각 교과서에는 단원평가 및 확인/발전문제 부분 이외에 주로 대단원 말에 수행평가 활동 부분이 신설되었다. 일반적으로, 교과서의 단원평가 및 확인/발전문제에 해당하는 문항은 주로 단원 반

을을 요구하는 정형 유형의 서술형 문항으로 구성되어 있으나, 수행평가 활동 부분에 수록된 문항, 좀더 엄밀히 말하면, 수행평가과제(performance assessment task) 또는 수행과제(performance task)<sup>2)</sup>는 그러한 서술형 문항의 특징과는 구분되고 차별화 되어야 할 것이다. 그리고 또 한 가지 문제점은 지금까지 일선 현장이나 수학교육 관련 전문가 입장에서 수행평가의 의미나 그 시행 목적 등을 이해하는 방식이 제각각 다르다는 것이다. 즉, '수행평가'라고 하는 하나의 체제 하에, 서로 다른 판단과 주장으로 다른 활동을 실시하면서 서로 다른 불만과 어려움을 토로하는 것을 그리 어렵지 않게 보아왔다.

결국, 거시적 관점에서 보면 여전히 수행평가에 관한 정의 및 수행평가 활동을 실시하는데 요구되는 방법 등에 관한 이해가 사람마다 다르다. 또, 미시적 관점에서 보면 수행평가의 주요한 방법으로 여겨지고 있는 수행과제에 관한 이해가 달라, 수행평가 관련 이론적 연구뿐만 아니라 학교 수업 현장에서 실시되는 실제적 활동 시에도 상반된 결과 내지 문제점 등이 드러나는 경향이 있다. 그리하여 수행평가 의미에 관한 올바른 이해가 절실히 요구되어 왔으며, 이를 위한 노력은 주로 실태 조사 연구를 중심으로 왕왕 진행되어 왔으나 여전히 수행평가 관련 제반적 상황에 관하여 어떤 합의점에 도달되지 못한 상태라 하겠다. 그러므로 이에 관한 꾸준한 지속적인 연구의 기대와 더불어, 본 연구에서는 제7차 교육과정에 따른 학교 수학 수업에서 교사로 하여금 학생들을 대상으로 수행평가 활동을 시행하는데 가장 직접적이면서도 가장 '수월하게' 영향을 미칠 수 있는 것은 교과용 도서, 특히 교과서라는 판단 하에 그러한 교과서에서

1) 이 논문은 2003년도 조선대학교 학술 연구비 지원에 의해 완성된 것임.

\* 2004년 12월 투고, 2005년 2월 심사 완료

\* ZDM 분류 : U23

\* MSC2000분류 : 97U20

\* 주제어 : 수행과제, 수학교과서 분석

2) 현재 문헌상으로는 수행평가 과제와 수행과제의 용어가 구분되어 있지 않으며 학자들마다 이들을 혼용하고 있어 수행평가 과제와 수행과제는 동일한 것으로 간주하여야 무방할 것이나, 본 고에서는 수행과제의 용어를 선호하고 있으며, 이의 이유는 본고 V장의 1절 부분에 제시되어 있음.

다뤄지고 있는 수행과제에 관하여 구체적으로 살펴보고자 한다.

이러한 취지 하에, 본 연구에서는 우선적으로 수학교과에 적용 가능한 수행과제의 의미와 특징이 무엇인지 살펴보고, 이러한 수행과제가 현행 수학 교과서에 어떻게 구현되어 있는지를 살펴보고자 한다. 이때, 이 연구에서는 여러 가지 여건의 제한적 상황으로 인하여 9-가 단계와 9-나 단계에 해당하는 학년급 만을 다루기로 하며, 이에 해당하는 총 16종의 '수학' 교과서 중에서 '수행'이라는 용어를 포함하는 평가 활동을 권고하고 있는 12종의 교과서에 한하여 다루기로 한다. 결과적으로, 본 연구에서는 총 12종의 교과서를 대상으로 각 교과서 내에 부여된 수행과제의 의미와 특징은 무엇인지, 또한 각 교과서별로 그러한 수행과제의 의미와 특징이 얼마만큼 일관된 형태로 구현되어 있는지를 조사하고자 한다. 끝으로, 현행 교과서에 구현된 수행과제와 관련하여, 본 연구의 분석 결과를 통해 나타나는 문제점을 바탕으로 향후 수학과 교과용 도서에 반영되어야 할 수행과제의 특징은 무엇인지 살펴보고 그 시사점을 제시하고자 한다. 특히, 이러한 분석은 연수 강의를 통하여 수행평가에 관한 '나름대로' 공통된 이해를 가지게 된 몇몇 교사들의 설문 조사 결과에 기초하여 좀더 견실한 연구 결과를 제시하고자 하였다.

## II. 수행과제에 관한 이해

### 1. 수행과제의 의미와 특징

수학과에서의 수행평가는 기존의 평가에 비해 그 목표와 내용, 방법 면에서 중요한 차이를 보이고 있다. 즉, 기존의 평가로는 알아내기 어려웠던 학생들의 수학적 지식, 기능에 대한 이해와 적용 능력 및 과정에 대한 이해를 수학적 문제해결, 추론, 의사소통 등을 포함한 수학적 능력과 관련시켜 평가하는 것을 목표로 하고 있다(유현주, 2002). 그리고, 이러한 수행평가 시행을 돕기 위한 수행평가 과제 또는 수행과제라는 용어는 NCTM(1991)의 *Professional Standards for Teaching Mathematics*에서 '훌륭한 과제'의 특징을 제안한 데서부터 본격화되었다고 볼 수 있다. 그 특징은 1) 학생들의 지력을 사용하고, 수

학적 이해와 기능을 발달시키며, 2) 수학적 연결성을 중시하고 수학적 아이디어들에 대한 일관된 체계를 개발하도록 유도하고, 3) 문제의 형식화, 문제해결, 수학적 추론, 수학적 의사소통을 증진시키며, 4) 수학을 지속적인 인간 활동으로 보고, 학생들의 민감성을 표현하고, 수학을 하는데 다양한 경험과 성향을 고려하는 것 등이다.

또한, 장경윤 외(1997)는 Crehan(1991), Stenmark(1991), Smith(1993)의 의견을 종합하여 수행과제를 1) 학생들에게 그와 같은 결과를 얻게 된 과정을 함께 보이도록 요구하는 과제, 2) 여러 가지 해법이나 접근이 가능한 과제, 3) 일상생활과 관련된 과제로 정의하고 있다. 성태제 외(1999)와 권오남 외(1999)는 공히 수학과 수행평가의 특징을 결정짓는 가장 중요한 요소는 과제라고 하고, 수학과 수행평가 과제는 실제 생활과 관련이 있거나 실생활에서 일어날 수 있는 문제 혹은 다양한 해결과정과 반응을 유도하는 열린 과제의 성격을 지녀야 한다고 하였다. 그리고, 이에 관한 구체적인 과제의 예시로, 답이 여러 개 있는 문제, 해결 접근법이 여러 가지인 문제, 실생활과 관련되고 적용이 가능한 문제, 그리고 개방된 주관식형의 문제를 들은 바 있다. 특히, 성태제 외(1999)는 Stenmark(1991)에 근거하여 수행과제는 하나 이상의 해답을 가지고 모든 학생들에게 받아들여질 수 있는 다양한 접근 방법이 있는 것이어야 하며, 수학과 수행평가의 주요 특징은 수학적 지식과 방법을 사용하여 나타난 활동과 산출물로 평가하는 것이라고 하였다.

정영옥(2001)은 Hart(1994)의 문헌을 인용하여 수행평가 과제를 크게 다음과 같이 세 가지로 나누어 설명하고 있다. 첫 번째 것은 간단한 평가 과제(short assessment task)를 말하며, 여기에서는 ① 학생들의 기본 개념, 절차, 관계, 사고 기능 중 일부 요인의 숙달 여부를 판단하기 위한 것이며 ② 이 과제 수행의 소요시간은 몇 분 정도의 것이며, ③ 이 과제의 대표적인 것은 열린 과제로서 학생들 자신의 능력과 경험에 따라 서로 다른 방식으로 그 과제에 접근하는 것이 가능한 것을 말하고, ④ 그 답은 간단한 지필 답, 수학적 풀이, 그림 등의 형태 등이 포함되고 있는 것을 말한다. 두 번째 것은 일반적 과제에 해당하는 것(event task)으로서, 쓰기 능력과 문제해결 능력과 같은 광범위한 능력을 평가하기 위해 고안된 것이고 이러한 과제 완성을 위한 요소 시간은 한 주 또

는 그 이상을 예상하고 있다. 세 번째 것은 장기 확장 과제(long-term extended task)로서, 한 학기 또는 학습 단원 시작할 때 할당되는 장기적이고, 다양한 목표를 가진 프로젝트이며, 종종 학생들이 이러한 도전적인 과제들을 헤쳐나가도록 학생들을 뒷받침하기 위해 여러 가지 활동과 초석을 마련해 주어야 하고, 많은 확장된 과제들은 특별한 주제 영역에서의 장기 프로젝트의 형태를 취하고 있다. 한 마디로, 정영옥(2001)은 그의 논문에서 수행평가 과제에 관해 다음과 같이 정리하였다.

좋은 수행평가 과제는 다양한 범위의 학습 성취에 대한 정보를 얻는데 사용될 수 있어야 하며, 특별히 전통적인 평가에 의해서 보통 다루어지지 않는 고차적인 사고 등을 평가하는데 유용한 것이어야 한다. ...이러한 과제들은 상대적으로 특별한 지식과 기능을 평가하기 위해 고안된 단시간 내에 해결할 수 있는 것에서부터 광범위한 수학적 지식, 과정, 유능성을 평가하기 위해 고안한 한 두 시간이나 며칠에 걸쳐 시행되는 프로젝트 과제나 탐구 과제 등을 포함한다. (pp. 329~330)

유현주(2002)는 그의 연구에서 van den Heuvel(1994)를 인용하여 세 가지 수준의 평가, 즉 낮은 수준의 평가, 중간 수준의 평가, 상위 수준의 평가를 제시하였다. 이때, 낮은 수준의 평가는 전통적인 수학과 시험에서 다루었던 것과 같이 수학적 대상, 정의, 기능, 표준적인 알고리즘을 평가하는 것을 말하며, 중간 수준의 평가는 학생들이 알고 있는 수학적 지식의 범위에서 다양한 접근과 문제 해결, 추론과 같은 수학적 사고의 활용이 요구되며, 특히 이 수준의 평가 과제에서는 학생들이 실세계에서 만날 수 있는 맥락으로 제시되는 것이 핵심이다. 또한, 상위 수준의 평가는 수학적 사고와 추론, 일반화, 수학적 화와 같은 고차적 사고를 사용해 학생 자신이 문제를 구성하게 하는 평가이며, 보통 이런 수준의 과제에는 다수의 해답이 있는 열린 형태의 과제나 문제의 부분적인 조건을 주고 나머지 조건을 첨가해서 해결하는 ‘문제 만들기’ 과제가 포함된다. 이상으로부터, 수학과 수행평가 과제는 주로 중간 수준의 평가와 상위 수준의 평가에 초점을 두

어야 하며, 또한 수행평가 과제는 최근 강조되고 있는 수학교육의 목표를 평가하기에 바람직한 ‘진정한’(authentic) 평가 과제를 말한다. 이때 ‘진정한’이라 함은 교육과정 상의 중요한 수학적 내용과 절차 모두를 균형 있게 반영하고 도전적이고 비정형적인 특징을 수반함을 뜻한다.

이러한 선행 연구를 종합해 볼 때, 한 마디로 수학과 수행평가 과제는 수학과 교육과정의 핵심적인 내용을 다루면서도 학생에게 여러 가지 다양한 상황에서 수학적 사고를 경험시키며, 실생활과 관련된 상황 속에서 수학적 지식을 적용해 보는 경험을 제공하고, 그러한 과정에서 문제해결, 수학적 연결성, 추론, 의사소통 능력을 측정할 수 있는 것이어야 한다고 볼 수 있겠다.

## 2. 수행과제의 특징에 관한 요소

프로젝트와 같은 과제를 실제로 개발하거나 또는 이를 활용하여 수업을 진행하는 입장에서 볼 때, 해당 과제의 주제를 이루고 있는 소재(내용)와 그러한 주제에 대해 학생들이 어떻게 대처하면서 해결해 가는지에 관한 해결 방법이 중요하다(박경미 외, 1999). 신항균 외(2003)의 연구에서도 프로젝트(과제)의 특징을 크게 ‘소재’와 ‘해결 방법’의 두 측면으로 나누어 분석한 바 있으며, 수학과 과제의 주요 특징으로 비정형 문제 형태를 갖추고 열린 반응을 요구해야 함을 강조한 바 있다. 여기서, 비정형 문제 형태를 강조한 것은 과제는 학생들이 주도적으로 해결 과정을 계획하고 실행하며, 그 결과를 표현할 수 있는 과정 내지 수행 중심의 것이어야 하므로, 이를 위해서는 주로 문제를 해결하는 알고리즘이나 답을 얻는 방법부터 모색하고 구안하여 풀어야 하는 비정형 형태의 문제가 적절하다고 보았기 때문이다. 또한, 열린 반응을 요구한 것은 과제는 수학적 소재뿐만 아니라 학교 안팎의 주변 생활과 관련된 다양한 소재들을 문제 상황 또는 주제로 삼기 때문에 대체적으로 그 해결 결과가 하나로 결정되지 않을 때가 많기 때문이다. 즉, 학생들의 개인적 노력에 따른 탐구 정도 내지 방법에 따라, 또 그 결과를 나타내는 표현 양식에 따라 과제의 활동 결과가 달라지므로 그 결과에의 다양성과 융통성의 부여는 중요하다고 보았기 때문이다.

