

수학과 교수 - 학습 평가의 방향

박성택 (부산교육대학교)

I. 서언

수학과 교수 - 학습 활동에서 평가가 차지하는 비중은 크다고 볼 수 있다. 평가를 어떠한 방법으로 어떻게 하느냐에 따라서 교수 - 학습 지도 방법이 달라지고 바람직한 목표 달성도 거리가 멀어질 수 있다.

수학교육의 과정은 첫째, 수리적인 사고능력과 창의력을 신장시키는 수학 학습 목표가 설정되고, 둘째, 이러한 목표 달성에 필요한 수학 학습 내용이 선정 조직되고, 셋째, 수학 학습 내용을 목표 달성에 부합하는 학습지도를 하고, 넷째, 수학 학습 목표와 내용, 교수 - 학습지도가 일관성있게 이루어졌는지를 평가하는 단계로 조직된다.

교수 - 학습 활동에서 수학과 학습지도는 결과보다 과정 중심으로 지도 할 것을 요구하고 있는데, 실제 수업 분석에서는 대부분의 교사들이 수학학습을 결과 중심으로 지도하고 있는 것이 현장의 실정이다. 이러한 문제를 바람직한 방향으로 개선하는 데는 수학학습 평가가 큰 역할을 할 것으로 기대된다.

평가는 평가하기 쉬운 내용 보다는 가치있는 학습내용을 평가해야 한다. 학생들의 성적 처리를 위한 단순한 지필시험이라는 고정된 생각을 버리고 광범위하게 획득한 학습내용이 모두 반영될 수 있도록 포괄적이어야 한다.

수학학습 평가를 통하여 학생들의 현재를 올바르게 알고 그것을 기초로 하여 다음에 다시 달성해야 할 목표를 설정하게 되는데, 이때, 어떤 결정을 내리기 위하여 유용한 정보나 자료를 체계적으로 수집, 활용하는 절차로서 평가가 이루어져야 한다. 그러기 위해서는 평가가 학생의 이해에 대한 계속적인 판단이 반복되는 연속적이고 역동적인 과정이어야 하고 다양한 평가 방법이 사용되어야 한다.

여기에서는 수학교육 평가가 수학교육 목표의 달성도를 측정하여 교육과정의 여러 절차의 계획과 개선에 이바지 할 수 있도록 평가 본연의 모습을 밝혀 바람직한 수학과 교수 - 학습 평가의 논리와 방향을 탐색해 보고자 한다.

II. 평가의 동향

평가는 교육목적의 달성에 관한 증거에 관심을 두고 학생으로부터 일어난 변화를 판단하는 일련의 절차로 보아야 한다.

평가관에서는 평가 도구의 신뢰성, 객관성, 능률성 등이 중요하지만 이것들은 부차적이고 가장 핵심적인 것은 평가 도구의 내용 타당성이 중심이 되어야 한다.

이상과 같은 기본적인 평가관에 따라 새로운 평가관을 알아보기로 한다.

첫째, 평가가 교육에서 차지하는 중요성을 인지하고, 교육 목표, 학습 경험, 절차가 일관성 있게 추진되어야 한다.

교육은 인간의 행동을 바람직한 방향으로 변화시키는 과정으로 정의한다면, 우리가 바라는 방향의 변화를 목표라고 하고, 이를 실현할 수 있는 수단을 수업이라고 하며, 수업이 어느정도 효과적이었느냐 즉, 목표에 어느정도 도달하였느냐를 결정하는 수단이 평가 절차이다. 이와 같은 목표, 수업, 평가 사이에는 일관성뿐만 아니라 전체적인 계열성을 띤 순환 씨어클의 구조 속에서 파악되어야 한다. 그런데, 평가를 어떻게 하느냐에 따라서 교육 목표도, 수업의 방향도 크게 어긋나는 경우가 많다. 평가는 어디까지나 교육 목표의 달성도를 측정하여 교육 과정의 여러 절차의 계획과 개량에 이바지할 수 있게 추진되어야 한다.

둘째, 새로운 평가관은 정의적인 면의 평가가 중시되고, 주관성이 강한 평가가 되어야 한다.

지금까지의 평가는 주로 지식, 이해 중심의 객관식 평가가 되어왔는데 앞으로는 관심, 흥미, 태도, 사고, 등의 정의적인 면의 평가에도 관심을 가지고 주관식 평가도 중시되어야 한다.

다음은 종래의 평가관과 새로운 평가관을 비교해 본 것이다.

