대한수학교육학회지〈학교수학〉제 1 권 제 1 호
Journal of the korea society of educational studies in mathematics
School Mathematics, Vol.1, No.1, 187~216, March 1999

중학교 2학년용 수학 수행평가문항 개발 및 적용에 관한 연구 -서술형과 실험 · 실습형을 중심으로-

박 미 숙 (한국교원대학교 대학원)
류 희 찬 (한국교원대학교)

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

앞으로 다가올 21세기 정보화 사회에서는 주어진 정보나 사실을 이용하여 새로운 지식을 창조할 수 있는 인간, 자신이 만든 새로운 지식을 다른 사람에게 알릴 수 있는 탁월한 의사소통 능력을 지닌 인간, 스스로 자신이 창조한 지식에 문제점이 있는가를 탐구하고 평가할 수 있는 인간을 필요로 할 것이다.

사회에서 요구하고 있는 인간형의 변화는 수학교육에도 영향을 미치고 있다. 미국 국립연구원(NRC) 산하의 수리과학교육국(MSEB)의 1990년 보고서 『학교 수학의 재구성 : 교육 과정의 철학과 틀』에서는 "수학교육의 초점은 수학적 힘의 육성에 맞추어야 한다(p.36)."고 하였다. 수학적 힘은 학생들이 수학적 개념과 방법을 이해할 수 있게 하고, 다양한 상황에서 수학적 관계를 파악할 수 있도록 해 주며 수학에 관한 의사 소통을 할 수 있는 능력을 수반하도록 한다. 학생들에게 수학적 힘과 성향을 개발하도록 도와주는 것이 최근 수학교육의 관심사로 부각되고 있다(류희찬, 1993).

그러나 교수 · 학습 방법은 어떠한 평가 방법이 적용되느냐에 따라 영향을 받기 때문에, 기존의 평가 방법이 그대로 유지된 채 교수 · 학습 방법만이 학생들의 수학적 힘과 성향을 개발하는 방향으로 바뀐다고 해서 사회가 필요로 하는 인간을 육성할 수 있는 것은 아니다. 따라서 수학교육의 교수 · 학습 방법뿐 아니라 수학교육의 평가 방향도 달라져야 한다. 즉,

얼마나 많은 개념이나 정보를 가지고 있느냐 뿐 아니라 그 정보를 주어진 상황에 얼마나 적절하게 적용할 수 있으며, 수학적 언어를 사용하여 주어진 상황이나 아이디어를 얼마나 간결하고 정확하게 의사소통할 수 있는 능력을 지니고 있는지에 대한 평가가 이루어져야 한다. 또, 창의적 사고를 요구하는 상황을 잘 처리할 수 있는지, 수학을 행하는 것에 대한 자신감을 가지고 있는지, 수학이 인간의 삶에서 차지하고 있는 가치를 이해하고 있는지에 대해 평가해야 한다(NCTM, 1989).

평가의 목적이 학습 상태의 진단을 위한 것이든 선발을 위한 것이든, 평가의 본질은 평가받는 사람의 능력을 가장 정확하게 재는 일이다. 인지 과학에 바탕을 둔 연구자들은 전통적인 검사만으로는 피검사자의 특정한 능력(예컨대, 학습 능력 또는 지능)을 정확히 재는 일이 불가능하다는 인식하에 보다 직접적이고 상황에 적절한 평가 방법을 찾게 되었다. 산업혁명 이전, 도제 제도하에서 장인(匠人)이 자신의 도제들을 가르치면서 사용하던 전형적인 수행 평가(performance assessment)가 최근에 다시 관심을 끌게 된 것도 이런 필요에 의해서이다(남명호, 1995). 수행평가는 학생들이 얼마나 정확하고 신속하게 문제를 해결하는 가에만 주목했던, 지식 자체에 대한 평가를 하는 지필 평가로는 평가할 수 없는 지식이나 기능을 습득하는 과정에 대해 평가하는 것이다. 즉, 수행평가는 평가과제의 활동적인 특성을 강조한다. 예를 들어, 학생들이 측정과제를 수행(perform)하는 것을 관찰함으로써 측정하는 것에 관하여 학생이 아는 것을 찾아낼 수 있다(Moon & Schulman, 1995). 또, 학생들이 실제로 조작 활동을 하면서 개념을 확실히 이해하고 실제 생활에서 접하게 되는 문제 상황을 얼마나 잘 해결하는가를 평가하는 것이다(김민호, 1996). 이러한 수행평가는 학생들의 정보분석과 적용능력(사고능력)에 대한 정보를 제공한다는 이유에서 그 사용이 증가되고 있다(이명숙, 1997).

미국의 여러 주에서는 선택형 검사(선다형을 취하는 표준화 검사)의 단점을 보완하기 위해서 수행평가를 실시하고 있다. 예를 들어, Maine과 New York은 계산기나 자와 같은 일부 조작물을 제공함으로써 학생들이 조작 활동을 통해 습득한 개념 이해 정도를 평가하며, California, Kentucky, Massachusettes, Maine와 같은 주에서 실시하는 시험은 풀이 방법이 다양하고 학생들에게 자신의 수학적 사고를 설명하도록 하는 문제를 포함하고 있다(Moon & Schulman, 1995).

우리 나라에서도 예 · 체능교과나 과학교과에서는 수행평가의 하나인 실기 평가, 실험 보고서 평가를 실시하고 있으며, 수학교육에서도 이러한 수행평가를 실시하려는 논의가 계속되고 있다. 일례로 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소에서 1998년 2월에 발간한 1996년도에 개발된 평가도구에 관한 3편의 연구보고서 중에서 2편이 수학 교과의 수행 평

가에 관한 것이었다는 사실을 들 수 있다. 이 2편의 연구보고서 중에서 한 편은 '초등학교 고학년용 수학 수행능력 평가문항 개발(류희찬, 김진규, 김찬종, 임형, 1998)'로서, 이 연구는 초등학교 고학년용 수행평가 문항을 개발하고 수행평가를 실시하는 절차와 채점 기준을 개발하였으며 또 이를 현장에 직접 투입·실시하여 봄으로써 초등학교 5·6학년 학생들의 수학적 힘을 측정해 보고 초등학교 5·6학년 학생들이 수행 과제를 다루는 데 있어서 범하는 오류를 분석하였다. 다른 한 편은 '중학교 수학 수행평가문항의 개발과 그 활용성 탐색(장경윤·권오남·최명례, 1998)'으로, 이 연구는 중학교 수학영역에서 수행평가문항들을 개발하고 수행 평가의 현장 적용 가능성을 모색하기 위한 연구로써 본검사에는 기하판(geoboard)같은 교구를 이용하여 해결하는 문항을 포함하여 총 3가지 검사지(기본단위를 이용한 작품 만들기, 생활 속의 그래프, 고무줄로 만드는 도형)를 투입·실시하였다. 그리고 부록에 중학교 수학 수행평가문항 세트를 수록하고 있는데, 이 문항들은 수학의 영역을 함수영역, 기하영역, 수론영역, 확률영역, 논리영역으로 나누어 각 영역의 문항 수를 각각 9문항, 6문항, 5문항, 3문항, 8문항씩 개발하여 제시하고 있다. 이러한 보고서들에 의해 수행평가 실시에 대한 논의가 지속적으로 이루어지면서, 1998년부터 서울의 연서중학교는 수행평가 시범학교로 지정되어 운영되고 있다. 또한, 1998년 10월 22일자 한겨레신문의 기사에 의하면 이제 내년부터 중학교에서도 수행평가를 실시해야 한다고 한다. 하지만 이러한 사회의 여러 움직임에도 불구하고 수행평가에 관한 자료와 연구 그리고 수행평가에 대한 인지도가 아직까지는 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구는 수학교육 평가체제를 개선하기 위한 기초연구로써 중학교 2학년용으로 사용될 수 있는 수행평가문항을 개발하고 평가 문항에 대한 채점기준을 개발하여 이를 현장에 직접 투입·실시하여 봄으로써 중학교 2학년 학생들의 수학적 힘을 측정해 보고 학생들이 수행 과제를 다루는 데 있어서 범하는 오류에는 어떤 것이 있는지를 분석하는 데 그 목적이 있다.

2. 연구 내용

본 연구는 다음과 같이 두 가지 연구 과제를 수행한다.

1) 중학교 2학년용 수학 수행평가문항을 개발하고, 수행평가 결과를 효과적으로 채점하기 위한 채점 기준을 개발하여 제시한다.
2) 개발한 수행평가문항을 중학교 2학년 학생들에게 제시하여, 학생들의 수행능력이 어느 정도 인지를 분석하여 제시한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 새로운 교육 평가에 대한 사회의 요구

1. 수행평가

표준화 검사를 비롯한 선다형 검사에 대한 여러 가지 문제점들이 제기되면서(Hart, 1994; 이종승, 1983 ; 허경철, 1988; 류희찬, 1993; 박도순, 1993 ,1996 ; 이기종, 1994 ;남명호, 1995 ; 최호성, 1996), 학생의 학습과 성장을 평가하기 위한 수단으로 보다 진실한(authentic) 평가 기법의 개발과 사용이 필요하다는 주장들이 강해졌으며, 평가와 교수-학습 과정에 대한 관점이 변화함으로써 표준화 검사나 선다형 검사와는 다른 대안적 평가가 요구되어졌다고 한다(남명호, 1995 ; 최호성, 1996).

