creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

[UCI]I804:24011-200000241353

2011年 2月

教育學碩士(數學敎育)學位論文

중학교 함수의 지도 방법에 관한 고찰

- 제7차 개정 교육과정을 중심으로 -

朝鮮大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

吳 銀 貞

중학교 함수의 지도 방법에 관한 고찰

- 제7차 개정 교육과정을 중심으로 -

A study on the teaching method of functions in middle school

2011년 2월

朝鮮大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

吳 銀 貞

중학교 함수의
지도 방법에 관한 고찰

指導敎授　朴 順 喆

이 論文을 敎育學碩士(數學敎育)學位 請求論文으로 提出함.

2010년 10월

朝鮮大學校 敎育大學院

數學敎育專攻

吳 銀 貞

吳銀貞의 敎育學 碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長　朝鮮大學校 敎授 __김　남　길__印

審 査 委 員　朝鮮大學校 敎授 __한　혜　숙__印

審 査 委 員　朝鮮大學校 敎授 __박　순　철__印

2010년　12월

朝鮮大學校 敎育大學院

- 목　　차-

ABSTRACT

Ⅰ. 서　론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 구성 및 내용 ····· 2
3. 연구의 제한점 ····· 3

Ⅱ. 함수의 개념 및 이론적 배경 ····· 4

1. 함수의 개념 ····· 4
2. 함수의 역사적 발달 ····· 5
3. 프로이덴탈의 교수학적 현상에 따른 함수 지도 ····· 7

Ⅲ. 중학교 교과에서의 함수 단원 ····· 9

1. 학교 수학에서의 함수 정의의 변화 ····· 9
2. 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 비교 ····· 11

Ⅳ. 제7차 개정 교육과정에 따른 함수 지도 방안 ····· 38
1. 함수 ····· 38
2. 순서쌍과 좌표 ····· 42
3. 함수의 그래프 ····· 46

Ⅴ. 결론 및 제언 ····· 53

참고문헌 ····· 55

- 표 목차 -

[표Ⅰ-1] 중학교 1학년 내용체계 비교 ····· 13
[표Ⅰ-2] 중학교 1학년 내용 비교 ····· 13
[표Ⅰ-3-1] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 개관) ····· 16
[표Ⅰ-3-2] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 개관) ····· 17
[표Ⅰ-3-3] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점) ····· 18
[표Ⅰ-3-4] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점) ····· 19
[표Ⅰ-3-5] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 계통) ····· 20
[표Ⅰ-3-6] 중학교 1학년 교과서 비교 ····· 21
[표Ⅱ-1] 중학교 2학년 내용체계 비교 ····· 23
[표Ⅱ-2] 중학교 2학년 내용 비교 ····· 24
[표Ⅱ-3-1] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도 목표) ····· 26
[표Ⅱ-3-2] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도 목표) ····· 27
[표Ⅱ-3-3] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도상의 유의점) ····· 28
[표Ⅱ-3-4] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점) ····· 29
[표Ⅱ-3-5] 중학교 2학년 교과서 비교 ····· 31
[표Ⅲ-1] 중학교 3학년 내용체계 비교 ····· 34
[표Ⅲ-2] 중학교 3학년 내용 비교 ····· 35
[표Ⅲ-3] 중학교 3학년 교과서 비교 ····· 37

- 그림 목차 -

[그림Ⅰ-1] 중앙교육진흥연구소 ····· 21
[그림Ⅰ-2] 금성출판사 ····· 21
[그림Ⅰ-3] 미래엔 컬처그룹 ····· 21
[그림Ⅰ-4] 미래엔 컬처그룹 ····· 22
[그림Ⅰ-5] 지학사 ····· 22
[그림Ⅰ-6] 미래엔 컬처그룹 ····· 22
[그림Ⅰ-7] 미래엔 컬처그룹 ····· 23
[그림Ⅱ-1] 금성출판사 ····· 31
[그림Ⅱ-2] 미래엔 컬처그룹 ····· 31
[그림Ⅱ-3] 중앙교육진흥연구소 ····· 32
[그림Ⅱ-4] 미래엔 컬처그룹 ····· 33
[그림Ⅱ-5] 두산 ····· 33
[그림Ⅱ-6] 교학사 ····· 33
[그림Ⅱ-7] 금성출판사 ····· 33
[그림Ⅱ-8] 교학사 ····· 33
[그림Ⅱ-9] 중앙교육진흥연구소 ····· 34
[그림Ⅲ-1] 중앙교육진흥연구소 ····· 37
[그림Ⅲ-2] 지학사 ····· 37
[그림Ⅲ-3] 금성출판사 ····· 37
[그림Ⅳ-1] 생각열기 ····· 44
[그림Ⅳ-2] 개념설명 ····· 44
[그림Ⅳ-3] 개념 ····· 45
[그림Ⅳ-4] 문제그림 ····· 46

ABSTRACT

A study on the teaching method of functions in middle school

- Focusing on the revised 7th education curriculum -

Oh Eun-Jeong
Advisor : Prof. Park Soon-Cheol Ph.D.
Major in Mathematics Education
Graduate School of Education, Chosun University

The importance of math education, which helps improve the abilities of logical thinking and problem solving needed for people of modern societies, is increasing more than ever. Especially, the education on building functional thinking is much more important than anything else.

For this aim, in the thesis I looked into the concepts and theoretical backgrounds of functions and changes in the aims of teaching functions in the national education courses focusing on middle school which is the starting point of functional education.

Especially, in the revised 7th education course, the concepts of functions changed from the dependency function of the original 7th education course

where two quantities change according to proportionalities to the reaction function as to the dependency function where the other quantity is decided one by one as one quantity changes. I tried to compare and analyze these two education courses, the original 7th education course and the revised one, focusing on the different textbooks and teachers' guides of middle school. I also intended to present efficient teaching methods that help students have the concepts of functions.

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

현대사회는 컴퓨터와 다양한 매체의 발달로 인하여 정보의 홍수라고 할 수 있을 만큼 많은 정보를 얻을 수 있고, 이것은 시간이 흐르고 시대가 변함에 따라 더욱더 다양한 방법으로 쉽게 경험할 수 있게 될 것이다. 많은 정보 중에서 무엇보다도 자신이 필요로 하는 내용을 선별할 줄 알고, 올바른 정보를 분별하는 능력은 이 시대를 살아가는 우리에게는 반드시 필요한 요소라고 할 수 있다. 수학교육은 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고 논리적으로 사고하여, 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르고, 여러 가지 문제를 수학적인 방법을 사용하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기른다는 면에서 이 시대가 필요로 하는 요구와 잘 부합되어 그 중요성이 더욱 높아지고 있다(교육인적자원부, 2007).

수학교육으로 얻어지는 결과 중의 하나가 함수적 사고의 형성이라고 할 수 있다. 이러한 함수적 사고는 20세기 초 독일의 중등교육에 지대한 영향을 미친 클라인(Klein)이 수학 교육 개혁에서 "함수개념은 단순히 하나의 수학적 방법이 아니라 수학적 사고의 심장이요 혼이다." 라고 하면서 함수 개념이 학교수학의 중심 관점이 되어야 한다고 주장하고(우정호, 1998), '함수적 사고(functional thinking)' 교육의 중요성을 강조면서 메란(Meran) 교육과정을 제정하였다. 함수의 개념은 메란 교육과정에 따른 교과서에서 처음으로 도입되었다.

이에 따라 학교 수학에서 함수 개념 지도가 중요시 되었다. 그러나 현실에서 학생들은 수학의 단원 중 가장 어려워하는 부분 중의 하나로 함수를 꼽고 있으며 이런 인식으로 인하여 학년이 올라감에 따라 함수 개념 형성이 힘들어지고 배우기를 두려워하는 경향이 생기는데, 함수를 배우는 초기 단계에서부터 함수의 거부감을

없애고 개념 형성이 바르게 되어 함수에 대한 부담감을 없도록 돕는 것이 교사의 큰 역할 중의 하나라고 할 수 있다.

우리나라의 함수 정의 지도하는 방법은 교수요목기부터 제2차 교육과정에는 비례관계에 의한 '종속 함수' 개념으로 도입되었다가, 제3차 교육과정부터 제6차 교육과정에는 두 집합의 원소 상의 대응 관계를 통한 함수 개념의 이해로 보는 '대응 함수' 개념으로 도입되었고, 제7차 교육과정에는 비례관계를 이용하여 변하는 두 양의 관계로써 함수의 개념을 이해하는 '종속 함수' 개념으로 함수가 도입되었다. 제7차 교육과정을 수정·보완한 제7차 개정 교육과정에는 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응이라는 '종속 함수에 대한 대응 함수' 개념으로 도입되고 있다.

따라서 본 논문에서는 학생들이 어려워하는 함수 영역을 중학교를 중심으로 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정을 비교·분석해 보고, 이를 바탕으로 학생들이 함수 개념 습득에 도움이 될 수 있는 효과적인 지도 방법을 제시하고자 한다.

2. 구성 및 내용

본 연구에서는 Ⅱ장은 함수의 개념과 역사적 발생 과정을 살펴보고, 프로이덴탈의 교수학적 현상학에 따른 함수 지도 방법에 대하여 알아보고, Ⅲ장에서는 우리나라의 함수 정의의 변화를 제6차 교육과정부터 살펴본 후, 교육과정 중에서 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정을 중심으로 중학교 함수 단원을 여러 교과서와 교사용 지도서를 참고하여 비교·분석할 것이다.

Ⅳ장에서는 앞서 Ⅱ장에서 살펴본 프로이덴탈의 교수학적 현상학에 따른 함수 지도 방법을 토대로 하여 제7차 개정 교육과정에 따른 함수의 효과적인 지도 방안을 제시하고, Ⅴ장에서는 본문에 대한 결론 및 제언을 할 것이다.

3. 연구의 제한점

본 연구에서는 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 기존의 문헌과 자료를 분석한 논문을 바탕으로 지도 방법을 제시한 것이므로 학생들을 대상으로 하는 실제 수업 시간에 적용할 때에 어려움이 있을 수 있다.

둘째, 수학교과 중에서 중학교의 함수 영역에 국한해서 다루고 있으므로 모든 영역에 적용하는 것은 다소 무리가 있다.

셋째, 방법 연구에 있어서 개인적인 견해와 소견이 들어갔을 수도 있으므로 다른 사람과 차이가 있을 수 있다.

따라서 제시한 방법의 한계점을 극복하기 위해서는 실제 수업 시간에 적용하여 검증하는 과정을 거침으로써 효과를 점검하는 후속 연구가 필요하다고 본다.

Ⅱ. 함수의 개념 및 이론적 배경

어느 영역에 대한 학습 방법을 모색할 때에는 먼저 그 용어에 대한 정확한 개념을 이해하고 역사적 발달과정을 알아보는 것이 효과적인 방법을 찾는데 도움이 된다고 본다. 다른 수학용어도 그렇겠지만 함수 역시 오랜 시간 동안 수많은 학자들의 연구와 노력이 있어서 오늘날의 함수의 개념이 확립되었다. 따라서 함수의 개념 및 역사를 살펴보는 것이 함수를 지도하는 데 있어서 큰 도움이 되리라고 본다.

