

## 창의성 신장을 위한 새로운 수학교육 평가 방안에 관한 연구<sup>1)</sup>

박 배 훈\* · 류 희 찬\*\* · 이 기 석\*\*\* · 김 인 수\*\*\*\*

본 연구는 창의성 신장을 위한 새로운 수학 교육 평가 방안의 하나로 학교에서 사용될 수 있는 수행평가 방안에 대해 논의한다. 먼저 수행평가의 의미와 필요성을 살펴보고, 수행평가 유형과 채점방법에 대해 논의한 다음 교수·학습 상황에서의 활용방안을 제시한다. 이어서, 초등학교와 중학교에서 활용될 수 있는 수행평가의 종류별 예시 문항과 채점 기준을 소개하며, 각 문항에 대한 성취도 평가 결과를 제시한다. 각 과제에는 내용영역, 평가목표, 평가절차, 준비물, 문항의 특징, 평가상 유의점, 채점 기준표 등을 제시하여 수학교육 현장에서 직접 사용하거나 응용할 수 있도록 한다.

### 1. 서론

학생들이 새로운 정보화사회에서 잘 기능하도록 하기 위하여 교육은 주어진 정보와 사실을 이용하여 자기 주도적으로 새로운 지식과 지적가치를 창조할 수 있는 창의성 개발에 그 우선 목표를 두어야 한다. 이에 따라 학생들로 하여금 스스로 사고하고, 논리적으로 탐구하며, 추론하는 능력 즉, 수학적인 힘을 기르며, 수학적 창의력과 문제해결력 그리고 다양한 수학적 사고기능을 개발하도록 도와주는 것이 최근 수학교육의 관심사로 부각되고 있다. 그러나 수학적 힘이나 수학적 창의력을 강조하는 교수학습방법의 적용은 결국 어떤 평가방법을 적용하는가에 따라 영향을 받기 때문에 수학교육에

서 평가방법의 변화에 대한 요청은 시급하다고 볼 수 있다.

현재 대두되고 평가방법은 얼마나 많은 개념이나 정보를 기억하고 재생할 수 있는가 보다는, 그 정보를 주어진 상황에 얼마나 적절하게 적용할 수 있으며, 수학적 언어를 사용하여 주어진 상황이나 아이디어를 얼마나 간결하고 정확하게 의사 소통할 수 있는지에 관심을 둔다. 또, 창의적 사고를 요구하는 상황을 잘 처리할 수 있는지, 정보를 통합하고 의미 있게 만들 수 있는지, 어떤 수학적 성향을 가지고 있는지, 수학을 행하는 것에 대한 자신감을 가지고 있는지, 수학이 인간의 삶에서 차지하고 있는 가치를 이해하고 있는지를 평가한다

그 동안 우리 나라 교육에서 수 십년 동안 변화되지 않고 있는 문제점이라 할 수 있는

\* 한국교원대학교(bhpark@knue.ac.kr)

\*\* 한국교원대학교(hclew@knue.ac.kr)

\*\*\* 한국교원대학교(kslee@knue.ac.kr)

\*\*\*\* 전남대학교(ikim@Chonnam.ac.kr)

1) 본고는 한국학술진흥재단이 지원하는 1998-2000년도 대학부설연구소 지원과제인 <창의성 신장을 위한 새로운 수학교육 평가 방안에 관한 연구>의 보고서를 요약한 것임.

‘지식 위주의 암기식 교육’과 ‘결과 위주의 평가 체계’는 대학 입학 시험 방법의 문제점을 그대로 반영하고 있다고 보여진다. 대학 입학 시험이 객관식 위주의 학력고사나 수학능력시험에 의해 이루어져 왔기 때문에 학교교육도 객관식 시험에 대비하는 교육이 될 수밖에 없는 것이다. 이러한 객관식 형태의 시험은 채점 결과에 대한 객관성을 확보할 수 있다는 장점에도 불구하고 학생들의 비판적, 창의적 사고의 함양을 저해한다는 우려를 낳고 있다. 이에 대한 보완으로 최근에는 대학 수학능력 시험에 주관식 단답형 문항을 추가하여 실시하고 있으나, 문제해결과정을 전반적으로 평가하기에 어렵고, 수학적 창의력이나 고등사고기능 및 수학적 성향을 평가하기가 어렵다.

류희찬(1999)은 현재 수학과 평가의 문제점을 평가 내용, 평가 방법, 평가 목적으로 나누어 지적하면서 이를 개선하기 위한 새로운 종류의 평가 방법으로 다양한 문제 장면에서 주어지 지침에 따라 실제적, 정신적 조작 활동을 통해 자료를 모으고 가설을 설정하고 검증하며, 자료에 근거하여 의사결정을 하며 결과를 다른 사람에게 의사소통하는 능력을 평가하는 “수행평가”를 제안하고 있다. 만약 평가가 현재와 같이 단편적인 지식의 암기가 아닌 학생들의 수학적 힘을 평가하고자 한다면 수행평가는 현재 수학교육에서 널리 사용되고 있는 객관식 형태나 단답식 형태의 성취도 검사에 대한 대안이 될 수 있다.

새 천년이 시작됨과 함께 교육 현장에서는 중요한 변화가 있었다. 열린 교육과 수행 평가 도입의 열기에 이어 2000년부터 초등학교 1·2 학년을 시작으로 도입된 제 7차 수학과 교육과정에서는 수학적 힘을 강조하고 있으며 이의

구현을 위해서 다양한 학습 지도 방법의 동원과 함께 주관식 지필 검사, 포트폴리오, 프로젝트, 관찰 및 면담 등 과정 위주의 수행평가의 적극 활용을 권장하고 있다. 수학교과외의 경우 종래에는 객관식 지필 평가가 주종을 이루고 실기평가로 태도 등을 평가하였던 바, 수학은 수행 평가가 도입되면서 가장 변화를 겪는 교과목이라 할 수 있다.

수학교과목에서 수행평가에 대한 논의는 이제 그 필요성이나 실행상의 문제만이 아니라 현장에서 수행평가를 실시할 수 있도록 하는 지원의 차원에서 이루어져야 한다. 현장에서 실시할 수 있는 수행과제의 예시와 그 수행과제로 학생들의 수학 성취도의 분석은 수행평가를 실시해야하는 그리고 실시하려는 수학교사들에게 많은 도움이 될 것이다. 수행 평가에서 있어서 중요한 것은 문항 자체뿐만 아니라 평가 결과를 채점하는 기준을 어떻게 설정하는가 하는 점이다. 수행평가 문항의 채점 결과는 교수·학습 방법, 성취 수준, 학생의 문제에 대한 접근 방법, 학생이 흔히 범할 수 있는 오류 등을 파악할 수 있는 중요한 자료가 된다.

본 연구는 학교에서 사용될 수 있는 수행평가 문항 그리고 수행 평가를 실시하는 절차와 채점 기준을 개발하여 학생들의 수학 성취도를 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 새로운 평가방안으로 소개되는 수행평가의 의미와 필요성을 살펴보고, 수행평가 유형과 채점 방법에 대해 논의한 다음 교수·학습 상황에서 활용방안을 제시하고자 한다. 이어서, 초등학교와 중학교에서 활용될 수 있는 수행평가의 종류별 예시 문항과 채점 기준을 소개하며, 각 문항에 대한 성취도 평가 결과를 제시하고자 한다<sup>2)</sup>. 각 과제에는 교육과정과의 관련단원, 수

2) 한국교원대학교 수학교육연구소에서 2002년에 발간한 본 연구의 최종 보고서에는 초등학교 4학년에서부터 중학교 3학년까지 각 단원에서 활용할 수 있는 다양한 수행평가 문항이 수록되어 있음.

학 교과와 내용영역, 평가목표, 평가절차, 준비물, 문항의 특징, 평가상 유의점을 제시하여 수학교육 현장에서 직접 사용하거나 응용할 수 있도록 한다.

## II. 수행평가의 의미와 특징

### 1. 기존 평가 체제의 문제점과 새로운 방향

현재 수학교육에서는 전 세계적으로 선다형 객관식이나 단답형 주관식 시험의 대안을 모색하는 평가 혁명이 벌어지고 있다. 전통적인 평가 방법에 대한 비판들을 정리하면 다음과 같다(박미숙, 1999, pp11-12).

- ① 학생들로 하여금 이해하고 반영할 수 있는 능력보다는 회상하거나 기계적인 암기학습을 더욱 가치있는 것으로 오해하게 만든다.
- ② 학생 개개인의 성취도를 예언하지 못한다.
- ③ 모든 문제나 질문에 대하여 단 하나의 정답만이 존재한다는 인상을 갖게 한다.
- ④ 학생들이 정답과 해결책을 능동적으로 구성하기보다는 단지 그것들을 재인하는 정도의 수동적인 학습자가 되도록 전락시킨다.
- ⑤ 교수-학습상황에서 교수라는 것이 단지 시험에 대비한 준비라는 인상을 준다.
- ⑥ 가르치는 것을 축소시킴으로써 내용과 기능 발달을 평준화했다.

전통적인 평가에 대한 여러 가지 문제점들이 제기되면서 새로운 평가체계에 대한 요구가 강해져 왔다. 이같은 관점의 변화는 교육 철학과 인지심리학의 변화에 따른 교육의 목적이나 교

육기능의 변화와 밀접한 관계를 맺고 있다.

구성주의는 '모든 지식은 구성되어지고, 구성의 도구는 발달적 구성의 산물'이라는 입장을 취한다. 현재의 구성주의 관점들간에 다소의 차이는 있지만 '모든 지식은 구성되고, 구성과정에서 활성화되는 인지적 구조가 존재하며, 인지적 구조는 지속적인 발달상에 있다'는 점에는 대부분 동의한다. 이 같은 구성주의는 교수-학습과정에서 단순히 해법을 찾지 않고, 다양한 교수방법의 선택을 통하여 다양한 해법의 경로를 제시하고 개개인의 문제해결과정과 절차적·과정적 지식을 중시한다. 이러한 관점에 근거하여 학습과 분리될 수 없는 평가는 학생들의 인지구조의 지속적인 변화와 이해과정에 대한 정확한 진단을 요구하는 방향으로 변화되어 왔다.

