韓國數學敎育學會誌 시리즈 E
<數學敎育 論文集>
제 15집, 2003. 1. 201-206.

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E:
Communications of Mathematical Education
Vol. 15, Jan. 2003. 201-206.

학교 현장에서 활용 가능한 수학과 수행평가 도구 개발

고 상 숙 (단국대학교)
김 숙 (고려대학교 대학원)

학생의 '수학적 힘의 신장'에 기본방향을 둔 제7차 수학과교육과정에선 수행평가를 강조하고 있지만 현재의 수행평가 도구만으로는 학생들의 전인전인 면을 모두 평가하기에는 부족하다. 따라서 본 연구는 수행평가 도구 개발 및 수정·보안에 초점을 두었다. 첫째, 교사의 '체크리스트'로 학생들의 수업시간중의 행동을 관찰하여 평가하게 하였다. 둘째, '모르는 문제'로 이것은 학생들이 학습하고 나서 모르는 문제를 스스로 선택하여 풀어보고, 해결책을 찾은 다음 알게 된 점을 적게 함으로써 학생들의 자기 주도적 학습을 평가하는 방법이다. 셋째, '문제 만들기'를 통해 학생이 학습한 내용을 통해 스스로 문제를 만들어 보게 하였다. 위에서 제시한 내용을 토대로 교사들이 학교현실과 학생들의 능력 등을 고려하여 수정·보안한다면 학생들의 전인적인 면을 평가하는데 좋은 평가 방법이 될 것이다.

1. 서 론

요즘 학교 현장에서 '수행평가'라는 용어를 자주 듣게 된다. 이것은 1995년 5월 31일 교육 개혁 위원회에서 세계화·정보화 시대를 맞이하여 학생들의 다양한 능력과 적성을 계발하고 창의성이나 문제해결력 등 고등정신기능을 신장시키고자 하는 학교 교육의 목적을 달성하기 위해서는 그것에 맞는 새로운 형태의 평가가 필요하다(교육개혁위원회, 1995)는 발표에 따라 대안적 방법으로 대두된 것이다. 이러한 요구에 따라 현재 대부분의 학교 현장에서는 각 교과마다 교사의 재량에 따라, 혹은 교과목의 재량에 따라 수행평가가 이루어지고 있다. 수행평가가 '평가도구는 학생들이 수학적 힘을 충분히 평가하기 위해 필요하다(NCTM, 1999).'는 요구를 충족시켜 주는 하나의 평가도구임에는 틀림없으나 지금까지 나온 수행평가만으로 모든 학생의 '수학적 힘'을 신장시키는 데에는 부족하다. 또한 빠르게 변화되고 있는 세계화·정보화 시대에 대처할 수 없으므로 변화하는 시대에 맞게 수행평가도 변화해야 한다. 여기서 말하는 수행평가의 변화란 새로운 수행평가를 의미하는 것도 있지만 기존의 수행평가를 더욱 다양화시키며 각 학교 현장에 맞도록 응용하는 것을 의미한다. 그러므로 수행평가 도구 개발 및 수정·보안은 계속해서 이루어져야 한다.

본 연구에서는 학교 현장에서 활용 가능한 수학과 수행평가 도구 개발에 대해 다루고자 한다. 체크리스트, 모르는 문제, 문제 만들기로 학생들의 전인적인 면을 평가할 수 있으며 각 교사가 학교 현장과 학생에 맞게 수정·보안하여 사용하면 효과적인 수행평가가 될 것이다.

2. 본 론

학교 현장에서 활용 가능한 수행평가 도구로 '체크리스트', '모르는 문제', '문제 만들기'를 제시한다. 채점 방법과 학생의 실제 예를 함께 제시한다.

1) 체크리스트

일선 학교[1]에서 수행평가 중 하나로 태도평가를 하고 있는데 그것은 수업준비도(노트필기)에 비중을 두고 있었다. 이에 대해 체크리스트를 만들어서 좀 더 다양한 평가가 되도록 해야 하겠다. 체크리스트는 학생들에 대한 유용한 정보를 밝혀주므로(NCTM, 1999)학교 현장에서 사용 가능하다.