1. 함수의 개념

함수(function)는 라틴어 functo에서 나온 용어로 「작용」또는 「기능」을 의미하는 것으로, 함수의 근원은 기원전 2000년경의 고대 바빌로니아의 수학까지 거슬러 올라가지만, 실제로 함수라는 용어가 수학에서 처음으로 사용된 것은 17세기에 독일의 수학자 라이프니츠(Leibniz)와 베르누이(Bernoulli)의 서신 왕래 가운데 처음으로 등장하였다. 사상이란 개념과 용어는 오일러(Euler)의 논문 가운데에서 그 전조를 찾아볼 수 있으며 함수와 사상이란 두 줄기가 통합된 것은 20세기에 들어와서이다. 함수 기호 f를 처음 사용한 수학자는 18세기의 오일러와 달랑베르(d'Alembert)였다.

한편 중국 명나라 때, 서양으로부터 수학을 수입할 당시 기능, 작용이라는 뜻의 function이라는 용어도 함께 들어왔으며, 이 function을 중국어로 번역할 때 fun과 발음이 비슷하고, 기능을 나타내는 상자라는 뜻의 한자 함(函)을 써서 함수(函數)라고 번역하였다고 한다. 이렇게 전달된 말은 일본에서 관수(關數)라고 불린다(강옥기 외 2인, 2007).

또한 수학사전에는 '두 개의 변수 x, y 사이에 어떤 대응 관계가 있어, x의 값이 정해지면 그에 대응하는 y의 값이 하나 정해질 때, y는 x의 함수이다.' 라고 함수를 정의하고 있다(오종환, 2005).

2. 함수의 역사적 발달

함수의 역사는 전함수 단계, 기하적 함수 단계, 대수적 함수 단계, 논리적 함수 단계, 집합적 함수 단계의 5단계를 거쳐 발전해 왔다.

가. 전 함수 단계

전함수 단계는 함수라는 용어를 명확하게 사용하고 있지 않지만 함수 개념을 직관적으로 사용하여 온 시기를 말한다. 고대 그리스나 바빌로니아 시기까지 거슬러 올라갈 수 있으며, 이 시기는 천체의 주기성을 관찰하고 연구한 기록이나 프톨레마이오스(Ptolemaios)의 삼각법에 관한 연구 등이 이 경우에 해당한다.

나. 기하적 함수 단계

17세기에 이르러 함수의 개념이 처음으로 의식적으로 사용되기 시작하는데 이때의 함수 개념은 운동을 곡선으로 나타내고 이를 개념화하는 것과 관련되어 있다. 이런 의미에서 이 시기를 기하적 함수 단계라고 부른다. 이 시기의 수학자들은 운동을 나타내는 곡선에서 곡선의 접선과 법선, 곡선 아래의 넓이, 곡선의 길이, 곡선을 따라 움직이는 점의 속도 등을 연구하였는데 이 과정에서 함수의 정의가 필요하게 되었다. 함수라는 용어는 1692년 독일의 수학자 라이프니츠(Leibniz)가 자신의 논문에서 사용하였는데, 그는 "곡선 위의 한 점의 길이, 접선 법선 등을 구하는 일을 함수"라고 하였다고 한다.

다. 대수적 함수 단계

18세기에 이르러 문자를 사용하는 대수의 발달과 함께 함수를 대수적으로 연구하는 관점이 본격적으로 등장한다. 이 시기에 라이프니츠와 베르누이(Bernoulli) 사이에 오간 편지에서 함수라는 표현이 등장하게 되는데, 베르누이는 "변하는 것과 어떤 상수가 결합된 크기"라는 의미로 함수를 사용하였다.

오일러(Euler)는 1748년에 저술된 '무한해석서설(Introduction analysis infinitorum)'이란 책에서 이러한 생각을 발전시켜 함수를 "변수와 수 또는 상수들이 결합되어 있는 해석적 표현"으로 정의하고 있다. 그의 정의는 곡선과 함수의 개념을 분리한 것으로 볼 수 있다. 또한 그는 변수와 상수가 결합된 방식에 따라 다항식, 유리식, 무리식 등의 대수적 함수와 로그함수, 지수함수, 삼각함수 등이 포함된 초월함수를 구분하였다. 그리고 그는 현재의 함수 기호 $f(x)$를 처음으로 사용하였다. 오일러는 이후에 함수 개념을 좀 더 발전시켜 1755년에는 모호한 변수 개념을 사용하지 않는 함수의 정의로 "만약 어떤 양이 다른 양에 종속된다면 전자를 후자의 함수라 부른다."라고 제시하였다.

라. 논리적 함수 단계

코시(Cauchy)는 '해석교정(Courd' Analyse)'이란 책에서 여러 변수 가운데 하나에 어떤 값을 주면 그에 따라 다른 변수의 값이 정해지는 관계가 있을 때, 처음 변수를 '독립변수', 그 외의 다른 변수들을 '종속변수'라 부르고 이것을 그 독립변수의 함수라고 정의하며 변수 사이의 관계로 함수를 정의하였다.

코시 자신은 오일러와 같은 입장에 서서 함수를 취급할 때가 많았다. 그러나 코시의 함수의 정의는 오일러의 정의와는 다르게 해석적인 식으로 나타낸다는 조건이 없고, 변수 사이의 관계, 즉 대응으로 간단히 규정을 짓고 있다. 이 정의로부터 함수라는 것을 개개의 x의 값에 대하여 y의 값이 정해지는 일종의 규칙으로 파악하게 되는 동기가 된 것이다. 이와 같은 정의는 19세기에 접어들어 푸리에(Fowrier) 급수에 관한 연구에서 불연속 함수이지만 해석적 표현을 갖는 함수가 등장하였고 디리클레(Dirichlet)에 의하여 연속함수열의 극한이 불연속 함수가 되는 예를 제시함으로써 연속성과 함수의 개념을 새롭게 정의할 필요성이 생겨나게 되

면서 만들어지게 된다. 디리클레는 “주어진 구간에서 x의 각 값에 y의 유일한 값이 대응할 때 y는 x의 함수”라고 정의하였다. 이 정의는 변수에 의존하지 않고 정의되었으며 정의역에 각 원소에 대해 치역의 한 원소가 대응된다는 일가성이 함수 개념에서 강조되게 된다.

마. 집합적 함수 단계

19세기에는 코시, 데데킨트(Dedekind), 바이어슈트라스(Weierstrass) 등에 의하여 해석학의 기초가 되는 실수의 구조를 엄밀하게 하려는 노력이 진행되었고 이 과정에서 공리론적 함수 개념이 발달하게 된다. 오늘날 대학 교재에 등장하는 공리론적 집합론에 기초한 관계로서의 함수 개념을 1930년대 브로바키 학파에 의하여 다음과 같이 정의하였다. “집합 E, F에서 E의 변수 x와 F의 변수 y 사이의 관계가 만약 모든 x에 대하여 x와 주어진 관계에 있는 y 하나만 있다면 그 관계를 함수적 관계라 한다.” 이와 같은 함수의 정의는 함수를 두 집합 E, F의 적집합 $E \times F$의 부분집합으로 정의하는 것이다(최용준 외 5인, 2009).

3. 프로이덴탈의 교수학적 현상학에 따른 함수 지도

교수학적 현상학은 프로이덴탈(Freudenthal)이 주장한 것으로 수학은 어떤 배경이 되는 현상에 관련된 문제를 해결하고 다양한 상황에서 관련된 개념을 일반화하고 형식화하는 과정에서 발달된 것이므로, 학생들에게 이러한 수학을 가르칠 때 발생배경이 된 현상들을 적절하게 반영해야 한다는 의미이다.

다양한 함수 현상으로 학생들이 어린 시기에 경험하게 되는 어두워진다, 밝아진다 등과 같은 언어로 표현할 수 있는 많은 현상과 시간에 따른 온도 변화나 시간에 따른 나이 변화 등의 증가와 감소에 관련된 현상이 있고, 공 던지기나 분수대의 물줄기 등을 통해 포물선 운동과 관련된 현상을 접하게 되며, 밀물과 썰물의 변화에 따른 수면의 변화를 살펴보고 밀물 현상이 일어나는 시간과 썰물 현상이 일어

나는 시간은 언제부터 언제까지인지 설명하거나 수면의 높이가 가장 높은 시각과 가장 낮은 시각을 알아보는 것이나 달의 모양 변화, 하루, 한 달 일 년의 반복을 통해 주기성도 많이 접할 수 있으며, 학생들이 경험하는 현상에는 처음에는 별 차이가 없지만 시간이 지날수록 '점점 더 빠르게', '점점 더 느리게'와 같은 표현을 할 수 있는 지수적인 성장이라 부를 수 있는 것들이 많다. 어린 시기부터 퍼즐 맞추기, 물건의 개수 세기, 과자를 가족이나 친구들에게 나누어 주기 등을 통해서 대응과 관련된 경험을 한다. 이와 같이 학생들이 경험할 수 있는 함수 현상은 매우 많다.

교수학적 현상학은 이러한 경험을 바탕으로 함수 지도에 대해 다루고 있는데 처음에는 다양한 현상에 대한 직관적 경험을 제공하고, 학생들에게 그러한 현상에서 나타나는 종속성의 특성, 예를 들면 증가와 감소, 비례적인 변화, 주기적인 변화, 지수적인 변화, 대응적인 관계 등을 인식하게 하고, 이를 좀 더 구체적이고 분석적으로 다루기 위해 표, 그래프, 식 등과 연결하여 특성을 더 명확히 하고, 이를 바탕으로 구체적인 함수 이름에 해당되는 정비례와 반비례, 일차함수, 이차함수, 삼각함수, 지수함수, 임의의 대응 등을 알게 하고, 좀 더 구체적인 특성을 파악하게 한 후, 함수에 대한 여러 경험을 바탕으로 함수가 무엇인지에 대한 논의를 통해 적절한 함수 개념을 도입하고 미적분을 위한 기초를 제공하는 방법이 있을 수 있다. 즉, 다양한 현상을 출발점으로 점차적으로 함수의 형식적 지도로 나아가는 방향을 생각해 볼 수 있다. 구조주의적 관점에 따른 함수 지도는 학생들에게 대응을 통해 함수를 정의하고 이와 관련하여 정의역, 치역, 공역 등을 지도하고, 함수의 예로 특정한 함수들을 다루면서 응용문제로 몇 가지 함수 현상을 다룰 수 있을 것이다(김남희 외 5인, 2008).

Ⅲ. 중학교 교과에서의 함수 단원

함수는 수학의 기본이 되는 개념으로 비례관계, 종속변수, 대응 등과 같이 오랜 역사적 발생 과정을 거쳐 세련되어 온 강력한 개념이다. 따라서 함수 개념의 효과적인 지도 방법을 모색하는 것은 학교수학에서 중요한 문제이다. 여기에서는 효율적인 지도 방법을 돕기 위해 우리나라의 학교 수학에서의 함수 정의의 변화를 살펴보고, 함수의 개념이 도입되는 중학교를 중심으로 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정을 비교·분석하려고 한다.

1. 학교 수학에서의 함수 정의의 변화

지난 제6차 교육과정에서 제7차 교육과정으로 개정될 때 함수를 정의하는 방법에 많은 변화가 있었으며 제7차 개정 교육과정에서도 또다시 함수의 정의 방식이 변화하게 된다. 함수의 정의가 어떻게 변화하였고 그러한 개정의 이유가 무엇인지를 정리해 보자.

가. 제6차 교육과정에서의 함수의 정의

제6차 교육과정에서는 학년별 내용에서 함수 지도에 관하여 “두 집합의 원소 사이의 대응을 통하여 함수의 개념을 이해하게 한다.”라고 제시하고 있으며 함수 개념을 학습하기 이전에 두 집합의 원소 사이의 대응 관계를 소개하고 있다. 이와 같은 교육과정에 따라 교과서(김응태 외 3인, 2000)에서는 다음과 같이 함수를 정의하고 있다.

