

산수과 교육과정(시안)에 대하여

朴 漢 植

새로운 산수과 교육과정을 전반적으로 볼 때, 집합의 개념이 도입되고 수학적으로 중요한 관점이나 원칙적인 것이 들어 있으며 또 수학적인 용어나 기호가 적극적으로 사용되고 있음을 알 수 있다.

이것은 수학교육의 현대화라는 관점에서 생각할 때 당연한 결과라고 할 수 있을 것 같다. 여기서 새로이 수학교육의 현대화에 대한 필요성을 설명할 필요는 없을 것이다.

그런데 여기서 우선 문제로 삼아야 할 것이 이 교과를 산수라고 해도 좋으나 하는 일이다. 산수라는 과목명은 우리 나라가 일정하게 있을 때, 곧 1941년 국민학교령이 공포되면서 종전에 산술이라고 하는 것이 산수로 바뀌어진 것이다. 원래 산술(Arithmetic)이라고 하는 것은 수학의 한 분야로서 숫자를 사용해서 수의 성질이나 관계를 연구하는 학문이다. 곧 수와 계산에 관한 내용이 주로 된 것이다. 이것이 수량·도형에 관한 국민 생활에 필수적인 일반 지식 기능을 터득시키고, 수리적 처리를 숙달시키며, 수리사항을 함양한다는 견지에서 내용이 대응, 집합, 순서 등의 개념, 수의 개념, 성질 및 계산의 원리, 양의 개념 도형의 성질, 관계개념 등이 도입되면서 교과목 명이 산수로 바뀌어진 것이다.

이제 이들 내용이 이번의 개정으로 인해서 보다 수학적인 것으로 바뀌어졌으므로 마땅히 교과목 명도 수학으로 바뀌어지는 것이 좋을 것 같다. 필자 자신이 무식해서 그런지는 몰라도 산수에 해당하는 영어가 있는지 모르겠다.

우리 나라 산수교육이 갑오경장 이후 근 80년 동안 일본의 산수 교육의 뒤를 밟아 왔는데, 이제 여기에서 탈피할 때도 되었다고 본다. 그리고 복잡한 계산을 빨리 정확하게 하는 것이 바

람직한 산수교육으로 생각하여 어린이들에게 과중한 속산을 강요하는 그릇된 분위기를 일소하기 위해서도 우선 교과목 명을 산수에서 수학으로 바꾸는 일이 새로운 국민학교 수학교육을 실시하는 이 마당에서 필요할 것 같다.

그러면 먼저 산수과의 일반목표를 살펴 보자.

산수과의 목표는 국민학교 교육가운데에서 특히 산수과가 차지하는 역할, 곧 산수과의 지도를 통해서 바람직한 인간 형성에 어떠한 기여를 할 것인가를 요약한 것으로 볼 수 있다.

이 목표를 현행 것과 시안을 번기해 보면 다음과 같다.

현	행	시	안
1.	일상생활의 구체적인 경험을 통하여 수량이나 도형에 관한 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하며, 수리적인 사고 방법과 처리기능을 얻도록 한다.	1.	일상생활의 여러가지 사물의 현상을 수리적으로 사고하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해시킨다.
2.	수량이나 도형에 관한 기초적인 지식과 기능을 체계적으로 조직하고 적절히 활용하여, 생활에서 일어나는 모든 문제를 능률적으로 해결하도록 한다.	2.	수리적인 사실에 관한 기초적인 원리 법칙을 간결, 명확하게 표현하여 활용함으로써 논리적으로 사고하는 태도와 능력을 기른다.
3.	수량이나 도형에 관한 생활상의 모든 문제를 올바르게 판단하고 과학적으로 처리하는 습관을 기른다.	3.	수리적인 사고를 필요로 하는 여러가지 사실을 합리적으로 처리할 수 있는 기능을 기른다.

