

## 수학 수업에서 관찰 및 면담법을 활용한 평가

황 해 정(한국교육개발원)<sup>1)</sup>

### I. 서론

학교 교육에서 평가의 목적은 목표 달성도를 측정한 후, 그 결과에 터하여 배치를 하거나, 교수-학습의 과정을 개선하는데 있다. 그러나 우리 교육에서 평가는 거의 전적으로 전자의 목적만을 추구해 왔으며, 후자의 목적은 도외시 해 왔다. 문제의 소지가 없는 배치를 위해 객관식 사지 선다형의 지필 검사만이 유일하게 사용되어 왔으며, 그 결과는 점수와 서열화로 나타났다. 그 결과, 정의적 능력은 도외시되고 인지적 능력만이 평가되었으며, 인지적 능력에서도 비판력, 탐구력, 창의력, 문제 해결력과 같은 고등 정신 능력은 평가되지 못했다.

따라서 학교의 교육도 교사가 설명한 지식을 암기하고 암기된 지식을 사용하여 문제를 푸는 것을 중요하게 여겼다. 그리고 평가에서 결과의 평가만이 중요시되고, 과정의 평가는 무시되었기 때문에 평가 결과가 교사의 수업 방법을 개선하거나 학생이 자신의 능력과 소질을 발견하여 개발하거나 학습 방법을 개선하는 데에도 도움을 주지 못했다. 사실, 평가는 학생에게 도움이 아니라 고통만을 주었다고 해도 과언이 아니다. 결과적으로, 이러한 잘못된 평가 방식이 교육 본연의 모습을 그릇되게 한다고 하면, 반대로 올바른 평가 방식은 교육 본연의 모습을 찾는데 절대적인 영향을 미친다고 볼 수 있다. 그렇다면 평가가 바르게 이루어지기 위해서 그것이 지켜야 할 기본 원리는 무엇인가? 이에 관해 정리해 보면 다음과 같다.

---

1) 본고는 금년도(1997) 서울시 교육청의 수탁 사업으로 한국교육개발원에서 황해정, 김홍원, 박경미, 김수환, 김신영, 채선희가 공동으로 연구한 「창의력 신장을 돕는 중학교 수학과 학습 평가 연구」에서 발췌한 것임. 현재(1997. 7. 9), 보고서 인쇄 중임.

- 선발적 교육관보다는 발달적 교육관에 근거해서 평가가 이루어져야 한다.
- 단편적이고 낮은 수준의 지식, 이해력보다는 종합적이고 고차적인 사고력, 문제 해결력을 평가해야 한다.
- 수학적 사고 과정, 문제 해결 과정도 평가해야 한다.
- 지필 검사 이외의 다양한 평가 방법을 활용해야 한다
- 인지적 영역뿐만 아니라 정의적 영역에서의 능력도 평가해야 한다.
- 학생 스스로 자신을 평가할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

- ◆ 평가 방법은 학습 목표와 내용, 활동에 따라 달라져야 한다.
  - ◆ 지필 검사에서 서술형, 논술형을 사용한다.
  - ◆ 지필 검사 이외에 면접, 관찰, 프로젝트 등의 인지적, 정의적 영역의 평가가 모두 가능한 기법들을 개발하여 활용한다.
  - ◆ 중간, 기말 교사 평가 체제보다 수시 평가 체제로의 전환이 요구된다.
  - ◆ 학생의 목표 달성도를 기술하는 절대 평가 방식을 채택하고, 학생의 장단점을 기술한다.
  - ◆ 학생의 자기 평가와 상호 평가 기법을 사용한다.
  - ◆ 수업이 교사 중심이 아니라 학생 활동 중심으로 이루어져야 한다.
- 이상의 것을 충족시키기 위한 평가 방법으로 풀이 과정 중심의 지필 검사, 관찰 및 면담, 프로젝트, 학생들 스스로의 자기 평가 및 반성을 통한 포트폴리오 평가 등을 들 수 있는데, 본 고에서는 관찰 및 면담법에 관하여 살펴보기로 한다.

## II. 관 찰

### 1. 관찰의 특성

관찰법에서 평가자는 수학 문제의 해결을 위하여 사고하고 있는 개인, 소집단, 또는 학급에 대하여 관찰하면서 기록하게 된다. 이 방법은 수학적인 수행 능력과 같은 인지적 영역 뿐 아니라 수학에 대한 태도와 신념 등 정의적인 영역까지를 평가할 수 있는 장점이 있다. 또한 관찰은 검사를 통해 양적으로 확인할 수 있는 학생의 수학적 능력

이나 사고에 대하여 보다 심화된 자료를 얻을 수 있으며, 관찰 목적으로 사전에 생각하지 못하였던 측면에 대하여도 부수적인 자료를 수집할 수 있다. 관찰은 정규 수업 시간 중에 자연스럽게 이루어질 수 있고, 특정한 사고력에 중점을 두고 평가할 수 있으며, 다른 평가 기법에 의한 결과를 점검하고 보완할 수 있다.

그러나, 관찰을 통해 정기적으로 기록하여 평가하기 위해서는 관찰자인 교사의 많은 시간과 노력이 절대적으로 필요하므로 학급 경영 및 수업 상의 다른 중요한 업무에 지장을 초래할 수 있다. 또한 관찰 목적에 알맞은 현상을 포착하기 어려울 때도 있으며, 관찰로부터 심층적인 정보를 얻기 위해서는 사전에 신중하게 계획되어야 하는 부담이 뒤따른다. 또한 학생들의 반응을 관찰할 때 편견을 갖게 되어 관찰 결과에 주관성이 개입될 여지가 있으며, 관찰의 대상이 되는 학생들 역시 관찰자인 교사를 의식하면서 행동이 달라질 수 있다.