남명호(1995)는 1970년대부터 인지 심리학자들로부터 제안된 대안적 평가와 전통적인 심리측정학의 평가관을 두 개의 구도로 보고 이론적 접근을 하는 일단의 연구들을 지적하면서, Berlak가 제시한 표준화 검사로 대변되는 심리측정적(psyhometric) 패러다임과 새로이 등장한 맥락적(contextual) 패러다임에 대한 가정을 소개하고 있다.

Berlak는 심리측정적 패러다임이 갖고 있는 기본적 가정은 다음과 같다.

첫째, 표준화 검사나 준거지향 검사는 사회적 맥락과 역사를 초월한 보편적 의미를 측정할 수 있다.

둘째, 검사는 역사와 문화의 외부에 존재하는 도덕적으로 중립적인 과학적 도구이다. 따라서 검사의 목적과 수단은 분리가 가능하다. 이런 상황에서 평가자가 할 일은 사회가 설정한 도덕적 참조틀 안에서 기술적 · 절차적인 문제를 다루는 일에 국한된다.

셋째, 인간의 인지와 정서는 측정목적상 분리될 수 있다. 심리측정적 패러다임은 인지적 학습을 정의, 흥미, 태도 등과 구별하면서 학습 결과와 과정의 평가를 별개의 상호 배타적 범주로 나눈다.

넷째, 학교와 교육 체제는 중앙으로부터 관리 · 통제되며 그러기 위해 검

사와 평가 절차가 필요하다. 표준화 검사는 인간의 특성을 단순히 하나의 숫자로 바꾸어 등위를 매기고 등위에 따라 개인을 범주화하는 가운데 피험자를 객관화하기 때문에 어느 것보다도 강력한 사회적 통제라고 할 수 있다(pp. 15 - 16).

또한, Berlak가 저 심리측정적 패러다임의 가정과 대비되는 맥락적 패러다임에 대한 가정은 다음과 같다.

첫째, 다원문화 사회에서 개인과 집단간의 학교교육의 목적과 실천에 대한 갈등은 정상적이다. 즉, 서로 다른 관점과 가치와 믿음에 있어서의 차이는 극복해야 할 방해물이라기 보다 교육평가 체제의 개발을 가능하게 하는 하나의 자산이라 할 수 있다.

둘째, 검사를 포함한 모든 평가 절차는 도덕적으로 중립적인 과학적 도구가 아니다. 실제로 학교 교육에 있어서 수단과 목적을 분리하는 일은 가능하지 않다.

셋째, 학습을 인지적, 정의적, 행동적 측면으로 나누는 것은 불가능하다. Raven(1992)은 하나의 행동을 인지적, 정의적, 행동적 요소로 나누어 평가하려는 시도는 의미가 없으며 인간 능력의 개발은 학습자의 의지와 관심, 보유하고 있는 지식, 그리고 사회적 맥락에 의해 상당한 영향을 받는다고 주장한다.

넷째, 민주적인 관리를 위한 평가를 하려면 통제를 분산할 필요가 있다. 즉, 중앙 집중적이고 강제적인 통제를 막기 위해서는 평가의 구조와 과정이 의도적으로 분산되고 탈중심화 되어야 한다(pp.19-20).

두 대비되는 패러다임의 가정을 통하여 인지과학적 관점에서의 평가와 전통적인 심리측정관에서의 평가의 차이점을 발견할 수 있다. 인지 과학적 관점에서의 평가는 비교 집단에 견주어 학습자의 미래의 수행을 예언하기보다는 학습자를 진단하고 이해하는 일을 더 강조하고 학습의 결과를 파악하는 것뿐만 아니라 개별 학생의 학습의 과정이나 문제 해결의 과정을 파악하는 것을 강조하며, 사고와 학습에 대한 맥락적 특수성을 강조한다는 점에서 전통적인 심리측정관에서의 평가와 구별된다고 할 수 있다 (남명호, 1995 ; 백순근, 1995).

백순근(1995)은 인지 심리학의 입장에서 보면 교수-학습의 목적이 전통적으로 중시되어 왔던 지식을 가르치고 배우는 것이 아니라, 개별 학습자가 보다 조직적이고 체계적인 인지구조를 가질 수 있도록 도와주고 격려하는 것으로 변화되었다고 지적하면서, 이러한 변화가 교육 평가에 미치는 시사점으로 (1) 교수-학습 과정에 직접적으로 도움을 줄 수 있는 평가 (2) 이해의 수준을 파악할 수 있는 평가 (3) 학습과 이해력을 촉진할 수 있는 평가 (4) 타당도를 높이기 위한 새로운 전략을 제시하고 있다. 이 시사점들 중 세 번째 시사점에서는 표준화 검사나 선다형 객관식 검사에 대한 대안적 평가로써 수행 검사(performance test)가 요구된다는 것을 다음과 같이 설명하고 있다.

> 새로운 교육 평가는 교사와 학생들에게 교수-학습의 과정에서 학습을 조장하고 이해력을 고양하는 데 도움이 되는 것이어야 한다. 즉, 교육평가는 교육적 과정을 개선하는 데 직접적으로 도움을 주기 위한 교수 전략적 차원에서 이용될 수 있는 것이어야 한다. 교육평가가 선발이나 배치를 위한 것이 아니라 교수 · 학습 과정을 개선하기 위한 도구로 사용되기 위해서는 표준화된 검사나 선택형 검사보다는 개인의 능력 수준이나 사고 과정을 직접적으로 평가하고자 시도하는 수행 검사와 같은 새로운 전략이 요청된다(p.139).

즉, 새로운 평가는 결과만이 아닌 과정의 평가, 상황을 고려한 평가, 진실한 평가이어야 한다는 것이다(남명호, 1995).

표준화 검사에 대한 대안적 평가로써 앞서 제시한 수행평가에 대해 최호성(1996)은 다음과 같이 설명하고 있다.

> 수행 평가란 전통적 평가와는 달리 사실이나 파편적인 기능에 초점을 맞추기보다는 학교 교육에서 가장 소중하게 생각하는 능력, 즉 학생 스스로가 다양한 현실 상황 및 장면 속에서 자신의 지식과 기능을 활용할 수 있는 능력이 어느 정도인지를 평가하기 위해서 설계된 평가 방안을 가리킨다(p.21).

수행평가에서는 학생이 답안을 작성하거나 행동으로 나타내는 것을 통해 평가함으로써 교수 · 학습 목표와 평가 내용이 일치해야 한다는 것을 강조하고 있다(백순근, 1995). 그런데 여기서 유념해야 할 것은 수행평가가 최근에 처음 등장한 평가 방법이 아니라는 점이다(남명호, 1995). 최호성(1996)은 수행평가가 이미 오래 전부터 적용되었다는 것을 다음과 같은 사례를 제시함으로써 설명하고 있다.

> 수세기 동안 장인들은 자신의 도제들이 특정한 과제를 어떻게 수행해 가는지 면밀히 관찰하여 평가하여 왔다. 음악의 거장들은 제자들이 연주하는 것을 듣고 그들의 능력을 평가하여 왔다. 코우치들은 운동선수들이 경기에서 실제로 경기하는 그 자체를 보고 그들의 능력을 평가해 온 것이다(p.21).

수행평가는 학생들에게 현실 생활 속에서 도전과 문제 상황과 흡사한 과제를 제시해 줌으로써 학습된 지식과 기능을 확인함과 동시에 학습 성과의 적용력과 같은 고차적인 인간의 정신 능력을 평가하는 데 유용할 수 있다. 따라서 요즈음의 학교교육에서 수행평가를 강조해야 하는 이유가 바로 여기에 있을지도 모른다. 미래의 사회가 인간의 정보활용능력을 요구하고 예측 불가능한 상황에서의 복잡한 문제 해결 능력을 필요로 한다고 볼 때, 수행평가의 적절성은 그만큼 증가하는 것이다(최호성, 1996).

2. 수학교육에서 새로운 교육평가의 필요성

1) 수학교육에 있어서의 수업과 평가에 대한 신념

Stenmark(1991)는 수학교육은 수학적 성공의 의미, 수학을 잘 하는 방법, 평가에서의 객관성과 타당성의 위치, 그리고 평가의 본질적인 목표에 대한 신념(myth)으로 가득차 있으며, 이러한 수학 수업과 평가에 대해 예전부터 널리 퍼져있는 믿음은 현대의 지식이나 상황에 맞지 않을 수 있다고 지적하면서 다음과 같이 11개의 신념과 각 신념에 대한 반론을 제시하고 있다. 또한, 이러한 신념을 소개하면서 진정으로 교육과정과 수업이 변화하길 원한다면 교육과정과 수업의 변화는 평가정책, 평가절차, 평가도구에서의 실질적인 변화와 함께 이루어져야 한다고 주장하고 있다(pp. 5 - 7).

신념 1: 수학을 학습하는 것은 고정된 기본 기능을 익히는 것이다. 따라서, 수학평가는 학생이 이러한 기본 기능을 익혔는가에 초점을 맞추어야 한다.

Everybody Count에 의하면 "기능과 수학과의 관계는 음계와 음악, 철자와 작문과의 관계와 같다. 학습 목표는 작문하고 음악을 연주하고, 문제를 해결하는 것이지 기능을 익히는 것은 아니다. 목표가 변하면 평가도구도 변해야 한다. 더 이상, 평가가 선택형에 의존해서는 안된다. 그것은 기능을 암기해서 그대로 해내는 것을 평가할 뿐이다. 학생의 진정한 문제 해결 능력을 평가해야 한다.

신념 2: 문제를 해결하고 응용하는 것은 기능을 숙달한 이후에 해야 한다.

