

## 수학교과에서 학습자 중심의 교육평가 결과보고 방안 논의

고 형 준 (연세대학교)

원 승 준 (University of Missouri)

### I. 서론

7차 교과과정에서 강조하는 학습자 중심의 교육(교육부, 1999)을 실현하기 위해서는 학습자 개인의 능력과 취향을 분석해서 적절한 교육프로그램을 제공하는 수요자 중심교육이 이루어져야 한다(박종선, 1999). 따라서 학습자 개인의 능력과 취향을 분석할 수 있는 교육평가는 학습자 중심의 교육이 이루어지기 위한 매우 중요한 전제라 할 수 있다. 교육평가는 학교나 교사가 표방하는 교육이론이나 교육 목적이 어디에 있건 그에 관계없이 직접적으로 학생 및 교사의 학습목표를 결정하고, 간접적으로는 학부모 및 사회의 교육목표를 잠재적으로 구속하는 힘을 가지고 있다(황정규, 1998). 그럼에도 불구하고 지금까지 우리 학교교육에서는 평가 대상인 학생 수가 평가 관리자인 교사에 비해 너무 많고 평가 결과로부터 개인별 정보를 얻을 수 있는 방법이 제한되어 주로 학력측정의 목적을 두고 실시되었기 때문에 평가결과가 학습자 개인을 위하여 유용하게 활용되는 경우는 많지 않았다(변두원 외, 2004).

현재 우리 교육계의 각 이해관계자들 사이에서 발생하는 갈등 역시 교육평가의 문제가 그 핵심에 위치하고 있다. 교사, 학생, 학부모, 학교운영자, 교육행정가, 학생 선발전자 모두가 저마다 다른 이유에서 현재 교육평가의 문제점을 지적하고 개선의 필요성을 주장하고 있다(Centra, 1994). 그러나 교육과정 및 평가의 개선과 관련한 논의가 상호 이해와 생산적 합의의 과정이 되기보다는 이해가 상

반된 상대방의 정치적, 도덕적 문제점을 공격하는 비생산적인 양상으로 전개되는 경우가 적지 않았다(이춘재, 2003; 백승구, 2004; 연합뉴스, 2005). 이러한 대립을 극복하기 위해서 가치개입 이전에 어떤 이해관계자 입장에서든 인정할 수 있는 교육평가가 갖추어야 할 질적 특성이 요구된다. 그 중 하나는 평가정보의 정보이용자 입장에서의 유용성이다(Sanders, Horn, 1995). 그러므로 무엇이 학습자에게 유용한 평가정보인가에 대한 연구는 교육평가 연구에 있어서 매우 중요하다고 할 수 있다.

교육평가는 이를 수행하는 평가자가 특정 대상을 적절한 도구를 이용하여 평가결과를 얻고, 그 결과를 평가정보의 이용자에게 제공하여 정보이용자가 의사결정에 사용하는 일련의 과정 속에서 존재한다(Cronbach, 1984). 이 과정에서 주요 정보이용자라 할 수 있는 학습자에게 자신의 학습 상태를 개선할 수 있는 유용한 정보가 제공되도록 교육평가가 설계되지 않는다면 진정한 의미에서의 학습자 중심의 교육은 완성되지 않을 것이다. 학습의 목표와 계획을 세우기 위해서는 학습 상태를 정확하게 파악하여야만 가능하며(Speer, 2001) 학습자가 자기 주도적 학습을 수행하기 위해서는 필수적으로 자신의 학습상태를 파악하는 것이 중요하기 때문이다.

본 연구의 목적은 학교수학에서 학습자가 자신의 평가 정보를 바탕으로 스스로 자기 주도적 학습을 실현하도록 지도하는 학습자 중심의 교육평가를 실행하는데 있어서 고려해야 할 평가 결과 보고와 관련된 문제점과 해결방안을 제시하는 것이다.

본 연구의 의의는 학습자가 자신의 평가 결과를 바탕으로 자신의 학습의사를 결정할 수 있도록 지도하는 학습자 중심 평가의 필요성과 이를 위한 평가 지원 시스템의 활용 문제를 최초로 다룬데 있다 하겠다.

본 연구의 주요 내용은 다음과 같다. II장에서는 교육평가 연구에 있어서의 학습자의 위상을 중심으로 선행

\* 2006년 3월 투고, 2006년 4월 심사 완료.

\* ZDM분류 : C70

\* MSC2000분류 : 97D70

\* 주제어 : 교육평가, 학습자 중심, 학업성취, 평가보고

연구를 검토하였다. III장에서는 7차 교육과정에서 학습자가 차지하는 위치와 실제 학교수학 운영 과정에서 학습자 중심 평가결과 활용 현황을 교육부의 지침과 한국 교육과정평가원의 보고서를 중심으로 검토하였다. IV장에서는 학습자가 수학 평가결과를 학습목표 성취에 효과적으로 활용하는 데 있어서의 고려해야 할 사항과 문제점 및 해결 방안을 고찰하였다.

## II. 교육평가 연구에서 학습자의 위상

교육 평가(evaluation)의 정의에 대한 주요 선행 연구에서 학습자의 위상을 검토하면 다음과 같다. 역사적으로 가장 중요한 정의는 '평가의 과정이란 본질적으로 교육과정 및 수업 프로그램에 의해 교육목표가 실제로 어느 정도까지 실현되었는가 여부를 밝히는 과정이다' 라는 Tyler의 정의이다(Tyler, 1949). 이러한 Tyler의 정의에 있어서 학습자는 측정을 위한 정보를 추출해야하는 객관적 대상으로서 존재한다.