이상으로 위의 문헌 연구 결과 및 현행 우리나라 수학 교과서에 제시된 수행과제를 살펴본 결과, 제각각의 과제의 특징을 구분 짓는 때론 강조할 수 있는 주요 요소에는 문제의 소재, 문제의 유형, 문제 반응, 해결 방법(즉, 도구 활용 여부, 활동 형태) 등을 들 수 있겠다. 다시 말하면, 과제의 주요 요소로 문제의 소재가 수학내적 소재인지 수학외적 소재인지, 문제의 유형이 정형인지 비정형인지, 해결 과정에 따른 반응이 결과적으로 닫혀 있는지 아니면 열려 있는지, 해당 문제를 해결하는 데 적절한 조작 활동이 수반되는지 그렇지 않은지, 그리고 학생 개인별 또는 모둠별로 활동이 전개되었는지 등을 들 수 있다. 이에 대해 좀더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

#### 가. 문제 소재

문제 소재 측면에서는 수학내적 소재와 수학외적 소재가 있는데, 수학내적 소재라 함은 실생활이나 여러 가지 상황과 관련된 통합적인 소재가 아닌, 주로 수학의 여러 가지 내용 사이의 개념, 원리, 법칙 등의 관련성이 요구되는 것을 말하며, 또 일상 생활 및 타교과와 연계되어 있다고 하더라도 수학 교과에서 주로 접할 수 있거나 수학 학습에 초점을 두어 판단된 경우에도 내적소재로 간주할 수 있다. 그리고, 외적소재라 함은 일상 생활과 밀접한 관련이 있는 소재 또는 타 교과와의 관련성의 파악이 요구되는 통합 교과적인 소재를 사용한 것을 말하며, 결국 실생활에서 해결하여야 하는 문제나 또는 문제해결에 필요한 지식이 단지 수학 교과에만 국한된 것이 아니라 다른 교과의 지식을 필요로 하는 경우가 이에 해당한다(우종욱 외, 1993).

#### 나. 문제 유형

문제의 유형은 오랫동안 여러 학자들의 관점에 따라 다양한 유형 내지 분류가 제시되어 왔는데, 이를 종합하여 크게 '정형 문제'와 '비정형 문제'의 두 가지 형태로 나뉠 수 있다(황혜정 외, 2002). 정형적인 문제(routine problem)란 많은 사람들이 예전에 풀어 보았던 것과 유사한 문제로서 이미 잘 알려진 문제의 유형으로 사고 과정의 반복적인 훈련만으로도 충분히 해결해 낼 수 있는 문제를 말한다. 이미 제시된 일반적인 알고리즘을 회상

하고 그 변수에 특별한 수치를 대입함으로써 해결될 수 있는 문제 또는 이미 알려진 전형적인 보기 문제의 해법에 따라 해결할 수 있는 연습 문제 등 소위 교과서적인 문제를 말한다. 이에 반해, 비정형적인 문제(nonroutine problem)는 문제 해결자가 예전에 그런 유형이나 해결법을 접해보지 못하였던 것으로서 새로운 해결책과 생산적인 사고를 요구하는 문제의 유형을 말한다. 문제를 해결하는 알고리즘이나 답을 얻는 방법을 모르며 문제해결 전략의 사용이나 공식화되지 않은 독자적인 해결 방법의 사용을 요구하는 진정한 의미의 문제로서, 이와 같은 형태의 문제에서는 문제의 해결 그 자체보다는 해결 과정이 더 중시된다. 이러한 문제의 해결은 특수한 수학적 개념이나 공식 또는 풀이법에 전적으로 의존하지는 않으며 독자적인 해결 전략의 사용을 요구한다. 비정형 문제는 흔히 두 개 이상의 해법을 요구하는 경우가 많다.

#### 다. 문제 반응

문제에 대한 반응으로 닫힌반응과 열린반응이 있다. 닫힌반응의 문제는 '잘 정의된 문제'로서 처음 상태와 목표 상태, 그리고 조작에 필요한 제한 요인들이 명시적으로 잘 나타나 있어 해결을 위한 접근 방법이 다양하지 못할 뿐만 아니라 답도 하나로 정해져 있는 것을 말한다. 이에 반해, 열린반응의 문제는 '잘 정의되지 않은 문제'로서 처음 상태와 목표 상태, 그리고 조작에 필요한 제한 요인들이 명시적으로 잘 나타나 있지 않아서 기본적으로 요구되는 답이 여러 개인 것을 말하며, 이를 위하여 문제 해결자는 새롭고 다양한 접근 방법을 통해 해결해 나아가야 한다(Shimada, 1997). 다른 한편으로, 열린반응을 요구하는 문제에 대한 기준으로 유창성(flucy), 융통성(flexibility), 독창성(originality)의 세 가지 요인이 제시된 바 있다. 여기서 유창성이란 문제 자체에 문제의 해결 방법이나 정답이 여러 개 포함되어 있음을 말하고, 융통성은 학생들에 따라 다른 반응 내지 해결 과정을 보일 수 있는 문제의 조건을 말하며, 독창성은 문제 해결 과정이 의미 있고 독특하며 현명한, 그야말로 흔하지 않는 것을 말한다(Conway, 1999). 그렇다면 위의 두 학자의 의견을 고려해 볼 때, 열린반응을 요구하는 문제는 일반적으로 답이 여러 개이며, 이를 해결하기 위하여 다양하고 독창적인 해결 방법을 포함하는

것이라고 하겠다.

#### 라. 도구 활용

도구 활용을 수반하는 과제의 해결은 해당 과제를 해결하는데 있어서 색종이, 자 등의 비교적 단순한 구체적 조작물을 비롯하여 계산기와 컴퓨터 등의 공학적 도구, 또는 ICT 활용을 통한 인터넷 자료 등을 활용하여 주어진 과제를 해결해 나아가는 것을 말한다. 단, 여기서 유의해야 할 것은 단순히 그림을 그리기 위해서 종이와 직선자가 필요할 때 직선자가 도구에 속한다고 하면 일반적인 문제를 풀 때 필요한 연필이나 학습지 등도 도구에 속해야 하는 공평한 결과에 이른다. 또한, 확률 부분의 내용을 다루는 문제에서 주사위가 요구되거나 도형 부분의 내용에서 모눈종이 등이 필요한 경우 등도 마찬가지이다. 만약 이러한 경우에 요구되는 준비물까지도 도구로 간주하게 된다면, 도구의 활용을 수반하지 않는 과제는 없다고 하겠다. 그러므로, 본 연구에서는 이와 같이 해당 내용과 관련하여 당연히 필요로 하는 기본적인 준비물은 도구에 포함시키지 않기로 하였다.

어찌되었든, 도구의 활용은 학생들이 주어진 과제에서 요구하는 물음에 답하기 위하여 그에 필요한 과정을 수학적 언어뿐만 아니라 조작적 언어로 표현하고, 그것을 경우에 따라서는 동료와 의사소통하면서 자신의 구성과정을 습득함은 물론 반성할 수 있는 환경을 제공받을 수 있는 장점이 있다(우정호, 2000). 하지만, 도구 활용 시 유의해야 할 것은 도구를 적절하게 활용할 수 있는 내용(영역)과 그렇지 않은 내용을 구분하고 인식해야 한다는 점이다. 지나치거나 왜곡된 도구의 활용은 오히려 교수-학습의 실제적 효과 측면에서 여러 가지 부정적 결과를 초래할 것이라는 지적이다(이종영, 1999). 그러므로 도구 활용을 수반하는 과제에 있어서 보다 중요한 것은 그 도구가 자와 색종이의 구체적 조작물에 해당하는지 아니면 계산기나 컴퓨터와 같은 정신적 조작물에 보다 근접하는 것인지에 초점을 두기보다는, 해당 과제의 특성과 그 과제가 속하는 내용을 충분히 감안하여 그 과제에 요구되는 적합한 도구가 무엇인지, 또 이를 어떻게 적절히 효과적으로 활용해야 하는지 등에 초점을 두어야 한다는 점이다.

#### 마. 활동 형태

활동 형태는 크게 개별적으로 해결하거나 모둠별로 해결하는 두 가지 경우로 나눌 수 있는데, 개별활동에 비해 모둠활동은 학생간의 협동심과 의사소통 능력을 신장시킬 수 있는 기회를 부여할 수 있는 장점이 있다고 볼 수 있겠다. 즉, 소집단별 수행 중심의 과제 활동은 본인이 속한 집단의 구성원들과 토론하고 그 결과를 기록하여 발표할 수 있는 의사소통 능력의 발휘가 가능하므로, 이를 통하여 다양한 자료를 수집, 표현, 분석, 해석함으로써 해당 과제를 성공적으로 수행할 수 있다고 보는 것이다(NCTM, 2000). 반면, 개별활동에 적합한 과제는 모둠활동을 수반하는 과제에 비해 과제 내용이나 해결기간 등의 측면에서 그 규모가 작을 것이나, 개인별로, 즉 스스로 과제를 해결해야 하는 만큼 과제의 옹고 그림은 자신의 능동적이면서도 주도적인 사고 및 판단력에 의해 좌우되므로 이러한 능력은 개인별 과제의 성취로부터 얻어질 수 있는 장점이라 할 수 있을 것이다.

### III. 연구 내용 및 방법

#### 1. 분석 대상의 교과서 선정

본 연구에서는 중학교 3학년 과정에 해당하는 9-가 단계와 9-나 단계의 '수학' 교과서를 중심으로 교과서에 수록되어 있는 수행과제에 관하여 분석하고자 하였다. 제7차 교육과정에 따른 9-가, 9-나 단계의 수학 교과서는 모두 16종에 이르는데, 이 중에서 수행과제, 수행평가 등과 같이 '수행'이라는 용어를 공식적으로 사용하고 있지 않는 4종의 교과서는 본 연구의 대상에서 제외하기로 하였다. 이러한 4종 교과서는 탐구문제, 함께하는 수학, 학습활동으로 수리 능력 기르기, 탐구 활동 등의 제목(이슈) 하에 기존의 서술형 문항 유형과는 다른(수행과제라 간주될 만한) 활동 내지 주제를 포함하고 있다. 하지만, 이를 이 연구에서 임의대로 수행과제로 간주한다면, 다른 12종의 교과서에서도 마찬가지로 -이미 수행과제 내지 수행평가 코너라는 제목 하에 제시된 것 이외에도- 유사한 탐구 활동 등을 포함하고 있으므로, 수행과제의 범위가 방대해질 뿐만 아니라 모호해져서 선정하는 데 어려움이 따를 것으로 보인다. 따라서 본 연구

에서는 수행의 용어를 사용하고 있지 않은 4종의 교과서에 대해서는 분석을 하지 않기로 하였다. <<표 1>의 음영처리 되지 않은 부분 참조> 한 마디로, 본 연구에서는 '수행'이라는 용어를 교과서 상에 공식적으로 사용하고 있는 12종의 출판사의 교과서를 대상으로 수행과제에 해당하는 총 107개의 과제를 선정하였다. 이 때, 조사 대상의 교과서는 편의상 가나다 순으로 A에서 L로 구분하였으며, 분석 대상 교과서는 표 1에 제시된 바와 같다.

## 2. 수행과제 분석을 위한 틀 선정

본 연구에서는 교과서에 수록된 수행과제의 보다 면밀한 분석을 위하여 다음과 같이 두 가지 분석틀을 마련하였다. 하나의 틀은 각각의 교과서를 대상으로 각 교과서에 수록된 수행과제를 교육과정 대영역(즉, 수와 연산, 문자와 식, 규칙성과 함수, 확률과 통계, 도형, 측정)별로 제시한 것이며, <표 2 참조> 다른 하나의 틀은 반대로 교육과정의 대영역을 중심으로 각 영역별로 각각의 교과서에 제시된 수행과제를 제시한 것이다. <표 3 참조>

두 분석틀에서는 각 영역별로 '과제 제목', '과제 내용', '과제 특징'으로 세분화하여 각각의 수행과제에 관한 정보를 제시하고자 하였다. 여기서, 과제 제목은 교과서에 제시되어 있는 대로 사용하기로 하고, 다만 해당 제목이 없이 문제만 있는 경우에는 주어진 문제에서 구하고자 하는 것이 무엇인지를 파악하여 이를 간단히 용어 중심으로 제시하였다. 또, 과제 내용에는 해당 과제의 주요 내용 요소(개념이나 용어)와 함께 과제 물음에 대한 구체적인 내용을 제시하였다. 한편, 과제의 특징에 관해서는 다음과 같다. 본 연구에서는 몇몇 문헌 연구를 통하여 과제의 특징을 구분 짓는 주요 요소로 문제의 소재와 문제의 유형은 각각 무엇인지, 해결 과정에 따른 반응 내지 결과는 어떠한지, 그리고 해당 문제를 해결하는 데 어떠한 조작 활동이 수반되어 있는지 그리고 과제 활동이 어떠한 형태로 전개되는지 등으로 제시하였다(박경미 외, 1999; 신항균 외 2003). 이에 따라, 이 연구에서는 문제 소재에 수학적 소재와 수학적 외 소재, 문제 유형으로 정형 문제와 비정형 문제, 문제 반응으로 닫힌 반응과 열린반응, 해결방법으로 도구의 활용에 관한 활용무와 활용유 그리고 과제 활동의 형태에 관한 개인별

활동과 모둠별 활동으로 구분하였다.

## 3. 수행과제 활용 실태 조사

이 연구는 중학교 3학년 수학 교과서를 대상으로 수행되었으므로, 중학교 3학년을 담당하고 있는 교사를 대상으로 설문 조사를 실시하는 것이 가장 바람직하겠으나, 연구 수행 기간 동안 우연히 본 연구자가 38명의 중등 수학 교사를 대상으로 수행평가에 관한 전반적인 이해 및 수행과제의 용어 및 특징 등의 이해에 관하여 7시간의 자격연수를 실시할 기회가 있어 연수 강의 후 다음과 같은 설문 조사를 실시하였다. 서론에서도 밝힌 바와 같이, 현재까지도 상당 수 교사들이 수행평가와 관련된 용어 및 평가 방법 등에 관한 이해가 서로 다르므로, 중학교 3학년을 담당하는 교사가 아니라는 점은 아쉽다고 하겠다. 하지만, 오히려 본 연구에서 의도하고 있는 수행과제 활용에 관한 교사 실태 조사에서 수행과제에 관하여 기본적으로 공통된 이해를 갖춘 교사들을 대상으로 함으로써 설문 조사 내용에 대한 견고한 반응 및 결과를 얻을 수 있는 기회가 부과되었다고 볼 수 있겠다.