교사는 학생을 자극하는 것은 바로 응용과 재미있는 내용이라는 것을 인식해야 한다. 좋은 문제와 문제상황은 자연스러운 수업환경을 제시하게 되고, 그럼으로써 기능과 개념을 학습하게 된다. 또한, 문제와 응용으로 된 평가는 자연스럽게 기존보다 더 많은 기계적 기능을 포괄할 것이다.

신념 3: 먼저 가르치고 나서 평가한다.

수업과 평가의 경계를 없애어, 수업 상황에서 평가하고, 평가하면서 수업하는 것은 많은 장점이 있다. 여러 해를 걸쳐, 가장 좋은 평가는 곧 수업이고, 가장 좋은 수업은 풍부한 진단 기회이다라는 것을 느껴왔다. 이제 이러한 생각을 수업과 평가의 모든 면에 적용할 때이다.

신념 4: 학생은 모방과 암기를 통해서만 학습한다.

Everybody Count에 따르면, 학생은 수학을 학습하면서 의미를 구성한다. 배운 것을 이용하여 이전의 신념과 행동을 수정한다. 단순히 들은 것을 기억하는 것이 아니다. 학생 스스로 구성 · 발견하여 수학적 힘을 형성하고, 이전에 경험하지 못했던 문제를 해결하게 된다. 수업뿐만이 아니라 평가도 효과적으로 이루어지기 위해서는 이러한 사실을 반영해야 한다.

신념 5: 수학문제의 답은 유일하다.

이러한 신화가 오랫동안 기본 전제가 되어왔지만 수학을 사용하는 대부분의 사람들은 실제적인 문제는 여러 개의 답이 있을 수 있다는 것을 안다. 학교 밖에서는 유일한 답을 가진 문제를 좀처럼 찾을 수가 없다.

신념 6: 선택형만이 수학적 수행능력의 타당하고 신뢰로운 지표가 된다.

Everybody Count는 이 신화를 간결하게 다음과 같이 표현했다. 작문 실력의 평가에서, 글을 전체적으로 파악할 수 있는 학생이, 문법과 어휘 검사에 뛰어난 학생보다 고등의 작문 목표에 더 근접할 수 있었다. 이와 비슷하게 실험실에서 팀들을 관찰하면서 그들의 이해력을 더 잘 판단할 수 있었다. 수학의 조작적 지식을 효과적으로 평가하려면, 그 방법이 확장되어야 하고, 앞으로 성인으로서 수학적 능력을 발휘하게 될 전 영역을 반영해야 한다.

전통적인 선택형 문제는 평가에서 한 부분일 뿐이지 우리의 새로운 목표들을 평가하기에는 부적당하다. 이러한 한정된 평가는 의사가 심장병을 진단하기 위해 청진기만을 사용하는 것과 같다.

신념 7: 평가의 목적은 어느 학생이 어떤 것을 알고, 또는 알지 못하는가를 결정하여 점수를 매기고 그에 따라 배치하기 위한 것이다.

모든 학생들이 성공할 수 있고, 수학을 학습할 수 있고, 학습해야만 한다고 생각하는 사회에선, 분류하고 서열화하여 낙인찍는 전통적인 평가는 점점 가치가 없어진다. 오늘날은 수업과 통합적으로 연결되어, 교사나 학생 모두를 진단하고 정보 제공할 수 있도록 다중적인 평가방법을 필요로 한다.

신념 8: 선택형은 수학의 중요 개념을 측정하기 위한 가장 좋은 방법이다.

선택형으로 측정할 수 없는 수학학습의 요소가 있다. 예를 들어, 데이터를 표상하고 요약하여 해석할 수 있는가? 3차원적 측정을 이해하였는가? 계산기로 푼 답을 효과적으로

해석할 수 있는가? 수학적 아이디어로 의사소통할 수 있는가? 문제에 집착하는가? 당면한 문제에서 뛰어넘어 "만약에… 한다면, 어떻게 될까?"를 생각하는가?

신념 9: 학급의 점수 분포는 정규분포를 이루어야 한다.

이러한 통계적 아이디어를 학생의 성취도에 적용하는 것은 논리적으로나 통계적으로 타당하지 못하다. 한 반의 학생들은 극히 작은 표본집단이므로 모집단의 분포를 좀처럼 따르지 못한다. 또한, 수업의 목표는 부적분포로 바꾸는 것이다.

신념 10: 교실에선 교사만이 학생의 진전도를 정확하게 평가할 수 있다.

가장 효과적인 평가는 자기 자신의 평가이다. 자신이 했던 것을 검토하고 자신이 해야할 것이 무엇인가를 아는 능력은 학생이 획득할 수 있는 기능 중에서 가장 가치있고 지속적인 기능이다. 자기평가의 습관이 발달하면 후속학습을 위한 잠재력이 발달하게 된다.

신념 11: 대안적인 평가방법은 전통적인 평가에 비해 객관적이지 못하고 단지 교육적인 책임을 회피하려는 최근 동향일 뿐이다.

많은 나라에선 이미 대안적인 평가 방안을 효과적으로 사용하여 이전보다 더 완벽한 사실에 기초하여 교육적인 결정을 내리고 있다. 더구나, 책임의 의미가 확장되어, 문제제기, 가설설정, 문제해결 능력, 참을성, 융통성, 자신감을 키우는 것을 포함하게 된다.

Stenmark가 소개하고 있는 현대의 지식이나 상황에 맞지 않을 수도 있는 이러한 수학 수업과 평가에 대한 신념을 고찰해 봄으로써, 교수 · 학습 방법에서 변화를 모색하고 있는 요즈음, 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다. 즉 수학적 방법을 다양하게 사용하는 능력뿐만 아니라 주어진 상황을 탐구하고, 추측하고, 논리적으로 추론할 수 있는 수학적인 힘을 갖는 학생들을 기를 수 있는 방향으로 수학교과의 교수 · 학습 방법의 진정한 변화를 원한다면, 이러한 수학적인 힘을 측정할 수 있는 새로운 교육 평가로의 변화가 반드시 함께 이루어져야 할 것이다.

2) 새로운 수학교육 목표와 평가관

류희찬 · 김진규 · 김찬종 · 임형(1998)은 컴퓨터와 관련된 기술 공학의 발달로 인하여 현대 사회는 정보화 사회로 급변하고 있고 특히 인터넷과 같은 전자 매체를 통한 정보 교환이 세계 어느 곳에든지 거의 동시에 이루어지고 있는 상태이며, 이러한 정보는 새로운 자본으로 인식되고 있어 전자 통신 수단이 새로운 생산 수단으로 급부상되고 있다는 사실을 지적

하면서 현대의 정보화 사회의 경제적 욕구를 충족시킬 수 있도록 하기 위해서 학교가 모든 학생들에게 수학적 소양(mathematical literacy)을 갖출 수 있는 기회를 제공해야 하고 균등한 학습 기회를 제공해야 하며, 기술공학적인 사회에서 제기되는 제반 문제를 이해할 수 있는 정보를 잘 갖춘 시민이 될 수 있도록 보장해야 한다고 주장하고 있다. 그리고 기존의 수학교육관과 대비되는 새로운 수학교육관을 다음과 같이 두 가지로 제시하고 있다.

> 첫째, 수학적 지식을 통합적으로 보는 관점이다. 모든 수학적 지식은 더 큰 지식의 일부로 그 속에서 서로 관련되어 유기적으로 조직되어 있다고 보는 입장이다.
> 둘째, 수학적 지식의 이해는 교사가 아닌 학생들에 의해 이루어진다고 보는 관점이다. 수학에 대한 이해는 교사의 설명에 의한 수동적인 과정이 아니라 학생들이 자신의 인지적 개념 구조를 가지고 교사에 의해 전달되는 지식을 해석하는 과정이라는 것이다(p. 5).

또한, 이러한 새로운 수학교육관은 기존의 수학교육관을 부정할 뿐만 아니라 평가관을 변화하게 만들고 있다고 지적하면서 앞으로 수학교육 평가가 나아가야 할 새로운 방향을 다음과 같이 여섯 가지로 제시하고 있다.

(1) 수학적 의사소통의 개념이 강조되는 평가 방법이 강구되어야 한다. 자신의 아이디어를 명확하게 제시하고 적절하게 표현하며 주어진 상황이나 아이디어를 합리적으로 비판할 수 있는지 여부가 평가될 수 있는 과제가 제시되어야 한다. 또, 각 개개인이 혼자서 해결할 수 있는 상황 뿐 아니라 소집단별로 동료들과 문제를 해결할 수 있는 능력이 있는지를 평가할 수 있는 탐구과제도 개발될 필요가 있다.

(2) 다양한 전략을 사용하여 문제를 풀 수 있는 상황을 포괄하는 과제, 학생들에게 새로운 수학을 창출하고, 수학을 사용하고 응용하는 기회를 제공하고, 학생들이 할 수 있는 것을 보여주는 과제가 제시되어야 한다.

(3) 수업에 잠재적으로 이용될 수 있는 과제, 내용과 수업 방법에 있어서 교사도 도움을 받을 수 있고 학생들도 자신감이나 나중의 수업에 대한 기대감을 높일 수 있는 과제 · 평가가 수업에 포함되어야 한다.

(4) 평가 방법이 반드시 지필일 필요가 없다. 교사가 말로 제시할 수 있고, 컴퓨터를 통해 제시할 수도 있으며, 구체물을 통해 제시할 수 있다. 비디오테이프를 이용할 수도 있다. 다양한 매체를 통한 평가 방법의 연구가 이루어져야 한다.