<평가관의 비교>

종래의 평가관	새로운 평가관
① 인지적인 면 중시	① 정의적인 면 중시
② 객관성이 강함	② 주관성이 강함
③ 학습 결과 강조	③ 학습 과정 강조
④ 교사 중심의 평가	④ 아동 중심의 평가
⑤ 부정적인 면의 평가	⑤ 긍정적인 면의 평가
⑥ 일면성, 획일적인 평가	⑥ 다면성, 탄력적인 평가

셋째, 평가는 평가 목적에 따라 적절한 평가 유형이 결정되어야 한다.

수학과 평가는 평가 목적에 따라 지필평가(서답형, 선택형), 관찰법, 질문지법, 면접법 등 다양한 유형을 선택하여야 한다.

지금까지는 수학과 평가를 주로 지필평가에 의존 해 온 것이 사실이다. 수학교육의 본질에서 요구하고 있는 논리적인 사고력과 유연한 창의력을 신장시키는 데는 지필평가 뿐만 아니라 관찰법, 질문지법, 면접법 등이 더 적절한 것으로 본다.

수학학습의 효율성을 극대화 하기 위해서는 인지적인 요인과 정의적인 요인이 조화를 이루어야만 하는데 이 문제도 평가를 통하여 개선하는 것이 바람직하다고 본다.

수학과 교육의 본질과 목표에 부합하는 학습지도 방법을 개선하는 데는 평가를 평가목적에 따라 유형을 달리하는 것도 필요하다고 본다.

넷째, 평가 방법의 개혁 없이는 교수 - 학습 방법이 개선될 수 없다.

평가가 객관식 지필법에 의해서만이 측정된다면 학습 지도는 과정보다는 결과 중심이 될 가능성이 높은 것이다. 결과 중심의 학습지도에서는 논리적인 사고 활동을 소홀히 하고 답만 맞으면 된다는 생각을 하기 쉽다.

교수 - 학습 방법을 개선하기 위해서는 주관식 평가가 적절하게 도입되어야 한다.

논리 정연한 합리적인 사고력을 신장시키기 위해서는 평가 방법만 개혁하면 교수 - 학습 방법도 저절로 개선될 수 있고, 논리적, 합리적, 창의적인 사고력도 신장시킬 수 있다고 본다.

다섯째, 평가 결과의 해석과 활용을 소홀히 해서는 안된다.

지금까지는 평가 결과를 해석하고 활용하는 문제가 소홀히 되어왔다. 평가 결과를 어떻게 표현하고 해석할 것인가 하는 것은 평가의 목적에 따라 달라져야 한다. 평가 결과는 아동에게는 부진 학습 요소의 교정 자료로 활용되고, 교사에게는 교수 방법의 개선을 위한 정보를 제공받는 것이 되어야 한다. 교육 평가에 있어서 어떤 제한점이 있다든가 혹은 결과 해석에 한계점이 있다고 해서 평가를 포기해서는 안된다.

정확하고 타당한 결정을 내리기 위해서는 윤리적인 책임감을 가지고 평가에 대한 전문적인 지식을 갖춘 적격자가 될 수 있도록 부단한 노력을 해야만 한다.

Ⅲ. 평가 목표의 진술

평가목표는 구체적이고, 행동화된 상세한 진술이 되어야 한다.

목표진술에 있어서 가네(Gagn'e)는 “학생에게 요구되는 학습능력을 나타내는 행동사, 학생행위가 나타날 수 있는 상황, 요구되어지는 대상 및 도구가 목표진술 속에 제시되어야 한다.”는 것을 주장했고, 타일러는(Tyler)는 “목표가 학생행동으로 진술되어야 하고 행동으로 나타내어지는 내용도 함께 진술되어야 하며, 학생의 기대되는 행동도 충분히 세분화되어야 한다.”는 입장을 취했고, 메이저(Mager)는 “학습자의 목표 행동을 구체화하여 행위를 나타내는 동사로 표시되는 도착점 행동과 학습자 행동이 발생되어 지리라고 기대하는 조건 또는 상황, 성취수준을 평가할 수 있는 준거가 목표 속에 나타나야 한다.”는 것을 강조하였다.

이러한 목표진술 방법 중에 어떤 것을 택하여 목표로 진술할 것인가를 한마디로 말하기는 어렵겠지만 분명한 것은 적어도 평가도구를 제작하기 위해서는 목표진술 내용이 구체화될수록 용이 하다는 점이다.

목표진술을 행동적으로 표현하는 것을 주장하는 사람들은 행위동사가 포함된 문장을 사용한다.

일반적인 목표진술과 수학적인 행동 목표진술의 예를 들어 보기로 한다.

