



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

姜秉介 教授指導  
碩士學位 請求論文

함수개념의 교육과정별 비교 연구

2009

誠信女子大學校 教育大學院  
教育學科 數學教育 專攻  
姜 雪 花

# 함수 개념의 교육과정별 비교 연구

姜 秉 介 教授指導

이 論文을 碩士學位論文으로 提出함

2009年 5月

誠信女子大學校 教育大學院

教育學科 數學教育 專攻

姜 雪 花

# 認 准 書

姜雪花의 碩士學位 論文으로 認准함

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

審査委員 \_\_\_\_\_ 印

2009年 5月

誠信女子大學校 教育大學院

## 논문개요

함수는 오랜 역사적 변천과정을 거쳐 현대의 개념으로 발달되어 왔다. 역사적으로 함수는 “변화하는 두 양 사이의 관계”와 “두 집합의 원소 사이의 대응관계”의 두 가지 의미로 정의되었다. 현대에는 후자의 의미를 써서 함수를 엄밀하게 정의하고 있다.

Piaget는 학생들에게 가장 발달된 개념을 아동에게 가르치는 것이 옳다고 생각한다. 따라서, 두 집합의 대응관계로 함수를 교육하는 것이 옳다고 주장한다. 반면, Freudenthal은 역사 발생적 원리에 따라 함수 개념이 변화하는 두 양의 관계, 원소의 대응 관계, 집합의 대응 관계 학생들이 같은 순서로 발달된 과정을 경험할 수 있어야 한다고 주장한다.

우리나라에서는 교육과정이 바뀔 때마다 그 교육과정이 만들어진 배경 또는 철학적 배경에 따라 함수의 개념을 달리 도입하였다.

우리나라 교육과정에서는 생활중심 교육과정이었던 1차와 2차 교육과정기에서는 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 함수의 개념을 교육하였고, 수학의 엄밀성이 강조되던 3차부터는 ‘두 집합의 원소 사이의 대응 관계’로 함수 개념을 설명하였다. 지나친 엄밀성의 강조로 학생들의 이해도가 떨어짐에 따라 4차와 5차, 6차에 거치면서 수학 교과내용이 대폭 경감되었으나, 여전히 ‘두 원소의 대응 관계’로 함수 개념을 교육하였다. 7차에서는 중학교에서 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로, 고등학교에서는 ‘두 원소의 대응관계’로 함수를 교육하였는데, 이는 함수를 배우는 학생들에게 혼란을 가져왔고, 이에 따라 7차 개정안에서는 다시 중·고등학교 모두 ‘두 원소의 대응관계’로 함수를 교육하기로 하였다. 이는 아직 시행 중이기 때문에 결과를 예단할 수 없으나, 학생들에게 불필요한 개념의 혼란을 주지는 않을 것이라는 점은 확실하다.

## 목 차

논문개요

I. 서론 .....	1
II. 본론 .....	4
1. 함수 개념의 발달과정 .....	4
2. 함수 교육의 이론적 배경 .....	9
3. 우리나라 수학교육과정의 변천 .....	11
4. 교육과정에 나타난 함수 개념의 비교 .....	23
III. 결론 .....	38

참고 문헌

Abstract

## I. 서론

광복이후 우리나라 중, 고등학교의 수학교육에서 함수의 개념은 항상 중심적인 위치를 차지하고 있다. 그런데, 교육과정의 변화에 따라 중, 고등학교에서 다루는 함수의 정의와 기본 개념도 약간씩 변화의 과정을 겪어 온 것도 사실이다. 학교교육에서 다루었던 함수의 정의를 크게 구분하면 변화하는 두 양 사이의 관계로 정의하는 것과, 두 집합의 원소 사이의 대응관계로 다루는 두 가지를 들 수 있는데, 실용주의 교육이 강조되던 시기에는 전자가, 학문중심주의 교육과정 하에서는 수학의 엄밀성을 강조한 후자가 선택되었다.

세계적으로 함수 개념이 학교수학에 도입된 것은 20세기 초 Klein이 수학교육 개혁을 주창한 이후이다. Klein은 “함수 개념은 단순히 하나의 수학적 방법이 아니라 수학적 사고의 심장이요 혼이다.” 라고 하면서 함수 개념이 학교수학의 중심 관념이 되어야 한다고 주장하였다[10]. 그러나 우리나라처럼 중, 고등학교 과정에서 함수의 정확한 정의와 성질을 다루는 나라는 그리 많지 않은 것도 사실이다. 미국에서는 고등학교 과정까지 주로 방정식 또는 관계식의 그래프를 이해하는 것이 함수 교육의 주를 이루고 있다.

현재 우리나라의 학교수학은 함수로 가득 차 있다. 초등학교 수학에서 함수라는 용어는 사용되고 있지 않지만, 배 개념으로서의 수, 사칙연산, 대응규칙 찾기, 표와 그래프, 비와 비례식, 정비례와 반비례 및 그 그래프, 도형의 닮음, 도수분포표 등 종속성 및 대응관계와 관련된 활동을 하도록 요구함으로써 함수를 다루는 방법을 연습하게 하는 한편, 중학교에서 함수를 도입하기 위한 선수학습 역할을 하도록 하고 있다.

중학교 수학에서는 함수의 형식적인 정의와 용어가 도입되고 정비례·반

비례 관계와 그 그래프, 일차함수와 이차함수 및 그래프, 일차방정식의 그래프 · 직선의 방정식 · 일차함수의 그래프 사이의 관계, 삼각비 등이 다루어지고 있다. 이 시기에는 함수의 정의를 소개하지만 정확한 뜻을 이해하는 데 중점을 두기보다는 일차, 이차함수의 그래프를 이해하고, 방정식과 함수 사이의 관계를 파악하며, 간단히 함수를 활용하는 방법을 학습한다. 삼각함수는 함수라기보다는 직각삼각형의 변의 비로 파악하고, 그 값을 구하는 정도로 다룬다.

고등학교 수학에서는 함수의 완전한 정의를 이해하여야 하며, 합성함수, 역함수, 일대 일 대응 등 함수와 관련한 여러 가지 개념을 학습한다. 또 다항함수, 지수함수, 로그함수, 삼각함수, 유리함수, 무리함수, 음함수 등 여러 가지 다양한 함수를 다루며, 이러한 함수들의 성질과 그래프를 그리는 방법을 학습한다. 상급학년에서는 함수의 매개변수 표현, 수열, 일차변환, 함수의 극한과 연속성, 다항함수와 초월함수의 미분과 적분 및 그 응용 등이 다루어지고 있다.

이와 같이 우리나라의 수학교육에서 함수가 차지하는 비중은 실로 엄청나다고 할 수 있는데, 따라서 중, 고등학교에서 함수의 개념을 어떻게 정립하여 학생들에게 제공하느냐가 수학교육 전반을 좌우하는 문제가 될 수 있으며, 상급학교의 수학교육에도 커다란 영향을 미치는 요인이 될 수 있다.

그러므로 우리나라 수학교육에 있어서 함수의 교육이 어떻게 변화하였으며 어떠한 내용을 교육하였는가를 알아보는 것은 매우 의미있는 일이며, 또 앞으로의 함수교육이 어떤 방향으로 나아가야 하는지 가늠해 볼 수 있는 좋은 자료가 될 것이다.

이에 본 논문에서 우리나라의 해방 이후에서부터 현재까지의 함수의 교육 과정에 대해 분석해 보고 그에 따른 함수 개념 지도 방향을 모색하려 한다.

본론의 제 1장에서는 역사 발생적 원리를 바탕으로 하여 함수 개념의 발

달과정을 고찰해 본다. 함수개념은 역사적으로 종속의 개념에서 대응의 개념으로 발전 하였는데, 이러한 함수 개념의 역사 발생적 고찰은 그 본질과 발달과정을 이해하는데 도움이 되고 나아가 앞으로의 지도방향에 지침이 될 것이다.

제 2장에서는 함수 교육의 이론적 배경으로써 발생론적 인식론을 주장하는 Piaget와 역사발생적 원리를 주장하는 Freudenthal의 이론을 비교해보고 그들의 주장에 따르면 어떻게 함수 교육을 하는 것이 옳은지를 살펴 볼 것이다.

제 3장에서는 우리나라 수학교육과정에서의 함수 개념의 변천을 살펴본다. 우리나라의 고등학교 수학교육에서는 대체적으로 함수를 ‘두 집합의 원소 사이의 대응관계’로 다루는 입장을 견지해 왔으나, 중학교에서는 시대의 흐름과 교육 철학의 변화에 따라 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’와 위의 개념이 선택적으로 도입되었다. 따라서 이들의 변화과정을 알아보는 것이 우리나라의 함수교육의 배경을 이해하는 데 도움이 될 것으로 판단된다.

제 4장에서는 교육과정에서 제시된 함수의 개념이 실제로 교과서에서 어떻게 다루었는지를 살펴봄으로써 현장 교육에서 함수가 어떻게 지도되었는지를 탐구해 보고자 한다.

## II. 본론

### 1. 함수 개념의 발달과정

#### 1) 전 함수 단계 (고대 수학에서의 함수의 암묵적인 사용)

함수 개념의 근원은 고대 바빌로니아 시대에서 찾아볼 수 있다. 바빌로니아에서 출토된 점토판 중 수학 내용의 대부분은 수표로 되어 있는데 예를 들면 제곱표, 세제곱표, 제곱근표, 세제곱근표, 역수표 등이다. 이것은 주어진 수에 다른 수를 대응시킨다는 점에서 함수의 한 형태로 이해할 수 있다. 의식적으로 다루어지지 않는 않았지만 이 표를 통하여 바빌로니아 사람들은 1차, 2차, 3차 함수 및 무리함수를 다룰 수 있었다.

다음 표는 바빌로니아에서 사용된 역수의 표인데, 같은 행의수를 곱하면 모두 바빌로니아의 기본 수 60이 된다. [25]

2	30
3	20
4	15
5	12
6	10
8	7.30
9	6.40
10	6
12	5

삼각함수에 관하여는 고대 이집트의 린드파피루스에 피라미드의 밑면과 옆면의 이면각에 대한 코탄젠트(cotangent) 값에 관계된 문제가 있다고 하

며, 바빌로니아 점토판 플림프톤 322에는 시컨트(secant)의 표가 들어있었다.  
[26]

삼각함수가 본격적으로 등장한 것은 그리스이다. Ptolemaios(85~165)의 천문학 책은 천체 운동을 삼각함수로 기술한 것으로 현의 표가 나오며, Hipparchus(140년 경)은 원의 중심각에 대한 현의 길이를 계산한 현표를 만들었다.