이후 Tyler의 이론이 교육평가가 교육성과의 가치 판단에만 집중된다는 비판을 받게 되었고, 정보처리이론과의 의사결정이론을 도입하여 교육평가를 정의하려는 시도가 이루어졌다. Cronbach(1969)는 교육평가란 어떤 교육프로그램에 관한 결정을 내리기 위하여 정보를 수집하고 사용하는 과정이라고 정의하였다. 이 관점에서는 교육평가의 범위를 교육 관련 의사 결정에 필요한 정보를 제공하는 것으로만 제한하고, 최종적인 의사결정 자체는 교육평가의 영역을 벗어나는 것으로 간주하였으며(진영은 외, 2002) 학습자의 위치는 교육프로그램에 관한 의사 결정에 의해 피동적으로 영향 받는 위치를 벗어나지 못했다.

이러한 가치중립적 입장에 대해 Beeby(1977)는 평가에 필요한 정보는 체계적인 방법으로 수집되어야 하고 수집된 정보에 대해 해석이 필요하며 교육과정이나 교육 결과에 대한 기술과 해석이 아니라 그것을 바탕으로 하여 교육과정과 결과, 교육 목적에 대해 가치 판단을 내리는 것이라 정의하였다(성태제, 2002). 그리고 Nevo(1986)는 의사결정과정에서 가치판단을 제거한다는 것은 현실적으로 있을 수 없는 것으로 반박하면서, 교육평가를 교육 과정 또는 성과에 관해 어떤 결정을 내릴 목적으로

그에 대한 가치와 장점을 체계적으로 조사, 활용하는 과정과 활동이라고 정의했다. 그는 교육평가자의 가치판단 행위를 전적으로 배제할 수 없다는 것을 지적하였는데 이러한 관점은 교육평가는 기본적으로 가치를 전제로 하며 가치를 언급하지 않는 행위는 교육평가가 아니라는 입장(황정규 편, 2000)으로 정리된다. 그러나 교육평가에 대한 이러한 정의에서는 학습자는 단지 교육평가자의 가치판단의 대상으로서 그 위치를 차지하고 있다.

국내 수학교육에서 학습자의 평가 결과 활용과 관련한 2000년 이후 국내 연구를 살펴보면 다음과 같다. 웹 환경에서의 고등학교 수학 문제 유형 별 평가 시스템에 관한 연구(최정률 외, 2001)에서는 기존 웹 기반 학습 평가 시스템이 한 문제지에 대한 정오표 또는 점수로 단순히 제시하기 때문에 학습자의 지속적 학습 관리가 이루어지지 못하고 있음을 비판하였다. 그리고 학습자가 문제를 자율적으로 구성할 수 있고 한 학습자에 대한 지속적인 성취도 분석이 가능한 시스템의 운영사례를 보고하였다.

전국 5개 지역의 67개 중학교 88명의 수학 교사를 대상으로 피드백 수업에 대한 인식 및 실태 조사를 한 연구(원승준 외, 2002)에 의하면, 응답자의 77.4%에 해당하는 교사가 피드백 수업을 진행한다고 응답하였다. 이러한 피드백 수업을 위해 교사들은 수업지도를 통한 경험(56%)을 가장 많이 활용한다고 응답하였으나, 이러한 평가 기준은 다소 주관적이며 현실적으로 교직 경력이 짧은 신입교사에게는 피드백 수업이 수월하지 않고, 따라서 효율적인 학생 평가 및 교사와 학생간의 상호작용을 통해 피드백 수업을 원활하게 하기 위해서는 웹 기반 평가 시스템 구축이 이루어져야 한다고 주장하였다.

창의성 신장을 위한 수행평가 방안에 대한 연구(박배훈 외, 2003)에서 수학 학습의 평가는 단순히 등수를 매기는 것이 목적이 아니고 학생들이 무엇을 알고 있는지에 대한 정확한 정보를 교사와 학생에게 줄 수 있어야 하고, 수학 학습의 향상을 위해 실시되어야 한다고 주장하였다. 그리고 다양한 평가 방법 활용이 교사중심의 설명식 수업에서 학생중심의 자주적이며 능동적인 발견학습으로 전환하는데 필수적인 요소임을 강조하였다.

웹 기반 진단 평가와 형성 평가에 대해 연구(유병훈 외, 2003)에서 웹 기반 형성 진단 평가 시스템의 개발

방법과 이 시스템을 고등학교 1학년 학생들에게 10개월 간 직접 사용하게 한 후 학생들의 시스템에 대한 관심과 그들의 성적 변화에 대해 연구하였다.

지식 공간론을 활용한 평가결과 해석을 기초로 개별화 학습과정 위계에 대한 연구(변두원 외, 2004)에서 교사만 이해 가능한 분석결과보다 학생도 쉽게 납득이 가는 자료를 제시하는 것이 학습자의 학습의욕을 북돋우는 데 도움이 될 것이고 평가 결과 처리가 많은 시간을 요구해도 컴퓨터로 처리가 가능함으로 학생 각자의 평가 결과를 얻는 것이 가능하다고 주장하였다.

이상 연구들에서 평가결과의 활용의 중요성과 교사와 학습자의 상호관계 속에서 그 방법에 대한 모색이 이루어졌다는 점에서 의미 있다 하겠다. 그러나 학습자가 자신의 평가결과를 주체적으로 활용할 수 있도록 교사가 학습자를 지도해야 한다는 점에 대한 문제의식이나 그 문제 해결 방안에 대해서는 구체적으로 나타나 있지 않다.