류희찬 등(1998)은 이러한 구성주의에 입각하여 앞으로 수학교육 평가가 나아가야 할 새로운 방향을 다음과 같이 제시하고 있다(pp.9-10).

- ① 수학적 의사소통의 개념이 강조되는 평가 방법이 구안되어야 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 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 수업방법 모두 교사의 도움을 받을 수

있고, 학생들도 자신감이나 나중의 수업에 대한 기대감을 높일 수 있는 과제 평가가 수업에 포함되어야 한다.

④ 평가방법이 반드시 지필일 필요가 없다. 교사가 말로 제시할 수 있고, 컴퓨터를 통해 제시할 수 있으며, 구체물을 통해 제시할 수 있다. 비디오 테이프를 이용할 수도 있다. 다양한 매체를 통한 평가방법의 연구가 이루어져야 한다.

⑤ 다양한 수준의 아동들이 그들 자신의 수준에서 문제해결을 조직할 수 있는 상황이 포함된 과제가 제시되어야 한다. 이 상황은 수학적으로 덜 발달된 아동들도 그 나름대로 문제해결의 일정 단계를 수행할 수 있는 상황이어야 하며, 공부를 잘하는 아동은 계속해서 탐구할 수 있는 문제가 제시되어야 한다.

⑥ 학생들의 수학적인 힘이 총체적으로 평가될 수 있는 과제가 제시되어야 한다.

변화하는 평가관에 맞추어 학습자의 다양한 능력과 적성을 개발하고, 창의성이나 문제해결력같은 고등사고능력을 신장시키는 새로운 학습 방법의 구안과 이에 적합한 평가체계의 요구에 부합하는 평가체계로서 수행평가는 이러한 필요한 조건을 충족시킬 것이다.

## 2. 수행평가의 특징

수행평가의 특징은 다음과 같이 정리할 수 있다(박배훈 외 3, 1998).

첫째, 수행평가는 중요하다고 판단되는 “모든” 교육목표를 평가한다. 여러 해 동안 교사와 시험개발자들은 ‘평가할 수 없는 것은 가르칠 필요가 없다’라는 신조를 지침으로 생각해 왔었다. 그 결과는 쉽게 시험을 치를 수 있는 기능과 내용 지식을 지나치게 강조하게 되었다.

수행평가는 이런 신조를 ‘배울 가치가 있는 것은 평가할 가치가 있다’로 바꾸는 평가이다. 학생들이 쓰기를 잘 하기를 원한다면 쓰기를 평가해야 한다. 학생들이 수학적 지식을 이용해서 문제를 어떻게 해결하는지에 대해서 학습하기를 원한다면, 평가에서 이런 문제들을 학생들이 해결할 수 있도록 제공해 주어야만 한다. 학생들이 정보를 분석하고, 해석하고, 종합해서, 평가하기를 원한다면 이런 기능들을 유의미한 상황에서 평가해야만 한다. 학습자가 수학적 창의력을 신장시키는 학습목표에 도달했는지의 여부는 이를 확인시켜주는 평가를 통해서만이 가능하다.

둘째, 수행평가는 학습결과 뿐만이 아니라 과정을 중시함으로써 학습결손에 대한 효과적인 진단 및 처치가 가능하고 개별학습을 촉진시킬 수 있다. 표준화된 선택형 평가와 단답식 주관식 평가에서는 적절한 피드백이 이루어질 수 없다. 수행평가에서는 결과뿐만 아니라 과정을 중시하여 개개인의 학습결손을 확인하고 진단할 수 있어 효과적인 처치가 가능하며, 필요에 따라 개별학습이 가능하다.

셋째, 개인이나 학습집단의 사회·문화적 상황을 고려한다. 피험자들의 사회·문화적 환경이나 상황은 다양하며 개개인의 특성이나 상황도 다양하다.

넷째, 인지적(문제해결력이나 창의력 등)·정의적(학습흥미, 태도 등)등 다양한 영역의 발달을 지속적으로 평가할 수 있는 평가방식이다. 수행평가에서는 개개인의 수행과정을 중시하기 때문에 문제해결력이나 창의력 등 고등사고기능의 평가에 적합하고, 학습에 대한 흥미와 태도, 불안감을 파악하여 적절한 처치와 교정이 가능하다.

다섯째, 개별학생에 대한 평가뿐만이 아니라 실험 및 실습, 프로젝트 등을 통하여 소그룹

및 집단평가가 가능하다. 기존의 평가방식은 평가 결과가 개개의 성취에 맞추어졌기 때문에 동료간의 경쟁심을 고조시켰다. 수행평가는 동료간의 협동과 상호신뢰를 바탕으로 토론과 협의를 통하여 수행과제를 해결함으로써 서로를 존중하고 이해하는 교실풍토가 조성되어 전인교육에 기여할 수 있다.

### 3. 수행평가에 대한 논점

학교 현장에서 수행평가가 실시되기 위하여 많은 질문과 문제점들이 거론된다. 이러한 문제들에 대하여 류희찬 등(1998)은 다음과 같이 답하고 있다.

(1) 수행평가는 표준화된 평가와 비교했을 때 비용이 너무 많이 드는 것이 아닌가?

이 질문에 대한 답은 어떤 비용을 비교하는가에 달라질 수 있다. 표준화된 평가에서의 각 평가 항목들을 개발하는 데에는 많은 비용이 소요되지만, 일인당 평가를 실시하고 채점하는데 드는 비용은 상대적으로 저렴한 편이다. 수행평가는 문항개발에는 비용이 덜 소요되지만 평가를 실시하고 채점하는데 드는 비용은 2-3배정도 더 소요된다. 그러나 평가문항을 문제은행의 형태로 계속해서 축적하고 평가자들이 새로운 평가를 채점하는데 익숙해지고 유능해지게 되면 이런 비용은 줄어들게 된다. 수행평가로 변화되는데 소요되는 이런 비용들은 교사의 전문성 신장, 수업개선, 고등정신 기능에서의 학생들의 성취수준 향상을 생각한다면 충분히 상쇄된다.

(2) 사람이 채점하는 수행평가를 기계가 채점하는 표준화된 평가만큼 신뢰할 수 있는가?

물론 객관식 평가만큼의 신뢰도를 보장할 수

없을 것이다. 그러나, 지금까지 스포츠, 음악, 미술 분야에서 수행평가는 성공적으로 정착되고 있다. 신뢰성은 다양한 판정 경험, 훈련, 명확한 채점기준, 채점에서의 일관성에 대한 지속적인 점검에 의해서 향상될 수 있다. 모든 사람들이 정밀조사를 할 수 있도록 공개 평가를 실시하도록 하며, 답안 작성자를 모르게 하고, 평가자가 채점 기준표를 활용하도록 훈련시키고, 객관적인 채점을 위해서 집단으로 등급을 매기고, 객관성을 검증하기 위해서 채점 절차를 검사함으로써 판단에 있어서의 편견을 최소화할 수 있다.

(3) 수행평가는 모든 학생들에게 공정한 것인가?

수행평가는 학생들이 미리 자신들이 어떤 일을 해야 하는지와 그것들을 어떻게 판정할 것인지에 대해서 알고 있다. 이것은 근본적으로 시험에 대해서 전혀 알리지 않는 평가보다 모든 학생들에게 훨씬 더 공정하다. 뿐만 아니라, 새로운 평가의 융통성은 교사들이 각 학생들의 활동속도, 관심, 학습스타일, 언어 능숙도에서의 차이를 조절할 수 있게 함으로써 공정성을 증진한다.

(4) 수행평가로 실시할 때 학생들이 직면하게 되는 특별한 어려움은 어떤 것인가?

고등사고기능을 요구하는 수행평가를 처음으로 접했을 때 학생들이 기대한 만큼 잘 수행하지 못한다. 이것은 다지 선다형 시험에 익숙해진 학생들이 비교하고, 설명하고, 평가하고 예상하는 것을 요구하는 질문에 어떻게 반응해야 하는지를 잘 모르기 때문이다. 새로운 형태의 평가에서 다른 유형의 질문, 문제, 과제에 대해 수업 시간에 충분히 주지시킨 다음 새로운 형태의 평가를 실시해야한다. 수행평가는 수업이

고등사고 기능을 향상시키는 체제로 변화된 다음 그 변화를 평가하는 평가방식이다.

(5) 수행평가에서 성적이 향상된 학생들이 표준화된 평가에서는 어떻게 수행할까?

일반적으로 수행평가에서 성취도가 높은 학생이 표준화된 평가에서도 높은 점수를 받는다.

(6) 수행평가 과제가 내용적 지식 보다 지나치게 과정과 기능에만 초점을 맞추고 있지는 않은가?

잘 설계된 평가과제를 구안한다면 내용과 기능을 분리되지 않는다. 내용지식은 과제 자체가 특정한 내용 영역의 문제에 초점을 맞추도록 설계하고, 내용 목표를 다루는 기준을 채점 기준표의 일부로 만듦으로써 과제에 융합될 수 있다.

(7) 새로운 평가방법이 표준화된 평가보다 교사들에게 더 많은 시간을 요구하는가?

수행평가는 표준화된 평가보다 흔히 실시하고 채점하는데 더 긴 시간이 소요된다. 그렇지만 무엇을 채점할 것인가를 신중하게 선택하고, 동료들과 업무 부담을 체계적으로 하고, 평가를 학급의 일상적인 활동의 일부분으로 통합함으로써 시간적인 부담을 줄일 수 있다.

(8) 학급의 몇 명의 학생들을 평가하면서 동시에 학급 전체를 어떻게 운영할 수 있는가?

교사들이 새로운 평가 기법을 활용하기 시작하면서 대부분의 교사들은 학급경영에 대해서 우려를 하게 된다. 왜냐하면 이런 새로운 기법들을 실시하면서 전체학급에 주의를 기울이는 것이 어렵기 때문이다. 이런 문제를 최소화하는 한가지 방법은 교사가 선택한 몇 사람의 학

생들을 관찰하고 면담하면서 동시에 학급의 나머지 학생들에게는 흥미 있는 활동을 제공하는 것이다. 또 다른 방법은 학급 학생의 점수를 도울 보조원이나 자원인사가 있을 때에만 개별 학생에 대한 평가를 실시하는 것이다. 학생중심의 수업을 경영하는 교사에게는 학급경영이 문제가 덜 된다. 이런 학급의 학생들은 많은 시간동안 독립적으로 소집단이나 개별적으로 활동하도록 훈련되어 있으며, 이때에 교사는 학생들에게 지속적으로 신경을 쓰지 않고서도 관찰하고 면담하며, 포트폴리오를 재검토하는 등의 활동을 할 수 있다.