이들 목표에서 현저한 차이점은 종래 수량과 도형이라는 것이 수학으로 바뀌어진 것이다. 이것은 앞으로 논할 내용에서도 할 수 있겠으나

* 본論文은 한국교육학회 주최 국민학교 교육과정 개편시안 심포지움(1971년 3월 9일, 신문회관)에서 發表한 것이다.

수학교육의 세계적인 추세로서 당연한 귀결이다.

이들 목표의 행동면에서는 별로 다른 것이 없다. 그러나 종래 행동면에서 이것이 그대로 일선 산수교육에서 받아들여지는 편 의심스럽다. 앞에서도 한 마디 언급을 했으나 산수 교육을 옛날의 산술교육으로 생각하는 경향이 이외에도 많음을 볼 수 있다.

산수교육을 구체적으로 실시하는 마당에 있어서는 어린이의 인간 형성에서 육성되는 면이 한 두 가지에 한정되는 것이 아니며 또 실시하는 방법에 따라 달라질 수 있겠으나 위의 목표에서 바라는 것은 국민 교육 현장의 실질, 능률, 창조와 개척으로 크게 볼 수 있겠다.

다음에는 시안의 내용에 들어가서 바람직한 것을 찾아서 살펴보자.

① 집합, 함수의 기본적인 개념의 도입

아들 개념이 과거의 산수지도에서 전연 없었다고 생각하는 사람도 있는데 그것은 그렇지 않다. 이들은 수학에서의 기본적인 개념이므로 종래에도 고려가 되어 왔는데, 이번에는 이것을 표면으로 내 세워서 적극적인 지도를 하도록 되어 있다. 그 지도 내용을 학년별로 찾아보면 다음과 같다.

제 1 학년 : 집합·원소, 일대일 대응

제 2 학년 : 기초적인 대응규칙

제 3 학년 : 부분집합·포함관계, 일대일 대응 (함수관계)

제 4 학년 : 합집합·교집합·곱집합

제 5 학년 : 전체집합·여집합·곱집합, 대응규칙에 의한 비례관계

제 6 학년 : 일차함수

그리고 지도상의 유의점 5에서…… 각 학년의 지도 내용은 집합의 기본 개념을 바탕으로 하여 종합적으로 다루어져야 한다”로 되어 있다. 곧 집합이 집합으로 끝나는 것이 아니라 수, 연산, 관계, 도형, 측도의 각 영역을 지도하는데 집합에 입각해서 하도록 강조하고 있다. 이것은 매우 중요한 일로서 우리들이 집합을 산수에 도입하는 이유가 바로 여기에 있다. 집합을 바탕으로 하여 산수를 재구성하자는 것이다.

함수도 집합 못지 않게 중요한 개념이다. 그런데 함수는 그래프에 의한 표현이 가능하여 직관적으로 다룰 수가 있어서 전부터 취급되어 왔다. 그러나 여기서는 지도상의 유의점 8 “관계의 영역을 지도함에 있어서는 주로 대응규칙의 발견으로 함수 관계를 인식시키도록 하고……”에 있듯이 두 집합 사이의 대응관계에 주목하는 함수적인 관찰·사고에 중점을 두고 있으며 특정함수의 지도가 목적인 것은 아니다.

② 수학적인 관찰이나 원리적인 것이 들어 있다.

수학적인 관찰이나 원리적인 것이 들어 있는 것은 수리적인 사고력을 신장시키는 입장에서 볼 때 특히 적극적인 뜻을 지니고 있다. 곧 이들은 수학에서 새로운 개념이나 사항을 창조하는데 중요한 착안점을 주는 것이며, 또 대수적인 생각이나 논리적인 추론을 해 나가는데 기초가 되는 것으로 볼 수 있으므로이다.

집합·함수 등도 이의 범주에 들어 있는데, 이것들을 제외한 내용을 학년별로 간추리면 다음과 같다.