집합 X의 각 원소에 대하여 집합 Y의 꼭 한 개의 원소를 대응시켜 주는 대응을 집합 X에서 집합 Y로의 함수라고 한다.

나. 제7차 교육과정에서의 함수의 정의

제7차 교육과정에서는 7-가 단계 함수의 <학습 지도상의 유의점>에서 '함수 개념의 도입은 비례 관계를 이용한다.'로 제시하고 있으며 함수 개념의 도입 전에 초등학교에서 이동하여 온 '정비례와 반비례 관계를 이용하고, 그 관계를 식으로 나타낼 수 있다.'라는 내용을 제시하고 있다. 이와 같은 교육과정에 따라 교과서(최용준 외 5인, 2002)에서는 비례 관계에 관한 도입활동을 하고 이것을 기초로 다음과 같이 함수를 정의하고 있다.

서로 관계를 가지면서 변하는 두 변수 x, y가 있고, x의 한 값이 정해지면 이에 따라 y의 값이 오직 하나씩 정해질 때, y를 x의 함수라고 한다.

다. 제7차 개정 교육과정에서의 함수의 정의

이번에 개정된 교육과정에서는 함수 지도에 관해 <교수·학습 상의 유의점>에서 다음과 같이 제시하고 있다.

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.

위와 같은 함수 정의의 변화는 함수 개념의 역사와 관련하여 이해할 수 있다. 제6차 교육과정에서의 함수의 정의는 논리적 함수 단계에 해당하며, 제7차 교육과정의 함수의 정의는 대수적 함수 단계와 관련된다. 앞서 살펴보았듯이 함수는 변화하

는 현상을 수학적으로 이해하고 설명하는 과정에서 등장하였으며 임의적 대응으로서의 함수는 좀 더 고차원적인 함수의 출현(가령 디리클레의 함수와 같은)에서 비롯된 것이다. 중학교 1학년 학생들이 처음 함수 개념을 접하는 상황은 현대적인 추상적 함수 개념보다는 함수가 발생한 구체적 상황과 관련하여 정의하는 것이 타당하다는 관점에서 제7차 교육과정과 같은 변화가 생겨났다.

그러나 대응 개념을 완전히 배제한 함수의 개념이 이후 고등학교 1학년의 대응을 중심으로 한 함수의 정의와 충돌하게 된다는 문제점이 생기게 된다. 이와 같은 이유에서 이번 교육과정에서는 변화하는 양 사이의 종속적 관계와 두 집합의 원소 사이의 대응 관계라는 두 가지 개념을 종합한 정의를 함수의 정의로 제시하고 있다(최용준 외 5인, 2009).

2. 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 비교

제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 가장 큰 변화 중의 하나는 「수학 익힘책」이라는 보조 교과서의 등장이다. 이 교재는 다양한 문제와 수학에 관한 이야기들을 제시하고 있을 뿐 아니라 탐구과제나 포트폴리오, 저널 등 학생 스스로 생각해 볼 수 있는 문제나 과제를 첨부하여 다양한 수학적 활동을 장려하고 있다.

또한 교육과정 개정에 따른 학제의 변화로 한 학년의 교과서가 한 권으로 편찬되었다(전미경, 2009). 즉, 단계형이 폐지되고 학년-학기 제도의 부활하였다. 7-가 단계와 7-나 단계가 1학년으로, 8-가 단계와 8-나 단계가 2학년으로, 9-가 단계와 9-나 단계가 3학년으로 되면서 제6차 교육과정과 동일하게 두 학기의 내용이 한 권으로 합쳐져 교과서가 편찬되었다.

개정된 교과서에서는 다양한 색과 재미있는 디자인, 생동감 있는 삽화, 사진 등으로 수학 학습에 대한 즐거움, 자신감 흥미 등 긍정적인 수학적 태도를 배양시키고 개념을 배우기 전에 실생활에서의 사용되는 내용이 수록되어 거부감을 줄이고 현실 세계에서의 수학의 역할과 유용성 인식을 강화시키고 학습할 내용에 친밀감

을 부여하여 정의적 측면을 강조하였다.

이제 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정을 함수 영역을 비교해보면 다음과 같은 변화가 있었다.

첫째, 영역명이 바뀌었다. 제7차 교육과정에서는 '규칙성과 함수' 라는 영역명이 제7차 개정 교육과정에서는 '함수' 로 바뀌었다.

둘째, '함수' 개념이 수정되었다. 제7차 교육과정에서는 비례 관계 개념으로 함수를 도입하였던 것과는 달리 제7차 개정 교육과정에서는 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응으로 도입하도록 하였다. 이는 제7차 교육과정에서 함수의 개념을 비례 관계로만 도입함으로써 중학교 2, 3학년에서 일차함수, 이차함수의 함수 지도시 개념 오류가 발생하고, 고등학교에서 대응에 근거하여 함수를 정의함으로써 중학교와 고등학교 사이에 함수 개념이 일관성 있게 연계되지 못한다는 문제점에 근거하여 수정되었다.

제6차 교육과정에서 제7차 교육과정으로 개정되었을 때에도 함수 정의 방식이 바뀌었었다. 최승현(2007)의 교육과정 개정에 따른 수학과 내용 교수 지식(PCK) 연구에 따르면 함수 정의를 도입하는 내용이 바뀌었음에도 불구하고 현장에서 교사의 교수방법은 교육과정과는 상관없이 교사 개인의 교수방법을 고수하는 경우가 많았다. 교육과정마다 내용의 변화가 자주 있음으로 해서 교사들의 교수방법에 혼란을 줄 수 있다. 하지만 더 나은 교육을 위한 것이므로 현장의 교사들은 교육과정이 개정될 때마다 제대로 숙지하여 학생들에게 전달하여야 할 것이고, 이를 위한 제도적 방안도 형식상이 아닌 구체적으로 제시되어야 할 것이라 생각된다(정유진, 2009).

셋째, 심화과정이 삭제되었다. 제7차 교육과정에서는 학생들의 능력과 흥미에 따라 학습의 깊이와 폭을 달리하도록 구성하기 위하여 교육 과정 내에 심화 과정을 개설하였다. 그러나 그 의도와는 심화 내용은 사실상 기본 과정의 학습 내용으로 지도되어 학습량의 증가만을 가져오게 되었다. 개정된 교육과정에서는 국가 수준의 문서에서는 심화 내용을 삭제하고 모든 학생들이 알아야 할 기본 학습 내용만 제시하며 수준별 수업 내용은 교사들이 자율적으로 결정하도록 자율권을 부여하였다

(유희찬 외 7인, 2010).

가. 중학교 1학년

(1) 내용 체계

[표 Ⅰ-1] 중학교 1학년 내용체계 비교

교육과정 / 영역	제7차 교육과정	교육과정 / 영역	제7차 개정 교육과정
규칙성과 함수	· 정비례, 반비례 · 함수의 개념 · 순서쌍과 좌표 · 함수의 그래프 · 함수의 활용	함 수	· 함수의 개념 · 순서쌍과 좌표 · 함수를 표, 식, 그래프로 나타내기 · 함수의 활용

(2) 내용

[표 Ⅰ-2] 중학교 1학년 내용 비교

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정
1 함수와 그래프 ① 정비례 관계와 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 식으로 나타낼 수 있다. ② 함수의 개념을 이해한다. ③ 순서쌍과 좌표를 이해한다. ④ 함수의 그래프를 그릴 수 있다.	1 함수와 그래프 ① 함수의 개념을 이해한다. ② 순서쌍과 좌표를 이해한다. ③ 함수를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.

2 함수의 활용 ① 함수를 실생활 문제에 활용할 수 있다.	2 함수의 활용 ① 함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.
<용어와 기호> 정비례, 반비례, 함수, 정의역, 공역, 함수값, 치역, 변수, 좌표, 순서쌍, x좌표, y좌표, 원점, 좌표축, x축, y축, 좌표평면, 제 1, 2, 3, 4사분면, 함수의 그래프, $y=f(x)$	<용어와 기호> 변수, 함수, 정의역, 공역, 함숫값, 치역, 좌표, 순서쌍, x좌표, y좌표, 원점, 좌표축, x축, y축, 좌표평면, 제1사분면, 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면, 함수의 그래프, $f(x)$, $y=f(x)$
<학습 지도상의 유의점> ① 생활 장면에서 변화하는 두 양을 조사하여 비례 관계를 이해하게 한다. ② 함수 개념의 도입은 비례 관계를 이용한다.	<교수·학습 상의 유의점> ① 함수 개념은 실생활에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응관계를 이용하여 도입한다. ② 함수 개념의 지도에서 대응의 의미는 직관적인 수준에서 다룬다.
[심화과정] ① 실생활의 다양한 소재에서 함수 관계가 있는 것을 찾아보고, 이를 식으로 나타낼 수 있다.	삭제

중학교 1학년에서 개정 전·후의 두 교육과정의 변경 및 수정된 내용을 살펴보면 다음과 같다.

용어가 '함수값'이 '함숫값'으로 수정되었다. 이는 순우리말과 한자의 합성어에서 앞말이 모음으로 끝나고 뒷말의 첫소리가 된소리로 나는 경우 사이시옷을 받치어

적는다는 한글 맞춤법 규정을 수학 용어에도 적용한 결과이다. 참고로 '수와 연산' 영역에서도 '절대값'이 '절댓값'으로 수정되었다.

이제 추가된 내용을 살펴보면,

첫째, 제7차 개정 교육과정에서는 함수를 표와 식으로 나타내는 것에 대한 내용이 추가되어 다양한 방법으로 함수를 이해할 수 있도록 하였다.

둘째, $f(x)$라는 용어가 추가되었다.

셋째, 교수·학습상의 유의점에서 대응의 의미를 직관적인 수준에서 다룬다는 내용이 추가되었다. 이는 제7차 교육과정에서 비례 관계를 이용한 함수 개념이 도입이 제7차 개정 교육과정에서는 대응 관계를 이용한 함수 개념으로 도입되었는데 대응 관계를 이용한 함수 개념의 도입이 제6차 교육과정과 같이 함수 개념을 수학적 '대응' 개념에 기초하여 도입하는 것은 아니기 때문에 대응의 의미를 직관적인 수준에서 다룬다는 내용이 추가되었다.

삭제된 내용은,

첫째, '정비례와 반비례 관계'에 대한 내용이 삭제되었다. 제7차 교육과정에서는 함수의 뜻을 도입하기 위한 예로 정비례와 반비례의 뜻을 도입하고, 대응표를 작성하여 간단한 문제를 풀도록 되어 있다. 그런데 초등학교 5학년 과학 교과서에서 이미 정비례 관계를 다루고 있어서 수학이 타학문 학습의 기초 역할을 제대로 하지 못한다는 비판이 제기되었다. 따라서 7차 개정 교육과정에서는 정비례와 반비례를 초등학교 6학년에서 도입하고, 중학교 1학년 함수단원에서는 더 이상 정비례와 반비례를 설명하지 않고 비례로부터 함수를 이끌어 가려던 부분을 과감하게 삭제함으로써 수업에서 대응의 의미를 직관적인 수준에서 다루어 훨씬 간결하게 설명할 수 있게 되었다.

둘째, '정비례와 반비례'의 용어가 삭제되었다. 이는 '정비례와 반비례'에 관한 내용이 제7차 개정 교육과정에서 초등학교 6학년 규칙성과 문제해결 영역으로 이동되었기 때문이다(정유진, 2009).