설문 조사 대상은 현재 G 지역 소재 중학교와 고등학교의 수학 교사이며, 중학교 교사는 21명, 고등학교 교사는 17명이다. 중학교 교사 21명은 각각 17개 중학교에서, 고등학교 교사 17명은 각각 14개 고등학교에서 재직 중이다. <표 4 참조>

또한, 설문의 형태는 보다 자유롭게 다양한 의견을 듣고자 서답형으로 구성되었으며, 설문 내용은 크게 네 가지로 나누어, 교사가 현재 사용하고 있는 수행평가 방법은 무엇인지, 현재 수학 교과서를 어떻게 활용하고 있는지(반대로, 만약 활용하고 있지 않다면 그 이유는 무엇인지) 그리고 활용할 때 어려움은 무엇인지, 현재 교과서에 수록된 수행과제가 적절한지, 끝으로 향후 수행과제의 개선점은 무엇인지에 관한 것이다. 이에 관한 구체적인 설문 내용은 <표 5>와 같다.

<표 1> 각 출판사별 교과서의 수행과제 관련 제목 명칭과 과제 수

출판사	수행평가 관련 제목 (과제 수)	대단원 도입제목	차시별 도입제목	기타 활동제목
A	수행평가 (12)		생각열기	수학실험실 발전-문제해결 날말맞추기
B	수행 (14) (*종합문제 마지막문항)		활동 탐구	이런이야기 저런이야기
C	수행평가 (12)		탐구활동	휴게실 이야기수학
D	수행평가 (8)		생각하기 활동하기 알아보기	수학산책 탐구과제 수학여행
	실생활문제(또는 탐구문제) 생활속의 수학	생활에서 오는 느낌	탐구하여 관찰하여 실행하여	알아보기 알아보기 알아보기
E	수행평가 (8)		생각열기, 나타내기 실험하기, 알아보기 확인하기, 설명하기	생활속의 수학 역사읽기 생활속의 수학
	함께하는 수학		생각해 봅시다 직접해 봅시다	수학의 오솔길 탐구하는 수학
F	수행평가과제 (8)		활동해 봅시다 알아봅시다	도전해 봅시다
	학습활동으로 수리 능력 기르기		탐구활동	좀더 생각해 보자 수학에세이
G	수행과제 (8)		탐구활동	
H	수행과제 (8)	교실밖의 수학여행	탐구활동(탐구과제)	계산기활용학습 연구과제 모둠학습
I	수행과제 (8)	이 단원의 길잡이	탐구활동	생활속의 수학
J	수행평가 (6)	단원의 학습 안내	토론학습	모둠학습과제 읽을거리
	탐구활동		생각열기	이야기수학
K	수행평가문제 (8)		생각하기	컴퓨터의 활용 읽을거리
L	수행평가 (7)		생각열기	쉬어가기 수학산책

<표 2> 교과서별 수행과제에 관한 분석틀

교육과정 영역	과제 제목	과제 내용	과제 특징				
			문제소재	문제유형	문제반응	해결방법	
						도구활용	활동형태
수와 연산							
문자와 식							
규칙성과 함수							
확률과 통계							
도형							
측정							





- 위의 문제 2의 ②에 대답한 경우  
2-3. 수학 교과서를 활용하지 않는 이유에 대해 구체적으로 설명해 주십시오.
- 3. 현재 사용하고 계신 교과서에 수록된 수행과제(또는 수행평가 과제, 또는 수행평가 문항 등)가 수행평가를 실시하는데 적합하다고 생각하십니까?  
① 예                                ② 아니오
- 위의 문제 3의 ①에 대답한 경우  
3-1. 왜 적합하다고 생각하시는지 구체적으로 설명해 주십시오.
- 위의 문제 3의 ②에 대답한 경우  
3-2. 왜 적합하지 않다고 생각하시는지 구체적으로 설명해 주십시오.
- 4. 향후, 교과서에 어떠한 수행과제가 제시되어야 된다고 생각하십니까?  
즉, 현재의 수행과제의 문제점을 생각해 보시고 개선점을 제시해 주시기 바랍니다.

<표 6-1> 교과서 A의 영역별 수행과제의 수와 특징

교육과정 영역 (과제 수)	과제 제목	과제 내용	과제 특징					
			문제 소재	문제 유형	문제 반응	해결방법		
						도구 활용	활동 형태	
수와 연산 (3개)	정사각형 내부에 점 찍기	무리수	넓이가 4인 정사각형 내부에 거리가 $\sqrt{2}$ 보다 큰 점 5개 찍기	내적	비정형	단힌	활용무	개별
	A판, B판 용지 확대, 축소	근호를 포함한 식의 계산	복사기에서 사용되는 A판, B판 용지 확대, 축소에 사용되는 무리수 비율 구하기	외적	정형	단힌	활용무	개별
	한 변의 길이 구하기	근호를 포함한 식의 계산	십자모양의 도형을 오려서 정사각형 만들고 한 변의 길이 구하기	내적	비정형	단힌	활용무	개별
분자와 식 (3개)	직사각형의 넓이	인수분해	직사각형의 모양의 종이를 접어서 생기는 부분의 넓이 구하기	내적	비정형	단힌	활용유	개별
	원의 넓이	인수분해	인수분해를 통해 도형에 응용하는 능력 평가하기	내적	비정형	단힌	활용무	개별
	삼각형의 넓이 비교	이차방정식	넓이가 1인 예각삼각형을 한 변에 평행하게 접어 넓이 비교하기	내적	비정형	단힌	활용유	개별
구적성과 함수 (1개)	이차함수식	이차함수	이차함수의 식과 그래프 사이의 관계 알기	내적	정형	단힌	활용무	개별
좌표와 통계 (1개)	상관관계	상관관계	상관관계 예 찾기	외적	비정형	열린	활용무	모둠
도형 (3개)	최단거리	피타고라스의 정리	직육면체에서 각 점까지의 거리 구하기	내적	정형	단힌	활용유	개별
	직각삼각자와 원	원	직각삼각자를 이용한 문제 해결하기	내적	비정형	단힌	활용유	개별
	호숫가의 두 점 거리	원	접선과 할선의 비례 관계 알기	외적	비정형	열린	활용무	모둠
측정 (1개)	부러진 나무의 각	삼각비	부러진 나무가 지면과 이루는 각을 삼각비를 이용하여 문제 풀기	외적	정형	단힌	활용무	모둠

IV. 교과서에 수록된 수행과제의 현황

1. 교과서별 수행과제 현황

이 장에서는 현 교과서에 수록되어 있는 수행과제의 현황을 살펴보기 위하여, 각각의 교과서에 수록된 수행과제에 관한 정보(즉, 과제 제목 및 내용, 특징 등)를 표 2와 표 3의 분석틀에 기초하여 나타내었다.

우선, <표 2>의 분석틀에 의거하여 교과서별로 수행과제의 내용을 정리하여 나타내었는데, 여기서는 지면 관계상 <표 6-1>과 <표 6-2>와 같이 두 종의 교과서에 한정하여 영역별로 수행과제에 관한 정보를 제시하였다.

<표 6-2> 교과서 1의 영역별 수행과제의 예

교육과정 영역 (과제 수)	과제제목	과제내용		과제특징				
				문제 소재	문제 유형	문제 반응	해결방법	
							도구 활용	활동 형태
수와 연산 (1개)	황금비	무리수	황금비의 뜻과 황금비를 이루고 있는 사물 찾기	외적	비정형	열린	활용유	모듬
문자와 식 (2개)	전개식	곱셈공식	게임을 통하여 여러 가지 다항식의 곱셈공식 익히기	내적	비정형	단힌	활용무	모듬
	문제만들기	이차방정식	이차방정식에 관한 문제 상황 만들기	외적	비정형	열린	활용무	모듬
규칙성과 함수 (1개)	이차함수 그래프	이차함수	그래프 보고 이차함수 식 유추하기	내적	비정형	열린	활용무	개별
확률과 통계 (1개)	두 양 사이의 상관관계	상관관계	통학거리와 소요시간, 키와 자유투 성공횟수, 몸무게와 수학성적 사이의 상관관계 조사하기	외적	비정형	열린	활용무	모듬
도형 (2개)	수학신문	피타고라스	피타고라스와 관련된 여러 가지 이야기를 조사하여 수학 신문 만들기	내적	비정형	열린	활용유	모듬
	원을 완성하기	원	원의 중심을 찾아 원을 완성하고 무늬 완성하기	외적	비정형	열린	활용유	개별
측정 (1개)	학교건물높이	삼각비	클리노미터를 이용하여 건물의 높이 구하기	외적	비정형	열린	활용유	모듬

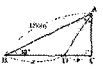

<표 7> 측정 영역의 교과서별 수행과제의 예

출판사	과제제목	과제내용		과제특징				
				문제 소재	문제 유형	문제 반응	해결방법	
							도구 활용	활동 형태
A	부러진 나무의 각	삼각비	부러진 나무가 지면과 이루는 각을 삼각비를 이용하여 문제풀기	외적	정형	단힌	활용무	개별
B	건물의 계단 설치	삼각비	삼각비를 이용하여 건물계단의 경사 구하기	외적	비정형	단힌	활용무	모듬
C	삼각비활용하기	삼각비	실생활에서 삼각비 활용의 예를 찾아 발표하기	외적	비정형	열린	활용유	모듬
D	철계단 만들기	삼각비	등산로에 철계단을 놓을때의 각도구하는 삼각비 문제	외적	비정형	열린	활용무	개별
	피라미드높이구 하기	삼각비	피라미드의 경사각크기, 옆모서리길이, 높이 구하기	외적	비정형	열린	활용무	모듬
E	육교의 계단	삼각비	육교의 길이 구하기	외적	비정형	열린	활용무	개별
F	건물 높이 구하기	삼각비	큰각도기를 이용하여 건물 높이 구하기	외적	비정형	열린	활용유	모듬
G	태양은 지구를 볼 수 없다?	삼각비	달, 태양, 지구 사이의 위치관계와 달과 태양의 크기 구하기	외적	비정형	단힌	활용무	모듬
H	스틸 만점 바이킹	삼각비	바이킹이 올라갈 때 각에 따른 높이 구하기	외적	비정형	단힌	활용무	개별
I	학교 건물 높이	삼각비	클리노미터를 이용하여 건물의 높이 구하기	외적	비정형	열린	활용유	모듬
J	육교를 측정하자	삼각비	삼각비값을 이용하여 육교 높이과 계단 길이 구하기	외적	비정형	단힌	활용무	모듬
K	높이 측정	삼각비	간이측도기를 만들어 삼각비를 이용하여 높이 재기	외적	비정형	열린	활용유	모듬
L	학교 건물 높이	삼각비	클리노미터 기구를 사용하여 건물 높이 구하기	외적	비정형	열린	활용유	모듬

2. 교육과정 영역별 수행과제 현황

<표 3>의 분석들에 의거하여 영역별로 각 교과서의 수행과제 내용을 정리하여 나타내었는데, 여기서는 지면 관계상 <표 7>과 같이 측정 영역에 한정하여 교과서 별로 수행과제에 관한 정보를 제시하였다. 또한, 수행과제의 내용의 이해를 돕기 위하여 <그림 1~4>와 같이 일부를 제시하였다.

내용 확인 문제(1)

- ①  $\angle C = 90^\circ$  인 직각삼각형 ABC에서  $\overline{AD} \perp \overline{BC}$  이다.  $BC = 3\text{cm}$ ,  $AC = 4\text{cm}$  일 때, 다음을 구하여라.  
 (1)  $\sin x + \sin y$       (2)  $\cos x + \cos y$
- ② 다음 그림에서  $x, y$  의 값을 찾아 구하여라.  
 (1)       (2) 
- ③ 밑변의 길이  $b$ 와  $\cos B = 1$ 과  $\cos C$ 가 일정한 삼각형의 세 변의 길이가 같을 때,  $\tan x$ 의 값을 구하여라.

요청 사항

오른쪽 그림과 같이 지면과 45도 각을 이루는 비탈길에 5m의 수직 높이를 갖는 기둥을 세우고, 기둥의 꼭대기에서 지면과 30도 각을 이루는 선을 그렸을 때, 기둥의 높이를 구하여라.

<그림 6> A 교과서

발견

5. 오른쪽 그림과 같이 비탈길에 5m의 수직 높이를 갖는 기둥을 세우고, 기둥의 꼭대기에서 지면과 30도 각을 이루는 선을 그렸을 때, 기둥의 높이를 구하여라.  
 (1)  $5\sqrt{3} + 5$       (2)  $5\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$
6. 오른쪽 그림과 같이 지면과 45도 각을 이루는 비탈길에 5m의 수직 높이를 갖는 기둥을 세우고, 기둥의 꼭대기에서 지면과 30도 각을 이루는 선을 그렸을 때, 기둥의 높이를 구하여라.  
 (1) 수평면에서 비탈길과 C 사이의 거리를 구하여라.  
 (2) 기둥의 꼭대기에서 비탈길의 꼭대기까지의 거리를 구하여라.
7. 오른쪽에 세우는 기둥의 높이가 8m 일 때, 비탈길에 수직인 선의 길이를 구하여라. 비탈길의 꼭대기에서 기둥의 꼭대기까지의 거리를 구하여라.  
 (1) 수평면에서 비탈길과 C 사이의 거리를 구하여라.  
 (2) 기둥의 꼭대기에서 비탈길의 꼭대기까지의 거리를 구하여라.
8. 오른쪽에 세우는 기둥의 높이가 8m 일 때, 비탈길에 수직인 선의 길이를 구하여라. 비탈길의 꼭대기에서 기둥의 꼭대기까지의 거리를 구하여라.  
 (1) 수평면에서 비탈길과 C 사이의 거리를 구하여라.  
 (2) 기둥의 꼭대기에서 비탈길의 꼭대기까지의 거리를 구하여라.

