

< 論 說 >

중학교의 지진아 지도에 있어서 새로운 방법은 무엇인가?

金 道 相

< 序 論 >

중학교에 있어서 지진아를 지도하는 새로운 방법은 무엇인가? 그들에게는 거의 관심을 두지 않았고 수학실력의 향상을 위한 아무런 대책도 없었다. 그러나 이제 성적이 낮은 학생들에게 주의를 돌려야 할 필요를 느끼게 되었다. 이에 대한 몇 가지 이유를 들면 다음과 같다.

[1] 능력별 집단을 조성(組成)한 결과 이 학생들이 뚜렷하게 나타나게 되었다는 것.

[2] 자동장치는 과거에 능력이 뒤떨어지는 사람이라도 할수 있었던 전문적이 아닌 직업의 대부분을 흡수하였다. 그리하여 미숙한 젊은이들은 학교에서 더 배워야만 했다.

[3] 이 학생들은 9학년 이상의 수학을 배울 수 있는 기회를 요구하고 있다는 것.

[4] 성인들 중에서 다시 직업을 얻기 위하여 재훈련하는 교육과정의 계획 속에 산수를 가르치는 것도 포함되어 있다. 그런데 이들 성인중에도 역시 뒤떨어 지는 사람이 있다.

[5] 「Sputnick」가 유능한 인재들을 훈련시키는데 커다란 자극을 주었던 바와같이 「존슨」대통령은 그가 빈곤타파를 선언하였을 때 미숙련자를 가르칠 것을 공표하였다. 빈곤타파에 쓰여질 예산의 대부분은 이러한 사람들의 교육을 위해서 집중될 것이다.

수학교육자들은 「존슨」대통령이 그의 목표를 발표하기 전에 이미 이러한 방향으로 나아가고 있었다.

국제수학교육자회의에서 2년전에 9학년의 일반수학에 대한 교과서를 만드는데 40,000불의 예산을 세웠다. 1963년 여름에 「Experiences in Mathematical Discovery」라는 교과서를 「Qcar Scharf」의 지도하에 있는 집필진이 썼다. 이 책은 수학성적이 25%에서 50%에 해당하는 학생

들을 위하여 고안된 것이다. 현재 이 교과서 미국의 전역에 걸쳐 여러 학교에서 시험되고 있는 중이다. 그러나 이것은 아직 판매하려고 내놓지는 않았다. 이 책은 현재 수정 중에 있으며 아마 1965년과 1966년 사이에 모든 학교에서 이용될 것이다.

지진아가 주목을 받게되는 또 하나의 징조는 「NCTM」이 대학법위에 속하지 않는 수학을 논의하기 위한 위원회를 만들었다는 사실이다. 1964년 3월에 「NCTM」과 교육국은 수학실력이 부족한자들에 관하여 회의를 열었다.

이 회의에 관한 예비보고는 교육국에서 얻을 수 있다. 「MSG」 역시 동년 4월에 지진아를 위한 책을 쓰기 위하여 회의를 열었다.

많은 책들이 지진아를 위하여 과거 보다 현재 더욱 많이 이용되고 있다. 이유는 이러한 책을 파는 것이 상인에게 더 이익이 되기 때문이다.

< 정 의 >

어떤 종류에 어린아이에 대하여 우리들은 지진아라고 말하고 있는 것이나? 「NCTM」 집필진은 수학을 배운 학생들중에서 30% 이하에 속하는 아동들을 지진아라고 정의 하였다. 앞으로 이 학생들에게 대해서 논의하자.

< 문 제 점 >

교사들이 별로 지도하지 못한 지진아에 관하여 많은 문제들이 있다. 지금 그들에 관해서 간단히 이야기 하려고 하는데 교실에서 일어나는 학습과 거기에서 이루어지는 태도에 관하여 말하는 것이 더욱 유익하리라고 생각이 된다. 우리들은 더 적은 교실을 대상으로 연구하는 것이 좋겠다. 또 장기결석자 혼육문제, 읽기에서 서투른 학생, 전학생(轉學生), 무관심한 학생 등이 우리에게 떠맡겨지지 않기를 바라며, 그들에게 제공할