### III. 7차 교육과정과 학습자 중심 평가

학교 교육과 관련하여 '평가'라고 하면 보통 두 가지 의미를 지닌다. 한 가지 의미는 어떤 변인의 수준을 정확히 측정하기 위한 평가를 의미하며, 또 다른 의미는 그 변인의 특성이나 수준을 신장시키기 위한 평가를 의미한다(백순근 외, 2003). 전자는 평가대상을 직접 측정하는 것 자체가 목적이고, 후자는 교수-학습 방법의 일환으로 평가를 활용하는 것이 목적인 것이다. 수학 학습의 평가 결과 정보의 사용에 대하여 Niss(1993)는 '평가는 교수-학습 활동의 일부'라고 하였다. 그리고 백석운(1999)은 평가의 기본적인 의도를 학생들의 수학학습 활동의 진단에 두어 교수행위의 효율성을 측정하고, 학습자의 어려움을 진단하여 학습자에게 그들의 학습의 질적인 면에 대한 파악을 할 수 있게 해주어야 한다고 보았다. 정리해 보면 수학교육에서 평가는 학습 능력이 다른 학습자의 학습목표의 성취도를 정확히 사정하여 모든 학습자가 학습목표를 달성하는 데 도움을 주는 것에 그 의미가 있다고 할 수 있다. 이 장에서는 7차 교육과정과 관련한 교육부의 지침과 제 7차 교육 과정에 대한 평가 작업의 일환으로 실시된 한국교육과정평가원 '제 7차 교육과정 평가 연구(III)'를 기초로 7차 교육과정에서 학습

자의 위치를 검토하고 실제 학교수학에서 학습자의 평가 정보 활용상의 문제점을 특별보충과정 운영을 중심으로 분석하였다. 그리고 이에 대한 해결 방안으로 평가지원 시스템의 필요성에 대해 논의하였다.

7차 교육과정을 도입한 배경에는 평준화 교육의 보완 사항으로 지적되어 온 학습자의 개별 특성을 고려한 교육 실현이라는 의도가 바탕에 있다. 7차 교육과정에서 수준별 교육과정을 도입한 근거에 대해 교육부 박재운(2000) 교육연구관의 답변을 정리해 보면 다음과 같다.

우리나라의 현행 초·중등학교 교육과정은 보통 수준의 다수 학생을 대상으로 만들어졌기 때문에 개인별 능력 차이가 충분히 고려되지 못하고 있다. 그 결과 잘하는 학생은 쉬운 내용이라서 수업 시간이 지루하게 되고 못하는 학생도 어려운 내용이라서 수업 시간이 마참가지로 지루한 것은 물론 학습 부진의 누적을 가져오게 된다. 이는 국가적·개인적으로 교육력의 낭비이다. 이러한 문제점을 극복하고 학생들의 능력, 적성, 필요, 흥미에 대한 개인차를 최대한 고려함으로써 학생 개개인의 성장 잠재력과 교육의 효율성을 극대화하기 위해 수준별 교육과정을 도입한 것이다. 국민 공통 기본 교육 기간의 수준별 교육과정은 학습 능력이 떨어지는 학생의 학습 결손을 예방할 수 있도록 보충 학습의 기회를 제공함으로써 국가가 국민의 기초·기본 교육을 책임지고자 하는 의도에서 도입된 것이다.

다시 말하면 7차 교육과정에서 도입한 수준별 수업은 학습자들 간의 능력차를 인정하고 현재 교육 여건상 가능한 개인차를 최대한으로 고려한 수업 방식이라는 것이다. 그러나 7차 교육과정 수학과 평가목표 및 평가내용 관련 지침을(교육부, 1997) 구조적으로 분석해 보면 교사와 학습자에 관계에 있어서 학습자는 평가자인 교사의 피동적 평가 대상으로만 규정되어 있다. 즉 학습자가 능동적으로 자신의 평가 결과를 활용하여 학습 목표에 대해 스스로의 학습 상태를 개선할 수 있어야 한다는 것이 7차 교육과정의 수학과 평가 지침 상에서 어떠한 평가 목표나 내용도 기술되어 있지 않다. 따라서 학습자 중심의 교육평가를 위해서는 '학습자가 자신의 평가 결과 정보를 이용하여 자신의 학습 성취도를 개선시키는 능동적 학습 활동이 이루어지게 지도해야 한다.'는 내용이 평가 지침에 추가되어야 할 필요성이 있다.

수학 교사와 수학 교과 전문가들의 평가 지침에 대한 의견(한국교육과정평가원, 2004)을 분석해 보면 반드시 필요하다고 판단된 지침에는 학습자가 평가결과를 능동적으로 활용하도록 지도하는 내용이 없다. 또한 현장 수학 교사와 수학 교과 전문가들이 평가지침 개선사항으로 지적한 문제점들을 분석해 보아도 평가 지침에 학습자가 스스로 자신의 문제점을 파악하도록 개선하도록 지도하는 지침과 교수-학습의 개선 자료로 평가 결과의 활용이 가능한 평가 도구의 제작에 대한 지침의 필요성이 제시되지 않고 있다(한국교육과정평가원, 2004). 물론 평가 원칙이 교사들의 평가 업무에 대한 원칙을 제시하고자 기술되는 내용이므로 교사 입장에서 평가 원칙이 제고되어야 하는 것이다. 그러나 평가 운영 및 결과 보고의 실질적 집행이 교사에 의해 이루어지는 만큼 평가 결과가 학습자에게 효율적으로 활용되기 위해서 교사들이 학습자 입장에서 평가 정보를 활용하는 것이 중요하다는 점을 충분히 평가 지침에 강조해야 할 것이다. 더하여 평가 지침 중 평가 결과의 활용 원칙에 대한 논의가 수학과 교육과정 해설서에 다루어지지 않고 있는 것은 초등학교와 중등학교 수학과 해설서의 공통된 문제이다(교육부, 1998, 1999). 따라서 수학과 교육과정 해설서에 실제 평가 활동과 이를 기준으로 작성된 평가 결과 보고가 학습자들의 입장에서 실질적인 학습 개선 제고에 도움을 줄 수 있는 구체적인 형태로 제공되어야 할 필요가 있다고 판단된다.