(3) 교과서 및 교사용지도서 비교

중학교 1학년의 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 교과 내용을 전체적으로 비교·분석한 내용을 바탕으로 중앙교육진흥연구소에서 출판한 교사용지도서(강행고 외 7인, 2005)와 천재교육에서 출판한 교사용지도서(이준열 외 6인, 2009), 천재문화에서 출판한 교사용지도서(최용준 외 5인, 2009), 지학사교과서(신항균 외 3인, 2008), 교학사교과서(강신덕 외 6인), 금성출판사교과서(정상권 외 6인, 2008), 미래엔 컬처그룹교과서(유희찬 외 7인)를 참고하여 변경 및 수정, 추가, 삭제된 내용을 구체적으로 비교하였다.

먼저, 교사용 지도서를 비교하면,

[표 Ⅰ-3-1] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 개관)

제7차 교육과정
1 단원의 개관 가. 단원의 지도 목표 1. 함수 ① 정비례와 반비례 관계를 이해하고 그 관계를 식으로 나타낼 수 있게 한다. ② 함수의 뜻을 이해하고, 간단한 함수의 식을 구할 수 있게 한다. ③ 함수값의 변화를 조사하고, 이를 표로 나타낼 수 있게 한다. ④ 함수의 치역을 구할 수 있게 한다. 2. 함수의 그래프 ① 좌표, 좌표축, 좌표평면의 뜻을 알게 한다. ② 평면 위의 점을 좌표로 나타내고, 좌표가 주어진 점을 좌표평면 위에 나타낼 수 있게 한다. ③ 좌표평면에서 사분면의 뜻을 이해하고, 사분면 위의 점의 특징을 알게 한다.

④ 함수의 그래프의 뜻을 알고, 여러 가지 함수의 그래프를 그릴 수 있게 한다.

⑤ 함수$y=ax\,(a\neq 0)$와 $y=\dfrac{a}{x}\,(a\neq 0)$의 그래프를 그릴 수 있게 한다.

[표 Ⅰ-3-2] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 개관)

제7차 개정 교육과정

1 단원의 개관

함수의 개념, 순서쌍과 좌표의 뜻을 이해하게 하고 함수를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있게 하여 함수적 사고 능력을 기를 수 있도록 한다. 또, 여러 가지 수학 내적 외적인 문제를 함수적인 관점에서 해석하고 해결할 수 있도록 한다.

4 단원의 지도 목표

1. 함수의 뜻과 표현

(1) 함수의 개념을 이해하게 한다.

(2) 정의역, 공역, 함숫값, 치역의 뜻을 알고 각각을 구할 수 있게 한다.

2. 순서쌍과 좌표

(1) 순서쌍과 좌표의 뜻을 이해하고 좌표평면 위의 점의 위치를 좌표로 나타낼 수 있게 한다.

(2) 좌표를 좌표평면 위의 점으로 나타낼 수 있게 한다.

3. 함수의 그래프

(1) 함수의 그래프의 뜻을 알게 한다.

(2) 함수$y=ax\,(a\neq 0)$와 $y=\dfrac{a}{x}\,(a\neq 0)$를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있게 한다.

4. 함수의 활용

(1) 실생활의 다양한 소재에서 함수 관계가 있는 것을 찾아보고 함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있게 한다.

[표 Ⅰ-3-3] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점)

제7차 교육과정
나. 지도상의 유의점 ① 생활 장면에서 변화하는 두 양을 조사하여 비례 관계를 이해하게 한다. ② '비례'라는 용어는 정비례와 반비례를 포괄하는 개념으로 다룬다. ③ 함수의 개념은 비례 관계를 이용하여 도입하고, 곧바로 변화관계(변수개념)로 전개해 나가도록 한다. ④ 함수의 그래프는 처음에는 정의역이 유한집합인 경우를 다루고 점차 정의역을 수 전체의 집합으로 하여 함수 $y=ax\,(a\neq 0)$, $y=\frac{a}{x}\,(a\neq 0)$의 그래프가 직선, 쌍곡선이 됨을 직관적으로 이해하도록 한다. 이때, '쌍곡선'이라는 용어는 사용하지 않는다. ⑤ 직선 $y=ax\,(a\neq 0)$의 그래프에서 '기울기'라는 용어는 사용하지 않는다.

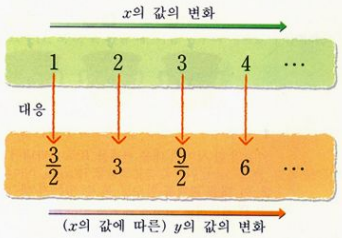
[표 Ⅰ-3-4] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점)

제7차 개정 교육과정
5 단원의 지도상의 유의점 1. 함수의 뜻과 표현 (1) 함수 개념은 실생활에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 이용하여 도입한다. (2) 대응의 의미는 직관적인 수준에서 다룬다. 2. 순서쌍과 좌표 (1) 좌표평면을 나타낼 때 원점,x축,y축을 반드시 표시하도록 지도한다. (2) 좌표평면에서 원점O의 좌표는 0이 아니고 $(0,0)$임을 알게 한다. (3) 순서쌍에서 (a,b)와 (b,a)가 같지 않음에 주의한다. 3. 함수의 그래프 (1) 함수의 정의역이 유한집합일 경우 함수의 그래프는 몇 개의 점으로 나타내고 점들을 연결하지 않도록 지도한다. (2) 중학교 1학년 과정에서 정의역이 수 전체의 집합이라 함은 실수 전체의 집합이 아니라 유리수 전체의 집합이므로 그 그래프가 연속이 되지는 않지만 유리수의 조밀성을 이용하여 그래프가 연속이 됨을 직관적으로 이해하도록 지도한다. 4. 함수의 활용 (1) 실생활에서 경험할 수 있는 함수는 무엇이 있는지 알아보고 이를 식이나 그래프로 표현하여 해결하도록 지도한다. (2) 실생활에 활용하기 위해서는 두 양 사이의 관계를 대략적으로 정비례 또는 반비례로 파악할 필요가 있음을 설명한다.

[표 Ⅰ-3-5] 중학교 1학년 교사용 지도서 비교(단원의 계통)

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정
〈4-나〉 단계 · 규칙과 대응 〈6-가〉 단계 · 비례식 〈6-나〉 단계 · 규칙과 대응 ↓ ＜7-가＞ 단계 1 함수 1. 정비례와 반비례 2. 함수의 뜻 2 함수의 그래프 1. 순서쌍과 좌표 2. 함수의 그래프 3. 함수의 활용 ↓ 〈8-가〉 단계 · 일차함수와 그 그래프 · 일차함수의 활용 〈9-가〉 단계 · 이차함수와 그 그래프 〈10-나〉 단계 · 함수 · 이차함수의 활용	초등학교 4학년 · 규칙과 대응 초등학교 6학년 · 정비례와 반비례 ↓ 중학교 1학년 · 함수의 뜻과 표현 · 순서쌍과 좌표 · 함수의 그래프 · 함수의 활용 ↓ 중학교 〈2학년〉 · 일차함수의 뜻과 그래프 · 일차함수의 활용 〈3학년〉 · 이차함수의 뜻과 그래프 ↓ 고등학교 1학년 · 함수의 뜻과 그래프 · 합성함수와 역함수 · 이차함수의 활용 · 유리함수와 무리함수

[표 Ⅰ-3-6] 중학교 1학년 교과서 비교

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정	비고
· 정비례와 반비례 관계를 안다. · 함수의 개념을 이해하고, 함수 그래프를 그릴 수 있다. · 함수를 활용하여 실생활의 여러가지 문제를 해결할 수 있다.	· 함수의 뜻을 알고, 순서쌍과 좌표를 이해한다. · 함수를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다. · 함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.	함수 단원 학습 목표
이 때, x의 값이 하나 정해지면 그에 따라 y의 값이 하나씩 정해짐을 알 수 있다. 이와 같이 변화하는 두 양 x, y에 대하여 변수 x의 값이 하나 정해지면 그에 따라 변수 y의 값이 하나씩 정해지는 관계가 있을 때, 이 관계를 y는 x의 **함수**라고 하며, 이것을 기호로 $y=f(x)$ 와 같이 나타낸다. 이를테면, 함수 $y=60x$는 $f(x)=60x$로 나타낼 수 있다. [그림 Ⅰ-1] 중앙교육진흥연구소	관계식 $y=\frac{3}{2}x$에서 변수 x의 값에 따라 변수 y의 값이 하나씩 정해지며, x의 값 1, 2, 3, 4, …에 y의 값 $\frac{3}{2}$, 3, $\frac{9}{2}$, 6, …이 각각 대응됨을 알 수 있다. 이와 같이 변수 x의 값이 주어질 때 y의 값이 하나씩 정해지는 x와 y 사이의 대응 관계를 **함수**라고 하며, 보통 f로 나타낸다.  [그림 Ⅰ-2] 금성출판사	함수 개념 변화
· 정비례 일반적으로 변화하는 두 양 x, y에서 x의 값이 2배, 3배, 4배, …로 됨에 따라 y의 값도 2배, 3배, 4배, …로 될 때, y는 x에 **정비례**한다고 한다. · 반비례 일반적으로 변화하는 두 양 x, y에서 x의 값이 2배, 3배, 4배, …로 됨에 따라 y의 값은 $\frac{1}{2}$배, $\frac{1}{3}$배, $\frac{1}{4}$배, …로 될 때, y는 x에 **반비례**한다고 한다.	· 정비례, 반비례 (초등학교 6학년으로 이동) 초등6 정비례 …… (1) 변하는 두 양 x, y에서 한쪽의 양 x가 2배, 3배, 4배, y가 됨에 따라 다른 쪽의 양 y도 2배, 3배, 4배, y가 되면 y는 x에 정비례한다고 한다. 예 $y=2x$, $y=3x$, $y=4x$, … [그림 Ⅰ-3] 미래엔 컬처그룹	용어 삭제: 정비례,반비례 (초6 이동)

· 정비례와 반비례관계

일반적으로 0이 아닌 수 a에 대하여 x와 y 사이의 관계식이

$$y=ax$$

로 나타내어질 때, y는 x에 정비례한다.

정비례 $y=ax\ (a\neq 0)$

일반적으로 0이 아닌 수 a에 대하여 x와 y 사이의 관계식이

$$y=\frac{a}{x}$$

로 나타내어질 때, y는 x에 반비례한다.

반비례 $y=\frac{a}{x}\ (a\neq 0)$

· 함수값

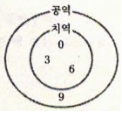
한편, 앞의 함수 $y=3x$는 $f(x)=3x$이므로 x에 집합 X의 원소 0, 1, 2를 각각 대입하면

$$f(0)=3\times 0=0,\ f(1)=3\times 1=3,\ f(2)=3\times 2=6$$

이다.

이 때, $f(0)$, $f(1)$, $f(2)$의 값을 각각 $x=0, 1, 2$에서의 함수 $f(x)=3x$의 **함수값**이라고 한다. 여기서, 함수 $f(x)=3x$의 정의역 X에서의 함수값 전체의 집합은 $\{0, 3, 6\}$이다.

일반적으로 함수 $y=f(x)$의 주어진 정의역에서의 함수값 전체의 집합을 그 함수의 **치역**이라고 한다.



초등6 반비례

(1) 변하는 두 양 x, y에서 한쪽의 양 x가 2배, 3배, 4배, y가 됨에 따라 다른 쪽의 양 y가 $\frac{1}{2}$배, $\frac{1}{3}$배, $\frac{1}{4}$배, …가 되면 y는 x에 반비례한다고 한다.