제 1 학년 : 덧셈의 교환법칙

제 2 학년 : 곱셈의 교환법칙

제 3 학년 : 곱셈의 결합법칙·배분법칙

제 4 학년 : 위상적·사영적 변환의 성질

제 5 학년 : 양의 유리수 범위에서의 덧셈·곱셈·나눗셈 경우의 가지수 확률

제 6 학년 : 이진기수법·오진기수법·유리수 범위에서의 연산

그리고 지도상의 유의점 7,에서 “연산의 영역을 지도함에 있어서는 연산의 뜻을 명백히 인식시키고 형식적인 계산의 숙달보다 계산이 이루어지는 경우와 계산 원리의 이해에 중점을 두고 차츰 수 집합의 대수적인 구조를 인식시키도록 한다.” 또 11에서 “측도의 영역을 지도함에 있어서는 ……형식적인 측정기능에 치우치는 것보다 측도의 개념을 인식시켜……”로 되어 있다.

연산은 수에 관한 중요한 내용이다. 계산을 할 수 있는가? 하는 것은 종래에는 주로 답을 내는 방법을 알고 있는가? 하는 것이었다. 이것에 대해서 답 자체가 있느냐 없느냐 하는 입장에서 검토를 할 필요가 생긴다. 물론 이 경우

어떤 범위의 수를 대상으로 고찰하는가 하는 것이 명백하여야 한다. 여기에도 고찰의 대상을 우선 집합으로 본다는 관점이 포함되어 있다.

정수의 집합에서 두 정수의 합이나 곱이 항상 하나의 정수로 나타내어 진다는 것은 중요한 일이다. 이것을 정수의 집합은 덧셈, 곱셈에 관하여 닫혀 있다고 한다. 그런데 뺄셈, 나눗셈에 가서는 이것이 여의하지 않다. 이를테면 $3-5$ 나 $3 \div 5$ 의 경우와 같이 이것을 타개하기 위해서 우리들은 음수나 유리수나 하는 새로운 수를 만들게 된다.

③ 수학적인 용어나 기호가 적극적으로 사용되고 있다.

개념이라는 것은 용어나 기호로 나타내므로 해서 비로소 성립하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 그 용어를 필요로 하는 장면에 따라 적절히 사용하도록 교육을 해야 한다. 수학에서는 간결하고 명확한 용어로 나타낸다면지, 이것을 사용하는 일이 중요한 특징이 되어 있다.

특히 기호를 사용하는 일은 수학의 가장 두드러진 특징이다. 사실을 정리해서 기호화하고, 기호에 의한 조작으로 사고를 진행시키는 일은 수학의 중요한 일인 동시에, 이것이 바로 수학적인 면인 것에 주목할 필요가 있다.

이번 교육과정 시안에 있어서는 수학의 특징인 표현이나 사고를 위한 유력한 무기인 용어나 기호의 지도가 종전보다 적극적으로 되어 있어 좋다.

용어에 대해서는 지도상의 유의점 4에서 “교육과정상의 목표나 내용의 서술에 있어서 수학적 용어를 사용하였다고 하여 그것이 직접 어린이들이 사용하는 용어와 일치하는 것은 아니나 가급적 저학년부터 수학적 용어를 사용하여 학습을 전개되도록 노력하여야 한다”라고 서술하고 있다.

기호에 대해서 교육과정 시안에 있는 것을 학년별로 간추려 보면 다음과 같다.

제 1 학년 : 연산의 기호 $+$, $-$, 결합의 기호 $()$, 상등관계의 기호 $=$, 부등관계의 기호 $< >$

제 2 학년 : 곱셈기호 \times , 나눗셈기호 \div

제 3 학년 : 집합의 기호 $\{ \}$, 집합의 포함관계

C, D

제 4 학년 : 집합의 연산 \cap , \cup

제 5 학년 : 문자 x, y 의 사용

끝으로 이 시안을 실시하는데 있어서의 몇 가지 문제점을 살펴보자.