<그림 7> B 교과서


**수행 평가**

**산각비 활용하기**  
 모퉁이(4인 1.00등)를 써서 실생활에서의 산각비 활용 예를 생각해 보자. 그리고 도시에서 구하여 서로 이야기해 보자.

**준비물** 활동지, 연필

**준비 시간** 15분

1. 연필로 도시 지도를 그려서 실생활에서의 산각비 활용 예를 생각해 보자.
2. 모퉁이를 써서 문제 카드를 정리한다.
3. 모퉁이를 써서 모퉁이를 그려서 문제를 풀고 보자.
4. 모퉁이를 써서 서로 이야기해 보고 같은 문제를 생각해 보자.

**문제 상황**  

 아래 그림은 지구와 달 사이의 거리를 측정하는 데 사용되는 방법이다.

<그림 8> C 교과서



수행 평가

이집트의 피라미드 건설은 놀라움의 연속이다. 현재 이집트에는 90개 정도의 피라미드가 남아 있다고 한다. 그 중에서 대피라미드와 일광이치는 정사각형 피라미드와 내부가 붉은 색으로 된 붉은 피라미드에 대하여 다음을 구하여라.

- 푸른 피라미드의 높이가 140m일 때, 밑면의 한 변의 길이가 220m라 한다. (1) 정사각형의 크기 220m 한 변의 길이 구하여라. (2) 밑면의 한 변의 길이를 구하여라.
- 붉은 피라미드는 정사각형의 크기가 40m이고 밑면의 한 변의 길이가 220m이다. (1) 피라미드의 높이를 구하여라. (2)  $\cos \theta = 0.7314$  일 때, 옆면에서의 각  $\theta$ 의 값을 구하여라.

<창의력 문제>

태양이 지평선과 45도 각을 이루는 비탈길에 5m의 수직 높이를 갖는 기둥을 세우고, 기둥의 꼭대기에서 지면과 30도 각을 이루는 선을 그렸을 때, 기둥의 높이를 구하여라.

<그림 9> D 교과서

### V. 교과서 수행과제의 특징 분석

이 장에서는 현행 수학과 교과서에 수록되어 있는 수행과제의 특징을 교과서별로 그리고 교육과정의 대영역별로 정리하여 그 결과에 관하여 살펴보고자 한다. 단, 이에 앞서 현재 각 교과서마다 사용하고 있는 수행평가 내지 수행과제와 관련된 용어에 관하여 간략히 살펴보고자 한다.

#### 1. 교과서에 제시된 수행평가 관련 용어

교과서에 수행과제가 수록된 부분은 각 단원의 대단원마다 단원평가에 이어 마지막 활동으로 제시된 경우가 대부분이다. 다만 12종의 교과서 중 유일하게 교과서 C의 경우에만 중단원마다 수행과제가 제시되고 대단원 부분에는 생략되어 있으며, 교과서 A, B, L의 경우에는 중단원과 대단원마다 수행과제가 모두 제시되어 있다. 따라서 수행평가 활동이 진행되도록 조망되는 시기는 교과서별로 별 차이가 없는 것으로 보아지는데, 표 8에서 알 수 있는 바와 같이 각 교과서에 제시된 수행평가와 관련된 제목은 ‘수행평가’, ‘수행’, ‘수행평가과제’, ‘수행과제’, ‘수행평가문제’ 등으로 제각각 다름을 알 수 있다. 이에 관해 좀더 자세히 살펴보면 다음과 같다. <표 8 참조>

각 교과서별로 수행평가 부분에 명명한 제목을 살펴보면, 각 교과서별로 수행평가(6종), 수행과제(3종), 수행평가과제(1종), 수행(1종), 수행평가문제(1종)의 순으로 나타났다.

우선, 수행평가과제나 수행과제의 경우, 수행평가 과제는 ‘평가’라는 용어 자체를 포함함으로써 그 용어를 포함하지 않는 수행과제보다는 평가 상황이 어느 정도 강조된 것으로 보아진다. 다시 말하면, 평가 상황에서는 수행평가 과제 또는 수행과제 중 어느 것이 사용되어도 무방할 것이다. 하지만, 평가 활동을 포함하지 않는 일반 수업 상황에서는 수행평가과제보다는 수행과제의 용어가 보다 적합한 것으로 여겨지는데, 이는 수행과제를 활용한 수업 활동의 의미가 보다 적합한 것으로 판단되기 때문이다. 이처럼, 1990년대 이후 평가가 차츰 수업과 연계된 수업의 활동으로 여겨지면서 수행과제(performance task)의 용어가 보다 일반적으로 사용되고 있음을 알 수 있다(Stenmark, 1991; Danielson, 1997).

그 밖에, 어떤 교과서의 경우에는 ‘수행평가문제’라는 용어를 사용하고 있는데, 과제나 문제 모두 평가를 실시하는데 주어지는 물음거리라는 면에서는 동일한 것으로 보아지지만, 원어로 performance assessment problem 또는 performance problem이라는 용어는 사용되고 있지 않다. 또한, B 교과서의 경우에는 수행평가의 용어에서

<표 8> 각 교과서의 수행평가 제목

연번	출판사	수행평가 제목	수행평가 활동시점	비고 (단원평가 제목)
1	A	수행평가	중단원 대단원	내용확인문제 종합확인학습
2	B	수행	중단원 대단원	연습문제 종합문제
3	C	수행평가	중단원	연습문제
4	D	수행평가	대단원	단원종합문제
5	E	수행평가	대단원	단원평가문제
6	F	수행평가과제	대단원	도전해봅시다
7	G	수행과제	대단원	(단원평가문제→) 단원보충과정
8	H	수행과제	대단원	(평가문제→) 단원마무리정리
9	I	수행과제	대단원	종합문제
10	J	수행평가	대단원	심화학습문제
11	K	수행평가문제	대단원	좀더알아보기(또는 심화과정)
12	L	수행평가	중단원 대단원	(연습문제→) 보충과정을 위한 요점정리

드러나는 평가 상황과 수행평가 과제에서 드러나는 물음 거리 부분을 약화시켜 ‘수행’이라는 용어만을 사용함으로써 수업 및 평가 상황에 국한하지 않고 학생들의 활동 자체에 보다 강조점을 두고자 하였을 것으로 추측되나, 이 또한 다소 어색한 것으로 보인다.

그 다음으로, 각 교과서별로 수행평가와 단원평가에 관한 용어의 일관성 측면을 살펴보면, 단원평가문제와 수행평가과제(또는 수행과제), 그리고 단원평가와 수행평가가 서로 각각 일관성이 있는 것으로 볼 수 있다. 다시 말하면, 단원평가 활동에 초점을 두어 단원평가문제 대신에 단원평가의 용어를 선호한다면, 수행평가도 같은 맥락에서 수행평가과제 내지 수행과제보다는 수행평가의 용어를 그대로 사용하는 것이 보다 적합한 것으로 보인다. 반대의 경우도 마찬가지로, 단원평가 활동 그 자체보다는 단원평가 활동을 실시하기 위한 정보, 즉 평가 문항에 초점을 두어 용어를 사용하려 한다면, 단원평가문제와 함께 수행평가과제 내지 수행과제의 용어를 사용하여야 할 것이다. 하지만, 실제로 12종의 교과서를 모두 살펴보면, G, H, I 교과서만이 단원평가문제(또는 평가문

제, 종합문제)와 함께 수행과제라는 일관성 있는 용어를 사용하고 있는 것으로 나타났다.

2. 교과서별 수행과제의 특징

앞서 언급한 바와 같이, 본 연구에서는 표 2의 기본 틀에 의거하여 총 12종의 교과서를 대상으로 각 교과서별로 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활동형태의 요소의 측면에서 구체적으로 정리하였으며(단, 본 고에서는 이를 지면 관계상 생략하였으며, 표 6-1과 표 6-2를 참고하기 바람), 또한 교과서별 수행과제의 특징을 한 눈에 쉽게 파악하고 상호 비교·분석하기 위하여 표 9와 같이 나타내었다.

우선, 교과서별 수행과제의 수를 전체적으로 살펴보면, <표 9의 음영 부분 참조> A, B, C 교과서의 경우에는 수와 연산, 문자와 식, 도형 영역에 각각 2~4개의 과제들을 제시함으로써 총 과제 수가 다른 교과서들의 것에 비해 많은 것으로 나타났다. 이어서, 교과서별 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활

<표 9> 교과서별 수행과제의 특징

교과서 (과제수)	문제소재		문제유형		문제반응		도구활용		활동형태	
	내적	외적	정형	비정형	단힌	열린	활용무	활용유	개별	모둠
A(12)	8 (66.7%)	4 (33.3%)	4 (33.3%)	8 (66.7%)	10 (83.3%)	2 (16.7%)	8 (66.7%)	4 (33.3%)	9 (75.0%)	3 (25.0%)
B(14)	5 (35.7%)	9 (64.3%)	3 (21.4%)	11 (78.6%)	12 (85.7%)	2 (14.3%)	13 (92.9%)	1 (7.1%)	11 (78.6%)	3 (21.4%)
C(12)	7 (58.3%)	5 (41.7%)	3 (25%)	9 (75%)	9 (75%)	3 (25%)	11 (91.7%)	1 (8.3%)	11 (91.7%)	1 (8.3%)
D(8)	6 (75%)	2 (25%)	2 (25%)	6 (75%)	2 (25.0%)	6 (75.0%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	0 (0%)	8 (100%)
E(8)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	0 (0%)	8 (100%)	4 (50%)	4 (50%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	6 (75%)	2 (25%)
F(8)	6 (75%)	2 (25%)	0 (0%)	8 (100%)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)
G(8)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	0 (0%)	8 (100%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)	7 (87.5%)	1 (12.5%)	0 (0%)	8 (100%)
H(8)	4 (50%)	4 (50%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)	4 (50%)	4 (50%)	6 (75.0%)	2 (25.0%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)
I(8)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	0 (0%)	8 (100%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)	4 (50%)	4 (50%)	2 (25.0%)	6 (75.0%)
J(6)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)	6 (100%)	3 (50%)	3 (50%)	3 (50%)	3 (50%)	3 (50%)	3 (50%)
K(8)	6 (75.0%)	2 (25.0%)	0 (0%)	8 (100%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	5 (62.5%)	3 (37.5%)	2 (25%)	6 (75%)
L(7)	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0 (0%)	7 (100%)	2 (28.6%)	5 (71.4%)	4 (57.1%)	3 (42.9%)	0 (0%)	7 (100%)
합계 (107)	58 (54.2%)	49 (45.8%)	13 (22.1%)	94 (87.9%)	56 (52.3%)	51 (47.7%)	72 (67.3%)	35 (32.7%)	50 (46.7%)	57 (53.3%)

동형태 측면에서 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

#### 가. 문제 소재면

문제 소재의 측면에서는 수학 내용과 수학사에 관련된 수학적 소재를 포함한 과제 수가 58개(54.2%), 실생활에 관련된 수학적 소재를 포함한 과제 수가 49개(45.8%)로, 수학적 소재를 포함한 과제의 수가 조금 더 많은 것으로 나타났다. 이와 같이 전체적으로 보면 수학적 소재와 수학적 소재를 포함한 과제의 수에 큰 차이가 없어 보이지만, 좀더 구체적으로 살펴보면 D, F, K, A 교과서는 다른 교과서에 비해 수학적 소재를 포함한 과제의 수가 수학적 소재에 비해 뚜렷이 많고, 반대로 B, E, G, I 교과서는 수학적 소재를 포함한 과제가 더 많은 것으로 나타났다. 물론, 수학 교과서의 경우 어떤 새로운 수학적 내용이나 개념을 이해·강화시키기 위한 문제를 다루고 이에 관해 수행과제를 실시하는 상황에서, 수학적 소재로 이뤄진 문항이나 과제의 제시는 수학적 소재의 것에 못지않게 여전히 유의미한 것으로 여겨진다. 하지만, 최근 들어 국내의 수학 교육의 경향은 학교 안팎의 일상 생활이나 다른 교과 내용과 관련된 상황을 수학적 문제 상황으로 연결하여 다루고자 하는 경향이 농후하다고 볼 수 있다(교육부, 1997; NCTM, 2000). 또한, 일반 평가 문항보다는 수행과제의 경우에 학생들의 구체적, 정신적 조작 활동이 보다 왕성히 그리고 광범위하게 요구되는 경우가 많다는 점을 감안해 본다면(Conway, 1999), 이 연구를 통해 실제로 교과서를 분석한 결과 새로운 교과서에 수학적 소재에 비해 수학적 소재를 포함한 과제는 그다지 많은 비중을 차지하지 못한 아쉬움이 있다.

#### 나. 문제 유형면

문제 유형의 측면에서는 정형 유형의 과제 수가 총 13개(22.1%), 비정형 유형의 과제 수가 총 94개(87.9%)로, 전체적으로 교과서에 수록된 수행과제는 비정형 유형의 특징을 수반하고 있는 것으로 나타났다. 특히, E, F, G, I, J, K, L 교과서는 비정형 유형의 과제만을 전 단원에 걸쳐 다루고 있다. 앞서 제시한 바와 같이, 비정형문제란 문제 해결자가 예전에 그런 유형이나 해결법을 접해보지 못하였던 것으로서 새로운 해결책과 생산적인

사고를 요구하는 문제의 유형을 말한다. 그러므로, 학생들이 이러한 유형의 특징을 반영하는 과제를 풍부히 해결해 보는 경험을 갖게 하는 것은 매우 의미미하다고 하겠으나, 특정 수학 내용의 경우에는 정형 유형의 물음이 적절한 경우도 있으므로 모든 (단원의) 수학 내용을 비정형 유형을 수반하는 과제로 제시해야 한다는 인식은 오히려 온당하지 못할 것이다.