## 2. 관찰의 유형

관찰의 종류에는 관찰자가 피관찰자와 같은 생활 속에 들어가느냐의 여부에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다(박도순, 1993; 김관수, 1992; 김종서, 1991; Charles et al. 1987).

- 참여 관찰
- 준참여 관찰
- 비참여 관찰

참여 관찰은 관찰자가 피관찰자와 같은 생활 속에 들어가서 피관찰자의 행동을 관찰하는 것을 말한다. 참여 관찰에서 피관찰자가 관찰자를 의식하지 못하게 하는 것이 최상의 방법이지만, 이것이 여러 가지 상황에서 불가능한 경우에는 관찰자임을 알리고 피관찰자와 같이 생활을 해야 한다. 이로써 참여 관찰은 심층적인 연구가 가능하며 피관찰자와의 행동이 자연스럽게 연결될 수 있으므로 포괄적인 연구를 할 수 있고 평소에는 관찰할 수 없는 특수한 행동에 관한 자료를 수집할 수 있는 장점이 있다.

참여 관찰의 단점으로는 관찰의 기회는 많으나 장시간이 걸리고, 일정한 역할을 맡고 있기 때문에 항상 참가자와 관찰자의 이중 역할을 해야 하는 부담과 함께 집단을 전체적으로 파악하기가 어렵다. 또, 관찰자의 끈질긴 의지가 필요하며, 감정적 요소의 영향을 받게 되어 객관성이 손상될 우려가 있다.

준참여 관찰은 관찰자가 피관찰자의 생활의 일부에만 참여하여서 관찰하는 방법으로, 관찰 목적에 따른 행동을 파악하기 위하여 일정 시간만 피관찰자와 같이 생활하면

된다. 준참여 관찰은 피관찰자가 관찰자를 받아들이고 또한 피관찰자들의 일상 행동이 관찰자로 인하여 달라지지 않는 것이 전제가 되어야 하므로 관찰 대상 및 내용에 제한이 따르는 경향이 있다.

비참여 관찰의 경우, 객관적으로 관찰이 가능하나 관찰의 기회가 적고, 심리적으로 격리되어 있기 때문에 미세한 변화를 파악하기 힘들다. 수학 수업에서 교사가 학생들을 관찰하는 것은 대부분 비참여 관찰에 속한다고 할 수 있다.

실제로, 현장에서 사용할 수 있는 관찰법은 수업 시간에 교사가 학생들을 대상으로 실시하는 비참여 관찰로써, 학생 전체 또는 소집단이나 개인별로 자연스럽게 행해질 수도 있다. 다만, 교사가 수업을 진행하면서 관찰 결과를 기록할 수 있는 시간이 한정되어 있으므로, 학급 전체보다는 개별 또는 소집단을 대상으로 관찰을 실시하는 것이 효과적이다.

한편, 관찰의 종류는 관찰 대상, 관찰 장면, 관찰 시간 등을 인위적으로 형성하느냐의 여부에 따라 다음과 같이 구분할 수도 있다(김란수, 1992; 김종서, 1991)

- 통제 관찰(실험적 관찰법, 장면선택법, 시간표집법)
- 비통제 관찰

통제 관찰의 실험적 관찰법은 장면이나 조건을 인위적으로 조작하여 이로 인하여 야기되는 피관찰자의 행동을 관찰하는 방법으로, 이에 관한 예로는 수학 수업에서 학생들의 컴퓨터 활용에 관한 수업 태도 및 행동을 관찰하기 위하여 인위적으로 컴퓨터실에서의 수업 상황을 조성하고 수업을 실시하여 학생들을 관찰하는 경우를 들 수 있다.

장면선택법은 관찰에 있어서 장면만을 통제하는 방법이다. 관찰하고자 하는 행동이 자주 나타나는 장면을 선택하고 그 장면에서의 행동을 관찰하는 것으로, 학생들 스스로 문제를 해결해 가는 과정을 보기 위하여 학생들이 문제를 푸는 상황에 대하여만 관찰하거나, 또는 수업 시간에 학생들의 질문 유형을 파악하기 위하여 학생들이 질문하는 상황만 관찰하는 경우 등을 그 예로 들 수 있다.

시간표집법은 관찰 장면은 통제하지 않고 시간만을 통제하는 것으로, 예를 들어 수업 시간에 학생들의 학습 집중도를 파악하기 위하여 일정한 기간 동안 수업 시간 중의 특정 시간대를 관찰하는 것을 말한다.

비통제 관찰의 가장 대표적인 것은 자연적 관찰법이다. 시간, 장면을 조작하지 않고 특별한 자극도 가함이 없이 있는 그대로를 관찰하는 방법이다. 이 방법은 교사가 수업 시간에 항시적으로 관찰하는 방법이기도 하다. 이 방법을 이용하여 전반적인 모든 상

항 또는 행동을 관찰하는 데에는 많은 기술을 요하며, 피관찰자에게 자연스럽게 접근하기가 어려워 신뢰도의 문제점이 따른다.

### 3. 관찰 시 유의 사항

관찰 시의 유의점은 다음과 같다(김란수, 1991; 김종서, 1980).

첫째, 뚜렷한 관찰 목적 또는 문제 의식을 가지고 관찰에 임하도록 한다. 그렇지 않으면 관찰하려고 하는 것과 관련이 없는 장면까지 필요 이상으로 관찰하게 됨으로써 시간과 노력을 낭비할 뿐만 아니라 관찰의 초점이 흐려져 필요한 관찰의 질적 저하를 초래하게 된다.

둘째, 관찰 계획을 치밀하게 세워야 한다. 관찰이나 면담법은 자칫하면 객관성이나 신뢰성이 낮을 가능성이 높으므로 관찰 대상의 한정, 시간 계획, 관찰 장면, 관찰의 방법, 기록의 방법 등 사전에 치밀하게 계획을 세워야 한다.