## 2) 기하학적 함수 단계 (17세기, 해석기하의 탄생과 함수)

기하학적 함수는 여러 가지 운동을 양적으로 수학화하려는 것에서 발생하였다. 운동을 나타내는 곡선을 중심으로 곡선의 접선, 곡선 아래의 면적, 곡선의 길이, 곡선을 따라 움직이는 점의 속도 등을 식으로 나타내려고 하는데에서 기하학의 대수화가 구체화되었다. 기하학적 함수는 운동을 그래프로 표현하고 그 결과로 나타나는 곡선들에 대한 탐구로 미적분의 발달과 불가분의 관계 속에서 발생했다고 볼 수 있다. 대표적 학자로는 등가속도 운동을 관찰한 Galilei(1564~1642)가 있다. 그는 또한 “자연수와 그 제곱의 개수는 같다”는 주장을 하여 집합의 원소 사이의 일대일대응의 개념을 이해한 사람으로 인정된다. [25]

Descartes(1596~1650)와 Fermat(1601~1665)는 기하학과 해석학을 하나로 묶는 오늘날의 해석기하학을 창시하였는데, 그는 공간에 좌표를 설정하여 도형을 대수적 식으로 나타내었다. 그는 도형의 대수적 식을 이용하여 곡선을 분류하고, 곡선의 접선을 구하는 방법을 연구할 수 있게 되었다. 이렇게 도형을 대수적 식으로 연결시킨 Descartes와 Fermat의 착상은 도형 그 자체의 연구를 위하여 중요한 수단이 됨과 동시에 함수를 도형적으로 나타내는 생각을 결합하여 직관적인 고찰을 가능하게 하였다.

그들이 함수란 말을 직접 사용하지는 않았지만 미지의 양을 하나의 양으로 표현할 수 있는 것과 곡선이 한 변수가 다른 변수에 종속되어 그려진다는 함수의 생각을 명확히 하고 있었다.

1692년 Leibniz(1646~1716)가 ‘어떤 변화하는 양  $x$ 에 따라 변화하는 양  $y$ 가 정해진다면,  $y$ 는  $x$ 의 함수’라 정의하였고, 함수와 곡선을 같은 것으로 보아 곡선이 함수를 규정하는 것이라 생각하여 곡선과 관련된 기하학적 대상에 대해 함수라는 용어를 최초로 도입하였다. 그는 1694년에 함수라는 것은 방정식에 의하여 표시되는 사실이라고 주장하게 되었고, 함수를 그림이나 식의 어느 쪽으로 나타내어도 무방한 것이라는 태도를 취하게 되었다. 그러나, 그의 연구방법은 주로 기하학적인 것이어서 그림을 통한 직관적인 판단이 선행되었으므로 논리적 엄밀성이 결여되었고, 증명도 완벽하지 못하였으며 함수라는 용어도 막연한 것이었다.

### 3) 대수적 함수 단계 (18세기, 식으로서의 함수)

1690년대 Johann Bernoulli(1667~1748)는 Leibniz(1646~1716)와의 서신에서 ‘변수와 상수가 무엇이든 그것으로 어떠한 방식으로든 구성된 양을 그 변수의 함수라 하자.’라고 함으로써 함수에 대한 형식적인 정의를 최초로 하였다. 즉 변량 사이의 함수 관계가 하나의 방정식으로 나타내어지게 되었다. 이처럼 18세기에는 17세기의 해석학이 점차 기하학적인 원천과 배경으로부터 분리되는 과정에서 곡선에 관련되었던 종속변수로서의 기하학적인 함수 개념이 그 개념을 포괄하는 대수적 함수 개념으로 대체되었다. 이와 같은 함수의 개념은 Johann Bernoulli의 제자인 Euler(1707~1783)에게로 이어졌다.

1748년 Euler는 <Introduction in Analysis Information> 에서 함수 개념

이 명백하고 중심적인 역할을 하는 최초의 연구로 수학적 해석학을 변수와 함수의 일반과학이라 주장하면서 ‘변수 양의 함수는 어떠한 방식으로든 변수 양과 수 또는 일정 양으로부터 구성된 해석적인 식이다.’ 라고 정의를 하였고  $f(x)$ 라는 표현을 처음 사용하였다. 그는 또 여러 양은 서로 종속하여 변하고 이 종속은 공식으로 표현 될 수 있으며 어떠한 함수도 급수로 전개할 수 있고 어떤 곡선도 함수라 주장하였다. 변수들과 상수들을 포함하는 임의의 방정식 또는 공식을 함수로 간주하여, 함수를 그림과는 분리된 해석적인 표현을 하였다.

1775년에 Euler는 ‘만약 어떤 양이 다른 것에 의존한다면 전자를 후자의 함수라 부른다.’ 라고 하여 함수의 개념을 발전시켰다. 그러므로 ‘만약  $x$ 가 변수의 양을 표시하면  $x$ 의 함수라 부른다.’ 로 정의될 수 있다. 그러나 Euler의 함수는 해석적인 함수에 한정되어 있었다.

#### 4) 논리적 함수 단계 (19세기, 대응으로서의 함수)

18세기 후반에 진동하는 끈에 대한 편미분방정식의 해에 대한 논의에 하나의 해석적인 식으로 나타내어지지 않는 함수가 등장하였고, J. Fourier(1768~1830)가 열전도를 연구하면서 임의의 함수는 삼각급수로 전개가 가능하다는 주장을 제기하면서 함수는 하나의 해석적인 표현이 가능한 것이라는 전통적 관념에 변화가 일어났다. 이러한 결과로 일반적으로 어떤 독립변량의 값에 따라 그 값이 정해지는 종속변량은 모두 함수라는 생각을 하게 되었다. 그리하여 함수 개념에 혁명적 변화가 일어났고 함수의 다양함과 또 그러한 함수 사용의 점차적인 확장이 수학자들로 하여금 더 넓은 개념을 받아들이지 않을 수 없게 했다.

1821년 Cauchy(1789~1857)는 함수 개념을 확장하여 ‘몇 개의 변수 사이

에 어떤 관련이 있고, 그 중 하나의 값이 정하여지면 다른 변수의 값이 모두 정하여 질 때, 그 변수 중 하나로 다른 변수를 나타내어 생각한다. 이때, 그 한 변수를 독립변수라 하고, 나머지의 것을 그 변수의 함수라고 부른다.’ 라고 정의하였다. 이는 정의역이나 공역이 꼭 숫자일 필요가 없고, 관계가 식으로 표현되지 않아도 된다는 말이다.

1837년에 Dirichlet(1805~1859)는 연속함수를 정의하였는데, 그는 또 해석적인 식으로 나타내어지지만 모든 점에서 불연속인 함수의 한 예를 제시하였다. 그 함수는

$$f(x) = \lim_{m \rightarrow \infty} \lim_{n \rightarrow \infty} \cos^{2n}(m!\pi x)$$

으로 정의되고, 함수

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \text{가 유리수 일 때} \\ 0, & x \text{가 무리수 일 때} \end{cases}$$

와 같다.

##### 5) 집합적 함수 단계 (20세기, 관계로서의 함수)

20세기 수학에서는 임의의 집합들의 사상으로서의 함수개념이 등장했다. 이는 Cantor(1845~1918)의 집합론, Dedekind에 의해 확립된 사상에 의해 뒷받침되었는데, 1887년에 Dedekind는 ‘두 집합  $A, B$ 가 주어졌을 때  $A$ 의 각 원소에 대응하여  $B$ 의 원소가 오직 하나씩 대응되는 규칙이 있으면 이 대응 규칙을  $A$ 에서  $B$ 로의 사상이라 하였고, 특히  $A$ 와  $B$ 가 수로 이루어진 집합이면 이 사상을 함수라 한다.’ 라고 정의하였다. 오늘날에는 함수의 개념이 적용되는 범위가 넓어짐에 따라 J. Dedekind의 사상의 정의를 함수의 정의로 받아들여 함수와 사상이라는 용어는 같은 뜻으로 사용된다.

Gurast(1858 - 1936)는 1923년에 함수를 ‘ $x$ 에 대하여 한 값  $y$ 가 대응될 때,  $y$ 를  $x$ 의 함수라고 한다. 이 때  $y=f(x)$ 로 나타낸다.’ 고 하여 현대적인 함수의 정의가 이루어졌다. [27]

집합론을 이용한 함수의 정확한 정의는 다음과 같다.

두 집합  $X, Y$ 에 대하여  $X$ 에서  $Y$ 로의 관계, 즉  $X \times Y$ 의 부분집합  $f$ 가 다음 조건을 만족하면  $f$ 를  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수라고 한다. 이 때  $(x, y) \in f$ 인 것을  $y=f(x)$ 로 나타낸다.

(1) 모든  $x \in X$ 에 대하여  $(x, y) \in f$ 인  $y \in Y$ 가 있다.

(2)  $(x, y) \in f$ 이고,  $(x, z) \in f$ 이면,  $y = z$ 이다.

## 2. 함수교육의 이론적 배경

### 1) Piaget의 함수교육

Piaget(1896~1980)의 발달심리학과 수학인식론은 대응 중심적 함수교육의 심리적 근거가 될 수 있다고 믿어져 왔다. 그는 실제적으로는 수학적인 함수와 관련이 없으며 다만 아동의 환경과의 상호작용을 통해 스스로 구성해 가는 자발적 행동과 사고의 양식이 수학적인 함수로 표현될 수 있다는 의미에서의 함수적 사고를 ‘함수’라고 부르고 있는 바, 그것이 수학적인 함수의 발생의 원천이 된다. 이 이론에 따르면, 아동의 삶 속에서의 함수적 사고는 대응적 사고에서 종속적 사고로 발달하게 된다. 함수 개념의 이와 같은 발생적 원천의 심리적 발달 순서는, 함수 개념의 역사적 발달의 순서인 종속에서 대응으로서의 순서가 아닌, 그 개념 자체의 연역적 전개 순서와 평행했던 바, 수학교육자들은 그것이 바로 함수 개념을 그러한 순서로 지도하는 것의 심리학적 근거가 될 수 있다고 믿었다.

한편, Piaget가 자신의 발생적 인식론에서 주장하고 있는 것을 요약해 보면, 수학적 개념의 발명 과정은 심리적 발생과 그 후의 반성적 분석이라는 두 과정으로 이루어진다. 심리적 발생은, 아동이 단지 행동과 조작으로 보여주는 자각되지 않은 사고에 관련되며, 반면 반성적 분석은 사고의 의식적인 자각에 관련된다. 그런 만큼 아동에 의한 함수 개념의 이해도 심리적 발생과 그 후의 반성적 분석이라는 두 과정을 순차적으로 거쳐야 한다. 그런데, 심리적으로 최후에 발생된 것이 반성적 분석에서는 최초로 나타난다. 그래서, 원초적이고 자동적인 행동 양식일수록 그것의 수학적 추상화는 어려워 수밖에 없으며 또 더욱 늦게 이루어질 수밖에 없는 것이다. [10]

Piaget의 발생적 인식론은 함수를 대응 관계를 통해 가르칠 것을 주장한다. 함수가 역사적 과정을 통해 여러 번 변화하였고, 그 결과 가장 세련된 개념인 대응으로서의 함수개념이 생겨났다. 따라서 그의 이론에 따르면 가장 발달된 개념인 대응으로서의 함수를 가르치는 것이 옳다.