#### 다. 문제 반응면

문제 반응의 측면에서는 닫힌 반응을 포함하는 과제 수가 총 56개(52.3%), 열린 반응을 포함하는 과제 수가 총 51개(47.7%)로, 닫힌 반응을 포함하는 과제 수가 다소 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 대체적으로는, B, A, C 교과서의 경우에는 닫힌 반응을 포함하는 과제 수가 각각 12개(85.7%), 10개(83.3%), 9개(75%)이고 열린 반응을 포함하는 과제 수가 각각 2개(14.3%), 2개(16.7%), 3개(25%)로, 닫힌 반응을 포함하는 과제 수가 현저히 더 많은 것으로 나타났다. 이와는 반대로 G, I, D, L 교과서는 열린 반응을 포함하는 과제 수가 각각 7개(87.5%), 7개(87.5%), 6개(75.0%), 5개(71.4%)이고 닫힌 반응을 포함하는 과제 수가 각각 1개(12.5%), 1개(12.5%), 2개(25.0%), 2개(28.6%)로, 열린 반응을 포함하는 과제 수가 더 많은 것으로 나타났다.

이와 같이, 수행과제에 관한 다른 특징에 비해 문제의 반응 측면에서 교과서마다 서로 상반되는 결과를 나타낸 것은 아직까지 열린 반응을 유도하는 과제(문항)에 관한 이해와 관심이 부족한 것에서 기인한 것으로 보인다. 다시 말하면, 앞에서도 언급한 바와 같이 열린 반응을 포함하는 과제란 주로 다양한 해결책을 허락하는 발산적인 사고를 유도함으로써 여러 가지 올바른 답을 가지는 특징을 수반하고 있다. 이는 다른 어떠한 것보다도 수행과제로서 매우 강력한 특징 내지 역할을 부여함에도 불구하고, 아직까지 열린 반응을 포함하는 과제가 교과용 도서나 기타 교수-학습 자료에 풍부히 소개되어 있지 않으며 이로써 실제의 수업 지도 및 평가 상황에서 보다 적극적으로 다루지지 못하고 있는 것으로 보인다.

#### 라. 도구 활용면

도구 활용의 측면은 도구 활용을 포함하지 않는 과제

수가 총 72개(67.3%), 도구 활용을 포함하는 과제 수가 총 35개(32.7%)로, 전체적으로 도구 활용을 포함하지 않는 과제가 더 많은 것으로 나타났다. 여기서, 도구의 활용이라 함은 어떤 특정 과제를 해결하기 위해 블록, 수카드, 자, 색종이 등뿐만 아니라 계산기, 컴퓨터 등과 같은 공학적 도구를 활용하는 것을 말하며, 더 나아가 ICT를 통한 인터넷 자료를 활용하는 것을 말한다. B, C, H 교과서의 경우, 한 과제를 제외하고는 모든 과제에서 도구의 사용을 전혀 포함하고 있지 않은 반면, F 교과서의 경우에는 반대로 하나만 제외하고 모든 과제에서 도구의 사용을 포함하고 있다. 결과적으로, F 교과서의 경우에는 다른 교과서에 비해 도구 활용에 보다 중점을 두어 수행과제를 제작한 것으로 볼 수 있겠다. 물론, 도구 활용의 여부가 수행과제의 질적 우수성을 확보하거나 결정하는 것은 아니지만, 일반적인 단답형이나 서술형 유형의 전통적인 지필검사 문항을 통해서보다는 (경우에 따라) 도구 활용을 수반하는 과제 또는 문항을 통해서 학생들의 보다 적극적으로 능동적인 조작 활동 및 사고 활동을 진작시키는데 도움이 되리라 여겨진다(이종영, 1999; 우정호, 2000). 이러한 측면에서 볼 때, 현 교과서에 수록된 수행과제는 도구의 활용 측면이 아직은 그다지 활성화되지 못한 것으로 보아진다.

#### 마. 활동 형태면

활동 형태의 측면에서는 개별 활동을 요구하는 과제의 수가 총 50개(46.7%), 모둠 활동을 요구하는 과제의 수가 총 57개(53.3%)로, 전체적으로 개별 활동과 모둠 활동을 요구하는 과제의 수에는 큰 차이를 보이지는 않았다. 하지만, 교과서별로 살펴보면, C, B, A, E, H 교과서는 각각 개별 활동을 요구하는 과제의 수가 11개(91.7%), 11개(78.6%), 9개(75.0%), 6개(75.0%), 5개(62.5%)로 다른 교과서에 비해 개별 활동을 요구하는 과제의 수가 많았다. 이와는 반대로, D, G, L, F, I, K 교과서의 경우에는 각각 모둠 활동을 요구하는 과제의 수가 8개(100%), 8개(100%), 7개(100%), 7개(87.5%), 6개(75%), 6개(75%)임을 보였으며, J 교과서의 경우 개별 활동과 모둠 활동을 요구하는 과제의 수가 각각 3개씩 동일한 것으로 나타났다. 수행과제의 해당 내용이나 규모 등의 특성에 따라 개별 활동이 보다 적절할

수도 있고 또는 모둠 활동이 보다 바람직할 수도 있을 것이다. 하지만, 점차 수학 수업 상황에서 특히 수행과제의 해결을 통한 의사소통 능력 향상뿐만 아니라 (Peressini 외, 1996), 학생들 간의 협동학습을 통한 학습 효과 및 태도 향상 등에 관한 관심이 증대됨에 따라, 모둠 활동을 통한 수행과제의 해결이 학생들 간의 원활한 의사소통과 협동심을 보다 활발히 증대시킬 수 있다는 의견(Artzt 외, 1990; Artzt, 1996; NCTM, 2000; 이종희 외, 2002).

#### 3. 영역별 수행과제의 특징

이 절에서는 표 3의 기본 틀에 의거하여 수학과 교육과정 상의 6개 대영역별(수와 연산, 도형, 측정, 문자와 식, 규칙성과 함수, 확률과 통계)로 12종의 교과서에 제시된 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활동형태의 요소의 측면에서 구체적으로 정리하였으며(단, 본 고에서는 지면 관계상 이를 생략하였으며, 표 7을 참고하기 바람), 또한 교과서 전반적으로 영역별 수행과제의 특징을 한 눈에 쉽게 파악하고 비교 분석하기 위하여 표 10과 같이 나타내었다. 우선, 표 10의 결과를 통하여 영역별 수행과제의 수를 전체적으로 살펴보면, 도형, 문자와 식, 수와 연산, 확률과 통계 및 측정, 그리고 규칙성과 함수 영역 순으로 과제의 수가 많음을 알 수 있다. 이때, 도형 영역과 문자와 식 영역에 포함된 수행과제의 수가 많음은 이 영역에 해당하는 교육과정 내용이 다른 영역의 것에 비해 많기 때문인 것으로 판단된다. 교육과정 상의 많은 내용 분량은 교과서에도 영향이 미치기 때문에 교과서 단원의 수 또는 내용이 많아지게 된다. 다시 말하면, 총 12종의 교과서 중 9종의 교과서는 총 8개 단원으로 구성되어 있으며, 이 중 도형 영역과 문자와 식 영역에 속하는 단원이 각각 2개씩이다. 결국, 교육과정 상의 특정 영역(즉, 도형 영역과 문자와 식 영역)의 내용이 교과서 상에 두 개 단원에 걸쳐 구현되어 있으므로 이러한 영역에 포함되어 있는 수행과제의 수가 많음은 온당한 것으로 여겨진다.

이어서, 영역별 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활동형태 측면에서 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

&lt;표 10&gt; 각 영역별 수행과제 특징 분석

교육과정영역 (과제 수)	문제소재		문제유형		문제반응		도구활용		활동형태	
	내적	외적	정형	비정형	닫힌	열린	활용무	활용유	개별	모둠
수와 연산 (17)	12 (70.6%)	5 (29.4%)	4 (23.5%)	13 (76.5%)	13 (76.5%)	4 (23.5%)	14 (82.4%)	3 (17.6%)	12 (70.6%)	5 (29.4%)
문자와 식(25)	20 (80.0%)	5 (20.0%)	5 (20.0%)	20 (80.0%)	17 (68.0%)	8 (32.0%)	20 (80.0%)	5 (20.0%)	12 (48.0%)	13 (52.0%)
규칙성과 함수(12)	6 (50.0%)	6 (50.0%)	2 (16.7%)	10 (83.3%)	8 (66.7%)	4 (33.3%)	10 (83.3%)	2 (16.7%)	7 (58.3%)	5 (41.7%)
확률과 통계(13)	1 (7.7%)	12 (92.3%)	0 (0%)	13 (100%)	2 (15.4%)	11 (84.6%)	9 (69.2%)	4 (30.8%)	2 (15.4%)	11 (84.6%)
도형(27)	19 (70.4%)	8 (29.6%)	1 (3.7%)	26 (96.3%)	11 (40.7%)	16 (59.3%)	11 (40.7%)	16 (59.3%)	13 (48.1%)	14 (51.9%)
측정(13)	0 (0%)	13 (100%)	1 (7.7%)	12 (92.3%)	5 (38.5%)	8 (61.5%)	8 (61.5%)	5 (38.5%)	4 (30.8%)	9 (69.2%)
합계 (107)	58 (54.2%)	49 (45.8%)	13 (22.1%)	94 (87.9%)	56 (52.3%)	51 (47.7%)	72 (67.3%)	35 (32.7%)	50 (46.7%)	57 (53.3%)

#### 가. 문제 소재면

문제 소재의 측면을 살펴보면, 일단 측정 영역과 확률과 통계 영역이 각각 수학내적 소재와 수학외적 소재를 포함하는 과제의 수의 차이에 가장 큰 격차를 보이고 있는데, 특히 측정 영역은 외적 소재를 포함하는 과제만을 다루고 있다. 이에 반해, 규칙성과 함수 영역은 수학내적 소재와 수학외적 소재를 포함하는 과제의 수가 동일한 것으로 나타났다. 영역별로 좀더 구체적으로 살펴보면, 문자와 식, 수와 연산, 그리고 도형 영역의 경우에 각각 수학 내적 소재를 사용한 과제의 수가 20개(80.0%), 12개(70.6%), 19개(70.4%)로, 수학 내적 소재를 보다 많이 사용한 것으로 나타났다. 이와 같이, 문제 소재의 측면에서, 영역별로 과제의 수에 차이를 보인 것은 문자와 식, 수와 연산 영역의 경우에, 해당 영역의 내용이 다분히 대수적이어서 수학 외적 소재보다는 내적 소재가 적합한 것으로 보인다. 반면에 측정 영역과 확률과 통계 영역은 그 영역의 특성상, 소재가 학교 안 밖의 실생활 관련의 문제 상황을 수반하기가 용이할 뿐만 아니라 학생들 스스로 자료나 대상을 조사하고 선택하여 이를 바탕으로 주어진 물음에 부합하는 해결 과정을 전개해 나아가기가 용이한 것으로 간주되며, 이로써 수학 외적 소재를 수반한 과제의 수가 더 많은 것으로 여겨진다.

#### 나. 문제 유형면

문제 유형의 측면을 살펴보면, 전체적으로 6개 영역 모두 비정형 유형을 수반하는 과제의 수가 정형 유형을 수반하는 과제의 수보다 월등히 많은 것으로 나타났으며, 특히 확률과 통계, 도형, 측정 영역은 각각 비정형 유형을 수반하는 과제의 수가 13개(100%), 26개(96.3%), 12개(92.3%)로 나타났다. 즉, 확률과 통계 영역은 비정형 유형의 과제만을 다루고 있다. 결과적으로, 수행평가란 대부분의 경우 정형적인 문제 유형에 의존해 온 전통적인 지필검사에 따른 평가 방식에서 진일보한 대안적인 평가 체제 내지 방식이라 할 수 있으므로, 문제의 유형 측면만을 고려해 볼 때 대부분의 제 7차 수학 교과서들은 수행평가 활동에 적절한 과제 조건을 갖추고 있다고 볼 수 있겠다.

#### 다. 문제 반응면

문제 반응의 측면을 살펴보면, 다른 영역에 비해 확률과 통계 영역이 두 가지 문제 반응을 각각 수반하는 과제 수에 가장 큰 차이가 나는 것으로 나타났다. 좀더 구체적으로 살펴보면, 수와 연산, 문자와 식, 규칙성과 함수 영역은 닫힌 반응을 수반하는 과제의 수가 각각 13개(76.5%), 17개(68.0%), 8개(66.7%)로 열린 반응을 수반하는 과제의 수보다 많은 것으로 나타나고 있다. 이에



반해, 열린 반응을 수반하는 과제의 수가 더 많은 영역으로는 확률과 통계 영역이 11개(84.6%)로 현저히 많은 것으로 나타났으며, 그 이외에도 측정 영역이 8개(61.5%), 도형 영역이 16개(59.3%)로 나타났다. 이와 같이 문제의 반응 측면에서 영역별로 차이를 보이는 것은 문제소재의 측면과 마찬가지로 수와 연산, 문자와 식 영역 등의 경우 대수적인 측면이 강하여 다양한 해결 과정이나 답을 요구하는 열린 반응의 유형을 수반하는 과제를 제작하기가 용이하지 않기 때문인 것으로 여겨진다.

#### 라. 도구 활용면

도구 활용의 측면을 살펴보면, 도형 영역을 제외한 나머지 모든 영역에서 도구 활용을 요구하지 않는 과제가 더 많은 것으로 나타났으며, 특히, 규칙성과 함수, 수와 연산, 문자의 식 영역은 도구 활용을 요구하지 않는 과제의 수가 각각 10개(83.3%), 14개(82.4%), 20개(80.0%)로, 도구 활용을 요구하는 과제 보다 훨씬 더 많은 것으로 나타났다. 이는 위에서 문제 반응 면에서 수와 연산 영역과 문자와 식 영역이 닫힌 반응을 수반하는 과제의 수가 많은 것과 유사한 결과라 볼 수 있는데, 이 또한 해당 영역에 속하는 내용의 특성으로부터 기인한 것이라 하겠다. 하지만, 규칙성과 함수 영역의 경우에도 도구를 활용하지 않는 과제가 더 많은 결과를 나타낸 것은 해당 영역 내용의 자체 특성이라기보다는 과제의 개별적 내용 내지 특성으로부터 비롯된 것이라 하겠다. 즉, 이 영역에 해당하는 내용이 주로 함수의 개념에서부터 일차함수, 이차함수 등에 관해 다루고 있다는 점을 상정해 볼 때, 학생들로 하여금 그래픽 기능을 갖춘 그래핑 계산기 또는 컴퓨터 등의 도구를 활용하여 여러 함수식의 다양한 그래프들을 그려보게 하는 활동을 요구하는 과제가 그리 충분히 제시되지 않은 것으로 보인다. 이는 최근 들어, 공학적 도구의 발달과 의사소통 능력의 배양을 강조함과 더불어, 함수의 다양한 그래프들로부터 성질을 탐색하고 그래프를 해석하는 데에 보다 초점을 두는 수학교육의 흐름에 좀더 관심을 두어야 할 것으로 보인다.