셋째, 부분과 전체의 관련을 지으며 관찰함으로써 피상적인 관찰이 되지 않도록 해야 한다. 관찰 대상자인 학습자의 행동은 대부분 학습 환경과 학습자의 상호 작용 속에서 이루어지므로 학습자의 어떤 행동이나 사건을 관찰함에 있어서 그가 처한 학습 환경 조건에 대하여도 동시에 고려하여야 한다.

넷째, 객관적인 태도로 관찰해야 한다. 객관적이라 함은 같은 대상을 같은 장면에서 같은 시간에 같은 방법으로 관찰했을 때 그 결과가 같아지는 것을 말한다. 물론 이러한 관찰은 실제로는 존재하지 않겠지만 관찰자는 적어도 이러한 마음가짐으로 관찰에 임해야 할 것이다. 가장 중요한 것은 관찰한 사실과 관찰자의 해석이나 의견을 명확하게 구분하는 일이다.

다섯째, 관찰 기간의 길이는 짧게 하고 누적시키는 방법을 쓰도록 한다. 관찰 시 관찰 대상에 대한 집중적인 주의력을 필요로 하고, 경우에 따라 기록까지 해야 하므로, 관찰은 결코 쉬운 평가 기법이 아니다. 따라서, 일회의 장시간의 관찰보다는 짧은 시간의 관찰을 순환 반복하여 일련의 관찰을 누가(累加)시키는 것이 바람직하다. 이러한 일련의 누적된 관찰 결과(행동)를 통하여 그 관찰 대상의 행동에서 과연 대표되는 것 인지를 제대로 검토하여 평가할 수 있을 것이다.

### III. 면담

#### 1. 면담의 특성

학생들이 종이에 적어 그들의 생각을 교사에게 전달하고 교사가 직접 일련의 행동들을 신중히 관찰한다고 하더라도 학생들의 사고 과정이나 문제해결 기능 등을 정확히 파악하기는 어렵다. 면담법은 지필검사나 관찰법과 더불어 학생들과 직접 대화함으로써 문제해결 상황에서 실제로 나타내 보인 행동이나 서면의 '결과'를 도출해 내기까지의 사고 '과정'에 대한 통찰을 가능하게 하는 기법이다. 면담의 주요 목적은 학생들의 문제해결 과정을 포함한 학습 진행 상황을 대상자(개인별, 소집단별)가 말로써 표현하게 함으로써 그들의 사고(생각하고 있는 것)와 수행(하고 있는 것) 과정에 대한 상세한 정보를 얻어 진단하거나 평가하는 데 있다. 그밖에 보다 자세한 내용(면담의 특성)은 '면담의 유형'에서 다루기로 한다.

#### 2. 면담의 유형

면담에는 일반적으로 다음과 같은 세 가지가 있다(박도순, 1993; 김종서, 1991).

- 구조화된/공식적 면담
- 반구조화된 면담
- 비구조화된/비공식적 면담

구조화된 면담은 면담자가 미리 만들어진 일련의 질문을 가지고 응답자에게 질문하는 방법이다. 이 때, 각 면담에서는 똑같은 질문이 똑같은 방법으로 부과되므로, 구조화된 면담은 질문지를 언어로 표현하는 방법이라고 볼 수 있다.

반구조화된 면담은 면담자가 질문할 전반적인 체제는 가지고 있지만 정확한 질문은 갖지 않고 실시하는 면담이다. 면담자는 어느 정도의 범위에서 질문을 만들 수 있고 질문을 제기하는 때를 탐색하는 상황에 있는 것이 된다.

비구조화된 면담은 면담 계획은 세우되 면담 목적만을 명백히 하여 융통성 있는 접근을 시도하는 방법이다. 연구자가 한 현상에 관한 적절한 질문들을 충분히 갖고 있지 않을 때 유용하다. 이러한 면담은 예정된 '질문군'이 없고 본질적으로 탐색전부터 시작한다고 볼 수 있다.

그러나, 현실적으로 현장에서 위와 같이 세 가지로 세분화하여 면담을 실시하기란 쉽지 않고, 또 실제로 반구조화된 면담을 비구조화된(비공식적인) 면담과 뚜렷이 구분하지 않는 경향이 있다. 더욱이, 수학 수업에서 학생들의 학습 태도 및 성향에 관한

정의적 측면에서의 평가가 아닌 학생들의 학습 상태 및 성취 정도에 관한 인지적 측면에서의 평가에 목적을 둘 때, 비구조화된 면담을 적용하기에는 부적절하다. 따라서, 여기에서는 반구조화된 면담과 비구조화된 면담을 구분하지 않고, 크게 구조화된(공식적) 면담과 비구조화된(비공식적) 면담으로 나누어 좀더 자세히 살펴보기로 한다.

#### (1) 공식적 면담

공식적 면담은 교사가 미리 만들어진 일련의 질문을 가지고 학생에게 질문하는 방법이다. 따라서, 사전에 세밀하게 계획된 순서에 따라 질문 내용, 질문 방법이 결정되고, 면담 도중 교사가 학생의 반응에 개입하거나 대화의 방향을 바뀌게 해서는 절대 안된다. 이런 점에서 가장 철저하게 구조화된 면담은 질문지법의 내용을 면접하는 것과 동일하다고도 볼 수 있다. 그러나, 면담이 더 구체적이고 사실적인 정보를 입수할 수 있고 질문을 정확히 이해하지 못한 상황에서 답하는 것을 방지할 수 있다.

특히, 공식적 면담은 비록 개인간의 비교를 위한 표준화된 정보를 제공하지는 못하나, 학생들 간에 비교할 수 있는 자료가 수집될 가능성이 상대적으로 높다. 또한 공식적 면담은 1대 1 면담에 기초하여 문제해결 수행 능력과 태도를 주의 깊게 관찰할 수 있으며, 교사의 사전 의도에 따라 고도의 조직성과 융통성을 가질 수 있다.