7차 교육과정의 적용에 있어서 학습자의 학습 상태에 대한 정확한 판단을 근거로 학습 계획이 이루어지지 않아 문제가 있다고 판단되는 사례로 특별보충과정운영을 고려할 수 있다. 2003년 한국교육과정평가원 조사 자료에 의하면 조사 대상 146개교 중 91.8%인 134개교가 수학과 특별보충 과정을 운영하고 있었다. 그러데 특별보충과정 운영 경험에 비추어 학생들의 학업 성취도 향상에 얼마나 효과가 있었는지에 대해서, 조사 대상 127명 중 75%인 96명의 교사들이 효과적이지 않다고 응답했고 그 중 20명은 전혀 효과적이지 않다고 응답했다. 그리고 그 원인에 대해서 이동식 수업의 문제점, 적절한 교재의 개발의 미비, 교사들의 열의 부족, 서로 다른 수준에 대한 동일한 평가 적용, 유급제도 실제 적용의 어려움 등이라는 주장들이 있다(최태희, 1999). 그러나 학습내용

자체에 대한 문제점은 원인으로 지적되지 않아왔다. 그런데 특별보충과정 편성과 운영은 중간, 기말 성취 기준 40%에 도달하지 못한 학습자를 대상으로 '최저학습 필수요소'를 수업 내용으로 하는 경우가 주류를 이루고 있다(한국교육과정평가원, 2004). 그렇지만 최저필수 학습요소가 성취도가 떨어지는 학생들에게 보충학습이 필요한 가장 적합한 학습 내용인지에 대한 근거는 연구된 바 없다. 따라서 '최저학습 필수요소'가 특별보충학습 대상자에게 적절하지 않은 수업 내용일 수 있다는 점에 대해 고려할 필요가 있다. 그 이유는 학습자가 어떤 과정에서 학습 결손이 있는지를 점검할 수 있으며, 적절한 피드백을 제공할 수 있어야 평가의 주된 목적을 이룰 수 있고(류희찬, 이기원 1994) 성취도 향상도 기대할 수 있기 때문이다.

그러나 이러한 문제의 해결을 교사의 업무에만 의존하기에는 한계가 있다. 2003년 한국교육과정평가원 조사 자료에 의하면 평가활동을 계획하고 실행할 때의 주요 문제점으로서 수학과 교사 206명을 대상으로 조사한 결과를 보면 1인 당 평가 학생 수 과다가 평가활동을 준비하고 실행할 때 방해가 된다고 응답한 교사는 96.6%인 199명으로 나타났다. 평가활동에 할애하는 시간이 과다해서 평가활동에 방해가 된다고 응답한 교사는 92.2%인 190명으로 나타났다. 학생들의 다양한 능력 차이가 평가활동을 하는데 장애가 된다고 응답한 교사는 91.7%인 187명이다. 평가 활동을 수행할 때 객관적이고 신뢰할 만한 평가기준을 개발하기 어렵다는 교사들의 인식을 보면 91.7%인 187명으로 25%인 51명의 교사는 신뢰할 만한 평가 기준 개발이 평가 활동을 수행하는데 매우 장애가 된다고 응답하였다. 교사의 자율성을 발휘하기 어렵다는 문제가 평가 활동에 장애 요인이 된다고 응답한 교사는 87.7%인 179명으로서 상대적으로 가장 장애를 덜 주는 요인으로 분석되었다. 따라서 교사들이 느끼는 평가활동을 장애하는 요인들을 경감하기 위해서는 평가에 의한 업무량을 줄이면서 평가 기준의 객관성과 신뢰성 그리고 자율성이 보장된 교사를 위한 평가 도구의 개발 방법의 설계 및 지원 시스템이 필요하다.

#### IV. 학습자 중심의 수학과 평가보고

이 장에서는 수학교과에서 학습자가 활용 가능한 평가결과보고가 필요한 이유와 학습자가 수학 평가결과를 학습목표 성취에 효과적으로 활용하는 데 있어서의 현실적인 어려움이 무엇인지를 분석하고 평가 결과 기록 및 보고 체제 개선을 위해서 요구되는 사항을 검토하였다. 끝으로 학습자 중심 평가보고 시 유의할 점을 사례를 들어 설명하였다.

##### 1. 학습자 중심 평가보고 시스템 구성 원칙

평가보고가 정보이용자에 의미가 있으려면 이해가능하고 의사결정에 유용해야 한다. 그리고 이해가능성과 유용성이 전제된 평가정보가 갖추어야 할 질적 특성으로는 신뢰성과 목적적합성이 있다. 따라서 수학교과와 평가결과가 학습자에게 유용하게 사용되려면 다음과 같은 사항에 유의하여야 한다.

신뢰성 있는 평가정보가 되기 위해서는 우선적으로 적합한 평가틀을 마련해야 하고(황해정 외, 1999), 적절한 평가도구의 제작이 전제되어야 한다. 적절한 평가도구 개발을 위해서는 평가문항의 검증가능성이 요구된다. 검증의 기준은 문항특성정보를 충분히 축적함으로써 가능하다. 중립적이며 검증 가능한 평가도구 제작을 위해서는 평가문항들은 기본 문항 정보인 난이도, 변별력 등의 문항반응이론을 기초로 조사되어 있어야 하며, 평가보고에 있어서는 그러한 기초 문항 정보에 의한 평가결과가 충분히 학생이 자신의 의사결정에 이용할 수 있는 형태로 전달되어야 한다.

수학교과는 특성상 개념간의 위계적 관련성이 매우 높은 분야로서, 학생들이 특정 개념의 이해에 필요한 선수 개념의 이해가 불충분한 상태에서는 새로운 개념을 올바르게 형성하는데 큰 장애가 따르게 된다(Romberg, 1992). 따라서 학생 입장에서 유용한 평가정보가 되기 위해서는, 평가 영역으로 지정된 교과과정 중에서 학생이 학습을 지속적으로 수행하는데 요구되는 학습 내용에 대해 학생 자신의 이해 상태를 정확히 파악할 수 있어야 한다. 그래서 개별학생이 이해하지 못한 개념이나 숙달이 좀 더 요구되는 사항이 무엇인가에 대한 내용이 지도

하는 교사는 물론이고 개별 학생에게 제공되는 평가보고에도 명시되어야 한다.

이러한 정보가 주어져 있을 때만 학생은 평가 후 자신이 보충하여 할 학습 내용을 정확히 파악하고 거기에 대한 적절한 시간과 자원의 투자 계획을 수립할 수 있을 것이다. 설사 학생 스스로 그러한 의사 결정을 내릴 충분한 능력이 되지 않더라도 학생을 위해 학습 의사 결정을 대신 해 줄 교사나 학부모가 바른 판단을 할 수 있을 것이다.