예 $y=\frac{2}{x}$, $y=\frac{3}{x}$, $y=\frac{4}{x}$, …

[그림 Ⅰ-4] 미래엔 컬처그룹

· 함수를 표와 식으로 표현

함수란 무엇인가?

생각 열기

화성에 생명체가 있는지 조사하기 위하여 1996 년 12 월 4 일 무인 화성 탐사선인 패스파인더를 발사하였다. 패스파인더는 1997 년 7 월 5 일 화성에 착륙하였는데 내부에는 바퀴가 6 개 달린 무인 탐사 로봇 소저너가 탑재되어 있었다. 소저너는 1 분에 60 cm씩 이동하면서 화성을 탐사하고, 패스파인더를 통하여 탐사한 자료를 지구로 전송하였다.

탐구 활동

생각 열기를 보고, 다음 물음에 답하여 보자.

1 다음 표는 소저너가 1 분을 단위로 하여 5 분 동안 이동할 수 있는 거리를 나타낸 것이다. 이 표를 완성하여 보자.

시간(분)	1	2	3	4	5
이동 거리(cm)					

2 1의 표를 이용하여 소저너가 10 분 동안 이동할 수 있는 거리를 추측하여 보자.

[그림 Ⅰ-5] 지학사

예제 2 정의역이 $\{-1, 0, 1, 2\}$이고, 공역이 $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 6\}$인 함수 $f(x)=3x$에 대하여 다음 물음에 답하여라.

(1) $x=-1$일 때의 함숫값 $f(-1)$을 구하여라.

(2) 오른쪽 대응표를 완성하고, 치역을 구하여라.

x	-1	0	1	2
$f(x)$				

풀이 (1) $f(-1)=3\times(-1)=-3$

(2) $f(-1)=-3$, $f(0)=0$, $f(1)=3\times 1=3$, $f(2)=3\times 2=6$이므로 대응표는 오른쪽과 같고, 함수 $f(x)=3x$의 치역은 $\{-3, 0, 3, 6\}$이다.

x	-1	0	1	2
$f(x)$	-3	0	3	6

[그림 Ⅰ-6] 미래엔 컬처그룹

· $f(x)$, 함숫값

x의 함수 y에서 변수 x가 속하는 집합을 **정의역**이라 하고, 변수 y가 속하는 집합을 **공역**이라고 한다.

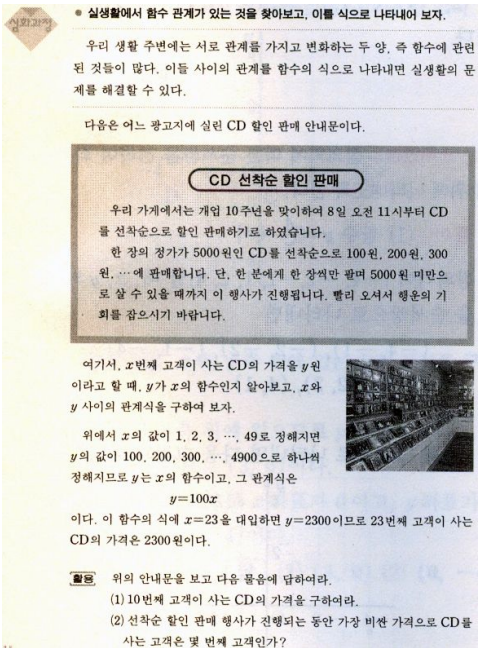
예를 들어 위의 탐구설계에서 이 함수의 정의역은

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

함수를 다양한 방법으로 이해하게 함

<table>
<tr>
<td>

· 심화과정 삭제



심화과정

● 실생활에서 함수 관계가 있는 것을 찾아보고, 이를 식으로 나타내어 보자.

우리 생활 주변에는 서로 관계를 가지고 변화하는 두 양, 즉 함수에 관련된 것들이 많다. 이들 사이의 관계를 함수의 식으로 나타내면 실생활의 문제를 해결할 수 있다.

다음은 어느 광고지에 실린 CD 할인 판매 안내문이다.

CD 선착순 할인 판매

우리 가게에서는 개업 10주년을 맞이하여 8일 오전 11시부터 CD를 선착순으로 할인 판매하기로 하였습니다.

한 장의 정가가 5000원인 CD를 선착순으로 100원, 200원, 300원, …에 판매합니다. 단, 한 분에게 한 장씩만 팔며 5000원 미만으로 살 수 있을 때까지 이 행사가 진행됩니다. 빨리 오셔서 행운의 기회를 잡으시기 바랍니다.

여기서, x번째 고객이 사는 CD의 가격을 y원이라고 할 때, y가 x의 함수인지 알아보고, x와 y 사이의 관계식을 구하여 보자.

위에서 x의 값이 1, 2, 3, …, 49로 정해지면 y의 값이 100, 200, 300, …, 4900으로 하나씩 정해지므로 y는 x의 함수이고, 그 관계식은

$$y=100x$$

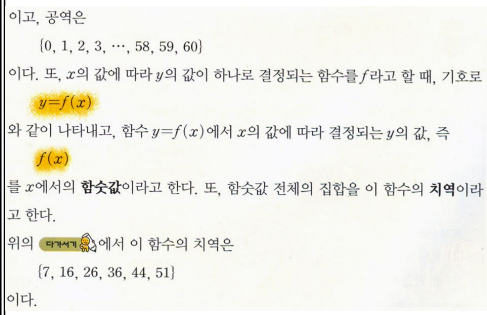
이다. 이 함수의 식에 $x=23$을 대입하면 $y=2300$이므로 23번째 고객이 사는 CD의 가격은 2300원이다.

활용 위의 안내문을 보고 다음 물음에 답하여라.

(1) 10번째 고객이 사는 CD의 가격을 구하여라.

(2) 선착순 할인 판매 행사가 진행되는 동안 가장 비싼 가격으로 CD를 사는 고객은 몇 번째 고객인가?

</td>
<td>



이고, 공역은

$\{0, 1, 2, 3, \cdots, 58, 59, 60\}$

이다. 또, x의 값에 따라 y의 값이 하나로 결정되는 함수를 f라고 할 때, 기호로

$y=f(x)$

와 같이 나타내고, 함수 $y=f(x)$에서 x의 값에 따라 결정되는 y의 값, 즉

$f(x)$

를 x에서의 **함숫값**이라고 한다. 또, 함숫값 전체의 집합을 이 함수의 **치역**이라고 한다.

위의 다가서기에서 이 함수의 치역은

$\{7, 16, 26, 36, 44, 51\}$

이다.

[그림 Ⅰ-7] 미래엔 컬처그룹

</td>
<td>

용어 추가: $f(x)$

용어 수정: 함수값→함숫값

심화과정 삭제

</td>
</tr>
</table>

나. 중학교 2학년

(1) 내용 체계

[표Ⅱ-1] 중학교 2학년 내용체계 비교

교육과정 / 영역	제7차 교육과정	교육과정 / 영역	제7차 개정 교육과정
규칙성과 함수	· 일차함수의 뜻과 그래프의 성질 · 일차함수와 일차방정식의 관계 · 그래프를 통한 연립일차	함 수	· 일차함수의 뜻과 그래프 · 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계

규칙성과 함수	방정식의 해의 이해 · 일차함수의 활용	함 수	· 일차함수의 활용

(2) 내용

[표Ⅱ-2] 중학교 2학년 내용 비교

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정
1 일차함수와 그 그래프 ① 일차함수의 뜻을 안다. ② 두 일차함수의 그래프를 통하여 연립일차방정식의 해를 이해한다. ③ 일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 풀 수 있다.	1 일차함수와 그래프 ① 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다. ② 일차함수의 그래프의 성질을 이해한다. 2 일차함수의 활용 ① 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다. ② 두 일차함수의 그래프를 통하여 연립일차방정식의 해를 이해한다. ③ 일차함수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
<용어와 기호> 일차함수, 기울기, x절편, y절편, 평행이동	<용어와 기호> 일차함수, 기울기, x절편, y절편, 평행이동, 직선의 방정식
<학습 지도상의 유의점> ① 두 일차 함수의 그래프를 통한 연립	<교수·학습 상의 유의점> ① 두 일차함수의 그래프를 통한 연립

일차방정식의 해에 대한 지도는 연립일차방정식의 해가 두 직선의 교점임을 이해시키는 정도로 다룬다. ② 일차함수의 식을 구할 때 $y-y_1=m(x-x_1)$, $y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$과 같은 공식은 사용하지 아니한다.	일차방정식의 해에 대한 지도는 연립일차방정식의 해가 두 직선의 교점임을 이해하는 정도로 다룬다.
[심화과정] ① 일차함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.	삭제

중학교 2학년에서 개정 전·후의 두 교육과정을 살펴보면,

첫째, 일차함수의 그래프의 성질을 이해한다가 추가되었다. 제6차 교육과정에서는 '㈎ 일차함수와 그 그래프의 성질을 이해하게 하고, 이를 활용할 수 있게 한다.' 라고 되어 있다. 하지만 제7차 교육과정에서는 학습량 경감으로 삭제되었지만, 중학교 2학년인 '8-가'의 많은 교과서에서 '일차함수와 그래프의 성질'에 관한 내용을 다루고 있어서 그 중요성이 인식되어 제7차 개정 교육과정에서 다시 나타났다.

둘째, 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다가 추가되었다. 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0\ (a\neq 0, b\neq 0)$과 일차함수의 관계를 이해하여 수학적인 개념을 포괄적으로 접근한다. 즉, 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0\ (a\neq 0, b\neq 0)$의 해를 좌표평면 위에 나타내어 보게 하는 활동을 통하여 그 결과가 직선이 되는 것을 이해하게 하고, 일차방정식 $x=p, y=q$를 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$의 꼴로 나타내어 그래프 모양을 관찰하게 함으로써 각각이 좌표축에 평행한 직선이 됨을 알고, 직선의 방정식의 뜻을 이해하게

한다.

셋째, 학습지도상의 유의점의 두 번째 항목이 언급되지 않았다.

제7차 교육과정에서는 “일차함수의 식을 구할 때 $y-y_1=m(x-x_1)$, $y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$과 같은 공식은 사용하지 아니한다.”라고 하였으나, 제7차 개정 교육과정에서는 이를 언급하지 않은 것은 지금까지 잘 지켜져 왔기 때문에 더 이상 언급할 필요가 없다고 생각하여 생략되었다.

넷째, 직선의 방정식이라는 용어가 추가되었다. 직선의 방정식이라는 용어는 제7차 교육과정은 ‘문자와 식’ 영역에 있었으나 제7차 개정 교육과정에서는 함수 영역으로 옮겨졌다. 이것은 직선의 방정식이 ‘문자와 식’ 영역보다는 ‘함수’ 영역에서 연계성이 더 크다고 판단되었기 때문이다.

(3) 교과서 및 교사용지도서 비교

중학교 2학년의 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 교과 내용을 전체적으로 비교·분석한 내용을 바탕으로 두산에서 출판한 교사용지도서(강옥기 외 2인, 2007)와 미래엔 컬처그룹에서 출판한 교사용지도서(유희찬 외 7인, 2010), 지학사교과서(신항균 외 3인, 2009), 교학사교과서(강신덕 외 5인, 2009), 금성출판사교과서(정상권 외 6인, 2009; 양승갑 외 6인, 2009), 미래엔 컬처그룹교과서(유희찬 외 7인, 2009), 중앙교육진흥연구소(강행고 외 8인, 2008)를 참고하여 변경 및 수정, 추가, 삭제된 내용을 구체적으로 비교하였다.