(5) 다양한 수준의 아동들이 그들 자신의 수준에서 문제해결을 조직할 수 있는 상황이 포함된 과제가 제시되어야 한다. 이 상황은 수학적으로 덜 발달된 아동도 그 나름대로 문제해

결의 일정 단계를 수행할 수 있는 상황이어야 하며, 공부를 잘하는 아동은 계속해서 탐구할 수 있는 문제가 제시되어야 한다.

(6) 학생들의 수학적 힘이 총체적으로 평가될 수 있는 과제가 제시되어야 한다(pp.9 - 10).

이와 관련하여 주목받고 있는 평가가 수행평가이다. 수행평가는 전통적인 지필평가로는 평가할 수 없는 것으로, 문제해결 과정에 대해 학생 스스로 깊이 사고하도록 하여 그들 자신의 발전된 수학적 사고를 논리적으로 기술하도록 하는 평가로 다음과 같은 다섯 가지의 특성을 가진다(류희찬 · 김진규 · 김찬종 · 임형, 1998).

(1) 학생들에게 스스로 사고하고, 자신의 아이디어를 표현할 기회를 제공한다.

(2) 학생들에게 단 하나의 답을 고르는 대신에 그들 자신의 문제해결을 논리적으로 기술할 것을 요구한다.

(3) 학생들에게 다지 선다형으로는 거의 불가능한 문제해결의 이해를 깊게 설명할 수 있다.

(4) 학생들이 여러 가지 방법으로 문제를 해결하는 것을 격려한다.

(5) 학생들이 수학적인 도구를 선택하여 사용할 수 있는 상황을 제공한다.

3) 제7차 교육과정에서 지향하는 평가

중학교의 경우 2001년부터 적용하게 될 제7차 수학과 교육과정 개정의 기본 방향은 수학적 힘의 신장으로 설정되었고, 이를 구현하기 위한 항목들로 개인의 능력 수준과 진로의 고려, 수학적 기본 지식의 습득, 학습자의 활동 중시, 수학적 흥미와 자신감의 고양, 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물의 적극적 활용, 다양한 교수 · 학습 방법과 평가의 활용을 선정하였으며, 이에 대한 구체적인 사항으로 다음과 같은 수학교육을 지향하고 있다(교육부, 1997).

(1) 개인의 능력 수준과 진로를 고려한 수학교육

(2) 수학의 기본 지식을 중시하는 수학교육

(3) 학습자의 활동을 중시하는 수학교육

(4) 학생의 능력, 흥미, 진로에 적합한 수학교육

(5) 다양한 학습 도구를 활용하는 수학교육

(6) 다양한 교수 · 학습 방법과 평가방법을 활용하는 수학교육

(7) 문제해결력을 강조하는 수학교육

7차 교육과정에서 수학적 힘을 신장시키기 위한 개정의 기본 방향을 살펴보면 계산기, 컴퓨터 및 구체적 조작물의 적극적 활용, 다양한 교수 · 학습 방법과 평가방법의 활용이 포함되어 있다는 사실에 주목할 수 있다. 7차 교육과정의 수학평가와 앞서 제시된 수학교육 평가의 새로운 방향을 함께 생각해 볼 때, 수학교육을 평가하는 데 있어 수행평가가 주목받고 있다는 사실을 다시 한 번 더 확인할 수 있다(교육부, 1997).

3. 수행평가의 종류

박배훈 · 류희찬 · 이기석(1998)은 수행평가의 평가 과제로 서술형 과제, 실험 · 실습형 과제, 프로젝트 과제, 포트폴리오 과제, 컴퓨터 활용 과제, 자기평가 과제, 토론형 과제, 문제 만들기 과제 등을 들고 있다. 각 기법에 대해 설명하면 다음과 같다(박배훈 · 류희찬 · 이기석, 1998).

1) 서술형 과제

수학의 쓰기는 다양한 형태를 지닐 수 있다. 수학의 쓰기는 활동을 나눌 수 있다. 또는 커다란 프로젝트의 일부가 될 수도 있다. 학습일지, 조사 보고서, 문제를 풀 때 사용한 과정에 대한 설명이나 모든 개방형 문제에 대한 반응은 평가의 목적에서 개정되어야 하는 것뿐 아니라 학생들이 일상적으로 행하는 수업의 일부가 된다.

서술형 과제란 객관식 평가와 같이 문제의 답을 선택하는 것이 아니라 학생들이 문제를 풀 때 사용한 과정이나 문제를 풀면서 알게 된 규칙에 대해 자신이 아는 대로 직접 서술하도록 하는 평가 형태이다.

2) 실험 · 실습형 과제

몇몇 수학교육자들은 수학수업에서 학생들이 소집단에서 활동하거나 독자적으로 활동해야 하고, 다양한 재료들, 계산기, 컴퓨터 그리고 여러 가지 교구를 사용해야 한다고 주장하고 있다. 수학수업에서 뿐만아니라 평가에 있어서도 이러한 도구들을 사용할 수 있는데, 이러한 도구들을 사용하여 평가하는 과제를 실험 · 실습형 과제라고 한다. 즉, 실험 · 실습형 평가 과제는 학생들이 칼과 자, 풀, 컴퍼스, 각도기 그리고 여러 가지 구체적인 조작물들(예를 들어, 계산기나 여러 가지 모형)을 직접 조작해 봄으로써 해결할 수 있는 과제, 또한 과제를 해결하면서 그 속에 포함되어 있는 여러 가지 규칙을 발견하도록 하는 과제를 말한다.

3) 프로젝트형 과제

프로젝트 과제는 쓰기 유창성과 문제해결 기능과 같은 광범위한 능력을 평가하기 위한 과제이다. 프로젝트 과제는 주로 특정한 과목에 관련된 것으로서 학생들이 무엇을 알고 있는지 뿐만 아니라 그 지식을 얼마나 잘 이용하는지를 알아내기 위한 과제들이다. 일반적으로 이런 과제들을 완성하기 위해서는 한 단위 이상의 수업시간이 소요된다.

주로 개인적으로 행해지는 짧은 평가 과제와는 다르게 프로젝트 과제는 학생들이 팀이나 집단 단위로 활동을 하게 된다.

프로젝트 과제는 장기간에 걸친 다목적적인 과제로서 학기가 시작되거나 새 연구가 시작될 때에 부과될 수 있다. 교육과정에 포함된 활동이나 이정표들은 주로 학생들이 이런 도전적인 과제를 수행하는 것을 돕기 위한 것들이다. 대부분의 프로젝트 과제는 특정한 주제 영역에 관한 장기적인 과제의 형태를 띤다.

이 프로젝트 과제는 그 과제의 성격에 따라 그 결과물을 전시하게 할 수도 있다. 전시는 중요한 성과의 달성이나 지식체계의 숙달을 보여주기 위한 최고의 활동이다. 이런 확대된 과제는 학생들이 아는 것과 그들이 할 수 있는 것이 무엇인지를 드러내게 한다. 이런 과제는 다음에 초점을 맞추고 있다. : " '탐구와 표현'의 근본적인 기능 - 질문하기, 문제 만들기, 문제해결, 독립적인 연구, 수행한 결과물 만들어 내기와 숙달한 것을 공적으로 나타내기 등의 종합"

4) 포트폴리오(Portfolio) 과제

포트폴리오란 개인의 기능, 아이디어, 흥미, 성취도에 관한 증거들을 담고 있는 용기를 말하는 데 문서들을 골라서 철해놓은 간단한 것일 수도 있고, 멋진 쓰기 작품들을 보여주는 장식된 공책처럼 근사한 것일 수도 있고, 학생이 성취한 것들의 사진을 수록한 레이저디스크처럼 첨단과학의 것일 수도 있다. 형태야 어떻든지 간에 단순히 내용물들을 모아 놓은 것 이상이어야 한다. 잘 계획된 포트폴리오는 깊이 숙고해서 조직한 작품들이 담겨져 있다.

특정한 시기의 특정 장소에서의 학생들의 성취도의 단면을 제공해주는 시험과는 달리 포트폴리오는 장시간에 걸친 학습을 문서화하는 것이다. 이런 장기적인 관점에서 보았을 때 포트폴리오는 아주 훌륭한 평가도구이다. 개인적인 차원에서 보면 포트폴리오는 한 학생이 주어진 기능이나 과목에서 얼마나 잘 진전되어 가는지를 보여준다. 전체적인 차원에서 보면 여러 개의 포트폴리오는 한 교실, 전체 교육구청이나 국가 전체의 교육과정과 수업을 평가하는 데 이용될 수 있다.

5) 컴퓨터 활용 과제

산업 사회에서 정보화 사회로의 변화에 발맞추어 수학학습에 활용할 수 있는 소프트웨어(Software)가 개발되었고, 계속해서 새로운 기능을 갖는 소프트웨어들이 개발되고 있다. 현재 교실에서 활용할 수 있는 소프트웨어로는 기하수업에 활용할 수 있는 LOGO, CABRI(현재 Dos용과 Windows용이 모두 개발되어 있다), GSP(Geometry SketchPad)와 공간기하와 함수를 학습하는 데 활용할 수 있는 Mathview등이 있다.

컴퓨터 활용 과제란 학생들이 수학학습에 활용할 수 있는 소프트웨어의 기능을 학습한 뒤, 이 소프트웨어를 이용해서 활동할 수 있는 과제를 말한다.

6) 자기평가 과제

학생들 자신의 발달과 학습을 평가하기 위한 능력과 자율성은 학생이 개발할 수 있는 가장 커다란 재능중 하나이다. 자기 자신의 수행을 검토할 수 있는 사람들은, 자신이 사용한 과정들을 선택한 이유를 설명하고 다음 단계가 생애의 처음시작(head start)이라는 것을 확인한다. 수학적인 힘은 우리가 아는 것이 어느 정도인지 그리고 얼마나 더 학습해야 하는지를 앎으로써 생성된다.