#### (2) 비공식적 면담

비공식적 면담은 면담 계획에서 면담 목적만을 명백히 하고 면담 형식이나 방법은 교사가 그때 그때의 상황에 맞게 조정하여 진행하는 방법이다. 비공식적 면담에서는 필요한 정보를 알아내기 위하여 질문의 구성이나 순서, 방법 같은 것이 고정되어 있지 않기 때문에 면담 상황에 따라 융통성 있는 진행이 가능하다. 질문의 응답, 면담 분위기도 자유로운 형식을 취할 수 있다. 즉, 교사는 자연스럽게 우호적인 태도로 학생을 대하고 즉흥적이고 친밀한 대화 형식으로(비공식적) 면담을 진행하는 것이 바람직하다.

따라서, 학생들의 사고 과정을 알아낼 수 있는 좋은 방법은 미리 구조화되지 않거나 최소한으로 구조화된 이러한 ‘개방적’ 면담이라 할 수 있다. 여기서는 교사가 면담의 요지를 살려 특정 주제에 대한 전체적인 방향이나 제기하고자 하는 문제만 사전에 준비하고, 면담을 진행하면서 학생의 반응에 따라 구체적으로 계속 질문을 하여 많은 정보를 얻도록 한다. 이 때, 학생들의 응답(진술)을 유도하거나 이를 격려하기 위하여 “네. 그렇군요”, “머리를 끄덕인다”, “피면담자가 방금 한 말을 되받아 반응한다” 등과 같은 반응 전략을 사용할 수 있다. 단, 이때 주의할 것은 아무리 비공식적인 면담이라 하더라도 면접자가 가진 선입관이나 원하는 방향으로 질문을 해서는 안된다.

결국, 면담은 그것이 공식적으로 진행이 되든 비공식적으로 진행이 되든, 교사는 정규 수업 외의 상황에서 학생들과의 면담을 통해 그들과 직접 대화함으로써 그들이 수학 수업 상황에 어떻게 수용하고 대처하는지에 대해 보다 깊은 이해를 구할 수 있다. 특히, 공식적 면담은 개별적으로 면담을 실시하여 학습 부진아를 진단하거나 학습 우수아를 선별하는 데 유용하며, 비공식적 면담은 그들을 진단, 선별하는 것뿐만 아니라 그들의 능력에 따른 처치도 가능하다. 면담은 주로 개별적으로 진행하는 것이 상례이지만, 비공식적 면담의 경우에는 소그룹별로 면담을 진행하여 면담 대상자들끼리 보다 자연스러운 분위기에서 진행됨으로써 보다 정확한 정보를 얻을 수 있는 이점도 있다.

### 3. 면담시 유의 사항

지금까지 서술한 것을 토대로 면담시 일반적으로 유의해야 할 사항을 다시 한 번 살펴보면 다음과 같다.

공식적 면담의 경우에는 면담 도중 학생의 반응에 개입하는 일이 없으므로, 사전에 질문 내용들을 신중히 계획하여 작성하면 별 문제가 없으나, 비공식적 면담에서는 교사가 학생의 반응에 따라 수시로 발문하게 되므로 더욱 주의를 해야 한다.

첫째, 비공식적 면담시 교사 태도(반응)은 중립적 입장을 취해야 한다. 교사의 반응이나 질문으로 인해 대화의 방향이 바뀌서는 안되며 문제를 풀게 한 경우 답을 주거나 힌트나 암시를 해서도 안 된다. 예를 들어, 비공식적 면담에서 교사가 어떤 경우에는 수용이나 동의를 표하고 다른 경우에는 그런 반응을 보이지 않는다면, 학생은 교사가 지각하고 있는 반응들만을 제공하려고 하거나 의도적으로 그와 반대되는 반응을 나타내는 경우도 있다. 따라서, 교사의 목적이나 의도에 편중하여 가르치려고 하거나 유도 질문을 하지 않도록 한다.

둘째, 질문의 내용과 시기가 적절해야 한다. 면담 학생에 대하여 그가 얼마나 일관성 있게 사고하거나 행하는가 등을 결정하려면 특별한 유형의 한 보기만을 사용해서는 안 될 것이다. 그리고, 가급적 학생이 단답식으로 대답하는 발문은 삼가는 것이 좋다. 또, 학생이 문제를 해결하는 동안에 질문을 하기 때문에 그들이 문제를 해결하는데 최대한 방해가 되지 않도록 적시에 질문하여야 한다.

셋째, 학생이 편안하고 안정감을 가지도록 면접 환경과 조건을 구성해야 한다. 면담시 교사는 학생과 긴밀한 관계를 유지하고 친근하고 느슨한 분위기로 시간적 여유를 갖도록 한다.

결과적으로, 교사가 면담시 기본적으로 갖추어야 할 태도는 다음과 같다(박도순,



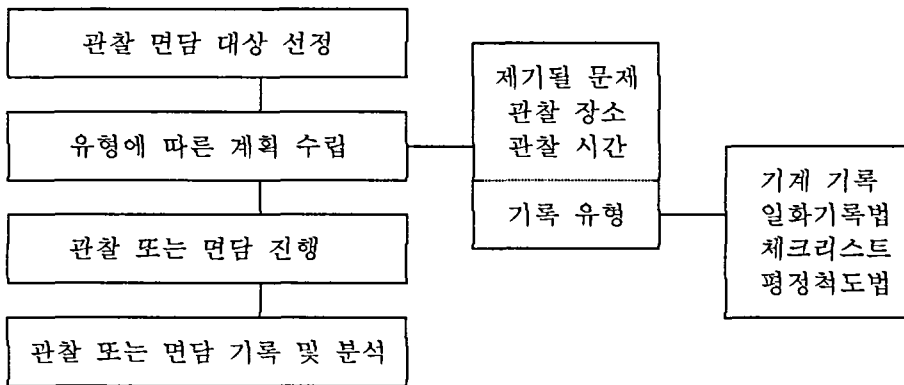
1993).