학습자 입장에서 목적 적합한 평가정보가 제공되기 위한 평가시스템이 구성 되려면 다음과 같은 원칙이 지켜져야 한다고 정리할 수 있다.

1) 평가정보가 학습자에게 학습목표의 달성에 실패한 학습내용을 정확히 무엇인지 이해할 수 있는 형태로 제공해야 한다.

2) 특정 학습목표를 달성하지 못했을 경우에 나타날 수 있는 구체적인 문제 상황을 인식하고 그에 대한 대비를 할 수 있도록 해야 한다.

3) 평가정보를 통해 학습자가 적절한 시기에 문제점에 대한 조치를 취할 수 있게 평가 계획이 세워질 수 있어야 한다.

4) 학습자가 자신에게 적절하고 충분한 보충학습 정보를 제공받아 수준별 학습이 원만한 진행이 가능하도록 평가 시스템과 교수-학습 시스템이 연동되도록 구성되어야 한다.

##### 2. 학습자 중심 평가보고 적용의 문제점 및 해결방안

학습자가 이용 가능한 평가보고를 하기 위해서는 평가도구 제작과 평가보고 양식에 전반적인 개선이 요구된다. 문항에 대한 정·오답 반응을 근거로 학습자 각 자에게 어떠한 수학적 개념이나 능력을 우선적으로 향상시키도록 학습계획을 세워야 하는지를 알려 주어야 한다. 그러나 III장에서 살펴 본 것과 같이 현장 수학교사들 중 90%가 넘는 숫자가 평가 활동에 할애되는 시간으로 인해 평가에 방해를 받는다고 응답하는 상황에서 수학 교사에게 학습자 개개인에게 필요한 평가 결과 보고서를 작성하라고 한다면 여러 부작용이 발생할 것이다. 그리고 이러한 문제를 원만히 효율적으로 해결하기 위해서는

각 학생들에게 평가정보를 근거로 적합한 평가결과보고를 제작해 줄 수 있는 교사를 위한 평가 지원 시스템이 요구된다. 학습자들에게 필요한 정보가 자동으로 분석 작성되고 이를 이용하여 교사가 학생을 심도 있게 지도할 수 있다면 평가결과 보고 문제가 해결될 것이다.

수학 학습 평가에 있어서 교사의 전문성은 의사들이 임상 결과를 바탕으로 환자의 병을 진단하고 처방하는 전문적 행위와 비교된다. 그런데 교사들 학생들의 반응에 의해 알 수 있는 이해 수준을 기초로 적절한 처치를 해야 하지만, 학생들의 반응에 대한 자료는 수준별로 체계화되어있지 않고 개인 교사에 경험에 묻혀있을 뿐이다(정영옥, 2004). 의료분야에서는 컴퓨터를 이용한 진단과 처방과정에 대한 연구가 다양한 영역에서 실용화되는 수준에 올라와 있다. 컴퓨터가 의사의 진료행위를 완전 대체하는 것은 아니지만 컴퓨터가 가지고 있는 방대한 데이터의 저장과 처리 능력을 이용하여 진단과 처방을 비롯한 다양한 의료 영역에서 컴퓨터가 중요한 역할을 하고 있다(Economou, 2001). 진단 및 처방에 관한 의료 활동과 교육에서의 평가와 피드백의 구조적 유사성을 이용하여 컴퓨터를 이용한 교수-학습 설계에 대한 연구(Koschmann, 1994)는 교사 지원 평가 시스템 구성에 많은 시사점을 제공해 주고 있다.

우리나라에서 현재 학생들에게 제공되는 평가 정보는 학생이 학업 개선 정보로 구체적으로 사용하기에는 개선의 여지가 많다. 문제는 학생들이 평가 결과에 대한 결과를 통보 받았을 때 자신의 학습을 개선시킬 수 있는 실질적 정보가 무엇인가를 잘 모른다는 점이다. 평가를 통해서 얻어지는 점수 자체만으로는 학생들이 자신의 학습 상태를 구체적이고 객관적으로 판단하기에 적절하지 않다.

그렇지만 그러한 정보의 생산을 일반적으로 학생의 학습상태의 평가자인 교사 개인의 인력에만 의지하는 것이 비현실적인 것도 사실이다. 정보이용자에게 유용한 정보를 제공하기 위한 내용을 충족하기에 적절한 평가보고를 제작하는 것이 현실적인 제약이 많다. 이를 실현하기 위해서는 주요 평가 정보이용자의 요구분석, 정보이용자를 위한 표준화된 평가 양식, 요구되는 정보를 추출할 수 있는 표준문항 설계 및 제작, 문항정보이론을 바탕으로 한 문항분석 및 결과 처리, 교육공학적으로 제안된 통합화된 학습 시스템(Integrated Learning System)

과 연계하여 교사가 사용하기 용이한 컴퓨터를 이용한 평가 시스템(Computer Aided Evaluation System) 및 자동화된 평가결과 처리 방법 등에 대한 요구가 필요하다고 사료된다. 따라서 이러한 표준화된 평가도구 기획으로부터 평가문항정보를 축적하고 평가수행과 평가결과를 정보이용자가 의사결정에 유용하게 이용할 수 있는 평가보고 형태로 제작하기까지의 모든 작업을 위해서는 통합된 자동화 평가지원 시스템이 평가자인 교사에게 필수적으로 제공되어야 할 것이다. 과중한 평가 행정업무로부터 교사가 자유로워질 때, 양질의 평가와 그 평가결과를 바탕으로 한 교사와 학습자간의 친인격적인 만남을 통한 교수-학습과정 상의 피드백 학습 설계가 이루어질 것이다.