(9) 수행평가는 수업을 변화시키는데 어떤 영향을 미치는가?

이 질문에 대해서 확실하게 답할 수 있을 만큼 수행평가가 오랜 동안 제대로 실시되지 못했지만 California주의 사례를 통해서 평가의 변화가 수업을 변화시킬 수 있다는 시사점을 얻을 수 있다(Hart, 1994).. 1980년대에 California 주에서는 쓰기 기능에 대한 다지선다형 시험을 버리고 학생들에게 특정한 장르의 글을 쓰도록 하는 평가방법을 채택하였다. 새로운 평가 방법에 대한 효과를 물었을 때, 조사한 교사들 중 94%가 예전보다 수업 시간에 훨씬 더 다양한 과제를 부여하고 있다고 대답했으며, 78%의 교사들이 예전보다 더 많은 글쓰기를 시킨다고 대답했다.

(10) 사회에서 수행평가를 수용할까?

표준화된 시험에서 점수가 향상되는 것이 반드시 학생들이 더 잘 교육받았다는 것을 의미하지는 않는다는 것을 많은 사람들이 인식하고 있다. 전통적인 시험에 대한 이런 각성이 대중들이 수행평가를 지지하는데 도움이 될 듯하다.

(11) 수행평가로 변화시키는 것이 노력할 만한 가치가 있는 일인가?

아직까지 수행평가의 질, 효과, 결과에 대해서 알려진 것이 없지만, 이런 변화를 직접 경험해 보았던 사람들의 대부분은 매우 긍정적으로 답하고 있다.

### III. 수행평가의 유형과 채점 방법

수행평가에 대해서 근본적으로 새로운 것이란 전혀 없다. 수세기 동안 수석기능사는 자신의 견습공들이 특정한 과제를 어떻게 수행하는지를 관찰함으로써, 음악의 거장들은 학생들이 연주하는 것을 들음으로써, 코치는 운동선수가 게임이나 대회에서 행하는 연기를 관찰함으로써 평가를 해왔다.

수행평가는 학생들에게 실세계의 도전과 문제를 모의실험 하도록 하는 과제를 제시함으로써 학생들의 다양한 교육적 수행을 평가에 반영하려는 시도이다. 수행과제는 수행과제의 목표만큼이나 다양하다. 어떤 것은 구체적인 지식과 기능을 평가하기 위한 시험과 유사한 단순한 과제일수도 있고, 광범위한 지식과 절차, 고등정신 기능을 평가하기 위한 복잡한 과제가 될 수도 있다. 좋은 과제는 교육과정으로부터 파생된 것이다. 이런 과제들은 시간과 자원 면에서 실행 가능한 것이어야 한다. 또 결과는 교육구청 시험 관리자뿐만 아니라 학생, 교사, 학부모와 학교경영자들이 모두 만족할 수 있는 방법으로 채점할 수 있고 보고될 수 있어야만 한다.

#### 1. 수행평가의 유형

##### (1) 서술형

서술형 검사란 학생들이 문제의 해결과정을 기술하여, 문제해결과정을 올바르게 이해하고 있는가를 파악하고자 하는 평가유형이다. 여기에서 말하는 서술형 검사는 전통적인 서술형 검사와 같이 단편적인 지식을 묻는 것과는 달리, 논리적 사고력과 창의력 등 고등사고 기능을 묻는 평가를 의미한다. 학생들이 문제에 서술식으로 반응하는 서술형 검사는, 학생들이 개념이나 과정을 어떻게 공식화하고 조직하고 내면화하고 설명하는가를 평가하는데 도움을 준다.

##### (2) 실험 및 실습

실험 및 실습은 수학 수업에서 학생들이 소집단에서 활동하거나 혼자서 활동할 때, 다양한 도구와 교구 등을 사용하여 평가하는 유형이다. 구체물이나 학습교구 등 다양한 자료를 이용하여, 적절한 조작과 활동을 통하여 수행한다. 이 유형은 주로 자연과학 실험 활동을 평가하는데 이용되어 왔으나, 수학에서도 유용한 평가유형이 될 수 있다. 특히 학생들은 통제되지 않은 자유로운 상황에서 구체적 조작 및 활동을 통하여 문제의 구조를 이해하고 스스로 문제해결 절차를 수행한다.

##### (3) 프로젝트

프로젝트는 주어진 과제에 대하여 무엇을 할 것인가에 대한 계획과 자료수집, 계획의 실행, 결과 산출, 보고서 작성 등을 포함하는 하루

이상, 길게는 몇 주에 걸쳐 실시되는 평가유형이다. 학생들은 수행과제를 해결하기 위하여 어떤 수학적 지식을 사용해야 하는지, 어떻게 접근을 해 가야 하는지, 필요한 자료는 무엇이고 어떻게 수집하고 해석할 것인지, 산출된 결과에 따라 어떻게 보고서를 작성할 것인가 등을 스스로 결정하여야 한다. 과제의 주제나 범위에 따라 개인적으로 할 수도 있으나, 주로 둘 이상의 그룹으로 실행되며, 특정한 주제 영역에 관한 장기적인 과제의 형태를 띤다. 이 과제는 학습과 일상생활을 직접 관련시킬 수 있기 때문에 일상생활의 수학적화가 가능하고, 고등사고능력과 의사소통능력의 배양에 적합한 유형이다. 프로젝트는 장기간에 걸친 다목적적인 과제로서 과제의 성격에 따라 중요한 성과의 달성이나 지식체계의 숙달을 보여주기 위해 그 결과물을 전시할 수도 있다.

#### (4) 구술 평가

구술 평가는 학생들이 수학적 내용이나 주제에 대하여 자신의 의견이나 생각을 발표하고, 이를 통하여 수학적 성향과 능력 그리고 표현력·판단력·의사소통능력 등을 평가하는 유형이다. 평가자와 학생이 대화(질의와 응답)를 통하여 학생의 수학적 능력이나 이해의 자료와 정보를 수집하기 때문에 자필고사나 서류만으로는 알 수 없는 사항들을 알아 낼 수 있다.

구술 평가는 심도 있는 정보를 얻을 수 있으며, 사전에 예상 할 수 없었던 정보나 자료를 얻을 수 있고, 평가 시 융통성을 발휘할 수 있는 장점이 있지만, 학생들의 사고과정, 수준 등을 이해하기 위해 관찰하고 질문하기 위해서는 시간과 노력이 많이 들고, 학생에 따라 편견을 가질 수 있는 단점이 있다. 평가목표와 점검목록, 평가기준, 등급채점표를 사전에 정해야 하

고, 학생들의 행동과 사고에 대한 자료의 기록 여부 및 학생들에게 등급을 어떻게 줄 것인가를 결정하고, 평가 시 결과를 객관적으로 즉시 기록해야 한다. 학생들에게 편안하고 친근한 분위기를 형성해 주고, 시간적 여유를 갖도록 하고, 학생들이 무엇을 사고하고 행하는가를 분명히 나타낼 수 있도록 명확한 질문을 해야 한다. 질문 시에는 학생의 문제해결에 최대한 방해가 되지 않도록 적시에 질문하고, 평가하려는 목표에 부합하는 행동이나 사고의 증거를 조심스럽게 기록하여야 한다.

#### (5) 토론 및 관찰법

토론 및 관찰법은 소그룹 및 전체교실의 문제해결과정에서 문제해결 전략의 상이한 의견 및 수학적 사실에 대한 토론 과정을 관찰함으로써 평가하는 유형이다. 교사는 관찰자임과 동시에 토론의 촉진자로 참여한다. 학생들은 토론과정에 긍정적으로 또는 부정적으로 참여하는 것에 대한 점수를 받게 된다. 참가자들은 자신들의 주제에 대해서 준비한 자료를 이용하면서 토론에 임한다. 토론이 진행되면서 교사는 토론 채점표에 따라서 각 학생들의 공헌도를 채점한다.

#### (6) 문제 만들기

문제 만들기는 서술형 평가의 일종이지만 정보처리심리학에서 말하는 원상태와 목표상태가 명확하게 주어지지 않는다는 점에서 일반적인 서술형 평가와는 구별된다. 주어진 조건과 변수를 이용하여 동료학생들의 문제해결기능과 전략을 평가할 수 있는 타당한 문항을 구성하는 평가유형이다.

학생들이 의미 있는 문제를 구성하기 위해서는 선행지식, 사전경험, 다양한 기능과 절차 등을 사용하여야 하며, 이를 통하여 관련 지식에



대한 사용능력과 문제해결전략을 선택하고 사용하는 능력이 발달하게 된다.

### (7) 포트폴리오

포트폴리오는 학습상황에서 학생의 학습, 성장, 발달 등에 대한 증거로 제시되는 학생의 작품, 수행 결과, 기록물 등을 의미한다. 포트폴리오 평가란 학생 개개인의 변화, 발달 과정을 종합적으로 평가하기 위해 전체적이면서도 지속적인 평가를 강조하는 수행평가의 일종으로, 학생들은 자신이 제작한 포트폴리오를 통하여 자신의 변화과정을 알 수 있고, 자신의 장점이나 약점, 성실성 여부, 잠재 가능성을 스스로 인식할 수 있으며, 교사들은 학생의 과거와 현재의 상태를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 앞으로의 발전 방향에 대한 정보를 얻을 수 있다. 포트폴리오에는 일화들의 기록, 녹음 및 녹화 테이프, 반성문 등 각종 원고, 동료들의 관찰보고서, 서술한 글, 공작 작품, 사진, 그림, 컴퓨터 출력물 등이 있다.