#### 마. 활동 형태면

활동 형태의 측면을 살펴보면, 문제 반응의 측면에서

와 같이, 다른 영역에 비해 확률과 통계 영역이 두 가지 활동 형태를 각각 수반하는 과제 수에 가장 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 좀더 구체적으로 살펴보면, 확률과 통계 영역과 측정 영역은 모두 활동을 수반하는 과제의 수가 각각 11개(84.6%), 9개(69.2%)로 개별 활동을 수반하는 과제의 수보다 많으며, 이와는 반대로 수와 연산 영역은 개별 활동을 수반하는 과제의 수가 12개(70.6%)로 모두 활동을 수반하는 과제의 수보다 많은 것으로 나타났다. 확률과 통계, 측정 영역이 모두 활동을 수반하는 과제의 수가 많은 반면, 수와 연산 영역의 경우 개별 활동을 수반하는 과제의 수가 많은 것은 각각 해당 영역에 속하는 수학적 내용의 특성 때문인 것으로 여겨진다. 그밖에 문자와 식, 규칙성과 함수, 도형 영역은 개별 활동과 모두 활동을 포함하는 과제가 고루 분포되어 있는 것으로 나타났는데, 이러한 영역은 앞서 언급한 바와 같이 확률과 통계나 수와 연산 영역에 비해, 해당 영역의 내용 자체의 독특한 특성이 강하지 않더라도, 과연 그러한 영역에 속하는 과제가 어떤 활동 형태를 선호하여 취하는 것이 보다 적합한지 아닌지에 관해 좀더 고려해 보아야 할 것이다.

## VI. 교사의 교과서 활용 실태

G지역의 중등 수학 교사 38명을 대상으로 제7차 교과서 활용에 따른 수행평가 활동에 관한 실태 상황을 설문 조사하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

### 1. 현재 사용 중인 수행평가 방법

우선, 최근 들어(제7차 교육과정 적용 이후), 수학 교사가 수학 수업에서 실제로 사용하고 있는 수행평가 방법이 무엇인지는 설문 조사 결과, 교사들은 학생들의 문제 해결 과정을 수반하는 서술형 문항 검사(21명), 프로젝트(21명), 수업 시간에 학생 수업 태도(15명), 수업 시간에 수학 문제 푸는 과정, 과제물 등 발표(11명), 노트

검사(10명), 포트폴리오(3명) 순으로 응답하였다. 여기서, 교사들이 학생들에게 프로젝트로 제시하는 과제 내용은 다음과 같다 :

<표 13> 교사들이 사용하는 수행평가 방법

수행평가 방법	교사 수 (중복허용)
서술형 문항 유형의 평가(꼭지시험포함)	21명
프로젝트	21명
수업 시간에 학생 수업 태도	15명
수업 시간에 수학 문제 푸는 과정, 과제물 등 발표	11명
노트 검사	10명
포트폴리오	3명
인터넷이나 특정 사이트에 탑재된 수학 학습지의 수학 문항 풀어오기	1명

- 책에 제시된 수행평가 문제 레포트로 제출하기
- 특정 내용에 관한 문제 만들기
- 해당 단원 내용과 관련된 실생활의 예 조사해 오기
- 달력 제작
- 수학 신문, 엽서, 만화 만들기
- 수학 관련 영화보고 감상문 써오기
- 함수식의 내용과 관련하여 그래프 기능을 갖춘 컴퓨터 프로그램을 이용하여 풍경화 그리기
- 수학 용어 조사해 오기
- 수학자, 수학원리, 생활 속 문제 등을 인터넷이나 서적에서 찾아 정리해 오기
- 작도 및 증명, 그래프 등 학생들의 직접적 활동이 가능한 과제 해결하기

2. 수학 교과서의 활용 방법 및 활용 시 어려움

현재 수행평가 활동을 실시할 때, 수학 교과서를 활용하고 있다고 응답한 교사는 총 21명이며, 나머지 16명은 수학 교과서를 활용하고 있지 않다고 하였다.

수행평가 활동 시 수학 교과서를 활용한다고 응답한 교사 21명을 대상으로 수학 교과서를 어떻게 활용하고 있는지를 묻은 결과, 단원의 끝 부분에 제시된 수행평가용 과제를 (경우에 따라 소집단으로 나누어) 해결하게 하고, 경우에 따라서는 보고서를 제출하게 한다고 응답한 교사가 가장 많았다(12명). 그 다음으로, 교과서의 연습 문제나 종합 문제 코너에 제시된 서술형 문제를 풀어오게 하거나(2명), 실생활 관련 문제를 풀어오게 하는 교사(1명)도 있었다. 또, 수학사나 수학자 조사 시 교과

서를 활용한다고 응답한 교사가 있었으며(1명), 그 밖에 교과서에 나온 문제나 과제 등을 참고(재구성)하여 학습지 내지 활동지를 만들어 실시하고 있다고 응답한 교사도 있었다(1명).

또한, 수행평가 활동 시 수학 교과서를 활용한다고 응답한 21명의 교사들을 대상으로, 수학 교과서 활용 시 어떤 어려움이 있는지를 묻은 결과는 다음과 같다:

- 교과서에 제시된 수행과제는 (서술형 문제보다) 너무 심화된 것이 많으며, 과제를 해결하는데 요구되는 과정이 너무 포괄적이고 추상적이어서 학생들이 그러한 문제를 해결해 나아가는데 어려움이 있다. (5명)
- 교과서에 제시된 수행과제의 수가 적고 과제의 내용도 다양하지 못하여, 교사가 학생들의 수준이나 상황에 따라 선택할 수 있는 여지가 없다.(4명)
- 과제에 포함된 교구를 구하거나 제작하기 힘든 경우가 있으며, 해당 과제에 대한 준비 사항 내지 유의점 등에 대한 설명이 부족하다. (4명) 예를 들어, 학생들 스스로 GSP나 Mathview를 이용하여 문제를 해결해 보도록 하는 과제가 있는데, 그럴만한 컴퓨터 환경이 갖춰지지 못한 경우 결국 교사가 데모(demonstration)하면서 문제를 해결해야 하는 제한점이 있다.
- 실제로는 계산 문제임에도 불구하고 인위적인 실생활 관련 소재를 수반하는 문제가 많아서 학생들이 해결하는데 어려움이 있다. (3명)
- 일부 수행과제의 경우에는 열린 반응을 요구하지

않는 서술형 문항과 유사하므로, 진정한 수행평가 활동을 실시하는 것으로 간주하기가 모호하다. (3명)

- 교과서에 제시된 수행과제를 채점하기 위한 채점기준을 정하기가 어려우며, 결국 수업 활동의 연장으로 열심히 실시하고 있다라도 수행과제의 시행 결과는 학생들의 학업 성취 여부를 판가름하기 위한 평가 결과에 주요한 영향을 미치지 못하고 있다. (2명)
- 교과서에 제시된 수행과제를 해결하기 위해서는 시간이 많이 필요하므로, 교사와 학생 모두에게 심리적 부담감을 준다. (1명)

반면에, 수행평가가 활동시 수학 교과서를 활용하지 않고 있다고 응답한 16명의 교사들을 대상으로 그 이유를 묻은 결과, 수행평가가 활동 자체를 그다지 활발히 시행하고 있지 않으며 필요시에는 서술형 문항의 검사를 이용하여 그 결과를 수행평가에 반영하는 정도에 그치고 있다고 응답한 교사가 가장 많았다(5명). 그 다음으로는, 수학 교과서에 제시된 것만으로는 일상 생활의 자료를 탐색하여 수집하는 활동을 통하여 학생들에게 보다 새롭고 많은 내용을 접하게 하는 데 한계가 있다고 말한 교사(3명)와 교과서에 제시된 수행평가 과제가 의외로 수준이 높거나 난해하여 모든 학생들에게 적용하기에는 어려운 점이 있고 학생들도 상당한 부담감과 거부감을 느끼고 있다고 응답한 교사(3명)가 많았다. 또한, 수준별 과제의 필요성을 지적하며 교과서에 제시된 수행과제를 해결하려면 시간이 많이 소비된다고 말한 교사도 있었으며(2명), 수학 교과서에 제시되어 있는 수행과제는 학생들의 깊이 있는 사고를 요하지 않는 너무나 평이한 것이거나 현실 상황에 맞지 않는 문제 상황을 수반하는 것이 많다고 지적한 교사도 있었다(2명).

### 3. 수학 교과서에 제시된 수행과제의 적절성

현재 사용하고 있는 교과서에 수록된 수행과제가 수행평가를 실시하는데 적합하다고 생각한다고 응답한 교사는 총 14명이었으며, 이보다 많은 22명의 교사는 적합하지 않다는 부정적인 의견을 제시하였다. 그리고, 현행

교과서에 수록된 수행과제가 적합하다고 생각한 이유가 무엇인지를 묻은 결과, 그 이유를 실제 학생들이 직접 해 보는(가령, 각, 길이 등을 재어보는 등) 활동을 통하여 딱딱한 수학 내용을 좀더 친숙하게 접할 수 있고, 단순한 공식 적용의 문제 유형의 풀이에서 벗어나 학생들이 스스로 생각하고 이해하여 정리할 수 있도록 돕는 데에 유용하다고 응답한 교사가 가장 많았다(6명). 그 다음으로, 해결 과정이 단계별로 제시되어 있고 실생활 관련 문제의 수가 많아서 학생들의 사고력 증진에 도움이 된다고 응답한 교사가 있었고(3명), 해당 단원과 관련된 적합한 내용이 제시되어 있고 학생들이 손쉽게 해결 과정(또는 보고서)을 작성할 수 있도록 이끌고 있다고 응답한 교사도 있었다(2명). 그 밖에 학생들이 스스로 실제로 해 볼 수 있는 실습 형태의 과제가 많아서 본 수업 내용을 학습한 후 복습용으로 유용하다고 응답한 교사도 있었다(1명).

반면에, 교과서에 수록된 수행과제가 수행평가를 실시하는데 적합하지 않다고 응답한 22명의 교사들을 대상으로 그 이유를 묻은 결과, 언뜻 보기에는 어려워 보이거나 해결 과정이 단순하고 학생들의 깊은 사고를 요하지 않는다고 응답한 교사가 가장 많았다(8명). 그 다음으로는 수행과제는 주로 실제로 생각하고 활동하고 실험하는 활동 등을 요구하기 때문에 수행과제를 해결하는데 많은 시간이 걸려 수업 시간에 하기에는 적절하지 않고 학생들이 이런 활동에 익숙해 있지 않기 때문에 부담스러워하고 부정적인 태도를 보이는 경향이 있다고 응답한 교사가 많았다(7명). 또한, 수행평가 결과를 공식적으로 평가 결과에 반영하는 것에 대한 어려움이 있다고 지적한 교사도 있었으며(3명), 이 중 한 교사의 의견은 다음과 같다:

간혹 아주 참신하고 이런 문제는 수행과제로 괜찮겠다고 생각되는 것이 있기는 합니다만, 수행평가 결과에도 점수를 주어야 하는데... 평가하기가 모호한 측면이 있습니다. 또한, 교과서의 문제를 지루해하는 학생들에게 뭔가 실생활과 연관된 흥미로운 사실들을 주제로 하는 과제를 제시하고 싶은데, 교과서에 제시된 수행과제는 오히려 전형적인 교과서 문제 풀이의 연장선상에 있는 것들이 많다는 생각이 듭니다.

그 밖에, 실생활과 관련된 문제 상황을 제시하려다 보니 현실에 적합하지 않거나 적절한 수학적 내용을 이용하여 문제를 해결하도록 이끌지 못하는 억지 상황의 것이 있다고 지적한 교사도 있었으며(2명), 수행과제를 해결하는데 요구되는 세부 단계(과정)에 대한 보다 구체적이고 상세한 설명을 수반하지 못하여 학생들에게 어려움을 주고, 또한 지적 호기심을 유발시키지 못한다고 응답한 교사도 각각 한 명씩 있었다.

#### 4. 향후 수학 교과서에 제시될 수행과제의 특징

향후 수학 교과서에 어떠한 수행과제가 제시되었으면 하는지에 관한 교사의 바람을 물은 결과, 보다 실생활과 관련된 다양한 과제, 그리고 가급적이면 흥미와 호기심을 유발시킬 수 있는 과제가 좀더 많이 제시되었으면 한다고 응답한 교사가 가장 많았다(12명). 특히 이 중 한 교사는 학생들이 수학을 배우면서 가장 큰 의문을 갖는 것이 '왜 수학을 배우는가'인데, 이 문제를 해소시켜 줄 수 있는 것이 수행과제를 통하여 실생활과 관련된 수학의 실용성 측면을 다루는 것이라 생각한다고 하였으며, 다른 한 교사는 교과서마다 수행과제의 내용이 유사함을 지적하면서 보다 다양한 수행과제 개발을 위한 연구가 시행되어야 한다고 하였다. 또한, 어느 두 교사의 의견에 따르면, 수행과제의 문제 상황을 교과서 지면을 통해서만 접할 것이 아니라 문제 상황과 관련된 이야기들을 동영상으로 보다 사실적으로 경험해 보면서 문제를 해결하면 더 좋을 것 같다고도 하였다. 끝으로, 실생활과 관련된 수행과제의 개발을 강조하는 한 교사의 의견은 다음과 같다:

학생이 직접 몸으로 느끼고 체험해 볼 수 있는 문제였으면 좋겠다. 예를 들면, 수학적 기호만을 가지고 사람 얼굴 등의 그림을 그려보게 한다든지 수학적 기호를 음악의 음계와 대칭 시켜서 악보를 다시 만들어 보게 한다든지... 아무튼 실생활과 관련된 참신한 문제는 아직 없는 것 같다.