먼저, 교사용 지도서를 비교하면,

[표Ⅱ-3-1] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도 목표)

제7차 교육과정
1. 일차함수와 그 그래프 ① 일차함수의 뜻 일차함수의 뜻에 대하여 알아본다.

② 일차함수의 그래프(1)

일차함수 $y=ax+b$의 그래프를 그려본다. 또, x절편과 y절편의 뜻을 알고 이를 구하여 보고, x절편과 y절편을 이용하여 그래프를 그려본다.

③ 일차함수의 그래프(2)

일차함수의 그래프의 기울기의 의미를 알고, 이를 이용하여 그래프를 그려 본다.

④ 직선과 일차함수

직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하여 본다.

2. 일차함수의 활용

① 일차함수와 일차방정식

일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프를 그려본다. 또, 일차함수의 그래프를 이용하여 연립방정식의 해를 구하여 본다.

② 일차함수의 활용

정의역을 제한한 경우의 일차함수의 그래프와 그 치역에 대하여 알아보고, 이를 활용하여 실생활의 문제를 해결하여 본다.

실생활의 문제 해결에 일차함수를 활용하여 본다.(심화과정)

[표Ⅱ-3-2] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도 목표)

제7차 개정 교육과정

1. 일차함수와 그 그래프

① 일차함수의 의미를 이해하게 한다.

② 표를 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 수 있게 한다.

③ 기울기, x절편, y절편의 뜻을 이해하게 하고 이를 구할 수 있게 한다.

④ 일차함수의 그래프의 성질을 이해하게 한다.

⑤ 주어진 조건에 맞는 일차함수의 그래프를 그릴 수 있게 한다.

2. 일차함수의 활용

① 미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0\,(a\neq 0,\, b\neq 0)$과 일차함수의 관계를 이해하게 한다.

② 일차방정식 $x=p,\ y=q$의 그래프를 이해하게 한다.

③ 연립일차방정식의 해는 두 일차함수의 그래프의 교점임을 이해하게 한다.

④ 일차함수로 나타낼 수 있는 상황에서 그 관계식을 구하고 이를 활용할 수 있게 한다.

[표Ⅱ-3-3] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(단원의 지도상의 유의점)

제7차 교육과정

1. 일차함수와 그 그래프

① 일차함수 $y=ax+b\,(a\neq 0)$의 그래프에서 x의 값의 증가량에 대한 y의 값의 증가량의 비율은 항상 일정함을 알게 하고, 이를 기울기라고 함을 알게 한다. 또, 그 값은 x의 계수 a와 같음을 알게 한다.

② 함수 $y=ax+b$의 그래프에서는 그래프를 그리는데 편리하도록 $a,\ b$의 값 값을 적절히 정한다.

③ 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 서로 같음을 구체적인 예를 통하여 이해하게 한다.

④ 일차함수의 식을 구할 때, $y-y_1=m(x-x_1), y-y_1=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$과 같은 등식은 성립하지 않는다.

2. 일차함수의 활용

① 두 일차함수의 그래프를 통한 연립일차방정식의 해에 대한 지도는 연립일

차방정식의 해가 두 직선의 교점임을 이해시키는 정도로 다룬다.

② 일차방정식 $ax+by+c=0$과 일차함수와의 관계에서 a 또는 b가 0인 경우에 유의하여 지도한다.

③ 여러 가지 실험 또는 관측을 통하여 두 변수 x, y 사이의 관계를 일차함수로 나타내어 보고, 이를 이용하여 실측되지 않은 x, y 사이의 대응값을 찾아 볼 수 있게 한다.

[표Ⅱ-3-4] 중학교 2학년 교사용 지도서 비교(지도상의 유의점)

제7차 개정 교육과정

1. 일차함수와 그래프

① 일차함수의 뜻

· 중학교 1학년 때 배운 함수, 정의역, 공역, 함숫값, 치역 등의 개념을 재확인할 수 있도록 한다.

· y가 x에 관한 일차식 $y=ax+b$ (a, b는 상수, $a\neq 0$)로 나타내어지는 함수가 일차함수인데, 이때, 반드시 $a\neq 0$이어야 함을 강조하고, $b=0$이어도 됨됨을 알도록 한다.

· 일차함수에서 정의역이나 공역에 대한 특별한 언급이 없을 때에는 이들이 존재하지 않는 것이 아니라 수 전체의 집합으로 간주함을 알게 한다.

· 함수는 두 변수 사이에서 한 쪽이 정해질 때 다른 쪽이 단 하나 정해지는 대응 관계를 의미한다. 따라서 학생들로 하여금 두 변수가 있을 때, 그들 그들 사이의 관계 지어 보고 그 한 쪽의 값에 대하여 다른 쪽의 값이 한가지로 정해지는지 또 거기에는 어떤 일반적인 규칙성이 있는지 생각하도록 해야 한다.

② 일차함수의 그래프(1)

· 정의역이 수 전체의 집합일 때, $y=ax+b$에 대한 순서쌍 (x, y)를 모두 구두 구하여 좌표평면 위에 나타낼 수 없으므로 일차함수의 그래프가 직선이 됨을 직관적으로 이해하게 한다.

· 일차함수 $y=ax+b$에서 b가 y절편임을 알게 한다.

③ 일차함수의 그래프(2)

· 기울기를 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 때, x의 값의 증가량은 수평거리로 y의 값의 증가량은 수직 거리로 나타남을 알게 하고, 특히 기울기가 음수인 경우 방향을 잘 파악하도록 지도한다.

· 기울기를 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 때는 기울기에서 x의 값의 증가량과 y의 값의 증가량을 구할 때, 가급적 정수로 말하도록 지도한다.

2. 일차함수의 활용

① 일차함수와 일차방정식

· 일차방정식과 일차함수는 단지 그래프의 모양이 같을 뿐이고 개념이 완전히 다른 것이므로 혼용하지 않도록 지도한다.

· 미지수가 2개인 일차방정식에서 방정식의 해인 순서쌍을 좌표로 하는 점의 집합이 그 방정식의 그래프임을 이해하게 한다. 이때, x의 값의 집합이 수 전체의 집합일 때 그 그래프는 직선이 됨을 이해하게 한다.

· 좌표축에 평행한 직선의 방정식은 $x=p$ 또는 $y=q$의 꼴로 나타나는데, 이 경우 그래프는 일차함수의 그래프가 아님에 유의한다.

② 연립일차방정식과 그래프

· 미지수가 2개인 일차방정식을 연립하여 만든 연립방정식의 해는 두 방정식의 해의 공통부분이므로 각 방정식의 그래프인 두 직선의 교점의 좌표가 해가 됨을 이해하게 한다.

· 사실상 그래프를 아무리 정확하게 그려도 좌표평면 상에서 교점의 좌표를 구하는 것은 거의 불가능하다. 또, 연립방정식의 해는 직선을 그리지 않고도 가감법, 대입법 등을 통하여 쉽게 구할 수 있다. 따라서 여기에서는 교

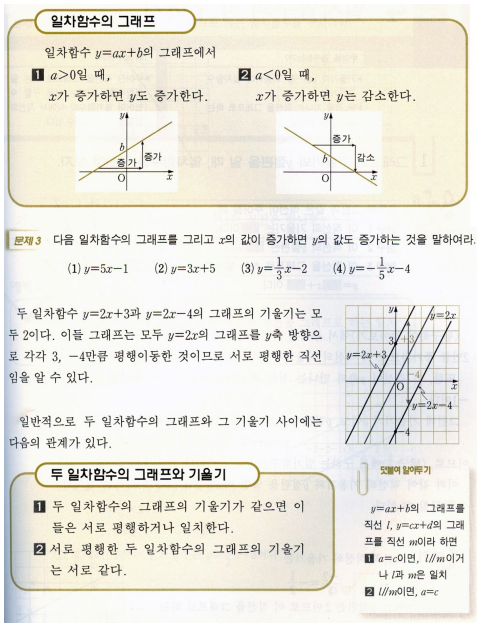
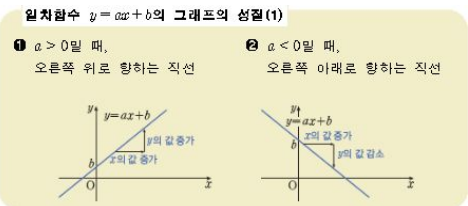
점의 좌표를 구하는 것보다 연립일차방정식의 해와 두 일차함수의 그래프의 관계를 이해하는 데 주안점을 두어 지도한다.

- 두 일차함수의 그래프가 서로 평행하면 만나는 점이 없으므로 연립방정식의 해는 없고, 일치하면 직선 위의 모든 점이 만나는 점이므로 연립방정식의 해는 무수히 많음을 이해하게 한다.

③ 일차함수의 활용

- 일차함수의 응용문제는 너무 어려운 문제를 다루지 않도록 유의한다.
- 일반적으로 함수를 이용한 응용문제를 풀 때는 정의역이나 치역이 일정한 구간을 갖게 되므로 반드시 x가 속한 정의역을 고려해야 됨을 강조한다.

[표Ⅱ-3-5] 중학교 2학년 교과서 비교

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정	비고
 **일차함수의 그래프** 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 ❶ $a>0$일 때, x가 증가하면 y도 증가한다. ❷ $a<0$일 때, x가 증가하면 y는 감소한다. 문제 3 다음 일차함수의 그래프를 그리고 x의 값이 증가하면 y의 값도 증가하는 것을 말하여라. (1) $y=5x-1$ (2) $y=3x+5$ (3) $y=\frac{1}{3}x-2$ (4) $y=-\frac{1}{5}x-4$ 두 일차함수 $y=2x+3$과 $y=2x-4$의 그래프의 기울기는 모두 2이다. 이들 그래프는 모두 $y=2x$의 그래프를 y축 방향으로 각각 3, -4만큼 평행이동한 것이므로 서로 평행한 직선임을 알 수 있다. 일반적으로 두 일차함수의 그래프와 그 기울기 사이에는 다음의 관계가 있다. **두 일차함수의 그래프와 기울기** ❶ 두 일차함수의 그래프의 기울기가 같으면 이들은 서로 평행하거나 일치한다. ❷ 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 서로 같다. 도움이 되는 말 $y=ax+b$의 그래프를 직선 l, $y=cx+d$의 그래프를 직선 m이라 하면 ❶ $a=c$이면, $l//m$이거나 l과 m은 일치 ❷ $l//m$이면, $a=c$ [그림Ⅱ-1] 금성출판사	 **일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 성질(1)** ❶ $a>0$일 때, 오른쪽 위로 향하는 직선 ❷ $a<0$일 때, 오른쪽 아래로 향하는 직선 **일차함수의 그래프의 성질(2)** ❶ 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 서로 평행하거나 일치한다. ❷ 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 서로 같다. [그림Ⅱ-2] 미래엔 컬처그룹	추가: 일차함수의 그래프의 성질을 이해한다.

1 일차함수와 일차방정식

❖ 일차함수와 일차방정식의 관계를 이해한다.

일차함수의 그래프와 일차방정식 사이에는 어떤 관계가 있는가?

탐구 활동

미지수가 2개인 일차방정식

$$x+y-5=0$$

에 대하여 다음 물음에 답하여 보자.

1 일차방정식을 만족하는 x, y에 대하여 다음 표를 완성하여 보자.