다음과 같은 항목을 사용하여 각 항목에 대해 +, O, -로 표시한다. 수업 중에 학생이 교사의 질문에 답한 내용 또는 칠판에 나와 해결한 문항을 설명하게 함으로써 여러 가지 수업 중에 일어나는 행동들에 대해 평가할 수 있다.

체크리스트의 항목은 '수학적 힘'의 신장을 초점을 맞추어 다음과 같이 구성된 것을 기본 바탕으로 한다.

체크리스트

문제해결력	추론력	의사소통능력	연결성	미·수학적 성향
기본개념을 이해하였는가?	수학적 추론을 정당화 하는가?	자신의 아이디어를 표현하는가?	수학의 다른 주제와 연결되는가?	흥미를 가지는가?
적절한 수학적 기호를 사용하는가?	추론, 원리 이론을 설명하는 데 예를 보이는가?	자신만의 언어로 표현하는가?	다른 교과와 연결되는가?	새로운 사실을 발견하였는가?
적절한 수학적 전략을 사용하는가?	추측 반례를 보이는가?	다른 사람에게 논리적으로 전달하는가?	실생활과 연결되는가?	좋은 질문을 하는가?
문제 해결 과정에 대해 반성하는가?	이론을 증명할 때 잘못된 단계 완벽히 하는가?	다른 사람의 아이디어와 자신의 아이디어를 비교하는가?		

1) 일선학교는 서울시 2개 학교와 경기도 1개 학교를 대상으로 전화면접을 통해 현재 학교에서 평가가 어떻게 이루어지고 있으며 그 비중은 어떠한가 알아본 결과이다.

학생이름 /날짜	문제 이해	기본개념 이해	아이디어 제시	수학적 기호 사용	적절한 전략 사용	의사소통	다른 주제와의 연결	흥미	좋은 질문	총점
장동건	○	○	○	+	−	+	+	−	−	5.5
장 혁										
박효신										
⋮										

총점은 10점 중 1점은 기본점수 +:1점, ○:0.5점 -:0점으로 계산한다.

2) 모르는 문제[2)]에 대한 수행평가

학생들이 모르는 문제를 쓰게 하고 자신의 풀이법을 쓰게 한다. 다시 한번 다음 표에 작성하여 문제를 생각해 보게 한다. 그 다음 해결법을 선생님, 또는 동료 등에게서 얻은 다음 자신이 다시 작성해보며 어느 부분에서 자신이 몰랐는지 생각해 보게 하는 것이다. 자신이 몰랐던 부분 또는 새로 알게된 지식에 대해 작성할 때는 수학적 용어를 사용하도록 한다. 학생들의 풀이법이나 정확한 풀이법에서 정확한 수학적 기호나 세밀한 부분에 대해서는 평가하지 않는다. 평가 시기는 일주일 또는 소단원이 끝난 다음, 대단원이 끝난 다음 아니면 한 달에 한번 실시해도 좋다.

모르는 문제 해결

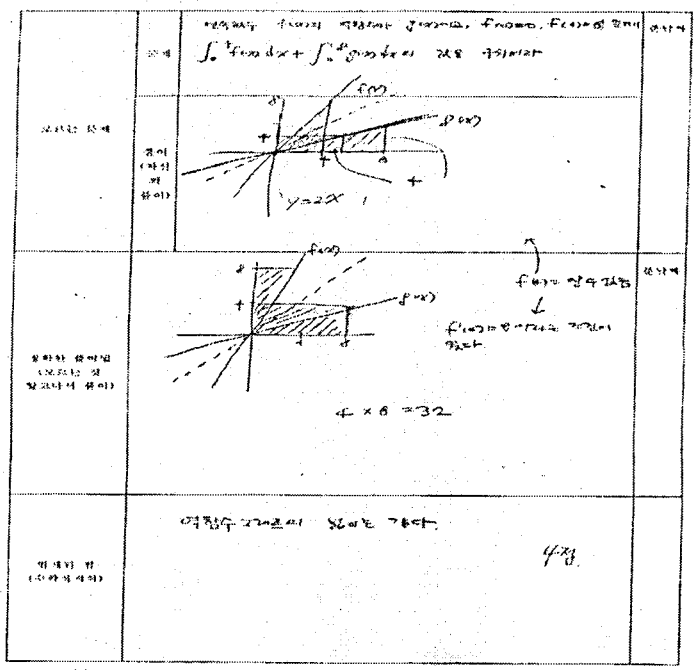
모르는 문제	문제		푼 날짜
	풀이 (자신의 풀이)		
정확한 풀이법 (모르는 것 알고 나서 풀이)			푼 날짜
알게된 점 (수학적지식)			