수학에 관하여 그들이 준비해야 할 경험을 가지고 오기를 바라는 것이다. 또 학급이 가능한한 동질적이기를 원하지마는 보통 넓은 범위의 성적을 포함하고 있다. 한편 소년과 소녀의 비율이 1:1 이기를 바라지만 이와같은 학급에서는 항상 소년들이 우세하다. 왜냐하면 소년들에 성숙도는 소녀보다 늦고 또 소년들은 교실에서 소녀들 처럼 조용히 앉아있기를 싫어하는 편이다. 대부분이 이런 학생들은 실패했었고 결과적으로 좋은 학생들을 만들지 못하였다. 그러면 이런 학생들에게 어떻게 점수를 주어야 할 것인가 하는 문제에 관하여 어떤 교사가 그의 연구계획 속에서 다음과 같은 방법으로 평가할 것을 말하였다. 즉 아동에게 가장 좋은 점수를 주어라. 또 그가 노력만 하면 합격시켜라. 그러나 학급의 다른 학생에 대하여 그에 합격을 어떻게 정당화 할 것이며 그에게 동기를 줄 것인가? 하는 문제가 나타나게 되는 것이다. 사람은 같은 종류에 재능을 가지고 태어나지 않았기 때문에 시험을 보아 점수를 짜른다는 것은 좋지 않으며 합격을 결정짓는 것도 좋지 않다 하겠다. 그에게 수업 중에 암기한 것이나 혹은 학습장 또 특별점수를 주기위한 문제들을 모두 참작하여 점수를 주어라. 만약 그가 분수에 관한 문제를 할수 없다면 정수에 관한 문제로 낮추어서 내주어라. 그러면 교사는 지진아에게 나쁜 점수를 주지않고도 학습을 유발시키는 데 있어서 꼭 성공적이 될 것이다. 대부분 학교에서는 통지표에 수학성적을 표시한다. 학부형들은 이 통지표를 그대로 받아들이지마는 그들의 자제들이 다른 아이들보다 성적이 떨어진다는 사실을 안다는 것은 결코 쉬운일이 아니다.

<일반적인 교수법>

어려운 일임에도 불구하고 훌륭한 기술을 가지고 지진아를 지도하며 아이들에게 숫자(수학)를 터득하게 되는 것을 보고 큰 기쁨을 갖는 교사도 많다. 그러면 그들의 기술은 무엇인가?

교실에서 시험해 본 결과 성공적이었던 일반적 기술 몇 가지를 들어보자.

[1] 아동들은 오늘 배운 내용이나 자료를 배 일까지 기억하기가 어렵다. 학습과정을 계속 유

지시키기 위해서는 연습장과 연필을 준비하도록 하여라. 교사는 자기 교실에 교재를 두고 다니는 것을 원하며 그것을 집에 가져가는 것을 허락하지 않을지도 모른다. 그러나 이것은 좋지 않다.

[2] 시각과 청각과 실습과 연극적인 것을 통하여 학생들이 학습할 기회를 주어라. 교사가 키가 작은 아이를 나와서 자기 옆에 서도록 한다. 학생들에게 누가 더 큰지 비교하도록 하여 여기에서 나오는 대답을 통하여 비례에 관한 수업으로 들어가는 것도 좋은 방법의 하나이다. 결국 교사는 수업을 연극화 한 것이다.

[3] 수업활동을 자주 바꿔서 지진아로 하여금 흥미를 잃지 않도록 하여라. 왜냐하면 지진아는 싫증을 잘 느끼기 때문이다. 1시간 수업에 있어서도 다양성 있게 하여라. 즉 구두연습, 토론, 실험실 경험, 칠판에 쓰기, 집단실습, 게임, 교사에게 직접 배우는 공부 등이라 하겠다.

[4] 매일 매일에 공부에도 특별한 것을 넣어라. 아동들은 교사들 보다 같은 일에 싫증을 적게 낸다. 이러한 같은 일은 학생들에게 안도감을 준다. 그러면 이 특별한 일이란 무엇을 의미하는가? 즉 어려운 문제가 될수도 있고 다른 반 학생들을 불러 보고하게 하는 것, 또는 캠퍼스 안을 돌아다니는 것, 숙제를 칠판에 게시하는 것, 환동기를 통하여 이를 쉽게 하는 것 등이라 하겠다.

[5] 학생이 묻하면 질문을 하여 중지해 빠트리지 말아라. 특히 암산은 그에게 어려우니 피하여라. 칠판에 나와 하는 일도 어떤 아이들에게는 당황하게 하므로 하고 싶어 하는 학생에게만 시켜라.

[6] 학생이 해놓자 마자 결과를 검사하여 아동들에게 당장 만족을 주어라. 시험친 것을 오래있다가 돌려주지 말아라. 방금 배운 개념에 관하여 짧은 시험을 보아라. 잘못된 곳만 표시하고 문제 전체를 틀렸다고 하지 말아라.

[7] 매일의 수업을 그날로 끝마치도록 하여라. 한가지 문제를 여러 날 끝지 말아라. 이렇게 하면 결석했던 학생이나 새로 들어온 학생이 그 학습에 참여할 수가 있다. 혼자서 자습할 수 있는 학생이 별로 없으니까 수업시간에 교사의 지

시하에 공부하도록 마련해 주어라. 숙제는 조금씩 내며 과외로 점수를 더 준다는 조건으로 하되 강제로 시키지는 말아라. 그런 학생의 가치관념은 교사의 것과 전혀 다르다는 것을 기억하여라. 이런 학생은 하루하루 살아가며, 교육이라든지 장기목적의 중요성을 잘 모른다.