다음으로는 향후 수준별 과제의 도입이 요구된다고 응답한 교사가 많았고(6명), 그 다음으로는 수학의 유용성 측면이 강조되는 수행과제가 개발되어야 한다고 하였으며(3명), 이 중 한 교사의 의견은 다음과 같다:

교과서의 수행과제가 앞의 학습 내용에 대한 반복된 문제 풀이 위주가 아닌 좀더 수학의 유용성을 알 수 있는, 수학의 재미를 느낄 수 있는 것이었으면 좋겠습니다. 그러기 위해서는 우선 학생들의 흥미와 관심이 무엇인지 알아보고 그들이 좀더 재미와 흥미를 느낄 수 있는 과제에 대한 연구가 필요할 것이라 생각합니다.

또한, 교사들은 수행과제의 해결 결과에 대한 공정한 채점의 어려움을 지적하면서, 수행과제를 기존의 서술형 평가처럼 평가하는 데에 어려움이 따르므로 지도서에 분석적 점수화 방법 등에 대한 채점기준이 좀더 자세히 제시되었으면 한다고 하였다(4명). 그리고 공식적으로 평가 결과에 반영될 수 있는 수행과제의 개발에 신경을 써야 할 것이라고 하였다(2명). 끝으로, 일부 교사들은 현행 교과서에 제시된 과제보다 좀더 수준 높은 과제를 원하는 경우도 있으며(2명), 반대로 실제의 수업의 수월성 측면을 고려하여 학생들이 좀더 쉽게 접근하거나 도전해 볼 수 있는 과제를 원하는 경우도 있는 것으로 나타났다(2명). 이와 같이 상반된 입장에서의 두 교사 의견은 다음과 같다:

서술형과 유사한 과제 이외에 좀더 규모가 크고 학생들의 깊은 사고를 요하는 과제를 제시함으로써, 장기적으로 지속적인 관찰이나 면담을 통해 학생들의 과제 수행의 발달 정도를 판가름할 수 있는 그런 과제제도 필요하다.

너무 독창적인 소재(문제 상황)만을 치중하여 수행과제를 제작하여 교과서에 실을 것이 아니라, 수학 수업 시간 내에서 활용 가능한 과제를 실어주었으면 합니다.

### VII. 향후 수학 교과서의 수행과제 개발에 관한 논의

지금까지 본 연구에서는 총 12종의 중학교 9-가, 9-나 단계의 수학 교과서를 대상으로 각 교과서별로 수행과제에 관하여 살펴보았다. 즉, 교과서별로 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활동형태의 요소에 따라 정리하고 이에 관하여 구체적으로 살펴보았다. 또한, 동시에 수학과 교육과정 상의 6개 대영역(수와 연산, 도형, 측정, 문자와 식, 규칙성과 함수, 확

들과 통계)을 중심으로 12종의 교과서에 제시된 모든 수행과제에 관하여 살펴보았다. 그리고 수행평가에 관한 전반적인 이해를 주제로 7시간동안 다뤄졌던 자격연수의 대상자인 38명의 중등 수학 교사들을 대상으로 서답형 형태의 설문 조사를 실시하였다. 설문 내용은 교사가 현재 사용하고 있는 수행평가 방법은 무엇인지, 현재 수학 교과서를 어떻게 활용하고 있는지(반대로, 만약 활용하고 있지 않다면 그 이유는 무엇인지) 그리고 활용할 때 어려움은 무엇인지, 현재 교과서에 수록된 수행과제가 적절한지, 끝으로 향후 수행과제의 개선점은 무엇인지에 관한 것이다. 이러한 교과서 분석 및 교사 대상의 설문 조사 결과를 토대로, 향후 수학 교과서에 수록될 수행과제를 개발하는데 있어서 논의되어야 할, 그리고 반영되어야 할 몇몇 제반 사항에 관하여 제시하면 다음과 같다.

### 1. 수행과제에 관한 공통된 이해

각 교과서의 저자들은 교육과정 및 교수-학습 자료에 관한 연구, 최근 수학 교육 관련 이론에 관한 연구 및 탐색 등 수학 교육에 관한 많은 각고의 노력 끝에 해당 교과서를 개발하였을 것으로 사료된다. 그러한 전문성에도 불구하고, 여전히 교과서마다 경우에 따라서는 한 교과서 내에서조차 수행과제에 관한 의미와 특징에 있어서 일관성이 결여된 채 제시됨으로서 교사나 학생들로 하여금 수행과제를 이해하는데 오해를 불러일으킬 소지가 있음을 본 연구 결과를 통하여 알 수 있었다. 그러므로, 향후 수행평가 활동을 위한 수행과제에 관한 연구는 현장 교사를 비롯한 수학 교육 관련 전문가들에 의해 심도 있는 논의와 숙지 하에, 수행과제에 관하여 합의된, 즉 공통된 이해 하에 과제가 개발되어야 할 것이다. 이로써 수학 수업 및 평가 상황에서 보다 효과적인 활용을 기할 수 있는 수행과제를 기대할 수 있을 것이며, 아울러 수학 교사들의 수행평가에 관한 이해 부족 및 수행평가 시행을 위한 방법, 특히 수행과제에 관한 이해 내지 인식 부족으로 야기될 수 있는 수행평가 시행의 혼란 및 부재 등의 문제점도 어느 정도 해소될 수 있을 것이다.

### 2. 질적 수행과제의 확보

문제유형 면에서는 정형 유형의 과제 수에 비해 비정형 유형의 과제 수가 월등히 많은 것으로 나타남으로서(87.9%)로, 전체적으로 교과서에는 비정형 유형의 과제를 포함하고 있다고 하겠다. 앞서 제시한 바와 같이, 비정형 문제란 문제 해결자가 예전에 그런 유형이나 해결 방법을 접해보지 못하였던 것으로서 새로운 해결책과 생산적인 사고를 요구하는 문제의 유형을 말한다. 그러므로 학생들이 이러한 유형의 특징을 반영하는 과제를 풍부히 해결해 보는 경험을 갖게 하는 것은 매우 유의미하다고 하겠으나, 특정 수학 내용의 경우에는 정형 유형의 물음이 적절한 경우도 있으므로 모든 (단원의) 수학 내용을 비정형 유형을 수반하는 과제로 제시해야 한다는 인식은 오히려 삼가야 할 것이다. 또한, 문제의 소재 면을 전체적으로 살펴볼 때 수학적 소재와 수학적 소재를 포함한 과제의 수에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 물론, 수학 교과서의 특성상, 특히 영역별 내용의 특성상 수학적 소재로 이뤄진 과제가 결코 소홀히 취급되어서는 안 될 것이다. 하지만, 최근 들어 학교 안팎의 일상생활이나 다른 교과 내용과 관련된 상황을 수학적 문제 상황으로 연결하여 다루고자 하는 수학 교육의 경향을 고려해 볼 때, 그리고 일반 평가 문항보다는 수행과제의 경우에 학생들의 구체적, 정신적 조작 활동이 보다 왕성히 그리고 광범위하게 요구되는 경우가 많다는 점을 감안해 본다면, 수학적 소재를 포함한 과제의 개발에 좀더 관심을 기울여야 할 것으로 보인다.

한편, 수학 수업 및 평가 상황에 보다 적절하게 활용할 수 있는 수행과제는 학생들이 이미 습득하고 있는 수학적 지식을 토대로, 알고리즘이나 수학적 공식, 해결 전략 등을 이용하여 단일화하거나 획일적인 답안을 유도하기보다는 학생들의 자발적이고 지략적인 해결 방법에 따라 해결될 수 있는 열린반응을 요구하는 과제의 형태이다. 전통적으로 학교 수학에서 주로 다루어져 왔던 문제들은 닫힌반응을 수반하는 문제이고 이러한 문제의 해결은 학생들의 창의적 사고를 촉진시키는데 충분하지 못한 반면, 열린반응을 수반하는 문제는 다양한 해결책과 답을 요하는 만큼 학생들의 발산적 내지 창의적 사고 능력을 함양하는데 도움이 된다고 하겠다(유현주, 2002). 그런데,

이 연구 결과, 닫힌반응을 수반하는 과제가 오히려 열린 반응을 수반하는 과제보다 다소 더 많은 것으로 나타났다(각각 52.3%, 47.7%). 특히, 수행과제의 다른 특징에 비해 교과서마다 닫힌반응과 열린반응을 수반하는 과제 수에 상당히 큰 격차가 나는 것으로 나타났다. 이는 아직까지 열린반응을 유도하는 과제(문항)에 관한 이해와 관심이 보편화되지 못한 것에서 기인한 것으로 보인다. 이미 언급한 바와 같이 열린반응을 포함하는 과제란 주로 다양한 해결책을 허락하는 발산적인 사고를 유도함으로써 여러 가지 올바른 답을 가지는 특징을 수반하고 있다. 이와 같이 열린과제는 수행과제로서 매우 강력한 특징을 가지고 있음에도 불구하고, 아직까지 열린반응을 포함하는 과제가 교과용 도서나 기타 교수-학습 자료에 풍부히 소개되어 있지 않고 그럼으로써 실제의 수업 지도 상황에서 보다 적극적으로 다루이지 못하고 있는 것으로 보인다. 그러므로 향후 교육과정 개정에 따른 교과서 개발이나 그 밖의 교과용 도서 개발 시 열린반응을 요구하는 과제를 개발하는데 노력을 아끼지 말아야 할 것이다.

하지만, 이러한 모든 측면, 즉 문제 소재, 문제 유형, 문제 반응, 도구 활용, 활동 형태 등의 측면을 고려하여 과제를 개발하는데 있어서 무엇보다 중요한 것은 해당 영역의 내용상의 특징을 간과해서는 안 된다는 사실이다.

이 연구 결과에서도 나타난 바와 같이, 주로 수와 연산, 문자와 식 영역의 경우와 확률과 통계, 측정 영역의 경우, 대체적으로 문제 소재, 유형, 반응, 도구 활용, 활동 형태 등을 반영한 과제의 수에 차이를 보였다. 수와 연산, 문자와 식 영역의 경우에는 대수적인 특성 때문에 정적인 측면이 강한 반면에, 확률과 통계, 측정 영역의 경우에는 학생들의 조작적 활동 및 역동적 탐구가 보다 용이한 것으로 해석할 수 있겠다. 즉, 수와 연산, 문자와 식 영역의 경우, 수학적 소재, 닫힌반응, 비정형 유형, 도구를 활용하지 않고 개별 활동을 수반하는 과제가 보다 많은 반면에, 확률과 통계, 측정 영역의 경우에는 그 반대의 현상을 나타냈다. 다만, 규칙성과 함수 영역, 도형 영역의 경우에는 전반적으로 별다른 특징을 나타내지 않았는데, 본 연구에서는 이에 대한 명료한 원인을 찾지 못한 아쉬움이 있으며, 향후 이러한 영역의 내용에 대해

좀더 연구하여 해당 영역의 내용의 특성에 적합한 과제를 개발해야 할 것이다. 또한, 이때 유의해야 할 것은 문제 소재는 수학적 소재, 문제 유형은 비정형 문제, 문제 반응은 열린반응, 도구 활용은 활용 유, 활동 형태는 모둠별의 특징을 갖추어야 '진정한' 의미의 좋은 과제로 수용되는 것은 아니라는 사실이다. 하지만, 가급적 참신한 수학적 소재와 비정형 문제 유형을 갖추고 열린반응을 요구하는 과제, 그리고 어떤 과제를 해결하는데 있어서 '적합한' 도구의 활용을 요구하는 과제, 또한 과제 활동의 형태가 해당 과제에 적절히 요구된다면 이러한 특징들을 보다 많이 수반하는 과제일수록 과제 수행을 통해 학생들로 하여금 도달시키고자 하는 수학적 사고의 진작을 위한 유의미한 활동에의 접근 가능성이 높을 것으로 예견된다.<sup>3)</sup>

### 3. 충분한 과제 및 다양한 수준 및 내용 반영

우선, 최근 들어(제7차 교육과정 적용 이후), 수학 교사가 수학 수업에서 실제로 사용하고 있는 수행평가 방법으로 서술형 문항 검사와 프로젝트, 수업 시간에 학생 수업 태도 검사, 수업 시간에 수학 문제 풀이 과정 검사, 과제물 발표 및 노트 검사 등을 실시하는 것으로 나타남으로서 이처럼 교사들은 수행평가 활동으로 여러 가지 평가 방법을 활용하고 있다고 할 수 있겠다. 다만, 수행평가 활동 시 수학 교과서를 활용한다고 응답한 21명의 교사들을 대상으로 수학 교과서 활용 시의 어려움에 관해 설문 조사를 실시한 결과 상당히 부정적인 반응을 나타내었다는 점에 주목할 필요가 있겠다. 각 교과서에 수록된 수행과제의 수를 살펴보면, 총 6개에서 14개에 이르며, 수록된 부분(위치)은 각 단원의 대단원마다 단원평가에 이어 마지막 활동으로 제시된 경우가 대부분이다. 즉, 주로 대단원마다 하나씩 제시되거나 중단원마다 또는 중단원과 대단원마다 제시되는 경우인데, 교사들의

3) 하지만, 어떤 특정 과제에 대하여 그 과제를 해결하는데 있어서 '적합한' 도구를 활용하도록 요구되는 경우 그 과제는 좋은 과제로 볼릴 수 있을 터이지만, 이에 비해 활동 형태 측면의 경우, 모둠별 활동이 개인별 활동보다 (또는 반대로 개인별 활동이 모둠별 활동보다) 좋은 과제임을 부각시키는데 결정적인 역할을 한다고 보기에는 무리가 따를 것으로 판단된다.