## 2. 수행평가의 채점 방법

### (1) 채점 기준표

사람의 판단이 의견의 차원을 넘어서서 좀 더 신뢰할 수 있는 것이 되기 위해서는 명확하게 규정된 기준을 바탕으로 이루어져야만 한다. 채점기준표는 학생들이 수행한 것들을 채점하고 등급을 매기는 데 이용하기 위해서 설정한 일련의 기준들을 말한다. 각 성취의 규준에 도달하기 위해서는 학생들이 어느 정도 수준의 수행을 해야만 하는지를 설명하는 것이다. 이런 수행에 관한 설명을 통해서 평가자들은 학생들의 활동에서 어떤 특징이나 징후를 찾아 미리 정해진 척도에 어떻게 배치하는지에 판단하게 된다. 채점 기준표는 관찰 가능한 구

체적인 수행의 특징들을 기술함으로써 부정확한 채점의 가능성을 줄일 수 있어야 하며 학생들 스스로가 자신이 성취 척도의 어느 정도의 수준에 있으며 자신의 수행을 어떻게 향상시킬 것인지에 대해서도 알게 하는데도 도움을 줄 수 있어야 한다.

### (2) 채점

수행평가의 채점방법은 크게 전체적(holistic) 채점법과 분석적(analytic) 채점법으로 나누어진다. 전체적 채점방법은 학생의 활동 예를 전체적으로 보았을 때의 종합적인 인상을 바탕으로 채점하는 것으로, 학생이 문제를 해결한 것에 대하여 하나의 수치를 만들어내는 것으로, 대규모 평가에서처럼 비교적 빠르면서도 일관된 채점방법이 요구될 때 이용된다(류희찬 외3, 1998). 분석적 채점법은 각 학생들의 활동에서 서로 다른 특징과 측면에 대하여 따로 채점하는 방법이다. 분석적인 채점법은 전체적인 채점방법보다 더 많은 시간이 소요되지만 더 자세한 정보를 제공할 수 있기 때문에 진단평가나 학생들의 강점과 약점에 대한 구체적인 피드백이 필요할 때 이용된다.

### (3) 평가 결과 입증

새로운 평가방법이 받아들여지기 위해서는, 이런 방법들이 일관되고, 신뢰할 수 있는 의미 있는 결과를 만들어 내야만 한다. 채점에서의 일관성을 점검할 수 있는 방법은 원하는 성취 기준과 맞아 들어가는지를 확인하기 위해서 평가의 설계와 채점방법을 감사하고 재검토하는 사람을 두는 것이다. 이 방법은 서로 다른 교과나 학년 또는 학교의 교사에게 다른 교사의 평가 프로그램에서 표집한 표본들을 읽고 비평하게 함으로써 비 형식적으로 할 수도 있다. 더 형식적인 방법으로는 교사, 행정가, 평가전

문가, 학부모, 사업가와 다른 지역사회의 대표자로 구성된 감사위원회를 선출해서 평가 결과를 평가하게 할 수도 있다.

#### (4) 집단 등급

집단 등급은 채점의 객관성을 보장하기 위해 여러 사람이 합의해서 결정 내리는 채점법이다. 이런 과정에서 개개인의 채점상의 문제점들이 최소화된다. 집단 등급 매기기 과정에는 일반적으로 많은 수의 포트폴리오, 수행 결과물을 채점하기 위해서 여러 사람들이 한 장소에 모여 채점을 하게 된다.

## IV. 수행평가의 활용 방안

### 1. 수행평가 문항 개발 시 유의점

학생을 어떻게 평가할 것인가를 생각하게 될 때, 대부분 지필 형태의 시험을 생각하지만 수행평가에서 지필 형태의 시험은 여러 가지 방법들 중의 하나일 뿐이다. 수학적인 문제해결 과정의 평가에서 고려해야 할 중요한 목표로는 1) 사고 기능의 발달 2) 문제해결전략을 선택하고 사용하는 능력의 발달 3) 문제해결에 유용한 태도 및 신념의 발달 4) 관련지식을 사용하는 능력의 발달 5) 문제를 해결하는 동안 자신의 사고와 진행과정을 추적, 평가하는 능력의 발달 6) 협동학습 상황에서 문제를 해결하는 능력의 발달 7) 다양한 유형의 문제에 대한 정답을 구하는 능력의 발달을 들 수 있는데(강완외, 1997). 이것들은 다양한 문제해결 기능과 전략을 사용하는 수행능력과 문제해결에 대한 태도와 신념에 대한 학생들의 발달을 평가하는 것이 중요함을 나타낸다.

수행평가를 설계할 때, 고려해야 할 사항들

은 다음과 같다(류희찬 외)

① 전통적인 시험으로 측정할 수 없는 종류의 필수 과제, 성취, 지적 습관이나 다른 중요한 전문지식에는 어떤 것들이 있는가?

② 모든 학생들이 접해야만 하고 숙달해야만 하는 핵심적인 수행과 역할 또는 상황에는 어떤 것들이 있는가?

③ 실제적인 수행을 가장 특징적이고 통찰력 있게 판정할 수 있는 기준은 무엇인가?

④ 제안한 각각의 수행과제를 완전히 숙달했다는 것은 어떤 것인가? 채점 체계를 명확하게 할 수 있는 적당하고 믿을만한 예가 있는가? 그리고 이런 기준을 단순한 지역적인 표준이상이 되도록 정당화하였는가?

⑤ 시험에서 필요한 제한들- 다른 사람의 도움, 자료 활용, 수정할 시간, 시험의 비밀성, 채점기준에 대한 사전지식 -이 참된가?

⑥ 평가과제가 학생들의 전반적인 능력에 대해서 타당한 일반화를 할 수 있을 정도로 깊이가 있고 광범위한가?

⑦ 학생들의 활동에 대한 선의의 판단으로 시험의 순수성을 잃어버릴 가능성은 없는가?

⑧ 평가정보는 누구에게 제공할 것이며 평가정보를 필요로 하는 각 사람들의 요구를 충족시키기 위해서는 평가를 어떻게 설계하고 실시하고 보고해야 하는가?

### 2. 활용상의 유의점

미국과 영국 등 초등학교에서는 지식형성과정에 대한 수행평가가 광범위하게 실시되고 있으며, 이런 현상은 점차 확산되어 가는 추세에 있다. 그러나, 우리의 교육여건은 아직 평가의 모든 형태를 수행평가로 대치하기란 어려운 상황이다. 수행평가를 현행평가의 보완적인 입장

에서 활용한다는 전제로 활용상의 유의점을 살펴보고자 한다.

첫째, 수행평가의 정의와 관련된 사항이다. 수행평가는 평가관의 변화에 따른 새로운 평가 방안이라 할 수 있다. 새롭다는 것은 전통적인 지필 평가로는 평가할 수 없는 과제를 평가하기 위해 고안되었다는 것을 뜻한다. 수행평가는 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 강조하는 최근의 수학교육의 방향과 부합되는 평가 방법이라 할 수 있다. 현재의 지필 평가는 학교에서 새롭게 강조되는 다양한 수학적 능력을 모두 측정할 수 없으므로 새로운 종류의 평가를 고안하지 않을 수 없게 된 것이다.

수행평가는 “학생들이 무엇을 모르느냐”를 평가하는 것 대신에 “학생들이 무엇을 아느냐”를 평가하는 도구인 반면 전통적인 문항은 학생들이 답을 맞추었다고 해서 학생들이 그 문항과 관련된 학습 내용을 “안다”고 말할 수 없지만, 틀렸을 경우 그 학생이 학습 내용을 잘 모르고 있다고 결론은 내릴 수 있다는 점에서 학생들이 무엇을 모르는가를 평가하는 문항이다.

다음의 세 가지 평가 방법을 생각하여 보자.

① 다음 보기 중 직육면체의 전개도는 어느 것이나?(보기 생략)

② 직육면체의 전개도를 그려라.

③ 4개의 탁구공을 꼭 맞게 넣을 수 있는 직육면체는 몇 가지나 될까? 그 이유를 기술하고, 두꺼운 종이를 이용하여 탁구공 4개를 꼭 맞게 넣을 수 있는 직육면체 상자의 전개도를 그리

고 상자를 만들어 보아라.

①이 수행 평가가 아닌 객관식 문항이다. ②도 수행평가라 보기 힘들다. 학생들이 직육면체에 대한 명확한 개념 없이도 전개도를 (외워서) 그릴 수 있기 때문이다. 그러나, ③의 경우 직육면체를 둘러싼 여러 가지 개념을 사용하여 자신이 알고 있는 것을 수행할 수밖에 없으며, 평가는 학생들이 무엇을 알고 수행했는가를 측정하는 것으로 전형적인 수행평가라 할 수 있다.

둘째, 수행평가의 기능과 관련되는 것이다. 교수 학습과 평가의 관계를 살펴 볼 때, 기존의 평가 방법은 잘못된 평가 방법이 아니라 기존의 교수 학습 과정을 평가하기 위한 방법이라는 점을 현장에 분명히 인식시켜야 한다. 수학교육의 목표는 크게 세 가지로 생각할 수 있다. 즉, 수학적 기능, 수학적 지식, 수학적 사고력이 그것이다. 기존의 수업은 기능과 지식 전달에 초점을 맞추어 왔다. 우리나라의 교육과정의 일반 목표를 보면 이 점이 분명히 들어난다. 수업이 지식의 전달과 기능 숙달에 맞추어져 있다면 평가는 기존의 방법으로도 충분하다고 생각된다. 그러나 수업이 사고력에 초점을 맞추게 되면 기존의 평가 방법은 한계를 지닐 수밖에 없다. 기존의 평가가 사고력을 측정할 수 없다고 말할 수는 없지만 사고력을 측정하기에는 여러 가지 한계를 지닌다. 수행평가는 바로 이 한계를 보완하는 장치라 보아야 한다. 즉, 수행 평가를 기존의 평가 방안을 대체하는 것이 아니라 보완하는 것임을 명확히 해야 한다. 예를 들어, 직육면체의 전개도를 학교에서 가르쳐 주었다고 할 때 객관식 시험으로 올바른 직육면체의 전개도를 고르게 하거나 주관식 시험으로 직육면체의 전개도를 그리게 하는 문항은 마땅히 있어야 한다. 당연히 수행평

가는 기존의 평가와 보완적인 관계에 있어야 한다. 지금까지 우리는 평가를 우리 실정에 맞게 잘해왔지만 사고력을 평가한다는 측면에서 문제가 있으며 이런 점에서 평가 방법을 개선하자고 해야 한다. 만약 평가가 현재와 같이 단편적인 지식의 암기가 아닌 학생들의 수학적 힘을 평가하고자 한다면 수행평가는 현재 수학교육에서 널리 사용되고 있는 객관식 형태나 주관식 형태의 성취도 검사에 대한 대안이 될 수 있지만 수행 평가가 기존의 객관식 시험이나 주관식 형태의 성취도 검사를 모두 대체할 수는 없는 것이다. 기존의 것은 나쁘고 수행 평가는 좋다는 식의 분위기를 몰고 가는 것은 지양되어야 할 것이다.