- 중립적인 태도 : 어떤 응답을 암시하거나 자신의 의견을 표명하지 말 것
- 공정한 태도 : 학생이 자신감을 갖고 응답할 수 있도록 공정하게 대할 것
- 자연스러운 태도 : 응답을 강요하는 인상을 주지 말아야 하며, 학생이 자발적으로 응답하도록 분위기를 조성할 것
- 담화적인 태도 : 질문하고 답하는 형식이 아닌 서로 대화하는 분위기를 만들 것
- 친절한 태도 : 응답자에게 친절하고 우호적으로 대할 것

#### IV. 관찰/면담의 기록 및 결과 분석

##### 1. 기록 방법

관찰의 목적이 결정되면, 관찰 대상, 관찰 장소, 관찰 시간, 기록 유형 등의 관찰의 세부 계획이 진행되어야 한다([그림 1] 참고). 기록 유형의 결정에 따라 관찰 기록지를 개발해야 하는데, 관찰법에 활용될 수 있는 기록 방법은 다양하다. 학교에서의 수학적 성향 및 사고력과 같은 정신 기능에 관한 평가를 위해서는 기제에 의한 기록, 일화(행동)기록법, 체크리스트, 평정척도법 등의 기록 유형이 있다(한국교육개발원, 1992; Charles et al. 1987).



[그림 1] 관찰 및 면담의 일반적인 절차

그런데 현장에서 이러한 기록 방법을 사용하는 데에는 서로 다른 장단점을 지니고 있다. 예를 들어, 일화기록법은 일단 별다른 준비 없이 관찰하고자 하는 행동을 메모

하면 되지만, 실제로 그 기록 내용을 해석하고 분석하는 데 시간과 노력이 요구된다. 반면에, 어떤 관찰기록법이든 미리 예견한 행동을 중심으로 기록하게 되지만, 예기치 않은 행동이나 사건 상이 발생하는 경우 일화기록법은 이러한 부분을 포착할 수 있는 장점이 있다.

녹음기 또는 녹화기를 사용하여 자료를 기록해 두면, 자료를 반복하여 재관찰하고 분석할 수 있는 이점이 있으나 장비 구입의 경제적 부담, 녹화 기술 부족 문제, 그리고 일화기록법과 마찬가지로 자료 분석의 번거로움이 따른다. 마찬가지로, 관찰이나 면담의 자연스러운 분위기 속에서 보다 집중하기 위하여 머리 속에 기억해 두었다가 관찰 또는 면담이 끝난 직후 기록할 수도 있으나, 이 방법도 기억 재생 및 재분석의 번거로움이 따른다.

한편, 체크리스트나 평정척도법은 사전에 관찰 행동의 요목을 제작하는 과정에서 많은 시간과 노력이 요구되지만, 그 기록 자료를 재분석하지 않고 평가 자료로 수월하게 활용할 수 있다. 그러나, 사전에 치밀하게 관찰 항목을 작성하는 노력에도 불구하고, 체크리스트는 임의적이고 예측하지 못하는 행동이 발생하는 경우에는 적절한 기록을 수행하기가 곤란하다.

다음에는 위에서 언급한 네 가지의 기록법에 대하여 좀더 구체적으로 살펴보기로 한다.

#### (1) 기계에 의한 기록

녹음기 또는 녹화기를 사용하여 자료를 기록해 두면, 자료를 반복하여 재관찰하고 재분석할 수 있으며, 또 추후의 분석을 위한 보다 상세한 정보를 모을 수도 있어 효과적이다.

녹음기를 이용한 기록법은 과연 어떤 학습 상황이 벌어지고 있는지 그리고 어떻게 반응하고 있는지를 아는 데 유용하다. 녹화기를 이용한 기록법은 과연 어떤 학습 상황이 벌어지고 있는지, 학생들이 무엇을 어떻게 하고 있는지, 또 어떻게 반응하는지를 자세히 알 수 있다. 단, 녹화하기 전 개인, 소집단, 학생 전체 중 어느 대상을 선정할 것인지에 관한 문제뿐만 아니라 무엇에 초점을 둘 것인지를 생각해야 한다. 예를 들어, 학생이 문제를 푸는 전체 행동, 아니면 학생의 표정에 초점을 둘 것인지, 또는 학생이 작성하고 있는 답안지(노트)에 초점을 둘 것인지를 결정해야 한다. 단, 교사가 관찰 및 면담 상황을 생생하게 기억하고 있는 시간 내에 가급적 빨리 자료를 분석하는 것이 좋다. 그런데, 교사가 직접 녹화를 하면서 관찰하거나 면담을 하는 경우, 통찰의

효과가 떨어질 우려도 있고, 실제로 현장에서 교사가 녹화기를 사용하기란 장비 구입이나 녹화 기술 측면에서 어려움이 따른다.

## (2) 일화기록법

일화기록법은 한 개인을 대상으로 구체적인 행동 사례를 될 수 있는 한 상세하면서도 간략하게 기술해 나가는 방법이다. 일화기록은 평정척도와 같이 상대적으로 비교하거나 표준화검사처럼 수량적으로 기록하는 것이 아니고, 구체적인 사고 혹은 사건을 관찰 또는 면담함으로써 ‘질적’으로 기술하려는 것이 그 특징이다.