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	8				4			…

2 일차방정식의 해를 좌표평면 위에 나타내어 보자.

3 일차방정식을 y에 관하여 풀어 보자.

미지수가 2개인 일차방정식

$$x+y-5=0$$

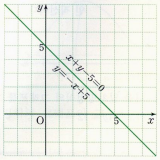
의 해는 무수히 많고 이들 해를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같은 직선이 된다.

또, 이 직선은 기울기가 -1, y절편이 5이므로 일차함수

$$y=-x+5$$

의 그래프이다.

즉, 일차방정식 $x+y-5=0$의 그래프는 일차함수 $y=-x+5$의 그래프와 서로 같다.



일반적으로 일차방정식의 그래프와 일차함수의 그래프 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

일차함수와 일차방정식

미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$ ($a\neq0$이고 $b\neq0$)의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

[그림Ⅱ-3] 중앙교육진흥연구소

일차함수와 일차방정식 사이에는 어떤 관계가 있는가? → 익힘북 152쪽, 154쪽

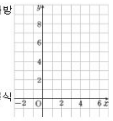
다가서기

미지수가 2개인 일차방정식 $2x+y-9=0$에 대하여 다음 물음에 답하여라.

❶ x, y가 자연수일 때, 다음 표를 완성하고 일차방정식의 해를 좌표평면 위에 나타내어라.

x	1	2	3	4
y				

❷ x, y가 수 전체의 집합의 원소일 때, 일차방정식의 해를 좌표평면 위에 나타내어라.



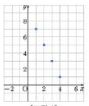
실펴보기

x, y가 자연수일 때, 일차방정식의 해는

(1, 7), (2, 5), (3, 3), (4, 1)

이고, 이 해를 좌표평면 위에 나타내면 [그림 1]과 같다.

또, x, y가 수 전체의 집합의 원소일 때, 일차방정식의 해는 무수히 많고 x와 y의 값의 순서쌍을 좌표평면 위에 나타내면 [그림 2] 와 같이 직선이 된다.


[그림 1]

[그림 2]

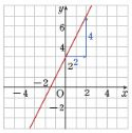
마무리하기

따라서 x, y가 수 전체의 집합의 원소일 때, 일차방정식 $2x+y-9=0$의 해를 좌표평면 위에 나타내면 위의 그림과 같이 직선이 됨을 알 수 있다.

x, y가 수 전체의 집합의 원소일 때, 일차방정식

$$2x-y+3=0$$

을 만족시키는 x와 y의 값을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같은 직선이다.



한편, 이 식을 y에 관하여 풀면

$$y=2x+3$$

이 되어 일차함수로 나타내어진다.

이 일차함수의 그래프는 y절편이 3이고, 기울기가 2이므로 위의 그림과 같은 직선이 된다.

즉, 일차방정식 $2x-y+3=0$의 해를 나타내는 직선과 일차함수 $y=2x+3$의 그래프는 서로 같음을 알 수 있다.

일반적으로 일차방정식의 해를 나타내는 직선과 일차함수의 그래프 사이의 관계를 정리하면 다음과 같다.

일차방정식의 그래프와 일차함수의 그래프

미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$($a\neq0$, $b\neq0$)의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

일차방정식 $ax+by+c=0$에서 a, b 중 어느 하나가 0인 경우에 대하여 알아보자.

(1) $a=0$, $b\neq0$인 경우

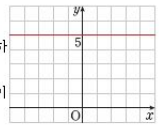
일차방정식 $ax+by+c=0$에서 $a=0$, $b=1$, $c=-5$이면

$0\times x+1\times y-5=0$이고,

$$y=5$$

이므로 이 식은 x의 값에 관계없이 x에 대응하는 y의 값은 항상 5이다.

따라서 $y=5$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 (0, 5)를 지나고, x축에 평행한 직선이다.



(2) $a\neq0$, $b=0$인 경우

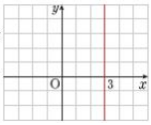
일차방정식 $ax+by+c=0$에서 $a=-1$, $b=0$, $c=3$이면

$-1\times x+0\times y+3=0$이고,

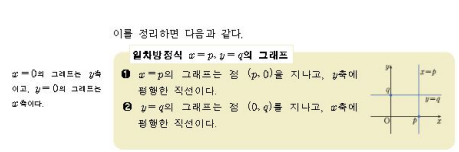
$$x=3$$

이므로 이 식은 y의 값에 관계없이 y에 대응하는 x의 값은 항상 3이다.

따라서 $x=3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 (3, 0)을 지나고, y축에 평행한 직선이다.



추가: 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.


이를 정리하면 다음과 같다.

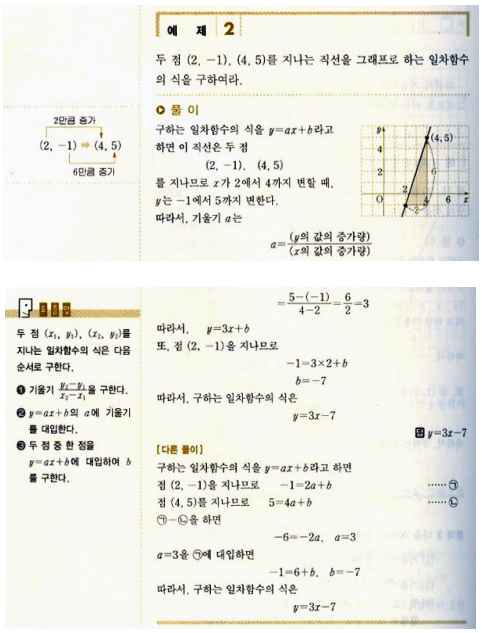
$x=0$의 그래프는 y축이고, $y=0$의 그래프는 x축이다.

일차방정식 $x=p$, $y=q$의 그래프

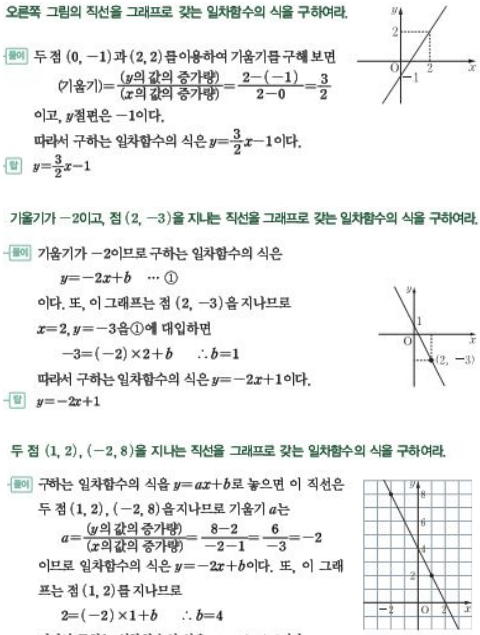
❶ $x=p$의 그래프는 점 $(p, 0)$을 지나고, y축에 평행한 직선이다.

❷ $y=q$의 그래프는 점 $(0, q)$를 지나고, x축에 평행한 직선이다.

[그림Ⅱ-4] 미래엔 컬처그룹



[그림Ⅱ-5] 두산


오른쪽 그림의 직선을 그래프로 갖는 일차함수의 식을 구하여라.

풀이 두 점 (0, −1)과 (2, 2)를 이용하여 기울기를 구해 보면

(기울기)$=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{2-(-1)}{2-0}=\frac{3}{2}$

이고, y절편은 −1이다.

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{3}{2}x-1$이다.

답 $y=\frac{3}{2}x-1$

기울기가 −2이고, 점 (2, −3)을 지나는 직선을 그래프로 갖는 일차함수의 식을 구하여라.

풀이 기울기가 −2이므로 구하는 일차함수의 식은

$y=-2x+b$ … ①

이다. 또, 이 그래프는 점 (2, −3)을 지나므로

$x=2$, $y=-3$을 ①에 대입하면

$-3=(-2)\times2+b$ $\therefore b=1$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-2x+1$이다.

답 $y=-2x+1$

두 점 (1, 2), (−2, 8)을 지나는 직선을 그래프로 갖는 일차함수의 식을 구하여라.

풀이 구하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓으면 이 직선은 두 점 (1, 2), (−2, 8)을 지나므로 기울기 a는

$a=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{8-2}{-2-1}=\frac{6}{-3}=-2$

이므로 일차함수의 식은 $y=-2x+b$이다. 또, 이 그래프는 점 (1, 2)를 지나므로

$2=(-2)\times1+b$ $\therefore b=4$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-2x+4$이다.

다른 풀이 구하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓으면 이 직선은 점 (1, 2)를 지나므로

$2=a\times1+b$ $\therefore a+b=2$ … ①

또, 이 직선은 (−2, 8)을 지나므로 $8=a\times(-2)+b$ $\therefore -2a+b=8$ … ②

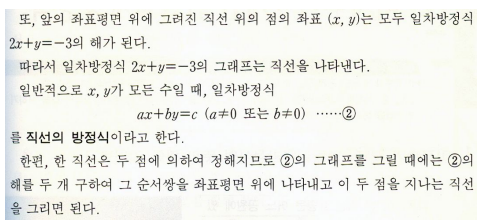
①, ②를 연립하여 풀면 $a=-2$, $b=4$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-2x+4$이다.

답 $y=-2x+4$

[그림Ⅱ-6] 교학사

삭제: 학습 지도 상 유의 점(2)


또, 앞의 좌표평면 위에 그려진 직선 위의 점의 좌표 (x, y)는 모두 일차방정식 $2x+y=-3$의 해가 된다.

따라서 일차방정식 $2x+y=-3$의 그래프는 직선을 나타낸다.

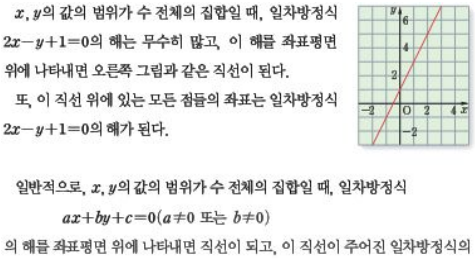
일반적으로 x, y가 모든 수일 때, 일차방정식

$ax+by=c$ ($a\neq0$ 또는 $b\neq0$) ……②

를 **직선의 방정식**이라고 한다.

한편, 한 직선은 두 점에 의하여 정해지므로 ②의 그래프를 그릴 때에는 ②의 해를 두 개 구하여 그 순서쌍을 좌표평면 위에 나타내고 이 두 점을 지나는 직선을 그리면 된다.

[그림Ⅱ-7] 금성출판사


x, y의 값의 범위가 수 전체의 집합일 때, 일차방정식 $2x-y+1=0$의 해는 무수히 많고, 이 해를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같은 직선이 된다.

또, 이 직선 위에 있는 모든 점들의 좌표는 일차방정식 $2x-y+1=0$의 해가 된다.

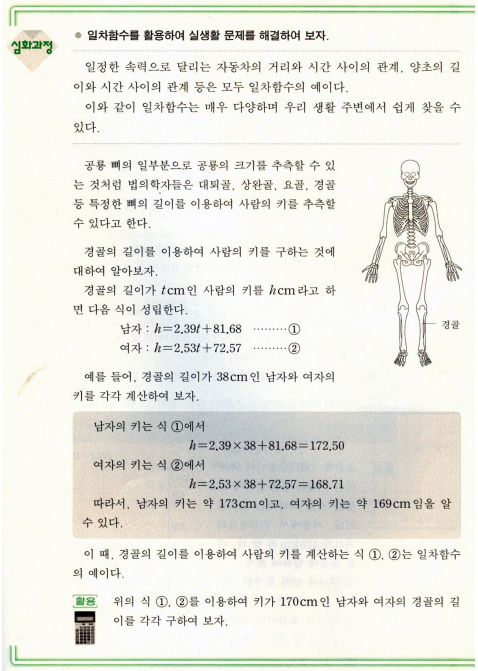
일반적으로, x, y의 값의 범위가 수 전체의 집합일 때, 일차방정식

$ax+by+c=0$($a\neq0$ 또는 $b\neq0$)

의 해를 좌표평면 위에 나타내면 직선이 되고, 이 직선이 주어진 일차방정식의 그래프이다. 이때, 이 일차방정식을 **직선의 방정식**이라고 한다.