셋째, 수행 평가가 정착되기 위해서는 가장 먼저 고려해야 할 점이 교육과정의 성격이다. 원래 수행 평가는 사고력과 의사소통력이나 탐구 능력을 강조하는 교수 학습 과정의 평가 방안으로써 개발된 것이다. 이러한 능력을 강조하는 수업이 이루어지지 않으면 수행평가가 필요하지 않다. 이 점은 우리 나라의 많은 수학 교사들이 수행평가의 필요성을 느끼지 못하는 현상과 밀접히 관련되어 있다. 수행평가가 잘 정착된다는 것은 이미 교육과정이 이러한 능력을 신장시키는 것에 중점을 두고 있다는 것을 의미한다. 수업은 변화되지 않은 채로 좋은 평가 방안만을 찾는 것은 주객이 전도된 것일 뿐 아니라 가능하지도 않다.

넷째, 환경의 문제에서 고려해야 할 중요한 사항은 교사의 업무 부담과 전문성의 문제이다. 수행 평가에서 있어서 중요한 것은 문항 자체뿐만 아니라 평가 결과를 채점하는 기준을 어떻게 설정하는가하는 점이다. 수행평가의 문항의 채점 결과는 교수 방법, 학습 방법, 성취 수준, 학생의 문제에 대한 접근 방법, 학생이 흔히 범할 수 있는 오류 등을 파악할 수 있는

중요한 자료가 된다. 따라서, 수행 평가를 출제하고 채점하고 그 결과를 활용하기까지 교사의 노력은 전통적인 평가 방법에 비해 크게 늘어날 것이다. 과연 현재의 업무 부담에 비추어 가능한 일인가를 검토하지 않으면 안 된다. 또, 수행 평가 문항을 출제하고 채점하기 위해서는 전통적인 방법에 비해 교사의 전문성이 요구된다. 이러한 전문성을 향상시키기 위한 재교육은 수행평가를 보급하기 전에 필수적으로 이루어져야 할 사항이다.

## V. 수행평가 문항 제작 틀 구안과 예시 문항

본 연구에서는 수행평가 유형을 서술형, 실험 및 실습형, 프로젝트형, 면접 및 구술형, 토론 및 관찰법, 문제 만들기, 자기 평가, 포트폴리오 형으로 나누어 수행평가 문항을 개발하였다. 현장의 교사들에게 도움을 주고자 하는 것이므로 개발된 문항의 목표 및 특성을 교과서 관련단원과 내용영역을 함께 기술하였고, 평가 절차와 준비물 등을 상세화 하였다. 특히 평가 기준표는 분석적 채점법의 형태를 따라 문항별로 성취 기준을 자세히 진술하여 객관적인 채점이 되도록 노력하였다.

### 1. 문항개발 틀

(1) 제목- 학생들이 수행평가 과제를 기존의 시험과 같이 생각하기보다는, 제목을 보고 흥미와 호기심을 갖고 과제를 해결할 수 있도록 할 목적으로 특별히 만들었으며, 이 제목은 수행 평가 과제의 내용을 암시하거나 문제상황을 설명하기 위하여 붙이는 문항의 이름이다.

(2) 관련단원 - 교육과정상의 해당 학년·학

기·단원명 기술한다.

(3) 내용영역 - 수·연산·도형·측도·관계 중 어느 영역에 속하는지 기술한다.

(4) 행동영역 - Bloom의 인지적 영역의 교육 목표 분류(지식·이해·적용·분석·종합·평가)중 해당 영역을 기술한다. 행동영역은 평가를 통해 파악하고자 하는 피험자의 능력을 기술한다.

(5) 평가목표 - 교육과정상의 학습목표를 중심으로 기술하며, 학생 개개인의 변화와 발달 과정을 종합적으로 평가함을 중시하므로, 인지적·정의적·신체적 영역의 발달과정과 결과에 내포되도록 평가목표를 기술한다.

(6) 평가유형 - 수행과제와 평가목표를 달성에 적합한 평가유형을 선택한다. 또한 평가의 타당도, 신뢰도, 경제성 및 소요시간 등을 고려하여 선택한다. 여기에서 평가유형으로는 서술형, 실험 및 실습, 프로젝트, 면접 및 구술, 토론 및 관찰법, 문제 만들기, 자기평가, 포트폴리오, 컴퓨터와 계산기 중 해당 유형을 모두 기술한다.

(7) 준비물 - 과제 해결에 필요한 준비물(교사용·학생용)을 기술한다.

(8) 평가절차 - 수행평가 실시 방법에 관한 안내 사항을 기술한다.

(9) 문항의 특징 - 기존의 시험 문제(평가)와 차별화 된 특징과 문항 제작 의도를 기술한다.

(10) 평가 문항 - 학생들에게 제시할 수행평가 과제 내용(활동지)을 기술한다. 특히 수행평가의 목적에 부합되도록 피험자의 사고과정을 나타낼 수 있는 문항을 제작한다.

(11) 평가상의 유의점 - 교사가 수행평가 문항에 따라 평가를 실시할 경우 주의해야 하거나 염두에 두어야 할 참고 사항을 기술한다.

(12) 평가 기준표 - 학생들의 반응에 대한 평가 기준이 되는 것으로 평가 목표를 기준으로

평가 관점을 정하였다. 또한 각 관점 별로 학생들의 반응 수준을 크게 상, 중, 하로 분류하여 각 수준별 예상 반응 유형이나 사례들을 열거함으로써 학생 반응 해석의 객관성을 유지하였다. 명백한 평가기준표는 평가의 신뢰도와 직결되며 채점자의 편견을 배제할 수 있다.

## 2. 평가 기준표의 개발

본 연구에서는 문항마다 관련된 수학 내용과 수행평가 유형에 따라 관점을 정하고 관점 별로 학생들의 반응 수준을 크게 상, 중, 하(혹은 5, 4, 3, 2, 1, 0)로 분류하여 각 수준별 예상 반응 유형이나 사례들을 열거함으로써 학생 반응 해석의 객관성을 유지하였다.

## 3. 수행평가 성취도 분석

개발된 문항 1문항 당 한 학급의 학생을 평가하는 것을 기본으로 하여 한 학급에 3-5문항을 평가하였다. 문항마다 평가 절차를 지침으로 하여 평가를 하였는데, 수업과 평가가 동시에 이루어지도록 즉, 학생들의 활동과 교사의 안내가 함께 진행되었으며 필요에 따라서는 문항의 일부를 과제의 형태로 해결하고 나머지는 교실에서 수업을 하면서 평가가 이루어진 것도 있다.

채점은 수업과정과 과제 해결 결과 모두에서 이루어졌으며, 채점 기준표에 따라 수준을 정하였다. 만들어진 채점 기준표가 현장에서 검토가 이루어지지 않은 것이므로 수행평가를 실시하면서 교사가 채점 기준표를 변형하여 사용할 수 있도록 하였다. 이는 수행 평가는 평가가 이루어지는 상황과 학생들의 수준에 따라 다소 융통성이 있게 활용될 수 있음을 감안한 것이다. 또한 수행 평가의 특성상 개인적으로

평가가 이루어지는 문항뿐 아니라 소집단 협력 학습을 하면서 평가를 실시하는 문항도 있었다. 집단으로 문제를 해결할 때에는 여러 가지 방법으로 평가할 수 있지만(김남균, 1999), 본 연구에서는 소집단 활동을 통한 평가의 경우라도 그 과정과 수행 결과를 개인마다 채점하였다.

성취도 분석은 각 문항별로 관점에 따라 학생들의 수준을 백분율로 나타내었다. 그리고 특이한 사항과 그 문항에 대한 학생들의 성취 수준을 전반적으로 기술하였다.

## VI. 초등학교 수행평가 문항 및 학생 성취도 결과 분석의 예

### 〈수와 기호의 마술〉

1. 관련학년 : 4학년
2. 내용영역 : 연산
3. 행동영역 : 문제 해결
4. 평가목표 : 사칙연산의 의미를 정확히 이해하고 적절하게 사용할 수 있다.
5. 평가유형 : 서술형
6. 준 비 물 : 종이, 연필
7. 평가절차 : 사전에 수와 기호를 사용하여

여러 가지 수를 구하는 문제를 해결한다.

8. 평가문항 : 1) 1부터 7까지 연속수에 + 와 -를 적당히 넣으면 재미있는 수가 됩니다. 예를 들어  $12 + 34 - 5 + 6 - 7 = 40$ . 그러면 합계가 55가 되기 위해서는 어느 숫자 사이에 + 와 -를 넣어야 할까요? (단, 숫자의 순서를 바꾸어서는 안 된다.)

2) 숫자 '3'을 4개만을 사용하여 1부터 10까지 만들어 봅시다. 예를 들어 1은 다음과 같은 방법으로 만들 수 있습니다.

$$1 = \frac{33}{33} \quad 2 = \frac{3}{3} + \frac{3}{3}$$

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10을 만들어 봅시다. 기호는 아무 것이나 중복해서 사용해도 된다.

9. 평가상의 유의할 점 : 수 카드와 연산 기호가 쓰여진 카드를 이용할 수도 있다.