### 관찰(면담) 기록지

**관찰 대상 :** \_\_\_\_\_ **No.** \_\_\_\_\_

**요 일 :** \_\_\_\_\_

**시 간 :** \_\_\_\_\_

**사 건 :** \_\_\_\_\_

[그림 2] 일화기록지

## (3) 체크리스트

체크리스트는 관찰하려는 행동 단위를 미리 자세히 분류하고 이것을 기초로 그러한 행동이 나타났을 때 체크하거나 빈도로 표시하게 하는 방법이다. 체크리스트는 관찰 목적에 기초하여 관찰 내용을 조작적으로 정의하는 것이 중요하다. 따라서, 기록지를 개발할 때 관찰의 목적과 관련되는 행동을 상세하고 구체적으로 정의하여 항목을 작성해야 할 것이다(그림 3 참고).

이 기록 방법은 체크될 요목이 명확하고 조작적 정의가 분명하다면 기록이 능률적이고 양적인 처리가 쉽고, 개인 뿐만 아니라 몇몇의 학생들로 구성된 소집단을 동시에 관찰하여 기록하는 데 유용하다. 그러나, 미리 선택된 요목의 내용이 복잡하고 요목수가 너무 많으면 교사가 사건이 일어난 것을 보고 그때그때 체크하기가 힘들다는 점도 간과해서는 안될 것이다.

#### (4) 평정척도법

평정척도법은 관찰하거나 면담하는 대상을 일정한 척도에 따라 분류하고 측정하는 방법이다. 이 기록법은 관찰자가 단순히 행동의 유무만을 표시하는 것이 아니라 그 행동의 빈도 혹은 질에 대한 판단을 표시한다는 점에서 체크리스트와 구별된다. 그러나, 체크리스트는 관찰 목적에 기초하여 관찰 내용을 조작적으로 정의하는 것이 중요하다. 따라서, 기록지를 개발할 때 관찰의 목적과 관련되는 행동을 상세하고 구체적으로 정의하여 항목을 작성해야 할 것이다.

다음 예시에서 보듯이 평정척도법은 주로 학생 개인에 대한 관찰 기록을 보다 깊이 있게 정리할 때 유용하다(그림 4 참고; 단, 그림 4에서 관찰 요목은 체크리스트의 관찰 요목과 동일한 것으로 본 교에서는 생략하였다).

체 크 리 스프								
관찰(면담) 요목					학생1	학생2	학생3	학생4
수 학 적 성 향	흥미와 호기심	수학에 대해 상당한 흥미와 호기심을 가지고 있다						
		수학 시간에 적극적이다						
		수학 문제 푸는 것을 좋아한다						
	자신감과 의지	수학 문제를 자신있게 푼다						
		어려운 수학 문제도 두려워하지 않는다						
		문제 풀이 결과에 자신 있어 한다						
	과제집착 력과 끈기	시간이 오래 걸려도 주어진 문제를 끝까지 푼다						
		교사에게 질문하거나 친구에게 물어 봄으로써 모르는 문제를 알고 노력한다						
	수 학 적 사 고 역	직관적 통찰	문제 풀이의 결정적인 단서를 순간적으로 떠올린다					
문제 해결의 핵심적인 방법이나 전략을 구사하는 능력이 뛰어나다.								
문제를 이해하는 속도가 빠르다								
공간화		도형에 관한 문제 푸는 것을 좋아한다.						
		도형의 변환이나 회전 등에 관련된 공간적 사고 능력이 뛰어나다						
추상화		수학적 문제 상황을 적당한 수학적 개념, 기호, 수식으로 표현하는 능력이 뛰어나다						
		주어진 문제를 풀 때, 그림이나 그래프를 이용하여 푼다						
귀납적 사고		하위의 구체적인 사례들을 종합하여 상위의 일반적인 원리나 법칙을 구성하는 능력이 뛰어나다						
		여러 가지 수학적 사실에서 규칙성을 발견하는 능력이 뛰어나다						
연역적 사고		상위의 일반적 원리나 법칙을 하위의 구체적인 상황에 적용하는 능력이 뛰어나다						
		전제로 주어진 명제들로부터 논리적 규칙을 써서 결론을 엄밀하게 도출하는 논증 능력이 뛰어나다						
반성적 사고 및 적용		문제 풀이 과정을 신중히 검토한다.						
		좀더 나은 풀이 방법을 찾는다						
		문제 해결 결과를 다른 상황에 적용한다.						
수 학 적 창 의 력		사고의 경제성	수학 문제 풀이 방법이 다른 학생에 비해 간결하고 명확하다					
	수학적 사고 과정을 단축하여 효율적으로 문제를 해결한다.							
	다양성	문제 상황에 유의미한 여러 가지 반응이나 아이디어를 산출해 낸다						
		하나의 수학 문제에 대하여 다양한 풀이법을 시도한다						
	독창성	습득된 풀이 방법 이외의 것을 이용하여 문제를 푸는 것을 좋아한다.						
	풀이 과정이 다른 학생과 다르고 독특하다							

[그림 3] 체크리스트

평정척도						
관찰(면담) 요목		매우 그렇 다	그렇다	잘모르 겠다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
수학적 성향	흥미와 호기심					
	자신감과 의지					
	과제집착력과 끈기					
수학적 사고력	직관적 통찰					
	공간화					
	추상화					
	귀납적 사고					
	연역적 사고					
수학적 창의력	반성적 사고/ 적용					
	사고의 경제성					
	다양성					
	독창성					

[그림 4] 평정척도

2. 관찰 및 면담의 결과 분석

관찰 및 면담의 자료(정보)를 수집하면, 그 다음 단계로 그 정보들을 요약하고 행동의 패턴을 결정하는 작업이 필요하다. 물론, 기록 형태에 따라 정보를 요약하는 방법이 다양하게 개발될 수 있다. 일반적으로는 관찰에 의해 기록된 자료들을 그래프 및 빈도, 시간, 가중치의 평균 등의 기술 통계치로 분석한다. 그러나, 현장에서는 기록된 자료를 진술문 형태로 요약하여 교사의 전문적 판단에 따라 필요한 조언을 하는 것이 바람직하며(그림 5참고), 이는 학생기록부에서 각 교과에 대한 학생의 발달 상황을 작성하는 기초 자료가 될 수 있다.