### 3. 사례를 통한 평가 정보 제공시 주의사항

이 절에서는 기존 평가 시스템에서 공통적으로 나타나는 문제점 분석을 바탕으로 통합 평가 시스템의 구축과 평가결과 보고 과정에서 나타날 수 있는 주의사항을 지적하고 그에 대한 방안이 대해 고찰하고자 한다. 평가를 통해 내용 영역 '수와 연산'에서 나타난 인지적 행동 능력을 측정하여 학습자에게 결과 정보를 구체적으로 제공함으로써 학습자의 인지적 행동 능력의 개선을 위한 학습 의사 결정을 하는 상황을 가정하였다.

우선 평가 시스템 구성을 위해서는 수학교육 목표를 내용과 행동 수준에 맞춰 평가하기 위해 적합한 평가틀을 마련해야 한다. 이 평가틀의 인지적 행동 영역이 계산, 이해, 추론, 문제해결, 의사소통으로 구성되어 있다고 한다(황해정 외 1999). 이 평가틀을 근거로 평가도구 제작 시 각 문항의 고유 정보에 그 문항을 해결하기 위해 요구되는 인지적 행동 능력을 결정하여 입력하거나 그러한 정보가 입력이 되어있는 표준화된 문항을 문제은행에서 추출하여야 한다.

학습자가 각 문항에 반응한 결과를 이용하여 학습자의 인지적 능력에 대해 적합한 피드백이 이루어져야 한다. 이를 위해 우선 학습자 개인의 인지 능력별 평균 정답률을 계산할 수 있다. 예를 들어 학습자 A의 수리 영역에서의 인지 능력별 평균 정답률이 다음과 같다고 가정하자.

<표 1> 학생 A의 수와 연산의 인지 능력별  
평균 정답률

	계산	이해	추론	문제 해결	의사 소통
정답률	0.83	0.75	0.63	0.62	0.72

학습자 A의 수와 연산에서 인지능력별 평균 정답률을 다음과 같이 정리한 정보만을 가지고 있다면 교사나 학습자 A는 정답률이 상대적으로 낮은 추론 능력과 문제해결 능력이 개선 노력이 우선시되는 인지 능력이라고 판단할 것이다. 그러나 이는 학습자 A의 인지 능력에 대한 학습 의사 결정을 하는데 충분한 정보라 하기 힘들다. 그 이유는 각 인지 능력을 측정하는 문항의 평균 난이도가 서로 일치한다고 말할 수 없기 때문이다. 즉 특별히 추론 능력과 관계된 문항의 난이도가 다른 문항의 난이도에 비해 매우 높았다면 사실은 학습자 A의 추론 능력이 타 능력에 비해 높을 수도 있기 때문이다. 그러면 문항이 표준화 되어 각 인지 능력에 대한 문항의 난이도를 알고 있다고 해보자. 문항반응이론을 이용하여 주어진 평균 난이도를 이용하여 평균 정답률이 다음과 같이 주어졌다 가정하자.

<표 2> 난이도를 이용하여 얻어진 인지 능력별  
예상 정답률

	계산	이해	추론	문제 해결	의사 소통
정답률	0.85	0.74	0.65	0.52	0.81

난이도를 통해 얻어진 정답률과 학습자 A의 정답률의 차를 구하면 다음과 같은 표를 얻는다.

<표 3> 학습자 A의 정답률과 예상 정답률의 차

	계산	이해	추론	문제 해결	의사 소통
차이	-0.02	0.01	-0.02	0.10	-0.09

위의 표를 보면 추론과 문제 해결 능력은 난이도를 이용하여 얻은 예상 평균 정답률보다 높고 의사소통 능

력은 상대적으로 몹시 낮은 것을 알 수 있다. 그러나 이 결과를 이용하여 학습자 A가 의사소통 문제에 특별히 문제가 있다고 판단한다면 잘못된 의사결정일 수 있다. 예를 들어 학습자 A가 속해있는 학습 집단은 의사소통 능력을 측정하는 문항 형식에 매우 생소하고 교사의 수업 방식에 문제가 있어 학습자 A가 속했던 동일 집단의 의사소통 관련 문항의 정답률이 매우 낮았다면 특별히 학습자 A의 의사소통 능력에 문제가 있다는 판단은 옳다고 말하기 힘들 것이다. 도리어 의사소통 능력과 관련해서는 학습자 A가 속한 학습 집단의 문제점으로 해석하는 것이 옳을 것이다. 학습자 A가 속한 동일집단의 능력별 평균 정답률이 다음과 같은 경우를 생각해 보자.

<표 4> 학습자 A가 속한 집단의 인지 능력별 정답률

	계산	이해	추론	문제 해결	의사 소통
정답률	0.80	0.93	0.67	0.5	0.55

위의 표에서와 같이 만약 이해 능력과 관련된 문항들이 학습자 A가 속한 집단의 학습과정과 평과 도구와의 특별한 관계로 인해 학습자 A가 속한 동일 집단의 평균 정답률이 매우 높게 나왔다면 학습자 A의 이해 능력이 상대적으로 문제가 있을 가능성이 높다고 할 수 있다. 학습자 A의 인지 능력별 정답률 그리고 학습자 A가 속한 집단의 인지 능력별 정답률의 차를 표로 나타내면 다음과 같다.

<표 5> 학습자 A의 정답률과 소속 집단의 정답률의 차

	계산	이해	추론	문제 해결	의사 소통
정답률	0.03	-0.18	-0.04	0.12	0.17

따라서 학습자의 능력의 측정을 분석하는데 있어 개인의 능력 측정치만을 제공하는 것은 학습자의 의사 결정에 거의 도움이 되지 않는다는 것을 알 수 있다. 또한 학습자의 능력 측정치와 절대적 기준에 의한 측정치의 비교도 학습자의 학습 환경과 특수성을 무시한 의사 결정을 하게 됨으로 학습자에게 유용한 정보라 하기 어렵다. 그러므로 학습자에게 의사결정에 유용한 정보는

학습자와 그 자신이 속한 집단의 능력치가 상호 비교됨으로서 올바른 의사결정을 할 수 있다 하겠다. 그리고 교사의 경우는 자신이 지도한 학습 집단과 표준화된 절대 능력 측정치를 비교함으로써 자신의 교수 특성과 평가 도구의 타당성을 확인 할 수 있을 것이다.