설문 조사 결과에서도 지적된 듯이, 각 교과서에는 보다 많은 수행과제가 제시되어야 할 것이다. 한편, 수행과제의 적절성에 관한 모호함을 지적하기도 하였다. 가령 서술형 문항과의 유사함이나 너무나 작위적인 실생활 관련 소재를 수반하는 과제, 과제에 수반되는 교구 활용 내지 제작의 어려움 등과 같은 문제점을 구체적으로 지적하기도 하였다.

그런데, 교사들의 의견이 상반된 것으로 나타난 부분도 있는데, 이는 향후 수준 높은 과제에 관한 요구와 그렇지 않은 일상적인 수준의 과제에 관한 요구이다. 가령, 수준 높은 과제를 요구하는 교사의 의견에 따르면, 교사의 입장에서 좋은 수행과제를 만들어 내기에는 역부족임을 인정하며, 학생들이 상급 학교 진학 후에도 다양한 수학적 경험을 할 수 있도록 여러 분야를 소개하거나 고차원적 사고를 수반하는 개념이나 내용을 다루는 과제도 필요하다고 말하며, 모든 학생들을 수학자로 만들 수도 만들 필요도 없지만 그러한 수준 높은 학습 체험의 기회도 제공되어야 한다는 입장을 취하고 있다. 이와는 반대로, 현재의 교육 여건과 학생들의 심리적인 측면을 고려하여, 수행과제가 주로 실제로 생각하고 활동하고 실험하는 활동 등을 요구하기 때문에 수행과제를 해결하는데 많은 시간이 걸려 수업 시간에 하기에는 적절하지 않고 학생들이 이런 활동에 익숙해 있지 않기 때문에 부담스러워하고 부정적인 태도를 보이는 경향에 대한 우려를 나타내는 교사도 있었다.

결국, 한 마디로 교사들이 향후 교과서에 수록될만한 수행과제로 가장 염두에 두는 것은 보다 많은 다양한 수행과제의 개발에 있다고 볼 수 있다. 여기서 '다양함'이란 우선 학생들의 학습 동기를 유발시킬 수 있고, 현실적인 상황과 동떨어지지 않는 실생활 관련 소재를 말하며, 그리고 학생들의 학업 성취 수준이 고려되어 수준별로 차별화 되는 수행과제 등에 관한 것이라 할 수 있다. 그럼으로써, 교사들은 자신의 수업 상황에 맞게 수행과제를 취사 선택할 수 있기를 기대하는 것으로 나타났다. 이에 해당하는 교사의 의견은 다음과 같다:

교사 개인마다의 만족도가 틀릴 것이라고 생각한다. 교과서에 실린 수행평가 과제 중 일부는 그대로 적용하기에 무리가 없는 것도 있다. 단원에 관련된 수학자의 영화 또는 수학 프로그램을 이용한 수학 수

행평가 등 다양한 수행평가 과제가 제시되어진다면 교사가 상황에 맞게 취사선택할 수 있을 것이다.

단계적인 수행과제의 제시가 필요하며 좀더 세분하여, 즉 대단원이 아닌 중단원별이나 소단원별로 과제를 제시한다면 교사가 학교 실정이나 학생 수준에 맞는 수행과제를 골라서 사용할 수 있을 것 같다.

한편, 영역별 수행과제의 특징을 문제소재, 문제유형, 문제반응, 도구활용, 활동형태 측면에서 구체적으로 살펴본 결과, 앞의 표 10의 결과를 토대로 전체적으로 수행과제를 문제소재, 문제유형 등의 5개 특징별로 영역별 과제의 수를 비교하여 많은 순으로 제시하면 다음과 같다.

- 문제의 외적 소재를 수반하는 과제 :  
측정 → 확률과 통계 → 규칙성과 함수 → 도형 → 수와 연산 → 문자와 식
- 비정형 유형을 수반하는 과제 :  
확률과 통계 → 도형 → 측정 → 규칙성과 함수 → 문자와 식 → 수와 연산
- 열린 반응을 수반하는 과제 :  
확률과 통계 → 측정 → 도형 → 규칙성과 함수 → 문자와 식 → 수와 연산
- 도구 활용을 수반하는 과제 :  
도형 → 측정 → 확률과 통계 → 문자와 식 → 규칙성과 함수 → 수와 연산
- 모둠 활동을 수반하는 과제 :  
확률과 통계 → 측정 → 문자와 식 → 도형 → 규칙성과 함수 → 수와 연산

이 결과에 따르면, 전체적으로, 수학적소재, 비정형 문제, 열린반응, 도구활용유, 모둠별 활동의 특징을 갖춘 과제들은 확률과 통계, 측정, 도형 영역의 순으로 많은 것으로 나타났고, 이와는 반대로, 문자와 식, 수와 연산 영역에 해당하는 과제 수가 가장 적은 것으로 나타났으며, 규칙성과 함수 영역에 해당하는 과제 수가 대체적으로 중간에 위치해 머무는 것으로 나타났다. 이미 앞서 이러한 특징(수학적소재, 비정형문제, 열린반응, 도구활용유, 모둠별 활동의 특징)을 갖추어야 '진정한' 의미의 좋은 과제로 수용되는 것은 아니지만, 가급적 참신한 수학적 소재와 비정형 문제 유형을 갖추고 열린반응을 요구하거나 '적합한' 도구의 활용 등이 적절히 요구되는 과제라면 이러한 과제 수행을 통해 학생들의 수학적 사고

를 진작시키기 위한 가능성을 예견한 바 있다. 그렇다면, 위와 같이 5개 수행과제의 특징을 수반하는 과제들이 영역별로 비교적 뚜렷한, 즉 일관성 있는 결과를 나타내는 이유에 대하여, 흔히 영역별 내용 자체의 특성을 지목하곤 하는데, 이외에 어떤 다른 특징의 이유가 있는지에 관하여 좀더 깊이 있는 연구가 시도될 필요가 있겠다.

#### 4. 채점 방법의 공정성 확보

수업 안팎의 활동으로서 수행과제의 시행은 상당히 의미 있는 것으로 보이지만, 현재 우리나라와 같이 선발적 교육관에 치중하고 있는 상황, 즉 지극히 공식적인 점수화 과정 및 결과에 의해 평가가 시행되기를 요구하는 상황에서 이러한 수행과제의 실시는 상당히 어려움이 따른다고 하겠다. 이처럼, 교사들은 수행과제의 해결 결과에 대한 공정한 채점의 어려움을 지적하였으며, 한 교사의 의견에 따르면 다음과 같다, “간혹 아주 참신하고, 이런 문제는 수행과제로 괜찮겠다고 생각되는 것이 있기는 합니다만, 수행평가 결과에도 점수를 주어야 하는데... 평가하기가 모호한 측면이 있습니다.” 결국, 교사들은 수행과제를 공정하게 평가하기 위해서는 해당 지도서에 채점 방법 및 채점 기준 등에 관해 상세히 제시되어야 함을 강조하며, 그럼으로써 대외적으로 공식적으로 수행과제 더 나아가 수행평가의 결과가 학생들의 수학 학업 성취 정도를 가늠하는 평가에 자연스럽게 공유되어 반영될 수 있을 것이라고 하였다.

#### 5. 교사의 교과서 활용

수행과제를 교과서별로 그리고 동시에 내용 영역별로 분석 결과, 대부분의 교과서는 영역 내용에 따라 수행과제가 적합한 경우도 있고 그렇지 못한 경우도 있으며, 또한 영역 내용에 따라 좋은 과제가 수록된 경우도 있고 그렇지 못한 경우도 있다. 즉, 한 마디로, 교과서마다 나름대로 질적 수준을 견비한 수행과제가 제시되기도 하고, 어떤 부분에서는 수행과제의 적절한 특징을 수반하지 못하는 그런 과제도 제시되어 있다. 그런데, 현재와 같이, 수행평가 활동이 주로 학교 단위로 교사의 재량에 따라 시행되고 있는 상황에서 수행평가 과제 마련 및 수

행평가 결과 처리 등에 관한 업무로 인하여 교사들은 상당한 어려움과 부담감을 느끼고 있다. 따라서 각 교사들은 해당 학교에서 사용되고 있는 한 종의 교과서에만 의존하기보다는 (최소한) 여러 출판사의 교과서들을 참고하여 다양한 수행평가 과제 및 해당 교사용 지도서에 제시된 수행평가 활동에 대한 묘책 등을 활용함으로써 보다 원활하고 바람직한 수행평가 활동을 실시하도록 권장되어야 할 것이다.

결국, 한 마디로 수행평가는 이와 같이 변화된 교육과정과 그 교육과정이 주창하고 있는 교육 목표를 현장에 보다 견고히 실현시키기 위해 제안되는 수업 활동이며, 이를 위해서는 수행평가에서 의도하고 있는 바를 충실하게 실행해 줄 수 있는 질적인 과제가 필요하며, 향후 이러한 질적 과제는 분명 교과서에 충분히 반영되고 또한 이의 적절한 활용 방법까지도 제시되어 있어야 마땅할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 강옥기 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)두산.
- 강행고 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)중앙교육진흥연구소.
- 고성은 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)블랙박스.
- 교육부 (1997). 수학과 교육과정. 서울: 대한교과서주식회사.
- 권오남, 황숙균, 권기순(1999). 중학교 수학과 수행평가의 개발과 적용 효과에 관한 분석. 수학교육학회지 9(1), pp.333-350.
- 김중해 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)고려출판.
- 박규홍 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)두레교육.
- 박두일 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)교학사.
- 박윤범 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)대한교과서.
- 배중수 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주)



- 한성출판사.
- 신항균 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 형설출판사.
- 신항균, 황혜정, 김희정 (2003). 수학과 프로젝트 유형 구분에 관한 연구 -초등학교를 중심으로-. 교육과정평가연구 6(1), pp.201-226.
- 성태제·권오남 (1999). 수학과 학업성취도 평가를 위한 수행평가의 과제와 전망. 학교수학 1(1), pp.217-234.
- 양승갑 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 금성출판사.
- 이영하 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 교문사.
- 이종영 (1999). 컴퓨터 환경에서의 수학 교수-학습 방법에 관한 교수학적 분석. 서울대학교 박사학위 논문.
- 이종희·김선희 (2002). 수학적 의사소통. 서울: 교우사.
- 이준열 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 디딤돌.
- 우정호 (2000). 수학 학습-지도 원리와 방법. 서울: 서울대학교출판부.
- 우종옥 외 9인 (1993). 대학수학능력 시험의 영역별 출제 모형 정립 및 모형 활용 방안 연구. 국립교육평가원.
- 유현주 (2002). 수학적 힘의 신장을 위한 수행평가 과제 개발 및 적용에 관한 연구. 학교수학 4(3), pp.513-537.
- 장영운·권오남·최명례 (1997). 수학과 교수-학습에서 수행평가의 의의와 활용 -채점방법을 중심으로 -. 대한수학교육학회 논문집 7(2), pp.161-172.
- 전평국 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 교학연구사.
- 정영옥 (2001). 균형 있는 초등수학과 수행평가 과제 개발에 대한 연구. 학교수학 3(2), pp.325-354.
- 조태근 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 금성출판사.
- 박경미·임재훈 (1999). 수행평가 프로젝트법의 의의와 실제. 학교수학 1(2), pp.723-745.
- 최용준 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 천재교육.
- 황석근 외 (2000). 중학교 수학 9-가·9-나. 서울: (주) 한성출판사.
- 황혜정·나귀수·최승현·박경미·임재훈·서동엽 (2002). 수학교육학신론. 서울: 문음사.
- Artzt, Alice. F. & Newman, Claire M. (1996). *How to use cooperative learning in the mathematics class*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics, INC..
- Conway, Katherleen D. (1999). Assessing Open-Edned Problems Mathematics, in *Teaching in the Middle School*, 4(8), pp.510-515. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics, INC..
- Crehan, K. (1991, Oct.) "Performance Assessment : Comparative Advantages". Paper presented at the Annual Meeting of the Arizona Educational Research Association (Flagstaff, AZ, Oct. 1991) (ED 338 710).
- Danielson Charlotte (1997). *A collection of Performance Tasks and Rubrics : Middle School Mathematics*. Larchmont, NY: Eye On Education, Inc..
- National Council of Teacher of Mathematics (1991). *Mathematics Assessment : myths, models, good questions, and practical suggestions*, in Jean. K., Stenmark (Ed.). Reston, VA: Author.
- National Council of Teacher of Mathematic (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teacher of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Peressini Dominic & Bassett Judy. (1996). *Mathematical Communication in Student's Responses to a Performance-Assessment Task*. *Communcation in Mathematics K-12 and Beyond*, in Portia C. Elliott & Margaret J. Kenney (Eds.). Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics, INC..
- Shimada, Shigeru (1997). The significance of an open-ended approach. *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*, in

Jerry P. Becker & Shigeru Shimada (Eds.). Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics, INC..

Smith, L. M., Kuhs, T. M. & Ryan, J. M. (1993). *Assessment of Student Learning in Mathematics*. South Carolina University, Columbia.

## **Understanding and its application of performance task based on the Analysis on the Mathematics Textbook**

**Hwang, Hye Jeang**

Department of Mathematics Education, Chosun University, susuk-dong, dong-gu, Kwangju, Korea, 501-759

**Hwang yun-Ju**

Hwa Jeong Middle School, hwa jeong-dong, su-gu Kwangju, Korea, 502-240

This study basically investigates the meaning and properties of performance task applicable to mathematics classroom and it finds out how to run effectively performance task activities included in the present mathematics textbooks. To accomplish this, this study deals with twelve kinds of mathematics textbooks for ninth graders and is proceeded on the basis of textbook analysis and teacher interview.

Considering a situation that in future mathematics textbook would be developed, according to the analytic results of this study, common understanding of performance task and qualified performance task are needed, a variety of tasks classified by differentiated level are needed. In addition, each task should be dealt with the contents related to curious and interesting real-life situations. Furthermore, fairness of checking and recording should be established and teachers' positive attitudes to applying performance tasks to math class are needed.

---

\* ZDM classification : U23

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U20

\* key word : performance task, mathematics textbook