10. 평가기준표

11. 평가 시간 : 30분

12. 평가 결과

1) 채점 결과

관 점 \ 수 준	상	중	하
	인원(%)	인원(%)	인원(%)
연 산 기 능	8(47%)	2(12%)	7(41%)
수 에 대 한 이해	5(29%)	7(41%)	5(29%)

관 점 \ 수 준	상	중	하
연산 기능	연산기능이 우수하여 만든 수식을 정확하게 계산하여 원하는 결과를 얻는다.	가끔 계산이 틀린 식이 발견된다.	거의 모든 식의 계산이 틀렸다.
수에 대한 이해	연산의 의미에 대한 이해가 바르고, 원하는 수를 얻기 위한 연산 사용이 능숙하다. 특히 분수에 대한 이해가 정확하여 활용이 다양하다.	분수에 대한 이해가 정확하지 않아 분수 사용이 다양하지 않고, 단지 자연수의 활용에만 국한된다.	원하는 수를 얻기 위한 연산의 선택이 합리적이지 못하고, 분수는 전혀 사용하지 않는다.

2) 학생들의 반응

전체학생 중 8명(47%)는 수식을 정확하고 만들고 계산하고 2명(12%)는 식은 만드나 계산과정에서 착오를 일으키며, 7명(41%)는 계산식을 만들지 못함. 수에 대한 이해에 있어서 5명(29%)는 사칙연산을 이용하여 해당하는 식을 잘 만들어 풀었으나, 7명(41%)는 거의 한 두 문제밖에 풀지 못하고 5명(29%)는 문제만들기도 어려워하고 만든 문제에 대해 답도 맞추지 못함. 시간이 너무 오래 걸림

〈문제만들기〉

1. 관련학년 : 6학년
2. 내용영역 : 관계
3. 행동영역 : 적용
4. 평가목표 : 주어진 방정식으로 문제를 만들고 그 방정식을 풀 수 있다.
5. 평가유형 : 문제 만들기
6. 준비물 : 학습지
7. 평가절차
  - 1) 학습지를 나누어 준 후 주어진 방정식으로 풀 수 있는 문제를 만들고 그 방정식을 풀어 답을 구하게 한다.
  - 2) 문장으로 된 문제를 자세히 검토하여 완성하게 하고, 풀이 과정을 자세히 쓰게 한다.
  - 3) 문장으로 된 문제를 만들고 나서 방정식을 풀어 보다가 문제에서 어색한 점을 발견하면 수정하게 한다.

8. 문항의 특징 : 주어진 방정식을 보고 실생활과 관련지어 문제를 만들어 보게 함으로써 문제와 실생활의 연결을 돕는 문항이다.

9. 평가 문항 : 다음 방정식으로 풀 수 있는 문장으로 된 문제를 만들고 방정식을 계산하여 그 답을 구하여라.

1.  $x \times 8 = 72$

- (1) 문장으로 된 문제 :
- (2) 방정식 풀이
- (3) 답

2.  $(x \times 4) + 34 = 70$

- (1) 문장으로 된 문제 :
- (2) 방정식 풀이
- (3) 답

10. 평가상의 유의점

문제가 실생활과 거리가 먼 경우는 주어진 방정식으로 풀 수 있더라도 “중”으로 처리한다.

11. 평가 기준표

12. 평가 시간 : 20분

13. 평가 결과

1) 평가 결과

수준 관점	상	중	하
	인원(%)	인원(%)	인원(%)
문제 만들기 1	4(36%)	6(55%)	1(9%)
방정식 해결 1	9(82%)	2(18%)	0(0%)
문제 만들기 2	5(45%)	5(45%)	1(9%)
방정식 해결 2	6(55%)	5(45%)	

수준 관점	상	중	하
문제 만들기	방정식에 맞게 문제를 만들고 문제 상황이 올바름	방정식에 맞는 문제를 만들었으나 문제 상황이 어색함	전혀 시도하지 않았거나 문제를 제대로 만들지 못함
방정식의 해결	방정식을 제대로 해결함	방정식 풀이에서 사소한 계산상의 오류가 있음	시도하지 않았거나 방정식 풀이 방법을 모름

## 2) 학생들의 반응

문제1) - 4명(36%)의 학생이 문제를 바르게 만들었으며 6(55%)명의 아동은 문제를 바르게 만들었으나 실생활과 거리가 먼 문제( 2명(18%)은 꿀(사과) 한 상자에 9개, 2명(18%)은 제시된 문제를 그대로 읽는 문제를 만들었으며, 2명(18%)은 문제 상황이 어색했음), 1명(9%)은 문제를 제시된 방정식과 거리가 먼 문제를 만들. 또 방정식의 해결을 보면, 9명(82%)의 아동이 바르게 해결하였으나 2명(18%)은 계산 과정에서 오류를 범함 (예  $(x \times 8) \div 72 = 72 \div 8 = 9$ )

문제 2) - 5명(45%)이 문제에 적절한 문장제를 만들었으며, 5명(45%)은 실생활과 거리가 먼 문제를 제시했으며, 1명(9%)은 문제에 적적하지 않은 문장제 문제를 만들었다. 또 방정식의 해결은 6명(55%)이 바르게 해결하였으며, 5(45%)명은 계산 과정에서  $70-43 \div 4$ 로 식을 세우고 계산은  $(70-43) \div 4$ 로 했다.

## <우리 반의 모습>

1. 관련단원 - 6학년 1학기 8. 비울그래프
2. 내용영역 - 관계
3. 행동영역 - 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가
4. 평가목표
  - 1) 자신이 원하는 자료를 수집하여 수집 결과를 알아보기 쉽게 표와 그래프로 정리할 수 있다.
  - 2) 수집된 자료를 보고 타당한 결론을 내릴 수 있다.
  - 3) 협동을 통해서 문제를 해결할 수 있다.
5. 평가유형 - 프로젝트
6. 준 비 물 - 학습지, 자료 수집 및 정리, 해석에 필요한 자료

7. 문항의 특징 - 비울그래프로 나타낼 수 있는 자료를 직접 선정하고 수집하여 표를 만들고 그래프로 나타낼 수 있는 기회를 제공함으로써 아동들이 학습한 내용을 직접 적용해 볼 수 있는 기회를 제공한다.

## 8. 평가절차

1) 우선 조별로 자료 수집을 한 후, 개인별로 학습지에 자료를 정리하고 해석해 보게 한다. 기간은 개인별 과제 완성 기간은 1주일을 주고 다음 1주일 동안에는 자신의 것과 조원들의 것을 가지고 발표 준비를 한다.

2) 2주일이 지난 후에 조별로 발표시키고 자료 수집 및 정리, 해석이 타당한지 평가한다.

3) 다른 조가 발표할 때는 잘못된 부분을 찾아 고쳐보게 한다. (개인별 평가)

9. 평가문항: ☞ 다음 안내에 따라 활동해 봅시다. (①~② 기간: 1주일, ③ 기간: 1주일)

① 4명이 한 조가 되어 우리 반 친구들을 대상으로 <보기>와 같이 조사하고 싶은 것을 정해 먼저 자료를 수집한다.

<보 기>

- 좋아하는 연예인
  - 좋아하는 과일
  - 요즘 가장 큰 고민
  - 장래 희망
  - 좋아하는 운동
  - 좋아하는 과목
  - 요즘 가장 하고 싶은 일
  - 싫어하는 과목
  - 가장 존경하는 인물
  - 가장 행복했던 일
- ② 수집한 자료를 바탕으로 각자 아래 물음에 답한다.
- ③ 자신의 것과 조원의 것을 바탕으로 반 친구들에 발표할 준비를 한다.



☞ 다음 물음에 답해 봅시다.

1. 조사 내용을 언제, 어떻게 조사할 것인지 자료 수집 계획을 세워봅시다.
  2. 위에서 조사한 내용을 아래에 알아보기 쉽게 표로 정리해 봅시다.
  3. 위에 만든 표를 가지고 자료를 길이가 20cm인 띠그래프를 만들어 봅시다.
  4. 또, 1번에서 만든 표를 바탕으로 원그래프를 만들어 봅시다.
  5. 위에서 만든 그래프를 보고 조사 대상인 우리 반 친구들의 모습에 관한 어떤 정보를 알 수 있는지 자세히 설명해 봅시다.
  6. 다른 조에서 발표하는 것을 보고 잘못된 부분이 있으면 조 이름과 함께 적고 어떻게 고쳐야 하는지도 적어봅시다.
10. 평가상의 유의점
- 1) 4명의 조원 중 일부 학생이 모든 것을 결정하지 않도록 모든 과정을 조별 수학 일지에 기록하게 한다.
  - 2) 과제 발표에 대략 2차시 정도 필요하거라 생각한다.
11. 평가기준표

12. 평가 시간 : 3시간

13. 평가 결과

1) 채점 결과

관 점 \ 수 준	상	중	하
	인원(%)	인원(%)	인원(%)
협동상황	19(55.8)	6(17.6)	9(26.4)
자료수집 및 정리	22(64.7)	5(14.7)	7(20.5)
그래프 작성	20(58.8)	7(20.5)	7(20.5)
그래프 해석	3(8.8)	5(14.7)	26(76.4)

2) 학생들의 반응

대부분의 학생들 25명(73.5%)이 조별로 제일 관심 있는 분야의 조사활동을 하는 일을 즐기며 열심히 참여하여 활동하였으나, 14명(41.1%)의 학생들이 그래프를 그리는 일에 힘들어하며 완성하지 못함. 또한 31명(91.1%)의 학생들이 그래프를 보고 자료를 옳게 해석하지 못하고 일부분만을 언급하였음.