## 2) Freudenthal의 함수교육

Freudenthal(1905~1990)은 수학적인 구조가 물리적, 사회적, 정신적 세계의 여러 현상을 조직하는 수단으로 발명되어진 결과라는 사실에 더해, 수학의 교수·학습 과정에도 ‘조직될 필요가 있는 현상’ 으로부터 시작하여 학생으로 하여금 조직의 수단인 본질에 숙달하도록 하게 해 주어야 한다는 입장에서 교수현상학을 제시하고 있다. 교수현상학은 활동으로서의 수학과관에 의존하고 있는 바, 그것은 수학을 학습자의 활동으로 해석하고 분석하는 것에 터한 지도를 강조하고 있다.

수학을 활동으로 간주하는 교수현상학이 함수교육의 기초가 될 수 있다는 것은, 그것이 바로 ‘현상에서 본질로의 조직화’ 라는 의미에서의 활동 지향

적 관점을 보여주고 있기 때문이다.

수학 학습에서 현상의 본질로의 조직화라고 하는 메커니즘은 ‘재발명법’으로 응축될 수 있는 바, 이것은 이전에 존재하지 않았던 새로운 어떤 개념을 발명해 내게 하는 교수 방법을 의미하는 것이 아니라, 이전에 이미 발명이 된 개념을 그 개념이 발명되어 온 역사적 과정에 따라 다시 한 번 발명해 내게 하는 교수 방법을 의미한다. 함수교육에서의 재발명법은 학생들에게 함수의 발달이라고 하는 인류 그 자체의 학습 과정을 단축된 형태의 가상적 과정으로 재현시켜 줌으로써, 즉 역사 발생적 원리에 따름으로써, 학생들이 함수적 사고의 경험을 할 수 있게 하는 것이다. [10]

Freudenthal은 함수를 가르칠 때 하나의 개념을 선택하여 가르치는 것이 아니라, 함수의 발달이라고 하는 학습 과정을 단축된 형태로 재현시켜 줌으로써, 즉 역사발생적 원리에 따라, 학생들이 직접 함수적 사고의 경험을 할 수 있게 해줄 것을 주장한다.

### 3. 우리나라 수학 교육과정의 변천

우리나라는 미국의 교육사조 변천의 영향을 받아 교과중심에서 생활중심, 다시 학문중심에서 인간중심 교육과정으로 변천해 왔다. 교수요목기부터 현재 7차까지 교육과정의 특징과 문제점을 살펴보는 것은 앞으로 우리의 교육과정이 나아가야 할 방향과 개선점을 정확히 진단할 수 있다는 점에서 큰 의의가 있다. 그럼 지금부터 교수요목기~제7차 교육과정 개정안의 특징과 문제점을 중심으로 구체적으로 살펴보기로 한다. 교육과정의 변천에 관하여는 [24]를 참조하였다.

우선 우리나라 교육 과정의 변천을 표로 나타내면 다음과 같다.

기 별	공포 (고시)	근 거	특 징
교수 요목기	1946. 3.		가르칠 주제를 열거하는 교수요목의 형태 해방 전의 교육 내용의 답습
제 1차	1955. 8. 1.	문교부령 제 46호	교과 중심교육과정 생활 중심 수학교육 수학 용어의 한글화
제 2차	1963. 2. 15.	문교부령 제 120호	경험 중심 교육과정 수학의 계통성 중시 수학 교육 현대화 운동 일부 반영
제 3차	1974. 12.31.	문교부령 제 350호	학문 중심 교육과정 수학 교육 현대화 운동의 정신반영 수학 내용의 조기 도입 수학의 구조와 엄밀성 강조
제 4차	1981. 12. 31.	문교부령 제 442호	수학 교육 현대화 운동의 반성 '기본으로 돌아가기' 정신의 반영 학습 부담 경감을 위한 학습 내용 축소 문제 해결 학습의 중요성 인식
제 5차	1987. 3. 31.	문교부 고시 제 88-7호	학습 부담 경감을 위한 학습 내용 축소 문제 해결력 강조

제 6차	1992. 10 30.	교육부 고시 제 1992-19호	학습 부담 경감을 위한 학습 내용 축소 정보화 사회 대비 문제 해결력의 강조 다양한 평가 방법의 권장
제 7차	1997. 12. 30.	교육부 고시 제 1997-15호	학습자 중심 교육 과정 수준별 교육 과정 (단계형과 과목 선택형) 학습 부담 경감을 위한 학습 내용 축소 '수학적 힘' 의 신장 도모
제 7차 개정안	2007. 2.28	교육인적자원부 고시 제 2007-79호	현실 적합한 수준별 수업 방안 구축 (단계형 수준별 교육과정 폐지) 학습 내용의 양과 수준의 적정화 선택 중심 교육과정 운영의 실효성 및 진 로와의 연계성 강화 수학적 사고력 신장 강조 (논리적 추론 능력, 수학적 문제 해결력) 수학의 가치 제고와 정의적 측면 강조 (현실 세계에서 수학의 역할과 유용성 인식 강화)

#### 1) 교수요목기 (1948~1953)

교수요목이란 교과에 지도내용을 상세히 기술한 문서를 칭한다. 1946년 교수요목제정위원회는 교수요목을 제정하고 교과서를 편찬하는 작업에 착수하였다. 교수요목기 교육과정의 전반적인 특색은 첫째, 교과의 지도내용을

상세하게 표시하고, 기초능력을 기르는데 주력하였으며, 둘째, 교과는 분과주의를 택하여 체계적인 지도와 지력을 기르는데 중점을 두었으며, 셋째, 우리나라의 교육이념인 홍익인간의 정신에 입각한 애국애족의 교육을 강조하였으며, 일제의 잔재를 없애고자 노력하였다.

교수요목의 제정은 충분한 시간적 여유 없이 다소 성급하게 이루어졌기 때문에, 일본 사람들에 의해 만들어진 광복 이전의 교수요목의 내용과 크게 다르지 않았으며, 가르칠 주제를 열거하는 수준을 벗어나기 어려웠다. 특히 교수요목의 내용과 수준이 학생들의 지적 능력에 비추어 너무 높다는 비판이 제기되었다. 또 실제 학교에서도 이 교수요목의 내용이 계통적으로 지도되지 않았고, 이해와 숙련을 위한 충분한 기회도 주어지지 않았다. 학생들은 생활에 필요한 기본적인 수학 능력마저도 제대로 갖추지 못할 정도였기 때문에, 교수요목에 의한 수학교육은 대체로 불만족스러운 것이었다.

교수요목에는 포괄적인 주제만 열거되어 있어 구체성이 부족하며, 수학적 체계와 계통이 제대로 확립되어 있지 않은 결함에도 불구하고 곧이어 발발한 한국전쟁으로 인해 적절한 새 교육과정이 만들어질 여유가 없었다. 따라서 이 교수요목은 중간에 부분적으로 수정되기는 하였으나, 미군정시대를 거쳐 1955년 제 1차 교육과정이 제정될 때까지 10년간 사용되었다. [18]

## 2) 제1차 교육과정 (1953~1963)

제 1차 교육과정은 6·25사변으로 인해 혼란스런 상황 속에서 공포되었다. 미국의 경험중심 교육과정의 사조에 영향을 받아 ‘특별활동’이 교육과정의 한 영역으로 설정되었다. 그리하여 교과활동과 특별활동이 결합된 형태가 되었다. 각 학교의 교과목 및 기타 교육활동의 편제로 정의되며 교과중심의 교육과정 시기이며 교과서는 생활중심을 지향하고 있다. 현실생활을

개선하고 향상시킬 사회 개선의지를 강조하였으나, 구성방침이나 목표를 구체적으로 제시하지 않았다. 반공교육, 도의교육, 실업교육을 강조하며, 특별활동 시간을 배당하여 전인교육을 지향한다. 제1차 교육과정은 교육과정 자체는 ‘교과중심’이었으나 교육과정을 기준으로 편찬한 교과서는 ‘생활중심’을 지향하고 있었다. 교육과정에 포함되어 있는 공통적인 기본 태도는 첫째, 현실생활을 개선하고 향상시킬 사회개선의를 강조한다. 둘째, 정부수립 후 제정·공포한 교육법에 제시된 교육목적을 달성하는 방도로서의 교육과정임을 강조한다. 셋째, 최소한의 필수적인 교육내용 만을 제시하여 국가 기준으로서의 교육과정임을 명확히 한다. 넷째, 반공교육, 도의교육, 실업교육을 강조한다. 다섯째, 특별활동시간을 배당하여 전인교육을 지향하고 있다.

제 1차 교육과정 개정의 중요한 목적 중의 하나는 교수요목기의 문제점을 개선하는 것으로, 학생들이 필요로 하는 욕구와 사회의 요구를 참작하고, 심리적인 배열과 체계적인 면을 적절히 고려하는 것을 기본 방향으로 하였다. 따라서 제1차 교육과정기에는 교수요목기에 비해 많은 내용을 약화하고 삭제하여, 내용 수준이나 분량이 학생 수준에 맞게 하향 조정되었다.

제 1차 교육과정은 미국의 진보주의 교육, 특히 듀이(Dewey)의 실용주의 사상의 영향을 받아 실생활에서의 실용성이 매우 강조되었다. 따라서 사회적, 경제적, 문화적 생활과 관련된 상황과 문제를 수학적으로 해결하려는, 이른바 경험 중심 교육과정을 구성하였으며, 이 시기의 교육과정을 ‘생활단위 학습기’라고도 한다.

예를 들어 초등학교의 경우 ‘즐거운 여름’, ‘전람회’, ‘장사놀이’, ‘어린이 은행’, ‘튼튼한 몸’, ‘추수’, ‘채소밭’ 등의 단위명에서 알 수 있듯이, 수학적 체계보다는 실제적 상황에 따른 생활 중심 학습으로 흐르는 경향이 있었다. [24]



### 3) 제2차 교육과정 (1963~1973)

제2차 교육과정은 교육 과정의 개념상, 또는 이념상 생활 중심 교육 과정 또는 경험중심 교육 과정으로도 부른다. 생활 중심 교육과정에서는 교육과정을 비교적 서로 단절된 일군의 교수요목이나 지적인 체계로 보는 것이 아니라, ‘학교의 지도하에 학생들이 가지는 경험의 총체’로 보고 있다. 즉, 교과 교육과정에 있어서는 교육 과정은 문서화되어 있는 것을 말하나, 생활 중심 교육 과정에서는 경험자체를 교육과정이라고 보고 있는 것이다.

제1차 교육과정은 학생의 생활 경험을 중심으로 수학 학습 내용을 전개하였기 때문에 학생들이 쉽게 이해할 수 있는 장점이 있었으나, 학문으로서의 계통성에 충실하기 어려웠다. 이를 해소하기 위하여 제2차 교육과정은 수학 본연의 계통성을 중시하는 방향으로 제정되었다. 따라서 이 시기를 ‘계통학습기’라 명한다. 기초 학력 배양에 힘쓰도록 하였고, 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하여 수리적인 사고 방법과 처리 기능을 얻도록 하는데 주안점을 두었다.