[8] 공부 잘하는 학생들 보다 공부시간에 공부를 더 오래하도록 하지 말아라. 행실이 나쁘다고 하여 별도로 계산문제를 시키지 말아라.

[9] 항상 학생들에게 구두문제를 할수 있도록 준비시켜라. 매일 한 두개 생각을 요구하는 문제가 한번에 길게 쓰는 문제보다 더 훨씬 효과적이다. 이러한 결과는 학생들을 다루기가 더 편리하고 학생들측에 좌절감을 덜 준다. 학생들에게 문제를 읽히기 전에 속으로 한번 읽도록 시켜라.

[10] 지시는 항상 쉽게하며 말로 하지말고 칠판의 일정한 곳에 쓰도록 하여라.

[11] 이 학생들은 먹는 습관이 적당치 못하기 때문에 기력이 약하다는 것을 기억하여라. 가능하다면 점심을 좀 일찍 먹도록 하던가 오전 중간쯤 먹도록 허락하여라.

[12] 학생이 “나는 싫습니다” 하며는 그것을 문제거리로 삼지말아라. 그 수업이 재미있으면 자기 구름이 하는 일에 항상 참여할 것이다.

[13] 배운 개념을 복습시키는데 새로운 방법을 생각해 내도록 하여라.

[14] 내용을 반복할 수 있는 작은 단계로 나누어서 제시한 후에 곧 강화하기 위하여 쉬운 연습문제를 내주도록 하여라. 긴 나눗셈 문제와 같이 오래 계산하는 문제는 주지 말아라.

[15] 학생이 질문을 하면 그 질문을 더 간단한 몇 개의 질문으로 나누어라. 예를 들면 초코렛트가 10센트(전)에 세 개를 주면 12개의 값은 얼마나?

12개를 그려라. 세개씩 나누어서 묶어라. 세개짜리 한 뭉치는 얼마나? 세개 짜리 뭉치는 몇 개 있느냐? 이돈은 얼마나? 학생이 답을 구하게 되면 “자 보아라 네가 그 문제를 마쳤구나” 하고 칭찬하여 주어라.

[16] 학생이 사고방식을 이해하였다고 하면

길게 말로 설명을 시키지 말아라. 정의 내리기가 너무 힘들면 설명과 예로만 받아들이게 하여라. 예컨데 학생이 역수란 “거꾸로 하는거예요” 라고 하는 경우다. 대수에서 수직선(數直線) 위에 부호를 가진 수로 바꾸어 놓을 수 있다면 이 원리를 말로 표현할 것을 강요하지 말아라.

만일 더하기에 있어서 가환성(可換性)을 증명할 수 있을 때에 그 술어를 기억하지 못하는 경우 그 이름을 말하라고 강요하지 말아라.

[17] 간단한 산수나 대수에 있어서 새로운 개념을 소개할 경우 항상 개념에 집중할 수 있도록 하며 계산에 빠져서 쪼렷하게 하지 말라.

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}, \quad \frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3}{7}, \quad \frac{1}{x} + \frac{2}{x} = \frac{3}{x}$$

[18] 만일 새로운 개념을 배우는 방법이 여러 개 있다면 수업시간 마다 한가지씩 가르치는 것이 여럿을 한꺼번에 가르치는 것보다 지진아들에게는 혼동을 적게준다. 오늘날 교수법에는 여러 가지가 있으니 조별학습, TV학습, 계획화된 학습 등이다. 이러한 방법이 각각 지진아들에게 어떠한가 보자. 조별학습인 경우 조내의 각자가 협조적이면 지진아들이 개인적으로 더 많은 주의를 가질것이며 이러한 학습에서 이익을 더 본다. [TV]교수인 경우 지진아는 자기가 이해 못하는 곳에서 포기해 버리고 만다. 결국 그런아이는 끝까지 참여하질 않는다. 실제의 교사라면 학생이 혼동된 곳으로 돌아가서 다시 가르칠 수 있다. 지진아는 대개가 읽는법이 미숙하다. 더구나 인쇄된 책이란 것은 지진아에게 공부할 동기를 충분히 주지 못한다.

<수학지도에 있어서 기술>

지진아들에게 성공적이었던 방법에 예를 들어 보자.

[1] 분수의 동일성, 소수를 비교하는 것, 어림수를 지도하는 데 있어서 수직선을 사용하라.

[2] 술어를 가르치는 데 단어의 어원을 강조하라.