위에서 살펴 본 것처럼 평가 결과의 정보는 그 내용 항목의 선별도 중요하지만 그 항목을 정보 이용자인 학습자가 자신의 학습 의사결정에 유용하도록 분석되어 학습자가 이해 가능한 형태로 제공되어야만 학습자에게 유용한 정보로서 의미가 있을 것이다. 그리고 정보이용자가 누구냐에 따라 그에 적합한 분석 방법도 일치하지 않음을 확인할 수 있다. 그리고 주목할 점은 적절한 평가 보고에 의해 학습자에게 서열 정보를 제공하지 않고서도 학습계획을 수립하는데 필요한 평가 정보를 제공 할 수 있다는 것이다. 그리고 의미 있는 평가 정보를 추출하는 정확한 알고리즘만 결정된다면 학습자가 이해하기 용이한 형태의 문장으로 구성된 평가 결과 정보 제공도 자동으로 생성하는 것이 가능함을 알 수 있다.

## V. 결론

수학 교육에서 평가의 개념체계의 연구는 평가의 표준모형을 정립하고 그에 대한 일관된 기준을 제공하기 위한 기초 연구로서 그 필요성이 있다(Angelo, 1993). 그리고 수학교과에서 정보이용자 중심의 교육평가 개념체계의 연구는 논리적이고 명료한 평가기준의 기초를 객관적으로 제공함으로써 평가정보의 유용성 및 신뢰성 제고에 도움이 되고, 궁극적으로는 수학교육의 질적 향상에 도움이 될 것이다. 따라서 이에 대한 다양한 논의가 활성화되어야 할 필요가 있다고 판단된다.

수학교육에 있어서는 평가와 관련된 복잡한 이해관계와 그 사회적 중요성, 효용성 등과 관련하여 고려해 보았을 때, 평가에서 요구되는 모든 질적 특성을 평가자 개인인 교사가 모두 책임지고 충족시키는 것은 현실적으로 무리가 있다(Webb, 1993). 더욱이 평가의 질적 수준과 평가과정의 투명성의 요구 정도가 갈수록 증가하는 추세를 고려해 볼 때 이에 대한 신중한 고려가 요구된다(Thorndike, 2005). 따라서 교육평가정보를 학습자가 충분히 활용할 수 있는 형태로 제공할 수 있기 위해서는

평가과정에 대한 국가적 차원에서의 표준안과 지원 시스템이 마련되어야 할 것이라 판단된다.

더불어 수학교과 평가보고에 대한 심도 있는 다양한 연구 역시 필요하다고 사료된다. 평가보고는 평가정보 이용자의 의사결정에 유용한 정보가 이용목적에 적합하게 제시되도록 구성되어야 한다. 그리고 제시내용이나 구성에 따라 그 활용 가능성에 많은 차이가 나타난다. 효과적인 수학 평가보고가 구성해야 할 정보의 내용과 형식에 대한 연구가 필요하다. 이를 위해서는 평가정보 이용자의 정보 요구 사항에 대한 정확한 이해와 분석이 필요하다. 이러한 정보 이용자 입장에서의 평가정보 수요에 대한 연구를 통해 현대사회에서 요구하는 교육목표의 정확한 이해 또한 가능할 것이다.

정부 차원의 종합적인 평가 시스템에 구축이 우리 교육계의 가장 큰 난제인 사교육 문제의 해결에도 큰 기여를 하리라 생각한다. 사교육이 특히 수학교과를 중심으로 기승을 부리는 이유 중 하나도 공교육에서 학습자에게 보완 학습에 필요한 정보를 적절히 제공해 주지 못하는데서 기인한다고 할 수 있다.

학교에서 학습자에게 학습자 중심의 평가 정보를 제공하여 자기 주도적 보완학습을 할 수 있는 여건을 충분히 조성해 준다면 학습자들이 자신에게 필요한 정보를 자기 스스로 조직화하여 활용할 수 있는 정보화 시대에 적합한 인재로 성장하는데 큰 도움이 될 것이다.

## 참고 문헌

- 교육부 (1997). 제 7차 초등학교 교육과정. 서울: 대한 교과서 주식회사
- \_\_\_\_\_ (1997). 제 7차 중학교 교육과정. 서울: 대한 교과서 주식회사
- \_\_\_\_\_ (1998). 초등학교 교육과정 해설 (IV). 서울: 대한 교과서 주식회사
- \_\_\_\_\_ (1999). 중학교 교육과정 해설 (III). 서울: 대한 교과서 주식회사
- 류희찬·이기원 (1994). 주관식 단계별 형성 평가 방법이 수학 성취도와 사고력에 미치는 영향, 대한수학교육학회 논문지, 4(2), pp.163 -171
- 박해훈·류희찬·이기석·김인수 (2003). 창의성 신장을