2) 모르는 문제 : 학생들이 문제를 풀다가 안 풀리는 문제, 학생들이 모르는 문제를 의미한다.

평가기준[3]

모르는 문제에서 문제만 쓴 경우		0.5점
모르는 문제와 정확한 풀이법만 쓴 경우(자신의 해결법이 포함되지 않은 경우)		1점
모르는 문제(자신의 해결법 포함)만 쓴 경우		2점
모르는 문제(자신의 해결법 포함)와 정확한 풀이법만 쓴 경우		2.5점
모르는 문제와 정확한 풀이법과 알게된 점을 모두 쓴 경우	알게된 점에서 수학적 용어가 쓰이지 않은 경우	3점
	알게된 점에서 수학적 용어가 쓰였으나 완벽히 표현되지 않은 경우	4점
	알게된 점에서 수학적 용어가 완벽하게 쓰인 경우	5점

다음은 모르는 문제(연속함수 $f(x)$의 역함수가 $g(x)$이고, $f(0)=0$, $f(4)=8$일 때, $\int_0^4 f(x)\,dx + \int_0^8 g(x)\,dx$의 값을 구하여라.)에 대해 학생이 작성한 것이며 채점은 모르는 문제와 정확한 풀이법과 알게된 점을 썼으나 알게된 점에서 수학적 용어는 사용하였지만 정확한 표현은 아니어서 4점을 주었다.



3) 평가기준은 분석적 채점법을 따른다.

3) 학생들이 문제 만들기

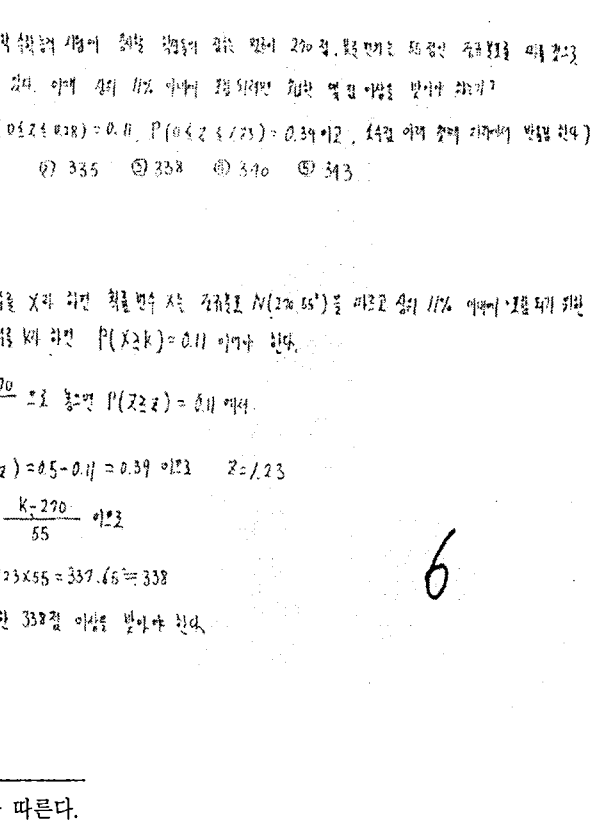
각 단원별 핵심 내용을 수록한 프린트물을 미리 나누어주고 그 후 그 단원에 해당하는 문제 두세 개를 학생이 직접 만들고 풀이하여 제출하게 한다.