산수 교육과정 속에 집합이나 음수니하여 종래 중등 학교나 대학에서 다루는 것이 들어 있어서 이것이 과연 국민학교 어린이들에게 지도 가능한가? 하는 의문을 일반적으로 갖아가 쉽다. 그러나 국민학교에서는 이들의 개념을 지도하는 것이 아님에 주의할 필요가 있다. 우리들은 Bruner의 가설을 가져 올 것도 없이 인천교육대학 부속국민학교에서 이미 S.M.S.G의 교과서를 지도해서 성공한 바가 있다.

그런데 여기서 첫 째 문제가 되는 것이 국민학교 교사들이 이들 개념을 올바르게 인식을 하고 있는가 하는 현실적인 문제이다. 배우는 어린이들은 잘 지도를 하면 따라오기 마련인데, 지도하는 교사가 옳게 지도를 할 수 있느냐하는 것이다. 이 교육과정을 실시하기에 앞서서 국민학교 교사들의 산수에 대한 두뇌의 쇄신이 절실한 과제이다. 지도하는 교사의 확보 없이는 현대화가 오히려 역효과를 낸다는 것을 명심하고 문교부는 교사의 재교육에 대한 투자를 아끼지 말아야 할 것이다.

둘째로는 교과서의 편찬과 교사용의 제작이다. 수많은 교사의 재교육이란 아무리 많은 투자를 해도 단시일에 성공적으로 이루어진다고 기대하기란 어려운 일이다. 따라서 교과서를 알차게 편찬하고 교사용도 지면을 아끼지 말고 상세한 것을 내 놓아야 할 것이다. 종래의 교과서는 부피가 너무 작아서 충분한 서술을 하기에는 매우 부족하다. 국고 사정으로 상세한 교과서를 간행할 수 없다면 학년별 교사용 만이라도 충분한 지면을 소비해서 교사용을 읽고 그대로 지도하면 어느 정도의 성과를 거둘 수 있도록 계획을 해야 할 것이다.

셋째로는 도형의 지도에 있어서 도형을 점의 집합으로 보느냐 또는 도형의 구성요소가 점·선·면으로 보느냐 하는 문제이다. 또 도형의 지도에서 제 1 학년에서는 위상적인 면에서 도형

을 관찰하고 1학년의 합동 2학년의 답음과 같은 계량적인 면은 고학년으로 돌리는 것이 도형 교재의 체계상 좋지 않을까 한다.

결론적으로 이번 교육 과정의 시안을 대하고 말하고 싶은 것은 교육과정 자체는 수학교육의 현대화의 추세에 따라 바람직한 방향으로 구성이 되었다고 보겠으나 이것을 실시하는데 있어서 교사의 재교육, 교과서의 편찬, 교사용 도서의 간행이 이 새로운 교육과정을 성공적으로 이끄느냐 또는 우리 나라의 산수교육이 걸잡을 수

없는 혼란의 도가니로 몰아 넣어서 개정하지 않는 것보다 못하는 결과를 초래하느냐의 갈림길이 된다는 것을 부인하여 당국의 선처를 바라는 바이다. 곧 새로운 교육과정에 의해서 지도하는 분들이 교육과정의 내용을 심분 인식하여 지도하는 방법 자체도 현대화가 되어야 한다는 것이다. 고성능을 자랑하는 전자 계산기도 사용할 줄 모르던 주판보다 못한 것이 되고 만다.

(서울대학교 師範大學)

全國數學教育研究大會開催案內

主 催 韓 國 數 學 教 育 會
 後 援 文 教 部
 大 韓 教 育 聯 合 會
 釜 山 市 教 育 委 員 會
 慶 尙 南 道 教 育 委 員 會

日 時：1971年 8月 13日, 14日 兩日間

場 所：釜山大學校 師範大學

特別講演：

日本 東京教育大學 和田教授

日本에 있어서의 數學教育의 現代化의 現況과 問題點

日本 東京理科學大學 鍵山教官

OHP의 數學教育에의 活用に 對하여

研究發表：算數分科, 數學分科

問 議 處：서울大學校 師範大學內 韓國數學教育會