그러나 제2차 교육과정은 수학의 계통을 중시한다는 점에서는 성공했으나, 수학교육 현대화 운동이라는 그 당시의 세계적인 수학교육의 조류를 반영하지 못하였다. 뿐만 아니라 제 1차 교육과정에서 강조하던 생활 경험 중심의 경향을 완전히 탈피하지는 못하였다.

#### 4) 제3차 교육과정 (1973~1981)

제 3차 교육 과정에서는 구 교육과정에서의 생활 중심 교육 과정을 지양하고 학문 중심 교육과정을 강조하였다. 학문 중심 교육 과정 사조에 의하면, 교육 과정은 각 학문에 내재해 있는 지식 탐구 과정의 조직으로 정의된다.

학문 중심 교육 과정의 방향은 그 기본 방침에서 밝힌 ‘지식 기술 교육의 쇄신’이라는 항목 속에 표현되어 있으며, 그 내용 중 특히 학문 중심 교육 과정과 밀접한 관련이 있는 부분은 다음과 같다.

“기본 개념의 파악 : 지식의 구조를 이루는 기본 개념과 그 관계를 이해하고 지적인 탐구 방법을 익힐 수 있도록 지도 내용을 정선하였다.”

위의 표현은 학문 중심 교육 과정의 내용을 그대로 표현했다고 볼 수 있다. 교과면에서 학문 중심 교육 과정의 특징이 가장 잘 나타내고 있는 교과는 수학 및 과학, 사회 등이다.

학문 중심 교육 과정과 함께 제 3차 교육 과정의 이념이 된 것은 국민 교육 현장의 이념이다. 1960년대 이후 주체성을 강조하고 한국의 전통을 존중하며 창조의 정신을 기쁨으로써 국가 발전에 적극 참여하도록 하는 역군을 배양해야 한다는 요청이 있었는데, 이에 부응하여 제정된 것이 국민 교육 현장이다.

국민적 가치관의 확립과 민족 주체성에 입각한 자주, 발전적 사관의 확립을 목적으로 도덕, 국민 윤리과와 국사과를 독립시킨 것도 제 3차 교육 과정의 한 주요 특징으로 볼 수 있다. 이와 같이 도덕 및 국민 윤리과가 교과

로 독립됨으로써 제 3차 교육 과정은 종전의 반공·도덕 활동이 없어져 교과 활동과 특별활동의 2원적 구조를 가지게 되었다.

제2차 교육과정에서는 1950년대부터 미국에 불어온 ‘새 수학(New Math)’의 구체적인 내용을 파악하지 못한 상태였기 때문에 적극적으로 반영하지 못하였으나, 1970년을 전후하여 수학교육 현대화 운동의 본격적인 내용이 SMSG(School Mathematics Study Group) 교재를 통해 국내에 전파되어 제3차 교육과정에서는 학문중심 교육과정에 따른 ‘새 수학’의 내용이 적극적으로 반영되었다. 따라서 수학적 구조와 엄밀성이 강조되었으며, 용어와 기호를 엄밀하게 사용하였다.

제3차 교육과정은 각 영역에서 학습할 내용을 기술한 뒤에는 그 영역에서 반드시 다루어야 할 용어와 기호를 제시함으로써 교육과정에 제시된 내용의 수준을 분명히 파악할 수 있도록 하였다. 이런 점에서 볼 때, 수학과 교육과정 문서의 체계는 제3차 교육 과정기에 어느 정도 정립되었다고 볼 수 있다.

#### 5) 제4차 교육과정 (1981~1987)

제4차 교육과정은 문교부에서 교육과정을 개발하지 않고 한국교육개발원에 위탁하여 기초 연구와 총론, 각론, 시안을 개발하도록 한 연구개발형의 성격을 가지고 있다.

제4차 교육과정은 민주사회, 고도산업사회, 건전한 사회, 문화사회, 통일조국건설에 필요한 건강한 사람, 심미적인 사람, 능력 있는 사람, 도덕적인 사람, 자주적인 사람을 길러내는데 목적을 두었다.

제4차 교육과정 개정의 방침은 이전의 교육과정이 지닌 문제점 보완, 교육정상화를 위한 교육개혁의 추진, 국민정신교육의 강화의 세 가지로 요약

할 수 있다. 특히, 인간중심 교육과정의 성격도 반영되어 개인적, 사회적, 학문적 적합성을 고루 갖춘 교육과정이 되게 하였다.

제4차 수학과 교육과정은 기본적으로는 새 수학의 정신을 유지하되, 많은 비판을 받았던 수학적 구조와 논리적 엄밀성의 무리한 강조를 지양하고, 일상생활의 여러 가지 현상을 수리적으로 생각하는 경험을 통하여 문제해결력 계발에 중점을 두었다. 지나치게 수준이 높았던 내용을 삭제하거나 경감하여 학생들의 지적 발달 수준에 적절하게 학습내용을 재조직하였으며, 수학적으로 엄밀한 용어나 기호의 사용을 완화하였다.

제4차 수학과 교육과정은 당시에 세계적으로 전개된 ‘기본으로 돌아가기 (back to basic)’ 운동의 영향을 받아 수학의 기본 개념과 기본 기능에 중점을 두고 문제 해결력을 신장시키는 수학교육을 지향하였으나, 실제로는 무엇을 기본 개념으로 볼 것인가에 대한 분명한 기준이 제시되지 않았다.

#### 6) 제5차 교육과정 (1987~1992)

제 5차 교육과정은 학문과 사회의 변화에 따른 교육 내용의 변화를 반영한다는 필요에 따라 제 4차 교육 과정에서 문제가 되었던 부분을 보완하려 했던 문교부의 당초의 방침에도 불구하고, 한국 교육 개발원의 연구·개발 과정에서 대폭 개정 형식의 교육 과정이 되었다. 그러나 전체적으로 교과 중심, 생활 중심, 학문중심 등과 같은 교육 과정 사조상의 어떤 색깔을 띤 것이 아닌 종합적 성격을 띤 것은 제 4차 교육 과정의 내용과 다름이 없다.

제 5차 교육 과정은 교육 과정의 적정화, 내실화, 지역화를 개정의 방침으로 하고, 지속성, 점진성, 효율성을 개정의 전략으로 하여 개정되었으므로, 제 4차 교육 과정보다 크게 달라진 점은 많지 않다. 다만, ‘지역화’ 와 ‘효율성’ 을 강조하고 있는 점이 제 4차 교육 과정 때와 다른 면을 찾아볼 수 있

는 점이다. 교육 과정의 지역화를 강조한 것은 지금까지의 중앙 집권적 교육과정 체제를 서서히 지방화해 보려는 의도가 있는 것으로, 앞으로 국가 수준의 교육 과정은 하나의 기준으로서 열개가 되는 준거만 제시하고, 차차 지역 수준의 교육 과정이 편성되어야 한다는 원칙을 향하여 나가는 출발점으로서 평가되고 있다.

제 5차 수학과 교육과정에서 추구한 가장 핵심적인 사항은 문제 해결력의 신장이다. 이는 1980년에 미국 수학 교사 협의회(NCTM)가 총회에서 발표한 1980년대 학교 수학에 대한 권고 사항 여덟 가지 중 첫 번째 사항으로 많은 국가가 이 영향을 받아 문제해결을 교육과정에 반영하였고, 우리나라도 예외는 아니었다. 또한 교육과정의 지도상의 유의점에서 발문의 역할을 언급한 것이나 평가상의 유의점에서 정의적 목표와 문제 해결력의 평가에 대하여 언급한 것도 특징적인 부분이라고 할 수 있다.

#### 7) 제6차 교육과정 (1992~2000)

새로운 세기의 도래를 준비해야 하는 전환기의 출발에서 학교교육이 어떠한 인간을 기르는 데 중점을 두어야 하는지에 대한 검토와, 복잡하고 다양한 의사결정과정을 거쳐 6차 교육과정을 통해 추구해야 할 인간상으로 ‘건강하고, 자주적이며, 창의적이고, 도덕적인 한국인’이 결정되었다.

이상과 같이 추구하고자 하는 인간상과 그 동안의 교육과정에 대한 평가결과를 토대로 6차 교육과정은 다음과 같은 사항에 중점을 두어 개정되었다.

첫째, 중앙집권형 교육과정을 지방분권형 교육과정으로 전환하여 시·도와 학교 자율 재량권을 확대하였다.

둘째, 교육내용의 획일성을 해소하기 위해 다양한 이수과정과 교과목을

개설하고, 필수 과목을 축소하는 한편 선택 과목을 확대하였다.

셋째, 학습량과 수준을 조정하여, 교과목의 체계를 개선하여 교육내용의 적합성을 높이고 학습 부담을 줄여 학습자에게 적절한 학습 조건을 마련해 주었다.

넷째, 학생의 적성, 진로를 고려하고, 평가방법을 개선하여 교육과정이 효율적으로 운영될 수 있게 하였다.

또한 6차 교육과정은 교과별 교육과정 진술 체계를 대폭 쇄신하였다. 각 교과별 교육과정에서는 교과목의 성격을 분명히 밝히고, 내용 체계를 새로 제시하였으며, 지도방법과 평가의 기준을 상세하게 제시하여 학교 현장에서 교육과정이 효율적으로 운영될 수 있도록 유도하였다.

제6차 수학과 교육과정은 제4차와 제5차 교육과정에서 강조하였던 문제 해결력에 대하여 그 전략이나 방법 등을 명시함으로써 보다 구체화하였다. 이전 교육과정의 틀과 내용을 유지하면서 부분적으로만 개정한 것이므로 두드러지게 부각시킬 만한 사항은 없으나, 그 가운데에도 특징적인 부분으로 꼽을 수 있는 것은 문제 해결력의 강조, 수학 내용의 정선과 기초 학습 능력의 강화, 컴퓨터의 활용, 다양한 교수·학습 및 방법 활용 등이다.

제 6차 수학과 교육과정은 1989년 미국 수학교사 협의회(NCTM)에서 발표한 ‘학교 수학을 위한 교육과정과 평가기준’의 영향을 받았다.

#### 8) 제7차 교육과정(2000~2008)

7차 교육과정의 개정은 세계화·정보화·다양화를 지향하는 교육체제의 변화와 급속한 사회 변동, 과학·기술과 학문의 급격한 발전, 경제·산업·취업 구조의 변화, 교육 수요자의 요구와 필요의 변화, 교육 여건 및 환경의 변화 등 교육을 둘러싸고 있는 내외적인 체제 및 환경, 수요의 대폭적인 변

화에 따르기 위한 방안으로, 지금의 학교 교육과정 체제로는 21세기 정보화·세계화 시대를 주도적으로 이끌어 갈 수 있는 자율적이고, 창의적인 한국인을 기를 수 없다는 판단에 바탕을 두고 있다.