하지만, 이것이 교사가 책임을 회피한다는 것을 의미하지 않는다. 교사들은 여전히 학생들이 요구된 것을 이해하도록 도와주고, 자신의 필요를 충족시키기 위한 수업이나 활동들을 제공해 주며, 학생들이 그들이 한 것을 평가하는 방법을 확인하도록 하고, 안내문을 만들고, 중요한 수학적인 개념을 강조하는 질문을 해야만 한다. 교사는 조감독이다.

자기평가 과제의 단순한 예는 협동 활동이나 프로젝트의 결과로써 제기되는 즉, 이 그룹이 얼마나 잘 기능을 했는지와 학생들이 얼마나 잘 참여했는가를 물어보는 질문지이다. 이 질문들은 학생 개인이 수행한 방법에 대해 주의를 집중할 수 있고, 개인의 행동과 관련시키지 않고 성공한 사례나 어려움을 겪은 사례에 관하여 교사가 수업시간에 함께 이야기 나눌 수 있는 기회를 갖을 수 있다.

7) 토론형 과제

토론형 과제평가란 어떤 하나의 사실이나 과제에 관해서 창의적이고 논리적이면서도 설득력있게 구두로 발표하거나 글로 작성하도록 하는 평가로서, 개인 나름의 생각이나 주장을 의사소통할 수 있는 평가 형태이다. 토론형 평가는 자신의 생각을 조리있게 전달하는 발표력과 글을 조직하고 구성하는 능력을 평가할 수 있다.

8) 문제 만들기 과제

문제 만들기 과제란 학생들에게 일정한 규칙을 갖는 문제를 먼저 제시하고서 그 문제에서 나타나는 규칙을 찾도록 한 뒤, 자신이 찾은 규칙을 갖는 문제를 학생 스스로 만들어 보도록 하는 과제를 말한다.

4. 수행평가의 채점 방법

수행평가의 채점 방법은 넓은 범주에서 보면 전체적인(holistic) 채점법과 분석적인(analytic) 채점법으로 나누어지며, 이는 평가 결과의 용도에 따라 선택된다. 즉, 평가의 목적이 선발이나 배치를 위한 경우나 피험자의 순위를 필요로 하는 경우에는 일반적으로 총괄적 채점법이 적용되며, 개인 또는 집단의 진단이나 최소한의 숙련 정도를 파악하는 경우에는 주로 분석적 채점법이 사용된다. 하지만 실제로는 총괄적 채점법과 분석적 채점법이 함께 사용되는 경우가 많으며 총괄적 채점이나 분석적 채점은 미리 정한 평가 기준표를 따른다(박배훈 · 류희찬 · 이기석, 1998).

1) 전체적인 채점법

전체적인 채점법은 학생의 활동 예를 전체적으로 보았을 때의 종합적인 인상을 바탕으로 채점하는 것이다. 이 방법은 학생이 문제를 해결한 것에 대하여 하나의 수치를 만들어 내는 것으로, 대규모의 평가에서처럼 비교적 빠르면서도 일관된 채점방법이 요구될 때 이용된다(류희찬 · 김진규 · 김찬종 · 임형, 1998; 장경윤 · 권오남 · 최명례, 1998; Hart, 1994; Freedman, 1994). 장경윤 · 권오남 · 최명례(1998)는 전체적인 채점법의 장점과 단점을 다음과 같이 제시하고 있다.

먼저, 전체적인 채점법의 장점으로 학생들의 답안에 대하여 비교적 신속한 평가를 할 수 있다는 것, 해답뿐만 아니라 과정을 중시할 수 있다는 것, 답안을 채점하는 구체적인 기준을 제공한다는 것, 학생들의 수행에 대하여 하나의 수치를 만들어 낸다는 것을 제시하고 있다. 그리고 전체적인 채점법의 단점으로는 학생의 특정한 장점이나 단점을 날카롭게 지적할 수 없다는 것, 일부 학생의 답안은 사고과정에 대하여 충분한 정보를 주지 못하기 때문에 교사가 확신을 가지고 채점을 할 수 없다는 것, 문제해결을 위한 사고과정에 대하여 다른 가중치를 적용할 수 없다는 것을 제시하고 있다.

2) 분석적인 채점법

분석적인 채점법은 각 학생들의 활동에서 서로 다른 특징과 측면에 대해서 따로 채점하는 방법이다. 이런 분석적인 채점법은 전체적인 채점법보다 더 많은 시간이 소요되지만 더 자세한 정보를 제공한다. 이런 이유로 분석적인 채점법은 진단평가나 학생들의 강점과 약점에 대한 구체적인 피드백이 필요할 때 이용된다. 장경윤 · 권오남 · 최명례(1998)는 전체적인 채점법의 장점과 단점을 다음과 같이 제시하고 있다.

먼저, 분석적인 채점법의 장점으로 단순한 답이 아닌, 문제해결의 여러 과정을 고려한다는 것, 학생들의 답에 대하여 점수를 배정하는 수단을 제공한다는 것, 교사가 특정한 영역에 있어서의 학생들의 강점과 약점을 지적하는 데 유익하다는 것, 다양한 지도 활동의 효율성에 대하여 구체적인 정보를 준다는 것, 등급을 구성하는 범주에 대하여 차별화된 가중치를 줄 수 있다는 것을 제시하고 있다. 그리고 분석적인 채점법의 단점으로는 어떠한 경우에는 학생의 답이 개개인의 사고과정에 대하여 충분한 정보를 주지 못하므로 교사가 확신을 가지고 한두 개의 범주에 대하여 점수를 배정할 수 없다는 것, 학생들의 점수가 조심스럽게 비교되어야 한다는 것 등을 제시하고 있다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 평가도구의 개발

가. 평가할 내용 선정

평가도구를 개발하기 위해서 제6차 교육과정 내용 체계표를 분석함으로써, 다음의 〈표 1〉과 같은 내용을 선정하였다.

나. 평가과제 개발

위에서 선정한 내용을 중심으로 계산기 과제, 모형을 이용해서 다각형을 만드는 과제, 규칙을 찾는 과제, 확률에 관한 과제, 근사값의 사칙연산과 부등식의 성질에 관한 과제를 각각 3 과제, 5 과제, 3 과제, 11 과제, 4 과제씩 개발하였다. 개발한 평가과제는 26 과제로 크게 실험 · 실습형과 서술형으로 분류할 수 있다.

〈표 1〉 제6차 교육과정 내용 체계표

영역	학년 / 내용	1 학년	2 학년	평가할 내용 선정
수와식	집 합	· 집합의 뜻과 표현 · 집합의 포함 관계 · 집합의 연산		
	수	· 약수, 배수 · 소인수분해 · 공약수, 공배수 · 십진법, 오진법, 이진법 · 정수와 유리수의 개념과 사칙계산	· 유리수의 소수표현 · 근사값과 오차 · 근사값의 표현 · 근사값의 사칙계산	· 계산기를 이용해서 계산을 해 봄으로써 수 패턴을 찾을 수 있는 과제[1]. · 근사값의 사칙계산의 성질에 관한 평가 과제
	식	· 문자의 사용 · 식의 값 · 일차식의 계산	· 다항식 덧셈,뺄셈 · 지수법칙 · 단항식×다항식 · 다항식×단항식 · 간단한 등식의 변형	
방정식과부등식	방정식	· 방정식과 그 해 · 등식의 성질 · 일차방정식의 풀이와 활용	· 미지수가 2개인 일차방정식 · 연립일차방정식과 그 해 · 연립일차방정식의 풀이와 활용	
	부등식		· 부등식과 그 해 · 부등식의 성질 · 일차부등식의 풀이와 활용	· 부등식의 성질에 관한 평가 과제
	함 수	· 대응과 함수 · 함수값의 변화 · 순서쌍과 좌표 · 함수의 그래프	· 일차함수와 그 그래프 · 일차함수의 활용	
통계	통 계	· 도수분포표, 히스토그램 · 상대도수, 누적도		
	확 률		· 경우의 수 · 확률의 뜻과 성질 · 간단한 확률의 계산 · 기대값	· 경우의 수에 관한 평가 과제

도형	기본 도형	· 점, 선, 면, 각 · 점, 직선, 평면의 위치관계 · 평행선의 성질		
	평면 도형	· 간단한 작도 · 도형의 합동 · 삼각형의 합동조건 · 원 · 다각형 · 부채꼴의 넓이와 호의 길이	· 삼각형의 성질 · 사각형의 성질 · 도형의 닮음 · 삼각형의 닮음 조건 · 평행선 사이에 있는 선분의 길이의 비 · 닮음의 응용	· 모형을 이용해 삼각형, 사각형 등의 다각형을 만들어 봄으로써 다각형의 성질에 관해 평가하는 과제 · Tangram을 이용해 다각형을 만들고 직접 각 다각형의 내각을 측정해 봄으로써 내각의 합을 구하는 방법을 탐구하는 과제 · 그림으로 주어진 기하판에 문제에 진술된 조건에 맞는 다각형을 그리고 각 다각형의 넓이를 구해봄으로써 규칙을 찾을 수 있는 과제
	입체 도형	· 다면체 · 회전체 · 입체도형의 겉넓이와 부피		
	도형의 관찰	· 단일폐곡선 · 꼭지점과 변으로 이루어진 도형의 성질 · 오일러의 공식		

1) 현행 교육과정에서는 개정 방향으로 정보화 시대를 의식하여, 계산기, 컴퓨터와의 접근을 권장하고, 교수학습 방법이나 평가 방법의 다양성을 추구하도록 하였다(교육부, 1994, p.24)고 제시하고 있다. 하지만, 지식과 기능에 초점을 두고 있는 현행 지필 평가에서는 계산기를 활용한 평가과제를 만들 수 없다. 이에, 수행 평가과제로 아이들에게 계산기를 이용해 계산하도록 하고, 계산 결과를 통해 수 패턴을 찾게 할 수 있는 과제를 만들어서 제시하기 위해 평가할 내용으로 선정하게 되었다.