평가기준[4)]

만들어진 문제가	정확한 표현은 아니지만 의미가 전달되는 경우	1점
	정확하게 표현된 경우	2점
문제와 풀이가	일치하지 않는 경우	1점
	일치하는 경우	2점
풀이과정이	수학적 기호나 용어가 없이 푼 경우	1점
	수학적 기호나 용어가 있게 푼 경우	2점

위에서 만들어진 문제, 문제와 풀이, 풀이과정 각 만점을 2점으로 하여 총 6점으로 한다. 이 때, 위의 총점과 평가사항은 변경 가능하다.

다음은 학생에게 통계 프린트 물을 주고 나서 학생이 스스로 만든 문제이다. 만들어진 문제와 풀이과정이 정확하여 6점을 주었다.



4) 평가기준은 분석적 채점법을 따른다.

3. 결 론

본 연구에서는 학교현장에서 활용 가능한 수행평가 도구 개발에 핵심을 두었다. 정보화 · 세계화 시대에 맞게 학생들의 전인적인 면을 평가하는 평가도구가 다양해 져야 하는 것은 꼭 필요하다. 이에 따라 평가에 관련된 도구들이 다양해지고 수정 · 보완되어야 하는 것은 피할 수 없는 일이다.

제7차 수학과 교육과정의 기본방향이 '수학적 힘의 신장'인 만큼 그것을 구현하기 위한 평가의 변화와 함께 수업방법의 변화도 전제되어야 한다. 수업과 평가는 분리될 수 없으며, 다양한 평가방법의 활용은 교사중심의 설명식 수업에서 학생중심의 자주적 · 능동적 발견학습으로 전환시켜 갈 것이다(박배훈 외 3인, 1998). 따라서 지금까지 나온 수행평가 도구들을 각 학교에 맞게 수정해서 교사들은 사용해야 하며 여기에 그치지 않고 새로운 도구 개발에도 주력해야 할 것이다. 이 연구에서 다룬 수행평가 도구는 하나의 새로운 안을 제시한 것이다. 이것을 교사들이 자신의 상황과 학생들의 능력에 맞게 수정 · 보완하여 사용한다면 학생들의 수학적 힘의 신장을 평가하는 하나의 좋은 방법이 될 것이다.

후속 연구로는 본고에서 제시한 수행평가 도구가 얼마나 효과가 있는지에 대한 효과연구가 필요하겠다.

참 고 문 헌

교육개혁위원회 (1995). 신교육체제 수립을 위한 교육개혁 방안(I)

국립교육평가원 (1996). 수행평가의 이론과 실제, 서울 : 대한교과서주식회사

권오남 · 황숙균 · 권기순 (1999). 수학과 수행평가의 적용과 그 효과 분석 - 중학교 1학년 심화반을 대상으로- 대한수학교육학회 춘계 학술세미나 논문발표집 pp.183-205, 서울: 대한수학교육학회

박배훈 · 류희찬 · 이기석 · 이대현 (1998). 수학적 창의력 신장을 위한 수행평가 활용 방안, 대한수학교육학회 추계 학술세미나 논문발표집 pp.513-548, 서울: 대한수학교육학회

백순근 (2000). 수행평가의 원리, 서울 : 교육과학사

장경윤 · 권오남 · 최명례 (1997). 수학 교수-학습에서 수행평가의 의의와 활용, 대한수학교육학회 추계 학술세미나 논문발표집 pp.93-115, 서울: 대한수학교육학회

한국교육과정평가원 (1999). 고등학교 수학과 수행평가의 이론과 실제, 서울 : 교육진흥연구회

한국교원대학교 초등교육연구소 (2000). 수행평가와 교과교육, 충북 : 한국교원대학교출판부

The National of Council of Teachers of Mathematics (1995). *Assessment standards for school mathematics,* Reston, VA: NCTM

The National of Council of Teachers of Mathematics (1999). *Mathematics Assessment: A Handbook 9-12,* Reston, VA: NCTM