1995년 교육개혁 위원회의 ‘5·31 교육 개혁안’ 발표 이후, 8월 교육과정 특별위원회가 발족되면서 그 개정이 시작되었다. 1996년 8월에는 교육개혁안을 좀 더 구체화하는 제3차 교육개혁안이 발표되었다. 여기서 밝힌 ‘신교육 체제의 비전’은 누구나, 언제, 어디서나 원하는 교육을 받을 수 있는 길이 열린 ‘열린교육사회’, ‘평생학습사회’를 표방하고 있다. 신교육 체제의 비전에서는 다가올 21세기의 정보화, 세계화, 다양화 시대의 삶을 살아갈 자기 주도적인 능력을 지닌 한국인을 육성하기 위해 우리나라 초·중등학교의 교육과정이 자율과 창의성에 바탕을 둔 학습자중심으로 바뀌어야 한다고 보았다.

제7차 교육과정은 그 목표에 있어 학교 급별 목표를 명시하고 있다는 특징이 있다. 초등학교의 교육은 학습과 일상생활에 필요한 기초 능력 배양과 기본 생활습관을 형성하는데 중점을 두었고, 중학교 교육은 초등학교 교육의 성과를 토대로, 학생의 학습과 일상생활에 필요한 기본 능력과 민주시민으로서의 자질을 함양하는 데 중점을 두었다. 또한, 고등학교 교육의 목표는 학생의 적성과 소질에 맞는 진로 개척 능력과 세계 시민으로서의 자질을 함양하는 데 중점을 둔다. 이러한 제7차 교육과정의 주요내용은 다음과 같다.

첫째, 국민공통기본 교육과정을 구성하였다.

둘째, 교육과정 편제에 교과군 개념을 도입하였다.

셋째, 수준별 교육과정을 도입하였다.

넷째, 재량활동을 신설·확대하였다.

다섯째, 이수 과목의 수를 축소하고 교과별로 학습내용의 최적화를 도모하였다.

여섯째, 일반계 고등학교 2·3학년에는 학생 선택중심 교육과정을 도입하였다.

제7차 수학과 교육과정은 21세기 사회에 적합한 자율적이고 창의적인 인간의 육성을 위하여 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 토대로 탐구하고 예측하여 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하며, 창의적인 문제 해결력을 배양시키는 데 중점을 두었다. 문제 해결력과 더불어 창의적 사고력, 논리적 사고력, 비판적 사고력, 문제해결 능력, 추론 능력, 의사소통 능력 등 제반 고등 사고 능력의 신장을 도모하고 있으며 수학에 대한 자신감과 긍정적인 태도, 수학과 인접 학문과의 관련성 및 수학의 유용성 인식과 같이 정의적인 목표도 추구하고 있다.

제7차 교육과정을 ‘수준별 교육과정’ 이라고 별칭하는 사실에서도 알 수 있듯이, 수학에 대한 학생들의 능력과 개인 차이를 고려하여 학생 개개인의 수준에 대응되는 차별적인 교육을 받을 수 있도록 하는 수준별 교육과정은 제7차 교육과정이 추구하는 가장 기본적인 방향 중의 하나이다.

#### 9) 제7차 교육과정의 개정안 (2009~ )

제7차 교육과정의 개정은 제7차 교육과정 실시 이후 사회·문화적 변화를 반영한 교육내용 및 내용 체계 개편의 필요성에 의해 진행되었다. 현행 교육과정 적용상의 문제점 및 교과 교육내용의 개선필요성과 주5일 수업제의 월 2회 실시에 따라 수업시수 일부의 조정이 필요성이 개정의 배경이 되었다.

제7차 교육과정의 개정안의 기본 방향은 현행 제7차 교육과정의 기본 철학 및 체제를 유지하는 것을 기본으로 한다. 학습자 중심의 교육, 단위 학교

에서 만들어가는 교육과정의 철학을 유지한다는 것이다. 그 밖의 내용으로는 단위 학교별 교육과정 편성·운영의 자율권 확대하였고, 국가·사회적 요구사항의 반영하였으며, 고등학교 선택중심 교육과정을 선택과목 일원화 및 과목군 조정을 통해 개선하였다. 또한, 교과별 교육내용의 적정화 추진하고, 수업시수 일부 조정하였다. [2]

수학과 교육과정은 수준별 교육과정의 개선 필요와 학습 내용의 적정화 필요, 학생 진로를 고려한 학습 내용 재구성의 필요가 개정의 배경이 되었다. 현실 적합한 수준별 수업 방안 구축을 위해 단계형 수준별 교육과정을 폐지하고 수준별 수업 방법은 학교에게 자율권을 부여하였다. 그리고 심화과정 삭제 등을 통해 학년간, 학교급간 학습량 및 난이도 조정을 통해 학습 내용의 양과 수준을 적정화 하였고, 선택 중심 교육과정 운영의 실효성 및 진로와의 연계성을 강화하였다. 또한, 수학적 사고력 신장 강조한 것과 수학의 가치 제고와 정의적 측면의 강조도 개정의 주된 방향이라 하겠다.

#### 4. 교육과정에 나타난 함수 개념의 비교

교육과정 별로 나타난 함수의 개념을 비교해 보기 전에, 함수의 정의 발달 과정을 정리 하면 다음 표와 같다.

<변화하는 두 양 사이의 관계>

변하는 두 양  $x, y$ 가 있을 때  $x$ 의 값이 정해지면, 그에 따라  $y$ 의 값도 하나씩 정해지는 관계가 있으면  $y$ 는  $x$ 의 함수이다.

<두 집합의 원소의 대응 관계>

두 집합  $X, Y$ 에 대하여 집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 하나씩만 대응될 때, 이 대응  $f$ 가  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수이다.

<두 집합 사이의 관계로서의 함수>

두 집합  $X, Y$ 에 대하여  $X$ 에서  $Y$ 로의 관계, 즉  $X \times Y$ 의 부분집합  $f$ 가 다음 조건을 만족하면  $f$ 를  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수라고 한다. 이 때  $(x, y) \in f$ 인 것을  $y = f(x)$ 로 나타낸다.

(1) 모든  $x \in X$ 에 대하여  $(x, y) \in f$ 인  $y \in Y$ 가 있다.

(2)  $(x, y) \in f$ 이고,  $(x, z) \in f$ 이면,  $y = z$ 이다.

변화하는 두 양 사이의 관계로서의 함수는 종속을 바탕으로 한 함수의 정의로 함수의 역사에서 처음으로 제시된 정의라고 할 수 있다. 이 정의에서는 실세계에서 실제로 '변화하는 것'으로 지각되고, 상상되고, 가정되는 변수에 대해서 변수 사이의 종속 즉, 한 변수가 변화하는 것에 따라 다른 한 변수가 변화한다는 속성을 더 강조하게 된 개념이다.

두 집합의 원소의 대응 관계로서의 함수는 대응을 바탕으로 한 정의다. 이는 함수가 발달하면서 종속으로 설명할 수 없는 함수들이 나타나게 되어 좀 포괄적인 정의인 대응을 바탕으로 한 함수의 정의가 나타나게 된 것이다. 이러한 정의는 변수 사이의 종속과는 무관하게 두 집합에 있어 한 집합의 각 원소에 상응하는 다른 한 집합의 원소가 항상 존재한다는 속성을 강조하게 된 개념이다.

두 집합의 관계로서의 함수는 관계를 바탕으로 한 정의로써 모든 함수가 대응으로 설명이 가능했으나 수학의 발달과 함께 대응으로 설명할 수 없는 특이한 함수가 나타나게 되면서 더 일반적인 정의가 필요했고 그 결과 관계를 바탕으로 한 정의가 생겨났던 것이다. 관계를 바탕으로 한 함수정의의 서술방식은 집합론이 수학의 기초로 받아들여지면서 생겨난 것이다. 집합론은 순수수학에서는 매우 유용하나 학교수학에서는 이 정의가 필요할 만큼 특이하거나 어려운 함수를 취급하지 않으므로 사용하지 않는다. 또한 이 정의는 수학교육 현대화의 퇴조와 함께 집합론을 강조하는 경향도 퇴조하였고, 그 결과 이러한 서술방식도 사라지게 되었다.

이제 우리나라 교육과정에서 함수를 어떻게 교육해왔는지, 각 교육과정의 교수요목과 교과서를 근거로 살펴보고자 한다.

#### 1) 광복 이전 (1910년~1945년)

1910년 8월 28일 일본강점 이후 광복 전까지는 일본의 식민교육을 받게 됨으로써 학제와 교과내용에도 많은 변화가 있었다. 광복 직전의 5년제 중학교는 오늘날의 중·고등학교에 해당한다. 다음 표에서 알 수 있듯이 각 학년에서 수학과와 내용을 수량 부분과 도형부분으로 구분하여 지도하였는데, 수량부분에서 함수를 다루었다. 1학년 과정에서 배우는 일차방정식에서는 일차함수의 내용을 포함하고 있었으며, 2학년 과정에서 배우는 이차방정식에서는 이차함수를 포함하고 있었다. 5학년 과정에서는 함수의 변화를 다루었다. [15]

학년 내용	1	2	3	4	5
수 량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통계의 처리</li> <li>• 문자의 사용</li> <li>• 양수, 음수</li> <li>• 일차방정식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정식</li> <li>• 분수식</li> <li>• 제곱, 제곱근</li> <li>• 이차방정식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다항식</li> <li>• 부등식</li> <li>• 로그</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수의 처리</li> <li>• 자연수와 급수</li> <li>• 계열의 관찰처리</li> <li>• 연속적 변화 의 관찰 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함수의 변화</li> <li>• 통계도표의 고찰</li> </ul>
도 형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측량, 측정</li> <li>• 작도</li> <li>• 도형의 합동</li> <li>• 도형의 대칭 회전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평행과 닮음</li> <li>• 직각삼각형</li> <li>• 원과 구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 궤적</li> <li>• 원운동과 삼각함수</li> <li>• 삼각형과 삼각함수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투영도와 투시도</li> <li>• 구면상의 도형</li> <li>• 도형의 절단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원추곡선</li> <li>• 힘과 운동과 의 관찰</li> </ul>

## 2) 교수 요목기 (1946년~1954년)

초등학교 산수과의 수학요목을 살펴보면, 6학년 과정의 비례, 반비례 단원에서 비례, 반비례의 함수관계를 다루고 있음을 알 수 있다. 초급중학교의 교수요목을 살펴보면, 함수를 분리하여 다룬 단원은 없으나 2학년 과정에서 일차식의 도표와 기울기, 이차식의 도표를 다룬 후 분수함수와 삼각함수, 둔각의 삼각함수를 다루었고, 3학년에서는 본격적으로 삼각함수를 다루었다.[15]

따라서, 이 당시의 중학교 과정의 수학 교육에서는 함수 단원을 특별히 분리하여 다루지 않았으며, 중학교 과정에서는 주로 그래프(도표)를 통하여 함수를 지도한 것으로 판단된다.