다. 수학교육 전문가와 현장교사에게 평가 과제 검토 의뢰

위에서 개발한 26개의 평가과제에 대한 검토를 5명의 수학교육 전문가와 4명의 현장교사에게 의뢰하였고, 수학교육 전문가와 현장교사의 조언- 중학교 2학년 평가과제로 부적절하다는 의견, 너무 복잡하고 어렵다는 의견, 문항의 진술이 난해하다는 의견 등-을 참고로 하여 중학교 2학년 평가과제로 부적절하다고 지적을 받은 과제들은 삭제하였고, 너무 복잡하고 어렵다고 지적을 받은 과제와 문항의 진술이 난해하다고 지적을 받은 과제들은 과제의 난이도를 낮추고 문항의 진술을 수정 · 보완하였다. 수학교육 전문가의 도움을 받아 수정 · 보완된 과제들 중에서 각 주제별로 두 과제씩을 선택하였고, 각 주제별 과제의 제목- 계산기 과제, 자르고 붙이는 과제, 규칙 찾기 과제, 자리 배치 과제, 나의 생각 -을 붙임으로써 예비검사 평가과제를 완성하였다. 그리고 이 과제에 대해 1, 2차에 걸친 예비검사를 실시하였으며, 두 번에 걸친 예비검사를 통해 문항 수와 문제 진술 등을 수정 · 보완하여 본검사 평가과제를 완성하였다.

2. 수행능력평가 실시

가. 대상

본 연구는 중학교 2학년용으로 개발한 수학 수행능력평가문항지를 이용해 중학교 2학년 학생들의 수행 능력을 알아보기 위하여 대도시, 중소도시, 농촌에 위치한 학교를 각각 1학교씩 선정하였다. 대도시 지역으로 서울특별시 구로구에 위치한 S중학교의 2학년 8개반, 충북 청주시에 위치한 A중학교의 2학년 7개반, 충북 괴산군에 위치한 P중학교의 2학년 5개반을 선정하였다.

나. 평가도구

〈연구내용 1〉에서 개발된 수학 수행평가 문항지와 수행평가 결과를 채점하기 위한 평가기준표

다. 수행평가의 결과 분석

1) 평가기준표 작성

수행평가를 실시한 결과를 전체적으로 점검한 후 사전에 만들어 둔 평가 준거를 참고하여 최종적인 평가 기준표를 작성하였다.

2) 채점

위 단계에서 작성된 기준표를 바탕으로 학생들의 검사지를 현장 교사의 도움을 받아 합동으로 채점하였다.

3) 결과 분석

학생들의 수행 결과를 각 과제별, 각 문항별 백분율(%)로 분석하였다.

Ⅳ. 수행평가문항과 채점 기준표 개발의 실제

1. 수행평가 과제

본 연구에서 개발한 수행평가문항은 총 10 과제로 구성되어 있으며, 크게 서술형과 실험 · 실습형으로 나눌 수 있다. 각 과제를 유형별로 나누어 표로 제시하면 다음과 같다.

과제 / 유형	과제 1	과제 2	과제 3	과제 4	과제 5	과제 6	과제 7	과제 8	과제 9	과제 10
서술형								○	○	○
실험 · 실습형	○	○	○	○	○	○	○			

다음은 본 연구에서 사용한 평가 과제 중 하나(과제 3)로서, 여러 장의 정사각형 모형을 이용해서 새로운 정사각형을 구성해 보도록 함으로써 정사각형의 성질에 대한 이해능력과 정사각형 구성능력을 측정하기 위한 것이다. 평가 과제는 다음과 같다.

〈정사각형 만들기〉

(1) 단원 : Ⅴ. 도형의 성질

(2) 평가 관점 : 학생들은 정사각형의 성질을 이용하여 한 변의 길이가 2cm인 색종이 20장과 칼과 자를 이용하여 여러 가지 크기의 정사각형을 만들도록 한다. 이 과제를 통하여 학생들이 정사각형의 성질을 이용한 문제해결 능력을 평가한다.

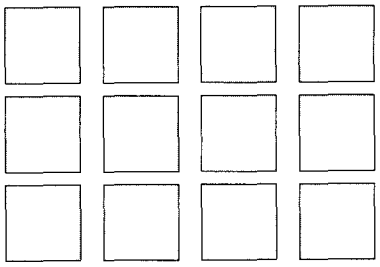
(3) 평가유형 : 실험 · 실습형

(4) 준비물 : 한 변의 길이가 2cm인 정사각형 모양의 색종이 20 장, 자, 칼, 풀, 연필.

과제 3. 한 변의 길이가 2cm인 정사각형 모양의 색종이 20 장, 자, 칼, 풀, 연필을 이용

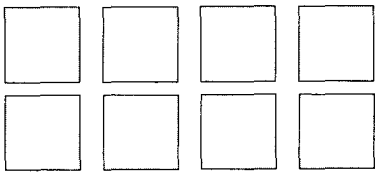
하여 다음 물음에 답하여라.

문제 1-1. 한 변의 길이가 2cm인 정사각형 색종이가 12장이 있다. 이 색종이를 모두 사용하여 넓이가 각각 $1cm^2$, $2cm^2$, $4cm^2$, $8cm^2$, $16cm^2$인 정사각형을 만들어 보시오. 각 정사각형을 몇 개씩 만들 수 있을까? (칼과 자를 사용하여 직접 만들어서 아래에 붙이시오.)



넓 이	$1cm^2$	$2cm^2$	$4cm^2$	$8cm^2$	$16cm^2$
만들 수 있는 개수					

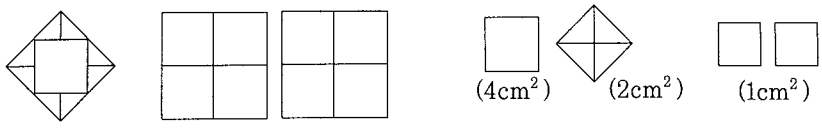
문제 1-2. 한 변의 길이가 2cm인 정사각형 모양의 색종이가 8장이 있다. 이 색종이를 모두 사용하여 정사각형을 만들 수 있을까? 만들 수 없다면 그 이유를 쓰고, 만들 수 있다면 직접 만들어서 아래에 붙이시오.



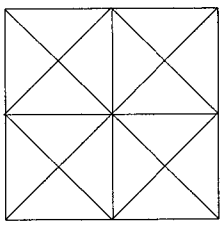
2. 채점 기준표

본 연구에서는 각 과제별, 문항별로 분석적인 채점 기준표를 작성하여 사용하였다. 위 과제에 대한 채점 기준은 다음과 같다.

구분	응 답	점수
1-1	정 답 : 12 장을 모두 사용하여 넓이가 $1cm^2$, $2cm^2$, $4cm^2$, $8cm^2$, $16cm^2$인 정사각형을 적어도 하나씩 만들고 나머지 색종이로 각 정사각형을 더 만든 경우. 그리고 주어진 표에 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 정확하게 표시한 경우	5 점

<table>
<tr><td rowspan="5">1-1</td><td> 

<table>
<tr><td>정사각형의 넓이</td><td>1cm²</td><td>2cm²</td><td>4cm²</td><td>8cm²</td><td>16cm²</td></tr>
<tr><td>만들 수 있는 개수</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table></td><td>5 점</td></tr>
<tr><td>부분정답 : 12 장을 모두 사용하여 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형을 적어도 하나씩 만들고 나머지 색종이로 각 정사각형을 더 만든 경우. 하지만 주어진 표에 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 정확하게 표시하지 못한 경우
<table>
<tr><td>정사각형의 넓이</td><td>1cm²</td><td>2cm²</td><td>4cm²</td><td>8cm²</td><td>16cm²</td></tr>
<tr><td>만들 수 있는 개수</td><td>48</td><td>24</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td></tr>
</table></td><td>4 점</td></tr>
<tr><td>부분정답 : 12 장을 모두 사용하여 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형 중에서 3 가지 이상을 만들고 주어진 표에 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 정확하게 표시한 경우; 12 장을 다 사용하지 않고 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형 중에서 4 가지를 정확하게 만들었으나, 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 표시하지 않은 경우</td><td>3 점</td></tr>
<tr><td>부분정답 : 12 장을 모두 다 사용하여 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형 중에서 3 가지 이상을 정확하게 만들었으나 만들 수 있는 개수를 표시하지 못한 경우</td><td>2 점</td></tr>
<tr><td>부분정답 : 12 장을 모두 다 사용하여 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형 중에서 2 가지 이하를 정확하게 만들고 주어진 표에 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 정확하게 표시한 경우; 12 장을 모두 사용하지 않고 넓이가 1cm², 2cm², 4cm², 8cm², 16cm²인 정사각형 중에서 3 가지 이상을 만들었으나 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 표시하지 못한 경우</td><td>1 점</td></tr>
<tr><td>시도하지 않은 경우;</td><td>0 점</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>1-2</td><td>정 답 : 8 장을 모두 사용하여 아래와 같은 정사각형을 만든 경우
 </td><td>5 점</td></tr>
</table>

1-2	부분정답 : 8장을 모두 사용하여 정사각형을 만들었으나, 칼과 자를 사용하지 않고 자른 경우 혹은 변과 변끼리 제대로 붙이지 못한 경우	3 점
	부분정답 : 8장을 모두 사용하여 아래와 같이 가운데가 빈 정사각형을 만든 경우; 1장이 모자라 만들 수 없다고 답했으나 아래와 같이 가운데가 빈 정사각형을 만든 경우	1 점
	시도하지 않은 경우;	0 점

V. 수행평가 실시 결과

위에서 소개한 〈정사각형 만들기〉 과제에 대한 평가 실시 결과는 다음과 같다.