[3] 분수를 간단히 하는데 있어서 공약수를 동그라미로 표시하여라.

$$\frac{15}{25} = \frac{3 \times \textcircled{5}}{5 \times \textcircled{5}} = \frac{3}{5}$$

[4] Green Wood의 제법을 아래에 표시한다.

$$\begin{array}{r}
 35 \overline{) 1330} \\
 \underline{350} \\
 980 \\
 \underline{350} \\
 630 \\
 \underline{350} \\
 280 \\
 \underline{280} \\
 0
 \end{array}$$

[5] 재구성하는데 있어서는 작대기를 사용하여 완전히 수를 다시 쓰라.

$$\begin{array}{r}
 286 \\
 - 49 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 716 \\
 - 288 \\
 \hline
 \end{array}$$

[6] 12"에 종이를 접어서 인치로 눈금을 매긴 자를 만들어라.

$$\begin{array}{ll}
 12 \text{의 } \frac{1}{2} = 6 & 12 \text{의 } \frac{1}{4} = 3 \\
 12 \text{의 } \frac{1}{3} = 4 & 12 \text{의 } \frac{1}{6} = 2
 \end{array}$$

[7] 위치를 나타내는 기호를 발견시키는 것

2개의 작대기를 긋는 경우: = × +
 3개의 작대기: ≡ ≋ △

[8] 전체의 50%, 25%, 12 $\frac{1}{2}$ %, 33 $\frac{1}{3}$ %, 16 $\frac{2}{3}$ %를 나타내는데 종이를 접어서 하는 방법, 분수의 동일성과 퍼센트의 동일성은 수직선 위에 놓아서 표시하기, 젊은애들은 어린아이와 같이 구체적인 본보기를 만드는 것을 좋아하지 않는다.

[9] 지진아들이 잘 기억할 수 없다면 생략하는 것은 피하라(약식으로 하지 말라).

| | |
|--|--|
| (약식) | (정식) |
| $ \begin{array}{r} 68 \\ \times 20 \\ \hline 1360 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 68 \\ \times 20 \\ \hline 00 \\ 136 \\ \hline 1360 \end{array} $ |
| (약식) | (정식) |
| $6.7 \div 10 = .67$ | $ \begin{array}{r} .67 \\ 10 \overline{) 6.70} \\ \underline{60} \\ 70 \\ \underline{70} \\ 0 \end{array} $ |

[10] 최소공통분모를 발견하는데 배수를 열거하는 방법

$$\begin{array}{l}
 \frac{2}{5} \quad 5 \quad 10 \quad \textcircled{15} \\
 \frac{1}{3} \quad 3 \quad 6 \quad 9 \quad 12 \quad \textcircled{15}
 \end{array}$$

지진아를 위하여 10학년의 수학을 가지고 실험하였다. 4개의 교과서를 시험한 결과 이들 학생들에게 가장 흥미를 끌었던 것은 구조의 기초를 둔 것이었다. 대부분의 학급이 많은 응용을 공부했기 때문에 구조를 생각한다는 것은 참신한 것이었다. 이들 학생들은 방법을 모방하는 것보다 그들의 수준에 알맞은 생각을 하는 것을 좋아한다는 것이 알려졌다. \$500을 4%의 이율로 투자하면 1년동안에 이자는 얼마인가?

$$\begin{array}{r}
 \$ 500 \\
 .04 \\
 \hline
 \$ 20.00
 \end{array}$$

\$600을 5%의 이율로 1년동안 투자한 이자는 얼마인가?

이것이 모방에 의한 학습이다. 지금 그들 수준에 알맞은 사고문제의 예를 들어 보자.

[1] 아홉 개의 물건을 다음과 같이 집합으로 나누기를 생각하자.

- A) 두 개의 집합으로 갈라서 한 쪽이 다른 쪽보다 크게하는 경우
- B) 둘로 갈라서 각각 홀수개를 만드는 것
- C) 둘로 갈라서 다같이 짝수개로 만드는 것
- D) 똑갈게 세 부분으로 갈르는 것
- E) 서로 다르게 세 부분으로 갈르는 것 (B와 C는 될수없다.)

[2] 다음에 모형을 칠판에 쓰라. 그리하여 학생들에게 그 모형을 완성시키고 일반화 시켜라.

| | | |
|------------|---------|---------|
| 3, 7 → 10 | 7 → 9 | 1 → 3 |
| 4, 2 → 6 | 0 → 2 | 3 → 9 |
| .1, 8 → 9 | 8 → — | 10 → 30 |
| 15, 5 → — | — → 6 | 2 → — |
| 20, — → 22 | x → x+2 | — → 12 |
| —, 4 → 9 | | n → 3n |
| n, m → n+m | | |

이상에서 열거된 대부분의 기술은 오랫동안 사용해온 것이다. (弘益大學)