### 3) 제 1차 교육과정 (1955년~1962년)

제 1차 교육과정에서는 초등학교 6학년 과정에 비와 비례 단원이 포함되어 있었지만, 교수요목기와는 달리 이 단원에서 함수를 다루지 않았다. 함수는 중학교 1학년 과정에서 처음 등장하는데, 비와 비례 관련 단원이 아닌 통계적 자료수집과 조사정리 단원에서 특수한 함수표의 이해와 이용을 다룬다. 그 후 2학년 과정에서 방정식의 이해와 해법 단원에서 일차함수와 그림표를 다루고, 비례관계의 이해와 활용 단원에서 함수와 그림표를 다룬다. 3학년 과정에서의 비와의 관계와 활용 단원에는 ‘함수 그림표 그리기와 활용’, ‘일차관계, 비례관계의 그림표’, ‘표, 그림표로 표시된 변량의 변화의 특징과 규칙성의 이해’가 포함되어 있고, 도형에 대한 이해와 활용단원에서는 삼각함수를 다룬다. 고등학교 1학년 교과서에 ‘함수’라는 단원이 처음 등장하며, 일차함수와 이차함수, 삼각함수를 다룬다. 일차함수 단원에는 일차방정식과 연립일차방정식, 이차함수 단원에는 이차방정식의 해법이 포함되어 있으며, ‘방정식’이 따로 분리되어 있지 않다. 고등학교 2학년 과정에서는 ‘해석’과 ‘기하’의 두 가지 선택과목 중 한 가지를 선택할 수 있었는데, ‘해석’에서는 고등학교 1학년 때 다루었던 함수가 또 다시 등장한다. [15]

이성현[11]의 해석 교과서에서는 함수를 “두 변수  $x, y$ 에 있어서,  $x$ 의 값이 정해지면( $x$ 를 독립변수라고 한다) 그것에 따라서  $y$ 의 값이 정해질 때 ( $y$ 를 종속변수라고 한다)  $y$ 를  $x$ 의 함수라고 하며, 이  $x, y$ 에 함수관계가 있다고 한다.”라고 정의하고 있다.

그러므로 함수와 그래프에 관한 내용은 중학교 2학년부터 본격적으로 다루지만, 함수의 정확한 정의는 고등학교에서 다루고 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 정의되었음을 알 수 있다.

#### 4) 제 2차 교육과정 (1963년~1972년)

제2차 교육과정에서는 제1차 교육과정에서와 마찬가지로 초등학교에서는 함수라는 용어를 다루지 않는다. 그러나 5학년에서 수량관계와 응용 단원에서 꺾은 금 그림표와 꺾은 금 기울기에 따른 증감관계를 다루며, 6학년에서는 비례, 반비례관계를 다룬다. 이 시기의 초등학교 수학교육과정의 학년 목표를 살펴보면 5학년에는 ‘수량 관계를 실제로 나타내거나 능률적으로 처리하게 한다.’, ‘수량관계를 표나 그림표로 표시하거나, 필요에 따라 그림표를 선택하는 능력을 기른다.’ 라는 항목이 포함되어 있고, 6학년에는 ‘일상생활에서 일어나는 평이한 비례관계를 이해하고 처리하는 능력을 기른다.’, ‘표나 그림표를 일상생활에 적절히 활용하여 생활문제를 능률적으로 처리하도록 한다.’ 라는 항목이 포함되어 있다.[15] 이는 생활중심교육과정의 영향으로, 비례관계를 다루거나 수량관계를 표로 나타내는 과정에서 함수의 개념을 도입하지 않고, 일상생활에서 일어나는 문제에 적용할 수 있는 문제 중심으로 교육이 이루어졌음을 나타낸다.

중학교에서는 1학년에서 정비례와 반비례를 다루고, 비례관계의 표와 그림표에 대한 학습이 이루어졌다. 2학년에서는 일차 방정식과 부등식 그리고 연립방정식을 먼저 다룬 뒤, 1대1 대응관계와 제곱비례, 일차함수와 일차함수의 그림표를 다루는데 일차함수의 그림표와 함께 연립방정식을 그림으로 푸는 방법을 배웠다. 3학년에서는 이차방정식을 먼저 다룬 뒤, 이차함수를 다룬다.

이 시기의 중학교 교과서에서는 함수를 다음과 같이 정의한다. 이성현[12]의 교과서에서는 함수의 개념을 “변화하는 두 수량  $x, y$  중  $x$ 의 값이 정해지면 그에 대응하여  $y$ 의 값이 단 하나로 정해지는 관계가 있을 때,  $y$ 는  $x$ 의 함수라 하고,  $x$ 와  $y$ 는 함수관계가 있다고 한다.” 라고 설명하였다. 박정기

[7]의 교과서함수의 개념을 “변수  $x$ 가 정해지면 이것에 대응하여 변수  $y$ 가 정해질 때,  $y$ 를  $x$ 의 함수라고 한다. 이 경우, 변수가 잡을 수 있는 값에 어떤 제한이 있는 것도 있다.” 라고 설명하였다.

고등학교에서는 공통수학에서 ‘함수와 그림표’ 라는 단원을 통해 비례, 반비례, 제곱비례, 제곱근, 비례로 함수의 개념을 도입한다. 그 후, 일차함수, 이차함수, 분수함수, 무리함수, 삼각함수를 다룬다. 박한식[8]의 교과서에서는 “복비례를 제외한 비례관계에서는 두 변수  $x, y$ 가 있어서 변수  $x$ 의 값이 정해지면 변수  $y$ 의 값도 정해지는 관계에 있다. 이와 같은 경우에  $y$ 를  $x$ 의 함수, 또는  $x, y$ 사이에 함수관계” 라고 정의하였다.

이처럼, 제2차 교육과정에서는 제 1차 교육과정에서와 마찬가지로 함수를 변화하는 두 양 사이의 관계로 보았다.

##### 5) 제 3차 교육과정 (1973년~1980년)

제 3차 교육과정에서는 초등학교 6학년 과정에서 함수가 처음 등장한다. ‘관계’ 단원에서 ‘비례관계를 확장하여 일차함수 관계를 알아보기’ 를 다룬다.

중학교에서는 1학년에서 ‘함수관계’ 단원에서 함수를 학습한다.[15] 교육과정의 내용을 살펴보면 “두 집합의 원소 사이의 대응관계를 통하여 함수의 개념을 이해하게 한다.” 라고 명시되어 있는데, 이 점으로 보아 이 시기에는 원소의 대응으로서의 함수로 교육이 이루어졌음을 알 수 있다.

한국 수학 교과서 편찬 위원회[23]의 교과서에서는 함수를 “집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 한 개씩만 대응할 때, 이 대응 관계를 집합  $X$ 에서 집합  $Y$ 에로의 함수” 라고 소개한다. 한국교육개발원[21]의 교과서에서도 “집합  $X$ 의 각 원소에 대하여 집합  $Y$ 의 원소가 한 개씩만 대응할 때, 이

대응을 집합  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수” 라고 정의한다.

중학교 2학년에서도 함수를 다루는데, 일차함수의 법칙과 상태를 그래프를 통해 알아본다. 일차함수와 그래프, 기울기 등을 다루고 일차방정식의 해 집합의 그래프 표현을 학습한다. 그 후, 좌표평면 위의 직선을 식으로 표시하는 직선의 방정식을 다룬다. 중학교 3학년에서는 이차방정식을 다룬 후 이차함수를 학습하는데, 이차함수 학습 후 이차방정식과 이차 함수의 관계를 알아보고, 이차방정식의 그래프에 의한 해법을 다룬다. 고등학교에서는 수학(1)에서 ‘함수관계’ 단원에서 대응관계, 함수, 다항함수, 유리함수, 무리함수, 삼각함수를 다루고 수학(2)에서 지수함수와 로그함수를 다룬다.

제 3차 교육과정에서는 함수가 2차 교육과정에서 보다 일찍 등장하는데, 수학교육 현대화 운동의 일환으로 제3차 교육과정이 수학적 구조를 강조하고, 집합 개념을 토대로 수학을 전개할 것을 강조하였으며, 수학의 논리적 엄밀성을 강조한 학문중심 교육과정이었기 때문이다. 따라서, 중학교와 고등학교에서의 함수는 기존의 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’ 라는 개념에서 벗어나 ‘두 집합 사이의 원소의 대응관계’ 로 정의 되었다.

그런데, 중학교 수준의 학생들에게 지나치게 엄밀한 수학적 개념을 강요함으로써 과도한 학습 부담을 지우고, 수학이 너무 어려운 교과목으로 여겨지게 되고, 수학에 대한 흥미를 떨어뜨리는 결과를 낳았다.

#### 5) 제 4차 교육과정 (1981년~1986년)

제 4차 교육과정에서도 3차 교육과정과 마찬가지로 초등학교 6학년 과정에서 함수가 처음 등장한다. 등식의 성질을 이용한 방정식의 해법을 학습한 후, ‘관계’ 단원에서 함수를 다루는 데 그 내용은 “정비례, 반비례관계를 알아보고, 간단한 일차함수를 이해하게 하며, 그 그래프를 그릴 수 있게 한

다.” 는 것이다.[15]

중학교 1학년에서는 ‘함수’ 단원이 본격적으로 등장하며, 두 집합의 원소 사이의 대응을 통하여 함수를 이해하게 한다. 한국교육개발원[22]의 교과서에서는 함수 개념을 “집합  $X$ 의 각 원소에 대하여 집합  $Y$ 의 원소가 한 개씩만 대응할 때, 이 대응을 집합  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수” 라고 설명하고 있다. 1학년 과정에서는 두 집합의 원소 사이의 대응, 함수의 뜻, 함수 값의 변화표, 좌표, 함수의 그래프를 다룬다. 중학교 2학년 과정에서는 일차함수의 개념과 그 그래프의 성질을 파악하게 하여, 그래프와 일차방정식과의 관계를 이해하고, 이를 활용할 수 있게 한다. 일차함수와 그 그래프, 직선의 방정식, 기울기, 일차방정식의 해집합의 그래프 표현, 일차함수의 응용을 다룬다. 중학교 3학년 과정에서는 이차함수를 다루는데, 이차방정식과 이차함수와의 관계를 이해하고, 이를 활용할 수 있게 한다.

고등학교 과정에서는 수학1의 ‘해석’ 단원에서 함수와 역함수, 합성함수, 유리함수, 무리함수, 삼각함수, 지수함수, 로그함수를 다루고 직선의 방정식은 ‘기하’ 에서 다루며, 수학2의 <일반계 자연계열 과정>에서는 삼각함수를 다룬다.

제 4차 교육과정에서는 함수의 등장 시기나 그 개념을 설명하는 방식이 제 3차 교육과정과 크게 다르지 않은데, 이는 제 4차 교육과정이 기본적으로 새 수학 정신을 유지하였기 때문이다. 그러나 제4차 수학과 교육과정은 수학적 구조나 논리의 엄밀성을 무리하게 강조하는 것을 지양하고, 지도내용의 양을 적정 수준으로 경감하여 학습자의 발달 수준에 맞게 수준을 적정화하려고 하였다.