<b>교사 의견서</b>	
<b>성 명 :</b>	_____
<b>결과기록일 :</b>	_____
<b>기록 방법 :</b>	_____
<b>수학적 성향</b>	
<b>수학적 사고력</b>	
<b>수학적 장의력</b>	

[그림 5] 교사 의견서

3. 면담의 결과 기록 및 분석의 예<sup>2)</sup>

(1) 면담 내용

다음은 면담자와 학생 간에 이루어진 대화의 내용을 기술한 것으로, 면담시 작성한 메모와 기억을 되살려 면담 직후 재구성한 것이다.

교사 : 이 문제를 한 번 풀어 보겠니? 수학 교과서에 나오는 문제는 주로 문제가 주어지고 답을 구하는 것인데, 이번에는 주어진 조건을 이용하여 수학 문제를 만들어 보는 거야.

학생 : 해 보지요, 뭐.

교사 : 이건 분식집의 메뉴판인데, 이 메뉴와 가격을 이용하여 가장 어렵다고 생각되는 수학 문제를 한 번만들어 봐.

2) 본 연구에서는 평가에 임하는 교사들이 관찰 또는 면담법을 잘 이해하여 현장에서 활용하는데 도움을 주기 위하여 면담법을 활용하여 학생들의 수학적 사고력 및 성향에 관하여 살펴보았다. 단, 연구 기간의 제한으로 인하여 면담기법에 익숙한 연구자가 직접 학생과 면담을 실시하였다. 면담 대상은 서울 시내 소재 모 여자 중학교의 학생 두 명이었으며, 그 중 한 학생은 수학 성적이 우수하고, 다른 한 학생은 중하위권이였다. 면담은 학급 활동 시간을 이용하여 교실 옆의 특별실(독서실)에서 비공식적인 면담법으로 진행되었으며, 두 학생에게 각각 두 개씩 질문하였다. 그 중 한 문제는 공통이었으며, 다른 한 문제는 학생의 수준을 고려하여 난이도가 적절하다고 생각되는 문제를 각각 다르게 선택하여 제시하였다. 본 고에서는 이 중에서 성적이 우수한 학생과의 면담 내용만을 제시하였으므로, 학업 부진아와의 면담법에 관해서는 추후 연구 보고서(1997. 7. 9. 현재 인쇄중)를 참고하면 된다.

김밥 2000원, 라면 1300원, 떡라면 1500원, 만두 1800원,  
떡볶이 1200원, 콜라 700원, 쥬스 900원, 우유 600원

학생 : . . .

교사 : 가장 쉬운 문제로는 뭐 몇 인분과 뭐 몇 인분을 먹었는데 얼마를 내야 하는가와 같은 초등 학교 수준의 문제지만, 그래도 좀 어려운 걸로 생각해 봐.

학생 : . . . 그런데, 주어진 모든 조건을 이용해야 되요?

교사 : 모든 조건을 다 이용해도 되고, 다 이용하지 않아도 되.

학생 : 음, 한 번 내볼게요.

우리 가족이 분식점에 가서 메뉴판을 보았다. 그런데 내 동생은 라면과 만두를 먹고 싶다고 하였고, 나는 떡볶이와 만두를 먹고 싶다고 하였고, 어머니는 콜라와 김밥을 먹는다고 하였다. 마지막으로 아버지는 어머니와 나와 동생이 먹은 음식 중에서 두 가지를 먹는다고 하셨다. 이 경우의 수는 모두 몇 가지인가?

교사 : 그래, 경우의 수를 구하는 문제는 어떤 어떤 음식을 먹었을 때 얼마인지 구하는 문제보다 훨씬 의미 있는 것 같아. 이번에는 디오판투스 문제를 한 번 풀어 볼까? 너 혹시 '디오판투스'라는 수학자를 들어본 적이 있니?

학생 : 없어요. 처음 들어요.

교사 : 디오판투스는 방정식을 처음으로 연구한 고대 그리스의 수학자로, 유명한 수학자답게 비문도 수학적으로 적어 놓았어. 다음 비문을 수학적으로 풀면, 디오판투스의 나이를 알 수 있어. 한 번 생각해 봐.

지나가는 나그네여, 이 비석 밑에는 디오판투스가 잠들어 있다. 보아라. 경이에 찬 사람울! 여기에 잡지는 이의 기예를 빌어 그의 나이를 적는다. 신이 허락하신 대로 그의 일생의  $\frac{1}{6}$ 은 소년 시대였고, 일생의  $\frac{1}{12}$ 은 수업을 익에 길렀고, 다시 일생의  $\frac{1}{7}$ 을 혼자 살다가 결혼하여 5년 후에 아들을 낳았도다. 슬프구나, 그의 아들은 사랑과 보살핌 속에 아버지의 생애의  $\frac{1}{2}$ 만큼 살고 세상을 떠나고 말았다. 이 슬픈 시련에 견디면 지내기를 4년, 아버 또한 그 지상의 삶을 마쳤도다.

학생 : 우선 그의 일생을 x로 잡아야 해요.

교사 : 비문을 끝까지 읽지도 않고 어떻게 알았니?

학생 : 이런 문제를 수학 경시반에서 풀어 보았거든요.

교사 : 똑같은 디오판투스 문제를?

학생 : 아니요, 문제는 정확하게 기억나지 않지만, 똑같지는 않아요. 비슷한 문제였어



요.

교사 : 그래 디오판투스의 일생을  $x$ 로 잡은 다음에는 어떻게 해야 되지?

학생 : 소년 시대는  $\frac{1}{6}x$ , 그런데 수업을 틈에 기른 게 뭐예요?