〈과제 3〉에 대한 학생들의 반응과 오류 형태를 정리하면 다음 〈표 2〉, 〈표 3〉과 같다.

〈표 2〉와 학생들의 응답지로부터 다음을 알 수 있다.

1) 기대했던 응답 : 12장의 색종이를 모두 다 이용하여 넓이가 $1cm^2$, $2cm^2$, $4cm^2$, $8cm^2$, $16cm^2$인 정사각형을 적어도 하나 이상씩 만들고, 주어진 표에 각 정사각형을 만들 수 있는 개수를 정확하게 기입하길 기대했다.

2) 학생들의 반응 : 전체 학생들 중에서 17명(16.04%)만이 정확하게 답하였다. 전체 학생들 중에서 5명(4.72%)은 4가지 종류의 정사각형을 만들었고, 56명(52.83%)은 넓이가 $1cm^2$, $4cm^2$, $16cm^2$인 정사각형만을 만들었으며 2명(1.89%)은 넓이가 $1cm^2$, $16cm^2$인 정사각형만을 만들었다. 하지만 7명(6.60%)은 정사각형을 만들려는 시도를 하지 않았다.

〈표 3 〉과 학생들의 응답지로부터 다음을 알 수 있다.

1) 전체 학생들 중에서 39명(36.79%)은 주어진 8장의 색종이를 이용하여 정사각형을 만들었으나, 53명(50.00%)은 만들 수 없다고 답하고 다음과 같은 이유를 제시하였다.

예를 들어, $2cm^2$를 만든다면 소수나 분수를 이용해서 똑같은 값을 곱해야 한다. 그런데 곱셈에서 같은 수끼리 일의 자리 또는 곱하여 끝자리수가 0이 되는 것은 없다. 그러므로

〈표 2〉 과제 3 (문제 1-1)번의 채점 결과

반응 / 번호	P 중학교(%)		A 중학교(%)		S 중학교(%)		세 학교 합(%)	
	남	여	남	여	남	여	남	여
5	0명 (0.00)	0명 (0.00)	0명 (0.00)	0명 (0.00)	7명 (43.75)	10명 (52.63)	7명 (11.67)	10명 (21.74)
4	0명 (0.00)	0명 (0.00)	3명 (11.11)	0명 (0.00)	1명 (6.25)	0명 (0.00)	4명 (6.67)	0명 (0.00)
3	3명 (17.65)	4명 (66.67)	2명 (7.41)	0명 (0.00)	8명 (50.00)	7명 (36.84)	13명 (21.67)	11명 (23.91)
2	5명 (29.41)	2명 (33.33)	5명 (18.52)	7명 (33.33)	0명 (0.00)	0명 (0.00)	10명 (16.66)	9명 (19.57)
1	7명 (41.18)	0명 (0.00)	10명 (37.04)	13명 (61.91)	0명 (0.00)	2명 (10.53)	17명 (28.33)	15명 (32.61)
0	2명 (11.76)	0명 (0.00)	7명 (25.92)	1명 (4.76)	0명 (0.00)	0명 (0.00)	9명 (15.00)	1명 (2.17)
계	17명	6명	27명	21명	16명	19명	60명 (100.00)	46명 (100.00)
세 학교 총 점							243점	
세 학교 평 균							2.29/5점, 45.8/100점	

〈표 3〉 과제 3 (문제 1-2)번의 채점 결과

반응 / 번호	P 중학교(%)		A 중학교(%)		S 중학교(%)		세 학교 합(%)	
	남	여	남	여	남	여	남	여
5	0명 (0.00)	0명 (0.00)	4명 (14.81)	7명 (33.33)	2명 (12.50)	4명 (21.05)	6명 (10.00)	11명 (23.91)
3	0명 (0.00)	0명 (0.00)	1명 (3.71)	8명 (38.10)	10명 (62.50)	3명 (15.79)	11명 (18.33)	11명 (23.91)
1	12명 (70.59)	0명 (0.00)	4명 (14.81)	2명 (9.52)	0명 (0.00)	0명 (00.00)	16명 (26.67)	2명 (4.35)
0	5명 (29.41)	6명 (100)	18명 (66.67)	4명 (19.05)	4명 (25.00)	12명 (63.16)	27명 (45.00)	22명 (47.83)
계	17명	6명	27명	21명	16명	19명	60명 (100)	46명 (100)
세 학교 총 점							169점	
세 학교 평 균							1.59/5점, 31.8/100점	

만들 수 없다.

· 1개가 모자람.

· 정사각형을 만들 수 없다. 8이나 32는 어느 숫자의 제곱이 될 수 없기 때문이다. 단 중간을 붙이지 않아도 된다면 만들 수 있다.

· 만들 수 있다면 종이가 남고, 만들 수 있게 하려면 종이가 부족하다. 그러기에 만들 수 없다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

본 연구는 최근 수학교육의 관심사로 부각되고 있는 수학적 힘과 성향의 개발을 도울 수 있는 평가 방안을 개발하기 위하여 현행 평가의 문제점을 살펴보고, 학생들의 수학적 힘과 성향에 대한 정보를 제공할 수 있는 수학 수행평가문항과 이 평가 문항을 효과적으로 채점할 수 있는 채점 기준을 개발하기 위한 것이었다. 이러한 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 두 가지의 연구 내용을 설정하였다.

(1) 중학교 2학년용 수학 수행평가문항을 개발하고, 수행평가 결과를 효과적으로 채점하기 위한 채점 기준을 개발한다.

(2) 개발한 수행평가문항을 중학교 2학년 학생들에게 제시하여, 학생들의 수행능력이 어느 정도 인지를 분석한다.

이러한 연구 목적을 달성하기 위하여, 문헌고찰을 통해 현행 평가의 문제점과 수행 평가에 대한 사회적인 요구를 살펴보았다. 그리고 현행 교육과정(제6차)을 분석하여 평가할 내용을 선정-계산기 과제, 모형을 이용해서 다각형을 만드는 과제, 규칙을 찾는 과제, 확률에 관한 과제, 근사값의 사칙연산과 부등식의 성질에 관한 과제-하여 수행평가문항을 개발하고 나서 수학교육 전문가와 현장 교사에게 검토를 의뢰하여 문항을 수정 · 보완한 뒤, 수학교육 전문가의 도움을 받아 각 주제별 두 과제씩을 선택하여 예비검사 평가과제를 완성하였다. 그리고 두 번의 예비검사를 통해 평가과제를 수정 · 보완함으로써 본검사 평가과제를 완성하였다. 완성된 평가과제를 서울특별시 구로구에 소재하고 있는 S중학교 2학년 8개반, 충청북도 청주시에 소재하고 있는 A중학교 2학년 7개반, 충청북도 괴산군에 소재하고 있는 P중학교 2학년 5개반에 투입 · 실시함으로써 학생들의 수행능력과 수행과제를 다루는 데 있어서 범하는 오류를 살펴보았다.

본 연구를 통하여 다음과 같은 연구 결과를 얻을 수 있었다:

1) 현행 평가의 문제점

현행 평가는 학생들로 하여금 이해하고 반영할 수 있는 능력보다는 회상하거나 기계적인 암기 학습을 더욱 가치 있는 것으로 오해하게 만들며, 모든 문제나 질문에 대해서 단 한 가지의 정답만이 존재한다는 인상을 갖게 한다. 그리고 교수 · 학습 상황에서 교수라는 것은 단지 시험에 대비한 준비라는 인식을 갖게 함으로써 학생들이 학습하기에 중요한 것보다는 오히려 쉽게 테스트될 수 있는 것에 더 초점을 기울이게 되었다. 그리고 이것은 가르치는 것을 축소시킴으로써 내용과 기능 발달을 평준화했다. 또한, 학생들에게 학습의 과정을 쉽고 용이한 것으로 잘못 인식하게 할 뿐 아니라, 이해하지 못한 성공의 가능성이 생기게 됨으로써 학업성적 및 자신의 능력에 대한 잘못된 인식을 만들게 하는 폐단을 초래하였다.

2) 수행평가에 대한 사회적인 요구

수행평가는 학생들에게 현실 생활 속에서 도전과 문제 상황에 흡사한 과제를 제시해 줌으로써 학습된 지식과 기능을 확인함과 동시에 학습 성과의 적용력과 같은 고차원적인 인간의 정신 능력을 평가하는 데 유용할 수 있다. 따라서 요즈음의 학교교육에서 수행평가를 강조해야 하는 이유가 바로 여기에 있을지도 모른다. 미래의 사회가 인간의 정보활용능력을 요구하고 예측 불가능한 상황에서의 복잡한 문제해결능력을 필요로 한다고 볼 때, 수행평가의 적절성은 그만큼 증가하는 것이다(최호성, 1996).