- 위한 새로운 수학교육 평가 방안에 관한 연구, *대한수학교육학회지 학교수학*, 5(1), pp.1-25
- 박종선 (1999). 개별학습을 위한 웹 기반의 적응적 코스웨어의 설계 및 구현, *한국컴퓨터교육학회 논문지*, 2(4), pp.111-117.
- 박재운 (2000). 수준별 교육과정, 교육부 교육과정지원센터, 제7차 교육과정 연수담당 요원 워크숍 자료, pp.71-95.
- 변두원 · 정인철 · 박달원 · 노영순 · 김승동 (2004). 수학교육에서 평가결과에 기초한 개별화 학습과정의 위계도, *한국수학교육학회지 시리즈A <수학교육>*, 45(1), pp.75-85
- 백석운 (1999). 수학교육에서의 평가에 대한 국제적 관점과 그 시사점. *대한수학교육학회 수학교육연구*, 9(1), pp.31-49.
- 백순근 외 (2003). *교과교육평가의 이론과 실제*, 서울: 원미사
- 백승구 (2004). 서울지역 3개 대학 입학처장들의 항변, *월간조선*, 11, pp.204-212
- 원승준 · 남주현 (2002). 피드백 수학수업 실태조사에 따른 운영방식 개선, *대한수학교육학회 논문지*, 12(3) pp.313-329
- 유병훈 · 강수구 (2003) 수학교육을 위한 웹 기반 진단-형성평가 시스템의 개발과 활용, *한국수학교육학회지 시리즈A <수학교육>*, 42(5), pp.673-682
- 이춘재 (2003) 교육부의 야망, *한겨레* 21, 11(485), pp.53-54
- 연합뉴스 (2005) 2008 대입 '서울대와 전면전' 배경과 전망, *동아일보*, 2005. 7. 6.
- 성태제 (2002). *현대교육평가*, 서울: 학지사
- 정영욱 (2004). 수학 학습 평가들에 대한 고찰, *수학교육학연구*, 14(4) 347-366.
- 진영은(2002). *교육과정과 교육평가의 탐구*, 서울 : 학지사
- 최정률 · 신용서 · 윤기천 · 이상철 · 최필진 · 한상민 · 박홍복, (2001). 웹 환경에서의 고등학교 수학 교과의 문제 유형별 평가 시스템에 관한 연구, *한국해양정보통신학회: 학술대회지*, pp.268-273
- 최태희 (1999). 수준별 수업의 문제점과 대안, *교육광장*, 한국교육과정평가원, 12
- 한국교육과정평가원 (2004). 제7차 교육과정 평가 연구 (III), 연구보고 RRC 2003-2
- 황정규 (1998). *학교학습과 교육평가*, 서울: 교육과학사
- 황정규 편 (2000). *한국 교육평가의 쟁점과 대안*, 서울: 교육 과학사
- 황혜정 · 최승현 (1999). 수학과 평가들에 관한 고찰, *수학교육학 연구*, 9(2) pp.459-741.
- 황혜정 (1993). 수학교육에서의 평가절차 연구(1), *대한수학교육학회 논문지*, 3(2) pp.183-197.
- (1998). 현행 수준별 수업 분석에 기초한 수준별 교육과정의 성공을 위한 처방, *대한수학교육학회 논문지*, 8(1) pp.79-89.
- Angelo, T. & Cross, K. (1993). *A Handbook of Classroom Assessment Techniques for College Teachers*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Beeby, C.E. (1977). The meaning of evaluation. *Current Issues in Education*. No.4: Evaluation. Department of Education, Wellington. 68-78.
- Economou, G.P., Lymberopoulos, L. Karavatselou, E (2001). A new concept toward computer -aided medical diagnosis, *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 5(1) pp.55-66.
- Cadena J. (2003). An evaluation of reform in the teaching of calculus, *Mathematics and computer education*: 37(2), pp.210-217.
- Centra, J.A. (1994). *Reflective faculty evaluation : enhancing teaching and determining faculty effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Cronbach, I.J. (1969). Validation of Educational measures. *In Proceedings of Testing Problems: Toward a theory of achievement measurement*, 35-52. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Cronbach, I.J. (1984). *Essentials of psychological testing*, New York: Haper & Row.
- Koschmann, T.D., Mayer, A.C., Feltovich, P.J., Barrows, BH. (1994). Using Technology to Assist in Realizing Effective Learning and Instruction: A Principled Approach to the Use of Computers in Collaborative Learning, *Journal of the Learning*

- Sciences*, 3(3), pp.227-264.
- Niss, M. (1993). Assessment on mathematics education and its effect. In M. Niss(ed.). *Investigations into assessment in mathematics education: An ICMI study*. Dordrecht: Kruwer Academic Publishers.
- Romberg, T. (Eds.) (1992). *Mathematics Assessment and Evaluation: Imperatives for Mathematics Education*, Albany: State University of New York Press.
- Sanders, W.L. & Horn, S.P., (1995). The Usefulness of Standardized and Alternative Measures of Student Achievement as Indicators for the Assessment of Educational Outcomes, *Education Policy Analysis Archives*, 3(6)
- Speer, G. (2001). Learning from assesment: Tools for examining assesment through standards. *Mathematics Teaching in Middle School*. 6(5), pp.332-337
- Thorndike, R.M. (2005). *Measurement and evaluation in psychology and education*, New York: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Tyler, R.W. (1949). *Basic principles of curriculum and Instruction*, Chicago: University of Chicago Press.
- Webb, N. (1993). "Assessment for the Mathematics Classroom," in National Council of Teachers of Mathematics 1993 Yearbook: *Assessment in the Mathematics Classroom*, ed. N. Webb, Reston, VA: NCTM, 1-6.

## The Student-Centered Educational Evaluation and Reporting on School Mathematics

**Ko, Hyoung Jun**

Department of Mathematics, Yonsei University, Sinchon-dong, Seodaemun-ku, Seoul, Korea, 120-749

E-mail: hjko@yonsei.ac.kr

**Won, Seoung Joun**

Department of Mathematics Education, University of Missouri, Columbia, MO 65203, USA

E-mail: wons@missouri.edu

One of the most important concepts in the 7th curriculum of Korea is the student-centered education. Since educational evaluation has significant influence on the whole curriculum, if we realize the importance of the student-center education on the curriculum we should establish the student-centered educational evaluation system. Educational evaluation is defined by the theory of information to permit information users to identify, to measure, to manipulate and to communicate useful educational information concerning an educational curriculum for making decisions. If we accept the above definitions, the demands of information users are significant in the light of conceptual framework of educational evaluation.

The purpose of this study is to analyze the conceptual framework of educational evaluation from information users' perspectives and to investigate the qualitative characteristics which satisfy information users' need for making decisions. We also show that students aren't provided sufficient evaluation results information to decide for their study plans by analyzing an evaluation study of the 7th primary curriculum. Finally, this study suggests how to improve an evaluation system for students in mathematics.

---

\* ZDM classification : C70

\* MSC2000 Classification : 97D70

\* key word : Educational Evaluation, Student-Centered,  
Educational Achievement, Evaluation Reporting