<일반적인 목표진술의 행위동사>

분석하다.(analyze)	적용하다.(apply)	감상하다.(appreciate)
이해하다.(comprehend)	계산하다.(compute)	만들어내다.(create)
보이다.(demonstrate)	평가하다.(evaluate)	해석하다.(interpret)
알다.(know)	듣다.(listen)	설치하다.(locate)
수행하다.(perform)	알아보다.(recognize)	말하다.(speak)
생각하다.(think)	번역하다.(translate)	깨닫다.(understand)
사용하다.(use)	쓰다.(write)	

<수학적인 행동목표의 행위동사>

더하다.(add)	빼다.(subtract)	곱하다.(multiply)
나누다.(divide)	수를 헤아리다.(number)	계산하다.(calculate)
계산하다.(compute)	이등분하다.(bisect)	대조하다.(check)
세다.(count)	유도하다.(derive)	추정하다.(estimate)

외삽법을 적용하다.(extrapolate)	내삽법을 적용하다.(interpolate)	
추출하다.(extract)	도표로 나타내다.(graph)	분류하다.(group)
통합하다.(integrate)	측정하다.(measure)	그래프 위에 점으로 표시하다.(plot)
증명하다.(prove)	약분하다.(reduce)	풀다.(solve)
제곱하다.(square)	표로 만들다.(tabulate)	세어 기록하다.(tally)
검증하다.(verify)		

IV. 인지적 목표의 평가와 정의적 목표의 평가

지금까지의 평가는 정의적 목표보다 인지적 목표를 우선적으로 강조해 온 것이 사실이다.

교사가 아동들의 태도를 변화시키고 이에 대한 감수성을 높이며 수학을 즐겁게 학습하는 것 등의 정의적인 변화의 중요성을 알고는 있지만 인지적 학습성과의 중시 때문에 정의적 목표의 학습이 소홀히 되고 있다.

교사가 정의적 목표의 학습을 강조하지 못한 또 하나의 이유는 아동들의 정의적 학습의 성과를 평가하지 못하는 데도 있다.

정의적 목표는 명확히 규정하기 어렵고 교사가 아동들에게 가르치는데 비교적 짧은 교육기간동안에 달성될 수 없는 것이기 때문에 정의적 목표의 평가를 더욱 어렵게 하고 있다.

인지적인 학습성과가 정의적인 변화를 수반하고는 있지만 그래도 새로운 평가관에서 보여주듯이 정의적 목표의 학습을 계획적으로 실시하고 이에 대한 바람직한 평가가 이루어지도록 노력해야 한다.

정의적 목표의 평가를 소홀히 한다는 것은 평가관의 편협성을 가져올 수도 있기 때문이다.

V. 절대기준평가와 상대평가

학습평가는 준거를 어디에 두느냐에 따라 절대기준평가와 상대평가로 나누어 생각할 수 있다.

어떤 규정된 교수목적에 비추어 이를 얼마나 달성하였는가 하는 선정된 기준에서 볼 때 한 개인의 성취의 정도를 규정하는 것을 절대기준 평가라고 한다.

이에 대하여, 상대평가는 개인차를 파악하여 상대적인 해석을 하는데 주목적이 있다.

그러므로 절대기준평가는 평가의 준거를 교육을 통해 달성하려고 하는 수업목표에 두기 때문에 교수 - 학습 활동을 촉진, 개선시키기 위해 학습장애의 진단, 학습된 행동의 정착 및 심화, 교수 - 학습방법의 개선방향을 밝혀주는 평가가 되어야 하고, 상대평가는 아동들의 상대적인 능력이나 기능을 비교해보고, 그것에 대한 어떤 결정을 내리는 학생 선발이나 우열을 가려내는 평가가 되어야 한다.

이상에서 볼 때, 절대기준평가와 상대평가는 실제 적용상에 있어서 상호 배타적인 것이 아니라 평가의 목적에 따라 상호 보완적인 위치에 있는 것이다.

절대기준평가가 요구되어지고 그 중요성이 강조된다고 해서 상대평가가 완전히 배제되고 부정되는 것은 아니다. 상대평가의 장점도 외면할 수 없는 것이다.

이렇게 보면 절대기준평가와 상대평가는 처음부터 이것이나, 저것이나의 관계를 가지고 있는 것이 아니라, 어떤 목적으로 평가를 하느냐에 따라 사용, 불사용을 결정해야 할 관계이다.

VI. 수업과정상의 평가

학습평가는 수업과정상으로 보아 진단, 형성, 총괄평가로 나누어 생각할 수 있다.

진단평가는 학습과제를 학습하기 전에 출발점 행동을 진단하여 학습실태의 근본적인 결함요인을 발견하고 그에 알맞은 적절한 사전지도를 하는 것이 주된 기능이고, 형성평가는 학습과제에 대한 학습이 진행되고 있는 도중에 학습사항을 파악하여 학습목표의 위계적인 달성도를 확인하고 아동의 학습을 증진시키며 다음에 오는 교수 - 학습 활동을 개선할 목적으로 실시되는 평가이다.