## 6) 제 5차 교육과정 (1987년~1991년)

제 5차 수학교육과정은 최소의 필수기본지식 및 기능을 정선하고, 수학적 활동과 문제해결을 강화하고, 신체기능과 정의적 측면을 강조하는 기본방향을 설정하였다. 따라서, 저학년에서 무리하게 수준 높은 수학적 내용을 다루지 않았다. 제 3차와 제4차 교육과정에서는 초등학교 6학년 과정에서 함수와 그 그래프까지 다루었으나, 제 5차 교육과정에서는 초등학교 6학년 과정에서 정비례와 반비례 관계를 다루는 것에 그친다.[15]

중학교 1학년 과정에서 본격적으로 함수를 다루는데, 이 시기의 '함수'는 두 집합의 원소 사이의 대응을 통한 개념으로 학생들에게 설명한다. 이는 이 시기의 교과서에도 잘 나타나 있다.

박두일[3]의 교과서에서는 함수를 “집합  $X$ 의 각 원소에 대하여 집합  $Y$ 의 원소가 1개씩만 대응할 때, 이 대응을 집합  $X$ 에서 집합  $Y$ 로의 함수” 라고 설명한다. 이는 제3차, 제4차 교육과정에서와 마찬가지로 함수를 집합의 대응관계로 보는 것이다.

이 후, 중학교 2학년에서는 일차함수를, 3학년에서는 이차함수를 학습한다. 그러나 이차함수와 이차 방정식의 관계에 대해서는 다루지 않는다.

고등학교에서 다루는 함수는 그 내용과 개념이 제4차 교육과정과 크게 다르지 않다. 장태환[17]의 고등학교 교과서에서는 함수를 “두 집합  $X, Y$ 에서  $X$ 의 각 원소에 대하여  $Y$ 의 원소가 오직 하나씩만 대응할 때, 그 대응 관계  $f$ 를  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수 또는 사상” 이라고 정의하고, 박두일[4]의 교과서에서도 마찬가지로 함수를 “두 집합  $X, Y$ 에서 집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 하나씩 대응할 때, 이 대응 관계” 로 설명하고 있다.

이처럼, 제 5차 교육과정에서는 중학교와 고등학교에서의 함수 개념이 '두 집합에서의 각 원소의 대응관계' 로 일치함을 알 수 있다.

## 7) 제 6차 교육과정 (1992년~1996년)

제 6차 교육과정에서는 제 5차 교육과정에서와 마찬가지로 초등학교 6학년 과정에서는 정비례와 반비례 관계만을 다루고, 중학교 1학년과정에서 본격적으로 함수를 다룬다. “두 집합의 원소 사이의 대응을 통하여 함수의 개념을 이해하게 하고, 그 그래프를 좌표평면에 나타낼 수 있게 한다.” 는 목표로 두 집합의 원소 사이의 대응, 함수의 뜻, 함수 값의 변화, 순서쌍과 좌표, 함수의 그래프를 다룬다. 중학교 2학년에서는 일차함수를, 중학교 3학년에서는 이차함수를 다룬다.[15] 그 후, 이차방정식과 이차함수의 관계를 다루는데, 이 점은 제 5차 교육과정과의 차이점이라고 하겠다. 고등학교에서의 함수교육은 제4차, 제5차와 큰 차이를 발견할 수 없다.

이 시기의 교과서들을 살펴보면 함수 개념이 어떻게 지도되었는지 더 자세히 살펴볼 수 있다. 박배훈[6]의 중학교 교과서와 이흥천[16]의 고등학교 교과서에서는 함수의 정의를 “집합  $X, Y$ 에 대하여 집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 하나씩 대응할 때, 이 대응을  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수” 라고 하였다. 이처럼, 이 시기에는 함수를 집합의 원소 사이의 대응관계로 정의하였으며, 중학교와 고등학교에서의 함수의 정의가 일치했다.

## 8) 제 7차 교육과정(1997년~2008년)

제 7차 수학교육과정은 학습자 중심교육과정을 기본방향으로, 학습량을 경감시키는 교육과정으로 구성하였기 때문에, 초등학교 6학년 과정에서 다루던 정비례와 반비례가 기존의 중학교 1학년 과정에 해당하는 <7-가>단계에서 다루어지게 되었다. 제 7차 교육과정의 중학교에서 다루는 함수의 내용을 살펴보면 다음과 같다. [15]

<7-가 단계>

(ㄱ) 함수와 그 그래프

- ① 정비례 관계와 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 식으로 나타낼 수 있게 한다.
- ② 함수의 뜻을 이해한다.
- ③ 순서쌍과 좌표를 이해한다.
- ④ 함수의 그래프를 그릴 수 있다.

(ㄴ) 함수의 활용

- ① 함수를 실생활 문제에 활용할 수 있다.

<학습 지도상의 유의점>

- ① 생활 장면에서 변화하는 두 양을 조사하여 비례관계를 이해하게 한다.
- ② 함수 개념의 도입은 비례관계를 이용한다.

<8-가 단계>

(ㄱ) 일차함수와 그 그래프

- ① 일차함수의 뜻을 안다.
- ② 일차함수의 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 일차함수와 그 그래프의 성질을 알게 한다.

(ㄴ) 일차함수의 활용

- ① 일차함수를 나타내는 식과 일차방정식의 관계를 이해한다.
- ② 두 일차함수의 그래프를 통하여 연립일차방정식의 해를 이해한다.
- ③ 일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 풀 수 있다.

<학습 지도상의 유의점>

- ① 두 일차함수의 그래프를 통한 연립일차방정식의 해에 대한 지도는 연립일차방정식의 해가 두 직선의 교점임을 이해시키는 정도로 다룬다.

<9-가 단계>

(ㄱ) 이차함수와 그래프

- ① 이차함수의 뜻을 안다.
- ② 이차함수의 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.

<학습 지도상의 유의점>

- ① 이차함수와 이차방정식의 관계를 다루지 않는다.

위의 내용에서 알 수 있듯이, 제 7차 중학교 수학교육과정에서의 함수 개념은 제 6차 중학교 수학교육과정에서와 달리 비례개념으로 지도되었음을 알 수 있다.

강옥기[1]의 중학교 수학교과서에서는 함수를 “두 변수  $x$ 와  $y$ 에 대하여  $x$ 의 값이 결정되면 이에 따라  $y$ 의 값이 하나로 결정될 때,  $y$ 를  $x$ 의 함수”라고 설명한다. 양승갑[9]의 교과서도 마찬가지로 함수를 “두 양  $x, y$ 에 대하여  $x$ 의 값에 따라  $y$ 의 값이 하나씩만 정해질 때,  $y$ 를  $x$ 의 함수”라고 설명한다.

반면, 박두일[5]의 고등학교 교과서에서는 “집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 오직 하나씩만 대응할 때, 이 대응  $f$ 를  $X$ 에서  $Y$ 로의 함수”라고 함수를 정의 하였고, 이방수[13]도 고등학교 교과서에서 함수를 “두 집합  $X, Y$ 에서 집합  $X$ 의 모든 원소 각각에 대하여 집합  $Y$ 의 원소가 하나씩 대응할 때, 이 대응관계  $f$ 를 집합  $X$ 에서 집합  $Y$ 로의 함수”라고 설명하였다.

이처럼, 우리나라 제 7차 중학교 수학교육과정(7~9단계)에서는 함수를 ‘비례관계’로 개념을 도입하고 정의하였고, 고등학교 교육과정(10단계 이상)에서는 다시 함수를 ‘대응관계’를 통하여 정의하고 있음을 알 수 있다. 이는 개개인의 능력을 고려한 단계형 수준별 교육과정으로 구성된 7차 교육

과정의 특징이 반영된 것이라고 볼 수 있는데, 중학교 과정에서 이해하기 힘든 대응관계로서의 함수 대신 먼저 비례관계로서의 함수를 도입하고, 고등학교 과정에서 대응관계로서의 함수를 도입하는 것이다. 그러나 이러한 의도와는 달리 중학교와 고등학교 과정의 함수의 정의가 달라서 학생들에게 함수개념에 대한 혼란을 가져왔고, 그 결과 제 7차 교육과정의 개정안에서는 중학교 과정에서의 함수 개념이 다시 대응관계로 바뀌게 되었다.

#### 9) 제7차 교육과정의 개정안 (2009년~)

앞서 이야기 했듯이, 제 7차 교육과정의 개정안에서는 함수를 대응관계의 개념으로 다루인다. 이준열[14]의 중학교 교과서에서는 “두 변수  $x, y$ 에 대하여  $x$ 의 값이 정해짐에 따라  $y$ 의 값이 오직 하나로 정해질 때,  $y$ 는  $x$ 의 함수라고 한다.” 는 말로 함수에 대해 설명 하고 있다. 정창현[19]의 교과서에서도 마찬가지로 함수를 “두 집합  $X, Y$ 의 모든 원소  $x$  각각에 대하여  $Y$ 의 원소가 하나씩 정해질 때, 이 관계를 함수라고 한다.” 라고 설명하고 있다. 이처럼 제7차 교육과정의 개정안에서는 제7차 교육과정과 달리 함수의 개념에 대해 대응 관계를 이용하여 설명하고 있다. 중학교 과정에서는 정확히 ‘대응’이라는 용어가 사용되지는 않지만 교과서에 제시된 보기 문제를 살펴보면 대응관계를 이용하여 함수개념을 설명하고 있음을 알 수 있다.

**보기** 다음 표는  $y=2x$ 에서 변수  $x$ 의 값에 따라 정해지는  $y$ 의 값 중 일부를 나타낸 것이다.

$x$	...	-2	-1	0	1	2	3	...
$y$	...	-4	-2	0	2	4	6	...

$x$ 의 값이 하나 정해지면,  $y$ 의 값도 하나 정해지므로  $y$ 는  $x$ 의 함수이다.

이는 제7차 교육과정개정안의 중학교 수학교육과정을 통해서도 알 수 있다. 함수 단원의 교수·학습상의 유의점에 명시된 “① 함수 개념은 실생활에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 이용하여 도입한다. ② 함수 개념의 지도에서 대응의 의미는 직관적인 수준에서 다룬다.” 라는 내용은 제7차 교육과정 개정안이 중학교 함수개념을 지도 할 때에 대응관계를 이용하고 있다는 것을 알 수 있게 해 준다.

고등학교에서도 마찬가지로 함수가 대응개념으로 정의된다. 최용준[20]의 고등학교 교과서에서도 함수의 개념을 “두 집합  $X, Y$ 에서 집합  $X$ 의 각 원소에 집합  $Y$ 의 원소가 오직 하나씩 대응할 때, 이 대응  $f$ 를 집합  $X$ 에서 집합  $Y$ 로의 함수라 한다.” 고 설명하였다. ‘대응’이라는 용어를 직접적으로 사용한 것 외에는 중학교에서 다루는 함수의 정의와의 차이점을 발견하기 어렵다.