3) 학생들의 수행 능력

수행평가를 실시한 결과, 학생들이 스스로 사고하여 주어진 문제상황에서 일정한 패턴을 발견하고 문제해결과정에서 자신이 발견한 패턴을 수학적인 용어를 사용하여 논리적으로 서술하는 능력이 아주 미흡하다는 것을 알게 되었는데, 이것은 그 동안 우리 나라 학생들이 수학 평가에서 객관식 문제나 단답식 문제를 많이 접함으로써 단 하나의 정답을 고르는 수학 문제나 간단한 식과 답을 구하는 문제에는 익숙해 있지만, 스스로 사고하고 자신의 문제해결 과정을 논리적으로 서술하는 능력을 요구하는 평가를 거의 접하지 못했다는 것을 의미한다.

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 평가의 주된 목적은 학습목표의 도달 정도를 측정하는 도구임과 동시에 학생들이 알고 있는 것을 더 잘 이해하고 수업 중에 내리는 결정을 의미있게 만드는데 도움을 주며

학습방법을 개선하기 위한 것이다. 이를 위해 평가는 학생들의 학습이력을 산출할 수 있어야 한다. 그러나 현행 평가 방법은 단편적인 지식과 기능에만 주목함으로써, 기계적인 암기 학습에 의해 학생들이 자신의 머리 속에 저장하고 있는 지식의 회상 정도나 기능의 숙달 여부만을 평가할 수 있을 뿐이며 학생들의 문제해결능력이 주어진 문제 상황의 어느 부분에서 어느 정도인지를 정확히 파악하기 어렵다.

둘째, 수행평가는 학생들에게 현실 생활 속에서의 도전과 문제상황에 흡사한 과제를 제시해 줌으로써 학습된 지식과 기능을 확인함과 동시에 학습 성과의 적용력과 같은 고차원적인 인간의 정신 능력을 평가하는 데 유용할 수 있다. 즉, 수행평가는 단편적인 지식과 기능에만 주목했던 전통적인 지필 평가로는 평가할 수 없는 과제를 평가하기 위해 고안된 새로운 종류의 평가 방법으로 다양한 문제 장면에서 주어진 지침에 따라, 실제적 · 정신적 조작 활동을 통해 자료를 모으고, 가설을 설정하고 검증하며, 자료에 근거하여 의사 결정을 하며 결과를 다른 사람에게 의사소통하는 능력을 평가한다. 또한, 수행평가에서 있어서 중요한 것은 평가 문항에 대한 채점 결과가 교수 방법, 학습 방법, 성취 수준, 학생의 문제에 대한 접근 방법, 학생이 흔히 범할 수 있는 오류 등을 파악할 수 있는 중요한 자료가 된다는 것이다.

셋째, 본 연구를 통하여 우리 나라 중학교 2 학년 학생들이 문제를 해결하는 동안 알게 된 사실을 수학적인 언어를 사용하여 논리적으로 서술할 수 있는 의사소통능력이 낮은 것으로 나타났다. 이러한 사실을 통해 그동안 수학 수업과 평가(특히, 평가가)가 학생들에게 어떤 일정한 문제상황 속에 주어진 정보나 사실을 이용하여 새로운 지식을 추론할 수 능력과 자신이 추론한 지식을 다른 사람에게 논리적으로 전달할 수 있는 의사소통능력보다는 단편적인 지식과 기능을 습득하는 것을 강조해 왔다는 것을 알 수 있다. 20세기의 산업사회에서는 이러한 단편적인 지식과 기능을 많이 습득하고 있는 사람을 필요로 했다. 하지만 앞으로 다가올 21세기의 정보화사회에서는 단편적인 지식과 기능을 많이 습득한 사람보다는 주어진 정보나 사실을 이용하여 새로운 지식을 창조하고, 자신이 창조한 지식에 문제점이 있는가를 탐구하고 스스로 평가할 수 있는 사람을 필요로 할 것이다. 이러한 의미에서, 수학적 힘과 성향을 길러줄 수 있는 방향으로 교수 · 학습 방법과 평가 방법이 달라져야 한다고 생각한다. 그리고 21세기의 사회가 인간의 정보활용능력을 요구하고 예측 불가능한 상황에서의 복잡한 문제 해결 능력을 필요로 한다고 볼 때, 수행평가의 적절성은 그만큼 증가한다고 할 수 있다.

2. 제 언

본 연구의 주된 관심은 많은 문제점이 제기되고 있는 현행 수학교육평가체제를 개선할 수 있는 방안을 모색하기 위해, 수학 수행평가문항을 개발하고 이것을 학생들에게 적용 분석해 보는 것이었다. 본 연구를 마치면서 다음 사항을 제언하고자 한다.

첫째, 학교 현장에서 수행 평가를 쉽게 이용할 수 있도록 학년별, 단원별로 다양한 수행평가 문항이 개발되어야 할 것이다.

둘째, 수행평가문항을 채점하는 과정에서 채점자의 주관성을 최소화하여 채점의 신뢰성을 높이고 오답의 분류와 분석을 통하여 학습 지도의 자료로 활용하기 위하여 보다 정교한 평가 문항에 따른 채점/코딩 기준표가 함께 개발되어야 한다.

셋째, 학생들이 자신감을 갖고 자신의 생각을 그림이나 글 또는 말로 전달할 수 있는 능력을 길러 주는 다양한 교육 · 평가 활동이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

교육부 (1994). 수학과 교육 과정 해설. 서울 : 대한교과서 주식회사.

_____ (1997). 수학과 교육 과정. 서울 : 대한교과서 주식회사.

김민호 (1996). 국민학교 6학년 학생의 수학 수행 평가 결과에 관한 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

남명호 (1995). 수행평가의 수당성 연구 (과학 실기 평가, 실험보고서 평가, 컴퓨터 시뮬레이션 평가의 비교). 고려대학교대학원 박사학위 논문.

류희찬 (1993). 우리나라 수학교육 평가 체제의 문제점과 개선책. 청람수학교육 3, 1-11.

류희찬, 김진규, 김찬종, 임형 (1998). 초등학교 고학년용 수학 수행능력 평가문항 개발 연구. 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소. 연구보고 RR 96-Ⅱ-1.

박도순 (1993). 우리나라 교육평가의 문제점과 개선방향. 사대논집 18. 고려대학교 사범대학.

_____ (1996). 교육의 본질과 학업성취도 평가. 교육진흥 '96 봄(pp.121-128). 서울 : 중앙교육진흥연구소.

박배훈, 류희찬, 이기석(1998). 창의성 신장을 위한 새로운 수학교육 평가방안에 관한 연구. 1997 년도 학술진흥재단 대학부설연구소 계속과제 중간보고서, 한국교원대학교

수학교육연구소.

백순근 (1995). 인지심리학의 학습 및 학습자관이 교육평가에 주는 시사. 교육학연구 3(33), 131-150.

이명숙 (1997). 새로운 평가 대안으로서의 포트폴리오. 학습을 위한 수행평가. 서울 : 교육과학사.

이기종 (1994), 대응적 구성주의 평가모형(객관주의 평가의 한 대안). 교육학연구 32(1), 103-118.

이종승 (1983). 학생평가의 개선방향과 과제. 초중등교육의 질 개선 세미나 보고서.

장경윤, 권오남, 최명례 (1998). 중학교 수학 수행평가 문항의 개발 및 그 활용 가능성의 탐색. 한국교원대학교 부설 교과교육 공동연구소 연구보고 RR 96-Ⅱ-2.

최호성 (1996). 학습평가의 페러다임 전환(수행평가의 의미와 평가과제의 유형). 초등교육연구논총 8. 대구교육대학교 초등교육연구소.

허경철 (1988). 객관식 일변도 평가 방식의 문제점과 개선방향. 교육과정연구, 7, 65-73.

Freedman, R. L. H. (1995). *Open-ended questioning : A handbook for educators.* Innovative Learning Publication.

Hart, D. (1994). *Authentic asssessment : A handbook for educators. Innovative* Learning.

Moon, J., & Schulman, L. (1995). *Finding the connections : Linking assessment, instrument, and curriculum in elementary mathematics.* Heinemann, a division of Reed Elsevier Inc.

MSEBNRC.(1990). *Reshaping school mathematics : A philosophy and framework for curriculum.* 구광조, 강 완(공역) (1996). 학교 수학의 재구성: 교육과정의 철학과 골격. 한국수학교육학회.

National Councul of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* 구광조, 오병승, 류희찬(공역) (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 경문사.

Stenmark, J. K.(Ed.) (1991). *Mathematics assessment : Myths, models, good questions, and practical suggestions.* Reston, *VA* : The National Council of Teachers of Mathematics.

The Development of Mathematical Performance Assessment for the 7th Graders.

Park, Mi-Suk(Korea National University of Education, Graducate School)
Lew, Hee-Chan(Korea National University of Education)

The purpose of this study is to develop mathematics performance assessment items for the 8th graders and to analyze their performance ability.

First, five-themes were selected : 'Calculator', 'Cut and Paste', 'Rule finding', 'Place Assignment', 'My thinking'. Then, the assistance of Mathematics education specialists and Teachers, 10 P. A. items consisting of two subtasks and their evaluation rubric were developed. Then, items were revised by the results of pilot test. And, final version of items were administrated to the 8th graders of three regions(Seoul, Chongju, Chungpyong).

Through analyzing the performance ability of the subjects assessment items, the following conclusion were obtained:

They were very insufficient in the ability to find some patterns in the given problem situation and to describe logically the patterns in terms of mathematical terminology. It is believed because they were familiar with the objective test to take one or short answer.