관점 \ 수준	상	중	하
협동 상황	모든 조원들이 역할 분담을 잘 하고 협력이 우수함	어느 정도 협력하였다는 것을 알 수 있음	일부 학생들만이 참여하고 협력이 잘 이루어지지 못함
자료 수집 및 정리	주제를 선정한 후 자료를 수집하여 표에 적절한 개수의 항목으로 정리함	표로 정리한 결과에서 조사 항목이 다소 많음	모든 자료를 표로 정리했거나 정리한 결과가 체계적이지 못함
그래프 작성	전체와 부분의 관계를 바탕으로 비율그래프를 정확하고 깔끔하게 완성함	그래프를 완성하기는 했으나 일부분이 잘못되었음	전혀 잘못된 그래프를 그렸거나 그래프를 완성하지 못함
그래프 해석	그래프를 보고 반 전체의 경향을 적절하게 설명하고 해석함	그래프를 보고 일부분의 사실만을 언급함	그래프를 보고 타당한 해석을 하지 못함

### 〈가방 만들기〉

1. 관련단원 : 6학년 1학기 7. 기둥의 겹넓이와 부피
2. 내용영역 : 도형
3. 행동영역 : 적용
4. 평가목표 : 하드보드지로 직접 가방을 만들고 그 겹넓이를 구할 수 있다.
5. 평가유형 : 포트폴리오
6. 준 비 물 : 학습지, 두꺼운 표지, 가위, 칼, 30CM 자, 풀, 스카치테이프, 송곳
7. 평가절차
  - 1) 조별로 두꺼운 표지를 이용하여 가방을 만들게 한다. 가방의 전개도를 그리고 가위와 칼을 이용하여 자르고 풀과 스카치 테이프로 붙인다. 전개도에 풀 붙일 부분을 그리게 하며, 학습지에 각 치수를 기록하여 겹넓이 계산에 이용할 수 있게 한다.
  - 2) 각자 자신의 학습지에 자신의 조에서 만든 가방의 겹넓이를 구하게 한다. 겹넓이를 구할 때에는 종이의 두께를 무시하고 전개도상의 치수를 이용하게 한다.

8. 문항의 특징 : 기둥의 전개도를 그려 학생들의 생활 소품을 직접 만들고 그 겹넓이를 구하는 문항이다.

9. 평가 문항 : 1) 조별로 두꺼운 표지를 이용하여 가방을 만들어라.

(조 활동)

조에서 만든 가방의 전개도와 치수

2) 여러분의 조에서 만든 가방의 겹넓이를 포장지로 장식하려 한다. 포장지는 최소한 얼마나 필요한가? (단, 종이의 두께는 무시하고 전개도 상의 치수를 이용하여라)

(개인 활동)

풀이 :

답 :

10. 평가상의 유의점

1) 완성된 가방과 전개도를 보고 기둥을 잘 이해하여 전개도를 그렸는지를 알아본다.

2) 종이의 두께를 무시하고 전개도상의 치수로 겹넓이를 구하여 필요한 포장지의 최소량을 구하게 한다.

11. 평가 기준표

12. 평가 시간 : 20분

수 준 관 점	상	중	하
가방 만들기	전개도를 바르게 그리려 가방을 잘 만들음	전개도는 바르지만 만드는 과정에서 가방이 잘못됨	가방 만드는데는 참여하였으나 전개도를 제대로 그리지 못함 전개도를 제대로 그리지 못하고 가방 만들기에 참여하지 않음
겹넓이 계산	전개도 상의 치수로 겹넓이를 바르게 계산함(실제 가방의 치수를 재어서 계산하여 그 계산이 맞음)	겹넓이 구하는 방법은 알고 있으나 계산상의 오류 있음	겹넓이 구하는 방법을 모르거나 시도하지 않음

13. 평가 결과

1) 채점 결과

관 점	수 준	상	중	하
		인원(%)	인원(%)	인원(%)
가방 만들기		20(55.5)	2(5.5)	14(38.8)
겉넓이 계산		7(19.4)	6(16.6)	23(63.8)

2) 학생들의 반응

여러 가지 가방을 생각하고 그에 맞는 전개도를 그리려고 애를 쓰는 모습을 보였고 재미있게 활동하였으며. 세세하게 풀칠하는 곳까지 포함시키는 학생이 4명(11.1%) 있었음. 또한 겉넓이를 계산하는 문제에서 직육면체의 옆면이나 밑면의 계산을 빠뜨리는 오류를 범하는 학생들이 6명(16.6%) 있음.

VII. 중학교 수행평가 문항 및 학생 성취도 결과 분석의 예

〈몇 번씩 켜질까?〉

1. 관련단원 : 중 1학년 - 경우의 수
2. 내용영역 : 경우의 수
3. 행동영역 : 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가
4. 평가목표 : 규칙성 찾기
5. 평가유형 : 실험 실습형
6. 준 비 물 : 필기도구, 학습지
7. 평가절차
  - 1) 수의 배수를 단계적으로 찾을 수 있도록 한다.
  - 2) 모든 경우가 빠짐없이 체크될 수 있도록 스스로 표를 만들어 확인할 수 있도록 한다.

8. 문항 특징 : 이차원 표를 만들어 모든 상황을 하나하나 점검하는 능력을 평가하는 문항이다.

9. 평가문항

크리스마스가 가까워지자 철수와 철수 아버지는 함께 크리스마스 트리에 장식할 전구를 함께 만들기로 하였다. 빨간색, 파란색, 노란색 세 색깔의 전구를 각각 5개씩 사용하고, 빨간색, 파란색, 노란색, 빨간색, 파란색, 노란색 ...의 순서로 배열하여 번호를 매겼다. 이 때, 처음에는 모두 켜지고 두 번째는 2의 배수의 전구가 켜지고, 세 번째는 3의 배수의 전구가 켜지고, ... 열 다섯 번째는 15의 배수의 전구가 켜진다고 할 때, 다시 모두 켜지기 전까지

- 1) 빨간색 전구는 몇 번 켜지는가?
- 2) 파란색 전구는 몇 번 켜지는가?
- 3) 노란색 전구는 몇 번 켜지는가?
- 4) 전체적으로 모두 몇 번 켜지는가?

10. 평가상의 유의점 : 표를 만들어 모든 경우의 수를 빠짐없이 기록될 수 있도록 한다.

11. 평가 기준표

평 가 기 준	배 점
표를 만들거나 다른 방법으로 정확하게 구했다.	4
표를 만들거나 다른 방법으로 구하였는데, 1~2개의 오류가 있다.	3
표를 만들거나 다른 방법으로 구하였는데, 3~4개의 오류가 있다.	2
표를 만들거나 다른 방법으로 구하였는데, 오류가 많다.	1
표를 만들지도 못하고, 다른 방법을 쓰지 못하거나 무응답	0

	R 1	B 2	Y 3	R 4	B 5	Y 6	R 7	B 8	Y 9	R 10	B 11	Y 12	R 13	B 14	Y 15
1	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2		☐		☐		☐		☐		☐		☐		☐	
3			☐			☐			☐			☐			☐
4				☐				☐				☐			
5					☐					☐					☐
6						☐						☐			
7							☐							☐	
8								☐							
9									☐						
10										☐					
11											☐				
12												☐			
13													☐		
14														☐	
15															☐

12. 평가 시간: 20분

13. 평가 결과

1) 채점 결과

점수	인 원 (%)
4	15(33.3)
3	12(26.7)
2	1(2.2)
1	15(33.3)
0	2(4.5)

2) 학생들의 반응

표를 그려서 하는 학생들이 대부분이었으며  
간혹 표를 그리지 않고 수를 세서 작성하는 학  
생도 있었음.

### 〈상금의 분할〉

1. 관련단원 : 2학년
2. 내용영역 : 통계
3. 행동영역 : 적용, 분석, 종합

4. 평가목표 : 기대값의 뜻을 알고 구할 수 있게 한다.

5. 평가유형 : 토론 및 관찰법

6. 준비물 : 필기도구

7. 평가절차 :

1) 상금을 나누는 여러 가지 가능한 경우를  
기술하도록 한다.

2) 조별 토론을 통해 합리적인 결론에 이를  
수 있도록 한다.

3) 토론된 내용을 정리하여 발표한다.

8. 문항의 특징 : 결론이 나지 않은 사건의  
가장 합리적인 상금 분할법을 생각해보도록 한  
다.

9. 평가문항 :

4만원의 상금이 걸려 있는 조기 축구시합에  
서 A, B 두 팀이 결승전에 올랐다. 먼저 3골을  
넣은 팀이 상금을 모두 갖기로 하였다. 그런데  
A팀이 두골, B팀이 한 골을 넣은 후에 비가 와  
서 게임이 중단되었다. 더 이상의 경기가 불가  
능하게 되었다고 할 때 두 팀이 상금을 나누는

가장 합리적인 방법을 찾아라. (단 두 팀의 실력은 같다고 한다.)

10. 평가상의 유의점 :

- 1) 각자 자유스럽게 자기의 생각을 쓰도록 한다.
- 2) 조별로 의견을 수렴하여 결론을 정리한다.
- 3) 합리적인 방법으로 결론을 내리고 그 이유를 구체적으로 밝힐 수 있도록 한다.

11. 평가 기준표

12. 평가 시간: 15분

13. 평가 결과

점 수	인원(%)		
	남	여	계
상	4 (16)	2 (11)	6 (14)
중	1 (4)	0 (0)	1 (2)
하	20 (80)	16 (89)	36 (84)

### 〈바퀴 굴리기〉

1. 관련단원 : 3-2-원의 성질

2. 내용영역 : 도형

3. 행동영역 : 이해, 분석

4. 평가목표

1) 그림을 보고 원의 움직임에 대한 역설을 올바르게 분석할 수 있다.

2) 그림을 보고 원이 움직이면서 남긴 자취를 찾아낼 수 있다.

5. 평가유형 : 구술 평가

6. 준 비 물 : 학습지, 철사로 동심원이 되도록 두 원을 이어 만든 도구(교사, 그림 참조)

7. 평가절차

1) 학습지에 평가문제를 제시한다.

2) 2~3명의 학생들에게 면접을 실시하여 질문에 대답하도록 한다.

평 가 기 준	점 수
<p>첫 번째 게임에서 A팀이 이기는 경우 --- 3:1로 A팀이 이김.</p> <p>첫 번째 게임에서 B팀이 이기는 경우 --- 2:2로 비기게 되므로 다시 경기를 하여</p> <p>① A팀이 이기는 경우 --- 3:2로 A팀이 이기는 것으로 게임이 끝남.</p> <p>② B팀이 이기는 경우 --- 2:3으로 B팀이 이기는 것으로 게임이 끝남.</p> <p>∴ A팀이 이기는 경우의 확률---(첫 번째 게임에서 이길 때 )+(첫 번째 지고 두 번째 이길 때)</p> $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ <p>B팀이 이기는 경우의 확률---(첫번째, 두번째 모두 이길 때)</p> $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ <p>따라서 A팀과 B팀이 <math>\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = 3:1</math> (A팀 3만원, B팀 1만원)로 나누는 것이 합리적이다.</p>	상
계산과정이 구체적이고 정확하지는 않으나 타당한 이유를 설명하여 답을 옳게 제시한 경우	중
이유를 밝히지 못하고 단순히 답만 제시한 경우	하

3) 2의 평가문제는 학습지에 직접 그려보도록 한다.