이와 같이, 함수의 개념은 교육과정에 따라, 출판사에 따라 혹은 학교급에 따라 변화해왔다. 교육과정에서 함수가 어느 단원에서 어떻게 교육되어 왔는지 간단하게 살펴보면 다음과 같다.

	중학교	고등학교
제1차 교육과정	변화하는 두 양 사이의 관계	변화하는 두 양 사이의 관계
제2차 교육과정	변화하는 두 양 사이의 관계	변화하는 두 양 사이의 관계
제3차 교육과정	두 집합의 원소의 대응 관계	두 집합의 원소의 대응 관계
제4차 교육과정	두 집합의 원소의 대응 관계	두 집합의 원소의 대응 관계
제5차 교육과정	두 집합의 원소의 대응 관계	두 집합의 원소의 대응 관계
제6차 교육과정	두 집합의 원소의 대응 관계	두 집합의 원소의 대응 관계
제7차 교육과정	변화하는 두 양 사이의 관계	두 집합의 원소의 대응 관계
제7차의 개정안	두 집합의 원소의 대응 관계	두 집합의 원소의 대응 관계

중학교에서 함수를 다루었던 내용을 살펴보면, 교수요목기에는 삼각함수 등 함수의 내용 수준이 매우 높았고, 제1차에서는 비례관계로 함수를 설명하였으며, 제3차에서 비례관계 내용이 삭제되고, 대응으로의 함수로 바뀌었다. 제7차에서는 정비례·반비례 관계로 서술, 함수개념을 변화관계로 도입하였다. 이에 따라 대응이라는 용어는 삭제하였다. 제7차 개정안에서는 다시 함수의 개념을 두 원소 사이의 대응관계를 이용하여 도입하였다.

고등학교에서의 함수 개념을 살펴보면, 제1차 교육과정 제6차 교육과정까지는 중학교와 같은 흐름으로 함수의 정의에 대해 다루었다. 제7차 교육과정에서 중학교가 함수에서의 대응의 개념을 삭제하였으나, 고등학교는 기존과 같이 대응개념으로 함수를 지도하였고, 이는 제7차 교육과정의 개정안에서도 마찬가지이다.

### III. 결론

본 논문은 우리나라의 해방이후 부터의 교육과정 변천과 함수 개념의 변천에 대하여 관심을 가지고, 그 이론적 배경을 분석하여 향후 함수 지도에 도움이 되고자 하였다.

우리나라의 수학 교육 과정에서 1차와 2차 교육과정은 생활중심주의 교육과정이었기 때문에 일상생활에서의 비례관계들을 통하여 함수를 도입하고 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 함수의 개념을 설명하였다. 이 시기에는 함수의 개념뿐만 아니라 수학 전반의 교육 내용이 실용성을 강조한 것이었으므로, 자연스럽게 수학이 가지고 있는 엄밀성이라는 특성은 희생될 수밖에 없었고, 대신에 생활 주변의 여러 가지 상황을 수학으로 해결하는 방법이 주 교육내용이 되었다.

새 수학 운동의 영향을 받기 시작했던 3차부터는 생활중심주의 교육과정에서 학문중심주의 교육과정으로 바뀌었다. 초등학교 6학년 때 비례관계를 확장한 일차함수 관계를 학습하게 되는데, 이는 다른 어느 교육과정보다도 이른 시기에 함수를 도입한 것이며, 함수의 개념 또한 ‘원소의 대응관계’를 통해 설명됨으로써 수학적으로 엄밀화 하는데 힘썼다. 이 교육과정은 학생들에게 수학이 지나치게 딱딱한 과목이 되고 개념의 이해가 어려워짐으로써 학생들의 흥미 또한 반감되었다.

4차와 5차, 6차 교육과정을 거치면서 3차의 지나친 학문 중심주의 경향이 약화되고, 교과 양이 줄어들면서 그 내용도 점차 쉬워졌다. 그러나, 함수의 개념은 집합의 원소의 대응관계로 정의하는 3차 교육과정의 내용을 그대로 유지하였다. 7차 교육과정에서는 수준별, 단계형 교육을 지향하면서, 교과의 내용과 수준을 대폭으로 낮추었다. 교과의 많은 내용이 보다 고급

학년으로 이양되었고, 어려운 내용은 ‘심화학습’으로 따로 다루게 하였다. 또한 수학 과목의 실용적인 측면이 다시 강조되었고, 다양한 학습 방법이 개발되었다. 그러나 이 교육과정은 학생들이 수학에서 기본적으로 도달해야 할 수준에도 이르지 못하는 학력 저하를 초래하였다.

함수의 개념도 보다 쉽게 도입하고자 중학교 과정에서 ‘원소의 대응 관계’가 아닌 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 설명하였다. 그러나 고등학교 과정에서는 여전히 ‘원소의 대응 관계’로 함수 개념을 설명했기 때문에, 학생들이 함수 개념을 이해하는 데 혼란이 야기되었다.

7차 교육과정의 개정안에서는 다시 중학교와 고등학교 모두 함수를 ‘원소의 대응 관계’로 다루고 있다. 이제 시행중이므로 아직은 그 결과를 예단할 수 없으나, 적어도 개념의 혼란을 방지할 것은 틀림이 없다.

교육과정의 변천에서 살펴본 바와 같이 함수를 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 다루는 것이 바람직한가 ‘원소의 대응 관계’로 다루는 것이 바람직한가의 우열을 판단하기는 쉽지 않다.

우정호[10]는 ‘학교수학의 교육적 기초’에서 다음과 같이 주장한다.

“함수개념의 역사적 발달은 비례관계, 종속변수, 특수한 대응관계의 순서로 점진적으로 형식화되어 왔는데 이러한 역사 발생의 순서에 따라 지도하는 것이 보다 자연스러운 순서이다. 현대 대응으로서의 함수 개념 지도를 앞세우고 있음은 이러한 측면에서 교육적인 문제점으로 지적되고 있다.”

그러나, 중학교 학생들이 대응의 개념을 쉽게 습득하는 것이 무리라는 판단에 따라서 제 7차 교육과정에서는 ‘변화하는 두 양 사이의 관계’로 회귀한 결과, 학생들에게 개념상의 혼란을 준 점은 부인하기 어렵다.

앞으로 교육과정이 어떻게 변할지는 알 수 없으나, 함수교육에 있어서 중요한 것은 어떤 교육이론을 바탕으로 하더라도, 중·고등학교에서의 개념이 달라서 학생들에게 혼란을 발생시키는 일은 없어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 강옥기, 정순영, 이환철, 수학7-가, 두산, 2000
- [2] 교육과학기술부, 중학교 교육과정(Ⅲ), 교육과학기술부, 2008
- [3] 박두일, 신동선, 강영환, 중학교 수학1, 교학사, 1989
- [4] 박두일, 신동선, 고등학교 일반수학, 교학사, 1990
- [5] 박두일, 신동선, 김기현, 박복현, 안훈, 소순영, 송건수, 김주석, 이미선, 수학 10-나, 교학사, 2001
- [6] 박배훈, 정창현, 박상호, 류성립, 권기석, 류익승, 고등학교 공통수학, 교학사, 1995
- [7] 박정기, 박을룡, 엄상섭, 중학교 수학1, 교학사, 1965
- [8] 박한식, 인문계고등학교 공통 수학, 영지문화사, 1967
- [9] 양승갑, 박영수, 박원선, 배종숙, 성덕현, 이성길, 홍우철, 수학7-가, 금성, 2000
- [10] 우정호, 학교수학의 교육적 기초, 서울대학교출판부, 2007
- [11] 이성현, 고등학교 해석, 대동문화사, 1955
- [12] 이성현, 현대 중학 수학, 동아, 1965
- [13] 이방수, 기호삼, 수학 10-나, 천재교육, 2001
- [14] 이준열, 최부림, 김동재, 송영준, 윤상호, 황선미, 임유원, 중학교 수학1, 천재교육, 2008
- [15] 이중권, 우리나라의 수학교육과정, 경문사, 2004
- [16] 이흥천, 강옥기, 박재석, 고등학교 공통수학, 동아출판사, 1995
- [17] 장태환, 서태영, 임성모, 유복동, 고등학교 일반수학, 금성교과서, 1990
- [18] 정광식, 강병개, 서정인, 고등학교 수학 I 교사용 지도서, 동아서적, 2005

- [19] 정창현, 김창동, 이상은, 이치형, 민정범, 중학교 수학1, 대교, 2008
- [20] 최용준, 김덕환, 이한주, 위경아, 김윤경, 고등학교 수학, 천재문화, 2008
- [21] 한국 교육 개발원, 중학교 수학1, 한국 교육 개발원, 1973
- [22] 한국 교육 개발원, 중학교 수학1, 한국 교육 개발원, 1986
- [23] 한국 수학 교과서 편찬 위원회, 중학 수학1, 한국 중등 교과서 주식회사, 1973
- [24] 황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽, 수학교육학신론, 문음사, 2005
- [25] Carl B. Boyer 저, 양영오 역, 수학의 역사, 경문사, 2000
- [26] Eves 저, 이우영, 신항균역, 수학사, 경문사, 1995
- [27] <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Functions.html>

## **ABSTRACT**

### **Comparison of the Concept of Functions in Each National Education Curriculum Stage**

Kang, Seol Hwa

Major in Mathematics Education

Sungshin Women's University

Supervised by Kang, Byung Gai Ph. D

There have been a lot of changes in the concept of functions before modern patterns have been established. Historically, there were two kinds of definitions of functions. One is the relation between two variables which vary together, and the other is the correspondence of elements from two sets. Nowadays most mathematicians agree to define explicitly the function using the meaning of the latter.

Therefore, it is not easy to teach both two concepts of function in middle and high school mathematics. Piaget thinks that the most developed concepts of functions should be delivered to children. As a result, he insists that the concepts of functions as corresponding relationship between two sets should be taught. On the other hand,

Freudenthal suggests that students should experience development process of concepts of functions from the relationship between changing quantities to corresponding relationship between elements and corresponding relationship between sets according to the evolution principal in history.

In Korea, we adopted different types of function concepts whenever our curriculum changed, according to the philosophical backgrounds which aroused those change.

During the period of the first and second national education curriculum, which were focusing on practical use in the life, a function were educated as 'relationship between changing quantity.' From the third national education curriculum, which emphasized a strict mathematical concept, a function was described as 'the correspondence of elements from two sets.'

However, the strict concepts of function in the mathematics curriculum were released during the fourth, fifth and sixth national education curriculum because understanding of functions among students was getting worse due to the strict concepts. However, a function was still explained as 'the correspondence of elements from two sets' during these periods. In the seventh national education curriculum, a function is taught as 'relationship between changing quantity' in middle schools while it is taught as 'corresponding relationship between elements' in high schools.

Although we can not easily expect the results of changed concepts in the seventh national education curriculum because it is still applied to school curriculum, it is obvious that the concept does not give unnecessary confusion to students at least.