총괄평가는 학습과제에 대한 교수 - 학습이 완전히 끝난 후에 학습목표가 얼마나 달성되었는지를 알아보아 그 효과를 아동의 성적 판정과 교수 - 학습과정을 반성해보는 자료로 사용하게 되는 평가이다. 그러므로, 진단평가는 아동들의 학습실태의 근본적인 원인을 발견하고 학습에 알맞은 출발점을 찾아 내는데 목적이 있고, 형성평가는 완전학습에 도달하기 위하여 필요한 학습에 교사와 아동이 전념할 수 있도록 도와주는데 목적이 있고, 총괄평가는 전과정 또는 그 중의 상당한 부문에 걸쳐 달성된 학습 성과의 정도를 파악하려는데 그 목적이 있다.

수학과 학습지도에 있어서 수업과정상의 진단, 형성, 총괄평가는 학습의 효율을 극

대화하는데 필요한 평가의 과정이다.

VII. 주관식평가와 객관식평가

학습평가는 검사 결과의 채점에 있어서 임의적 또는 주관적 판단이 개입이 되어 있느냐 없느냐에 따라서 주관식평가와 객관식평가로 구분한다.

주관식 평가는 흔히 논문형 평가라고 하는데, 단순히 채점상에 주관적인 판단이 개입되었다는 사실 이외에도 여러 가지 특징을 지니고 있다.

주관식 검사문항은 단순 지식보다는 고등 정신 기능을 측정할 수 있도록 하는데 있기 때문에 질문이 명료해야 하고, 객관적인 채점 기준을 미리 제시하여 평정의 오류를 범하지 않도록 해야 한다.

수학과 학습평가는 주관식평가와 객관식평가의 장단점을 충분히 알고, 하고자하는 평가의 목적에 따라 주관식 또는 객관식평가가 이루어져야 한다.

VIII. 결 어

수학과 학습의 평가는 수학과 교육목표, 수학과 학습내용, 수학과 학습지도와의 전체적인 계열성에 따라 일관성있는 순환의 구조속에서 평가가 이루어져야 한다. 이러한 평가는 수학과 교육목표의 달성도가 측정되어야 하고, 수학과 교육의 결과를 확인하기 위해서 보다 수학과 교육의 효과를 높이기 위한 교육의 한 과정으로서 실시되어야 한다.

수학과 평가는 교육과정에 제시되어 있는 주요목표에 대한 수업 성취수준을 전반적으로 평가해야 한다.

최근 세계 각국은 교육개혁을 시도하고 있는데, 이에 대한 공통점은 창의력이 뛰어난 인간육성에 중점을 두고 있다는 점이다.

창의력을 신장시키는 데는 학습내용의 선정도 중요하지만 학습지도 및 평가 방법도 획기적으로 개혁되어야 한다.

학습지도에 있어서 결과보다는 과정 중심으로 지도하는 것이 바람직하다는 것을 알고는 있지만 실제로 실천하지 못하는 가장 큰 이유는 평가가 객관식 위주이기 때문이다.

수학학습 평가에 있어서 어떤 제한점이 있다든가 혹은 결과 해석에 한계점이 있다고 해서 객관식 중심의 획일적인 평가만 한다면 바람직한 수학교육을 포기하는 것과 마찬가지로 일 것이다.

다양한 평가방법을 개발하여 수학교육의 본질과 목표에 부합하는 평가를 하기 위해서 교사는 평가에 대한 전문적인 지식을 갖춘 적격자가 될 수 있도록 부단한 노력을 해야겠다.

참 고 문 헌

1. 교육부, 해외 교육 정보, 사회 국제 교육국. 1995. 3. 27.
2. 구광조, 오병승, 류희찬 공역, 수학 교육 과정과 평가의 새로운 동향, 경문사, 1992.
3. 방순동, 교육평가, 범문사, 1973.
4. 이종성의 2인, 교육심리, 측정평가, 종각출판사, 1984.
5. 황정규, 학교 학습과 교육평가, 교육과학사, 1984.
6. Mehrens, W.A. , and I. J, Lehmann, "Measurement and Evaluation in Education and Psychology", New York, 1973.
7. Monre, W. S. , and Carter R. E. , "The use of Different Types of Thought Questions in Secondary Schools and Their Relative Difficulty for Students." Urbana, Illinois. 1923.
8. Weidemann, C.C. , "Written Examination Procedures," Phi Delta Kappan, 1933.