교사 : 글세, 멋으로 수업을 길렀을 테니까 청년 시대 정도라고 하지 뭐.

학생 : 그럼 청년 시대는  $\frac{1}{12}x$ , 다시 혼자 살았다며 전체에서 빼야 되는 거예요?

교사 : 아니 청년 시대 이후에 혼자 산 기간이라고 봐야지.

학생 : 그럼, 혼자 산 기간  $\frac{1}{7}x$ , 아들을 낳는 동안 5, 아들이 아버지의 생애의  $\frac{1}{2}$ 만큼 살고 세상을 떠났다고 했는데, 이게 디오판투스의 나이를 계산하는데 들어가야 되요?

교사 : 당연하지, 아들이 사는 기간 동안 아버지는 계속 생존해 있었고, 그 후에도 몇 년을 살았다고 했으니까.

학생 : 그럼  $\frac{1}{2}x$ , 또 4. 그러니까 전체적으로 방정식을 세우면,

$$\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x$$

$$\left(\frac{14}{84} + \frac{7}{84} + \frac{12}{84} + \frac{37}{84}\right)x + 9 = x, \quad \frac{70}{84}x + 9 = x$$

교사 : 그런데, 통분 과정에서 어딘가 잘못된 것 같아.

학생 : (하나씩 검토해 본 후) 다 맞는데요?

교사 : 글세, 어디가 잘못 되었지?  $\frac{1}{2} = \frac{37}{84}$  이 맞니?

학생 : 맞는 것 같은데요. . . 아니에요,  $\frac{1}{2} = \frac{42}{84}$  예요.

$$\text{그럼 다시, } \left(\frac{14}{84} + \frac{7}{84} + \frac{12}{84} + \frac{42}{84}\right)x + 9 = x, \quad \frac{75}{84}x + 9 = x, \quad x = 84$$

디오판투스는 84살이에요.

## (2) 면담 내용 기록

위와 같은 면담 내용을 일화기록지에 작성하면 다음과 같다.

<b>기 록 지</b>	
관찰 대상 : <u>학생 1</u>	No. _____
요 일 : _____	
관찰 시간 : _____	
사 건 :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수학적 능력이 뛰어나고 수학에 대한 관심 및 열의가 높음.</li> <li>- 수학 문제의 해결에 대한 집착력이 높으며, 문제를 푸는 과정에서도 자신감을 보여줌.</li> <li>- 문제 만들기에서 경우의 수를 이용하는 수준 높은 수학 문제를 만듦.</li> <li>- 방정식을 이용한 디오판투스 문제의 경우, 많은 수학 문제를 접하고 풀어 보아 문제를 해결하는 방법에는 익숙하나 문장으로 기술된 비문의 내용을 이해하고 수식화하는데 있어서는 어려움을 겪음.</li> </ul>	

[그림 6] 일화기록법의 예

(3) 면담 결과 분석

위와 같은 일화기록지를 바탕으로 하여 다음과 같은 교사 의견서를 작성할 수 있다. 교사 의견서는 원칙적으로는 면담이나 관찰 등을 통한 여러 차례의 기록을 토대로 학기말이나 학년말에 작성하여야 하나, 현장 적용한 1회만을 참고로 하여 교사 의견서를 작성하면 다음과 같다.

<b>교 사 의 건 서</b>	
성 명 : <u>학생 1</u>	
결과기록일 : _____	
기록 자료 : 일화기록법	
수학적 성향	수학적 관심이 높고, 과제집착력이 있으며, 문제 해결에 대한 열의를 보임.
수학적 사고	문제 만들기에서 경우의 수를 이용하는 수준 높은 문제를 만들었으며, 디오판투스 문제를 해결하는데 있어 수학적 추상화 능력이 높음을 알 수 있음.
수학적 창의력	문제 만들기에서 다소간의 독창성을 보였으며, 디오판투스 문제에서 정교성을 보임.

[그림 7] 교사 의견서의 예

## V. 결 론

지금까지 살펴본 바와 같이, 학생들이 수학을 통하여 ‘생각하고 실행하는 것’을 평가를 위해서는 더 이상 결과 중심의 평가로 지향되거나 한정되어서는 안되며, 과정 중심 평가와 과정과 결과의 통합 평가로의 새로운 방향의 전환이 요구된다. 이러한 즘음에, 교사는 학생들이 행하는 수업 활동 및 가정 학습에 대하여 책임을 지고, 학생들로 하여금 최종적인 결과뿐만 아니라 그들이 행한 모든 작업 과정을 보여주도록 해야 할 것이다. 그리하여, 일련의 평가 행위가 종료되고 나면 평가의 과정을 통해 얻어진 결과가 남게 되는데, 이러한 평가 결과는 어떤 방법을 통해 수집되었느냐에 따라 학생이 답을 맞춘 정답 수일 수도 있고 문제 풀이 과정이나 정답이 적힌 답안지일 수도 있으며, 학생들의 음성이 녹음 혹은 녹화된 테이프이나 학생들의 작품, 실험보고서 등의 형태를 띠 수도 있다. 결국, 평가의 과정을 통해 얻어진 이러한 다양한 형태의 평가 결과에 대해 타당하고 신뢰로운 해석을 내리고 이를 교육적으로 활용하는 절차 및 방안 모색을 위한 노력을 끝으로 평가의 궁극적인 교육적 효과를 거두게 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- 김란수(1992). 「교육 연구의 방법」. 종각출판사.  
 김종서(1980). 「교육 연구의 방법」. 배영사.  
 박도순(1993). 「교육연구 방법론」. 문음사.  
 신성균, 강문봉, 황혜정(1992). 「교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구 (Ⅲ) -수학과 평가 도구 개발-」, RM 92-5-2.  
 Charles, L., Lester, F., & O'Daffer, P. (1987). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.