4) 두 그림을 비교 분석하도록 한다

8. 문항의 특징 : 도형의 움직임을 관찰하고 실습해보는 계기를 갖는다.

9. 평가문항

10. 평가상의 유의점

1) 차분한 마음으로 학생들이 상상력을 발휘할 수 있는 기회를 충분히 제공한다

2) 그림을 이해하지 못하는 학생들을 위하여 미리 그림과 같은 도구를 철사로 만들어 준비하고 학생이 직접 실험하면서 이해하도록 한다.

11. 평가 기준표

12. 평가 시간 : 35분

13. 평가 결과

1) 채점 결과

(1) 오른쪽 그림의 큰 원이 A부터 B까지의 직선을 따라서 미끄러짐 없이 가면서 한 바퀴 회전한다고 가정하면 AB는 큰 원의 원 둘레의 길이와 같다. 그러면 큰 원에 고정되어 있는 작은 원도 또한 한 바퀴 회전한다. 그러므로 CD는 작은 원의 원 둘레의 길이와 같다. 따라서 '두 원의 원 둘레의 길이는 서로 같다.' 이 역설을 설명하시오.

(2) 왼쪽 그림과 같이 중심이 일치하게 붙어 있는 두 개의 바퀴 가운데 작은 것이 레일 위를 미끄러짐 없이 굴러갈 때 A지점의 자취를 그림으로 나타내어보시오.

문항	상	중	하
1번	그림을 보자마자 직접 이해하고 '작은 원은 구를 뿐만 아니라 미끄러진다.'라고 대답하는 경우.	처음에는 그림을 이해하지 못하여 대답을 못하다가 실험을 해보고 대답을 했을 경우.	대답도 못했지만 실험을 실시해 보고도 이해하지 못하는 경우.
2번	그림을 정확히 이해했을 뿐만 아니라 점의 자취를 정확히 그렸다.	실험을 해보고 나서야 점의 흔적을 정확히 그렸다.	실험을 해보고 나서도 점의 흔적을 정확히 그리지 못했다.

점수	인원(%)		
	남	여	계
상	1 (3)	0 (0)	1 (3)
중	6 (21)	3 (10)	9 (31)
하	9 (31)	10 (34)	19 (66)
계	16 (55)	13 (45)	29 (100)

점수	인원(%)		
	남	여	계
5	0 (0)	0 (0)	0 (0)
4	1 (3)	0 (0)	1 (3)
3	2 (7)	1 (3)	3 (10)
2	4 (14)	2 (7)	6 (21)
1	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0	9 (31)	10 (34)	19 (66)
계	16 (55)	13 (45)	29 (100)

## 2) 학생들의 반응

### 1번 문항:

그림을 보자마자 이해하는 학생은 없었다. 학습지만 주고 시간을 주었으나 문제를 이해하는 것도 힘들어했다. 문제에 대한 설명을 하고 역설을 설명하라고 했으나 어떻게 접근해야 할지 힘들어했다. 몇몇 학생이 의견을 제시했으나 옳지는 않았다.

### 2번 문항:

문제를 설명하기 위해 먼저 원 위의 한 점의 자취를 생각하도록 했다. 사이클로이드 곡선이 됨을 설명하고 다시 문제를 설명했다. 교실에 있는 원형의 시계, 두루마리 휴지 등으로 개인적으로 반복된 실험을 하고 나서야 몇몇이 옳은 답을 찾았다.

## VIII. 결론 및 제언

학교 교육의 중심을 자기 주도적으로 새로운 가치를 창조할 수 있는 창의적인 인간 양성에

힘으로써 교육자체 뿐만 아니라 수학 교육의 평가 방향이 달라지고 있다. 얼마나 많은 지식이나 개념을 가지고 있는가 보다는 다양한 실제적인 문제상황에서 학생 스스로 알고 있는 지식이나 기능을 이용하여, 자신의 수학적인 힘을 발산하는 형태의 참평가로 전환되고 있다. 수학 학습의 평가는 단순히 등수 매기기의 목적이 아니고 학생들이 무엇을 어떻게 알고 있는지에 대한 정확한 정보를 교사와 학생에게 제공해 줄 수 있어야 하며, 수학 학습의 향상을 위하여 실시되어야 한다.

제7차 초등학교 수학과 교육과정에서도 학생자 중심의 활동적인 교육과정을 지향하고 있으며 그에 따라 수행 평가를 실시를 권장하고 있다. 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 평가해야 한다.

그리고, 학년이 올라갈수록 학생들은 수학에 대한 심한 공포감을 지니게 된다. 이러한 감정은 수학학습에서 겪는 어려움과 수학평가에서 받은 좌절과 열등감 때문이다. 서열과 등위결정을 위한 결과 중심의 평가는 학생이해와 발달과정에 대한 고려가 없으며, 학생들에게 수학에 대한 부정적 감정을 야기했다. 수학적 창의성이나 지력 향상보다는 입시에 대비하는 과목으로서 취급하고, 학생들에게도 암기위주의 수학교육만을 강조한 결과이다.

제7차 수학과 교육과정에서는 개혁의 기본방향을 '수학적 힘의 신장'으로 설정하고 학생들의 창의력 신장을 위하여 여러 가지로 변화를 꾀하고 있다. 다양한 수업방법과 생활장면과 연결된 내용을 도입하려 노력하고 있다. 수업과 평가는 분리될 수 없으며, 다양한 평가방법의 활용이 교사중심의 설명식 수업에서 학생중

심의 자주적·능동적 발견학습으로 전환하는데 필수적인 요소인 것이다.

TIMSS와 같은 국제적인 연구에서 수행평가를 포함시킬 만큼 수행평가의 가치는 국제적으로 입증되고 있다. 이런 시대 흐름 속에서 일선 현장에서 수행평가를 적극 활용할 수 있게 하기 위해서는 수학 교사의 평가에 대한 인식을 고취시키며 전문성을 증진시켜야 하고, 참신하고 다양한 평가 문항을 개발하여 문제은행을 만들어야 하는 등 이왕에 제기되었던 문제점들을 해결하기 위한 구체적인 방안을 세우고 실행에 옮길 수 있도록 제도적 뒷받침을 해주어야 한다.

본 연구는 창의성 신장을 위한 수학교육에서의 평가 방안에 대한 연구로 수학과에서 필요한 수행평가에 대한 이론을 고찰하고 초등학교 4, 5, 6학년과 중학교 1, 2, 3학년의 수행평가 문항을 개발하여 학생들의 성취도를 분석한 것이다.

여러 가지 이유로 비판을 받고 있지만 수행평가는 한 순간의 유행으로 끝나는 것이 아니라 학생들의 수학 학습을 돕기 위한 방법이며 특히 제7차 교육과정을 운영하는데 있어서 필수적이라 할 수 있다. 따라서 초기의 성급한 도입으로 여러 가지 어려움에 처해 있지만 새로운 교육과정의 운영의 성공을 위하여 그리고 수학 교육의 개혁을 위하여 수행평가를 제대로 이해하고 현장에 실시하려는 노력과 함께 수학교실에 대한 진지한 이해를 바탕으로 수행평가를 실시하려는 연구가 더욱 필요하다.

이를 뒷받침하기 위해 소개된 수행평가는 학습자에게는 의미 있는 지식형성의 과정으로, 교사에게는 교수학습방법의 개선을 위한 자료 역할을 수행할 것이다. 더불어 일선 현장에서의 활용을 위해서는 수학교사의 평가에 대한

참신하고 다양한 평가문항의 개발이 요구되며 이 인식의 전환과 전문성을 증진시켜야 하고, 참신한 평가를 위한 제도적 지원이 이루어져야 한다. 결국 교육은 관계된 모든 사람들의 관심과 노력이 집중될 때 그 목적을 달성할 것이다.

## 참고문헌

- 강완 외 2인 역(1997). **문제해결과정의 평가 기법**. 동명사
- 류희찬(1999). 수학적 창의성을 신장시키기 위한 수업 방향 탐색. **청람수학교육**, 8, 1-14.
- 박미숙(1999). **중학교 2학년 수학 수행평가문항 개발 및 적용에 관한 연구**. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 박배훈·이대현(1999). 창의력 신장을 위한 수행평가의 이론과 실제. **청람수학교육**, 8, 26-45.
- 박배훈·류희찬·이기석(1998a). 새로운 교육평가 방안에 관한 연구. **1997년도 학술진흥재단 대학 부설 연구소 계속 과제 중간보고서**. 한국교원대학교 수학교육 연구소.
- 박배훈·이대현(1999). 창의력 신장을 위한 수행평가의 이론과 실제. **제8회 청람수학교육세미나집**(pp. 45-126). 한국교원대학교 수학교육연구소.
- 박배훈·류희찬·이기석·이대현(1998). 수학적 창의력 신장을 위한 수행평가 활용방안. **대한수학교육학연구발표대회논문집**.
- Hart, D. (1994). *Authentic assessment: a handbook for educator*. Innovative learning.



# A Study on the Development of New Mathematical Evaluation System for Improving Students' Creativity

Park, Bae Hun · Lew, Hee Chan · Lee, Ki Suk (Korea National University of Education)

Kim, In Su (Chunnam University)

This study develops a performance assessment system to improve grade 4-9 students' creativity. First, this study discusses its educational meaning, its task types, scoring methods and practical application methods. Then, this study provides the typical examples of performance assessment task classified by each of the types and its scoring rubrics. Finally, this study analyzes

students' achievement levels for each task. Each task includes item informations such as content area, evaluation goal, evaluation procedure, preparatory material, characteristics, considering points, scoring rubric etc. for grade 4-9 teachers to use them in their evaluation processes directly without difficulties.

\* **key words:** 수학수행평가, 수학교육평가, 창의성