[그림Ⅱ-8] 교학사

용어 추가: 직선의 방정식

 심화과정 ● 일차함수를 활용하여 실생활 문제를 해결하여 보자. 일정한 속력으로 달리는 자동차의 거리와 시간 사이의 관계, 양초의 길이와 시간 사이의 관계 등은 모두 일차함수의 예이다. 이와 같이 일차함수는 매우 다양하며 우리 생활 주변에서 쉽게 찾을 수 있다. 공룡 뼈의 일부분으로 공룡의 크기를 추측할 수 있는 것처럼 법의학자들은 대퇴골, 상완골, 요골, 경골 등 특정한 뼈의 길이를 이용하여 사람의 키를 추측할 수 있다고 한다. 경골의 길이를 이용하여 사람의 키를 구하는 것에 대하여 알아보자. 경골의 길이가 $t$cm인 사람의 키를 $h$cm라고 하면 다음 식이 성립한다. 남자 : $h=2.39t+81.68$ ……① 여자 : $h=2.53t+72.57$ ……② 경골 예를 들어, 경골의 길이가 38cm인 남자와 여자의 키를 각각 계산하여 보자. 남자의 키는 식 ①에서 $h=2.39\times38+81.68=172.50$ 여자의 키는 식 ②에서 $h=2.53\times38+72.57=168.71$ 따라서, 남자의 키는 약 173cm이고, 여자의 키는 약 169cm임을 알 수 있다. 이 때, 경골의 길이를 이용하여 사람의 키를 계산하는 식 ①, ②는 일차함수의 예이다. 활용 위의 식 ①, ②를 이용하여 키가 170cm인 남자와 여자의 경골의 길이를 각각 구하여 보자. [그림Ⅱ-9] 중앙교육진흥연구소		삭제: 심화 과정

다. 중학교 3학년

(1) 내용 체계

[표Ⅲ-1] 중학교 3학년 내용체계 비교

교육과정 영역	제7차 교육과정	교육과정 영역	제7차 개정 교육과정
규칙성과 함수	· 이차함수의 뜻 · 이차함수의 그래프 · 이차함수의 그래프의 성질	함 수	· 이차함수의 뜻 · 이차함수의 그래프의 성질

(2) 내용

[표Ⅲ-2] 중학교 3학년 내용 비교

제7차 교육과정	제7차 개정 교육과정
1 이차함수와 그 그래프 ① 이차함수의 뜻을 안다. ② 이차함수의 그래프를 그릴 수 있다. ③ 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.	1 이차함수와 그래프 ① 이차함수의 의미를 이해하고, 그래프를 그릴 수 있다. ② 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.
<용어와 기호> 이차함수, 포물선, 축, 꼭지점, 최대값, 최소값	<용어와 기호> 이차함수, 포물선, 축, 꼭짓점, 최댓값, 최솟값
<학습 지도상의 유의점> ① 이차함수와 이차방정식과의 관계는 다루지 아니한다. ② 이차함수의 최대값, 최소값을 구할 때에는 $y=ax^2+bx+c$에서 x의 값은 수 전체로 제한하고, 제한된 범위에서는 다루지 아니한다.	<교수·학습 상의 유의점> ① 이차방정식의 해와 이차함수의 그래프 사이의 관계는 다루지 않는다. ② 이차함수에서 최댓값, 최솟값은 정의역이 실수 전체인 경우만 다룬다.
[심화과정] ① 이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프 개형을 보고 a, b, c의 부호를 알 수 있다.	삭제

중학교 3학년에서 개정 전·후의 두 교육과정을 살펴보면,

첫째, 용어가 '최대값'이 '최댓값'으로, 또한 '최소값'이 '최솟값'으로 수정되었다. 이는 앞에서 살펴본 바와 같이 중학교 1학년의 '함수값'이 '함숫값'으로 수정된 경우와 같은 것으로 순우리말과 한자의 합성어에서 앞말이 모음으로 끝나고 뒷말의 첫소리가 된소리로 나는 경우 사이시옷을 받치어 적는다는 한글 맞춤법 규정을 수학 용어에도 적용한 결과이다.

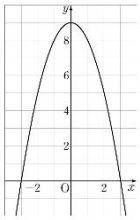
둘째, 교수·학습 상의 유의점에서 '이차함수와 이차방정식과의 관계는 다루지 아니한다.'가 '이차방정식의 해와 이차함수의 그래프 사이의 관계는 다루지 않는다.'로 변경되었다. 제6차 교육과정에서는 중학교 3학년에서 '이차함수와 이차방정식과의 관계'를 다루고 있으나, 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정에서는 학습의 연계성과 학습 내용의 경감을 위해서 고등학교 1학년으로 이동하였다.

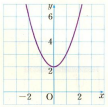
셋째, 교수·학습 상의 유의점에서 '이차함수에서 최댓값, 최솟값은 정의역이 실수 전체인 경우만 다룬다.'로 변경되었다. 애매모호한 표현을 분명히 함으로써 학생들의 혼란을 막고 의미를 분명히 하였다.

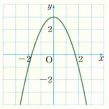
(3) 교과서 비교

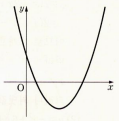
중학교 3학년의 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 교과 내용을 전체적으로 비교·분석한 내용을 바탕으로 금성출판사교과서(양승갑 외 6인, 2009), 지학사(신항균 외 3인, 2010), 미래엔 컬처그룹교과서(유희찬 외 7인, 2010), 두산동아(우정호 9인, 2010), 중앙교육진흥연구소교과서(강행고 외 7인, 2006)를 참고하여 변경 및 수정, 추가, 삭제된 내용을 구체적으로 비교하였다.

[표Ⅲ-3] 중학교 3학년 교과서 비교

<table>
<tr><th>제7차 교육과정</th><th>제7차 개정 교육과정</th><th>비고</th></tr>
<tr>
<td>
이차함수 $y=-x^2+9$의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.
이 그래프로부터 x의 각 값에서의 함수값 중에서 가장 큰 값은
$x=0$일 때 $y=9$
임을 알 수 있다. 그러나 x의 값이 한없이 커지거나 작아질 때, 함수값은 한없이 작아지므로 가장 작은 함수값은 없다.
이와 같이 어떤 함수의 함수값 중에서 가장 큰 값을 그 함수의 최대값이라 하고, 가장 작은 값을 그 함수의 최소값이라고 한다.
따라서, 위의 이차함수 $y=-x^2+9$는 $x=0$일 때 최대값 9를 가지며 최소값은 없음을 알 수 있다.


[그림Ⅲ-1] 중앙교육진흥연구소
</td>
<td>
$y=x^2+2$에서 x의 값이 한없이 커지거나 작아질 때, y의 값은 한없이 커지므로 가장 큰 함숫값은 없다.
$y=-x^2+3$에서 x의 값이 한없이 커지거나 작아질 때, y의 값은 한없이 작아지므로 가장 작은 함숫값은 없다.
이차함수 $y=x^2+2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 (0, 2)이고, 아래로 볼록한 포물선이다. 따라서 이차함수 $y=x^2+2$의 값 중에서 가장 작은 값은 $x=0$일 때, $y=2$이다.


이차함수 $y=-x^2+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점의 좌표가 (0, 3)이고, 위로 볼록한 포물선이다. 따라서 이차함수 $y=-x^2+3$의 값 중에서 가장 큰 값은 $x=0$일 때, $y=3$이다.


이와 같이 어떤 함수의 정의역의 모든 원소에 대한 함숫값 중에서 가장 큰 값을 그 함수의 **최댓값**이라 하고, 가장 작은 값을 그 함수의 **최솟값**이라고 한다.
이를테면 이차함수 $y=x^2+2$의 최솟값은 $x=0$일 때 2이지만, 최댓값은 없다. 또 이차함수 $y=-x^2+3$의 최댓값은 $x=0$일 때 3이지만, 최솟값은 없다.
[그림Ⅲ-2] 지학사
</td>
<td>용어 수정: 최대값→최댓값, 최소값→최솟값</td>
</tr>
<tr>
<td>
심화과정 이차함수의 그래프와 계수의 관계
이차함수 $y=ax^2+bx+c$의 그래프를 보고 a, b, c의 부호를 알 수 있다.
이차함수 $y=2x^2+bx+c$의 그래프가 오른쪽 그림과 같다고 한다.
b와 c의 부호를 말하여라.


[그림Ⅲ-3] 금성출판사
</td>
<td></td>
<td>삭제: 심화과정</td>
</tr>
</table>

Ⅳ. 제7차 개정 교육과정에 따른 함수의 지도 방안

앞에서 살펴본 바와 같이 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 가장 큰 차이점은 함수 개념의 도입과 정의 방법이다. 비례를 이용한 종속으로의 관점에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 종속에 의한 대응의 의미로 함수를 도입한다.

그러면 이제 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정에서 가장 큰 차이를 보이고 있는 함수의 도입을 프로이덴탈(Freudenthal)의 교수학적 현상학의 관점에 기초하여 처음에는 직관적인 경험을 제공하고 그러한 함수 현상에서 나타나는 종속성의 특성을 명확하게 한 후, 구체적인 함수 이름에 대한 정의를 하고 응용문제로 몇 가지 함수 현상을 다룰 수 있는 문제를 제시하는 방식으로 여러 교과서의 전개 과정을 참고로 하여 구체적으로 전개해 보도록 하자.

1. 함수

- 학습 목표 : 함수의 개념을 이해한다.
- 배울 용어 : 변수, 함수, 정의역, 공역, 함숫값, 치역

· 함수란 무엇인가?

[생각열기]

화성에 생명체가 있는지 조사하기 위하여 1996년 12월 4일 무인 화성 탐사선인 패스파인더를 발사하였다. 패스파인더는 1997년 7월 5일 화성에 착륙하였는데 내부에는 바퀴가 6개 달린 무인 탐사 로봇 소저너가 탑재되어 있었다. 소저너는 1분에 60

㎝씩 이동하면서 화성을 탐사하고, 패스파인더를 통하여 탐사한 자료를 지구로 전송하였다.

[탐구활동]

생각열기를 보고, 다음 물음에 답하여 보자.

(1) 다음 표는 소저너가 1분을 단위로 하여 5분 동안 이동할 수 있는 거리를 나타낸 것이다. 이 표를 완성하여 보자.

시간(분)	1	2	3	4	5
이동거리(㎝)					

(2) (1)의 표를 이용하여 소저너가 10분 동안 이동할 수 있는 거리를 추측하여 보자.

[개념설명]

탐구 활동에서 탐사 로봇인 소저너가 이동한 시간을 x분이라 하고, 그 시간 동안 이동할 수 있는 거리를 y㎝라고 하자.

이때 하나의 x가 정해지면 꼭 하나의 y가 다음과 같이 정해진다.

$$\begin{array}{lccccc} x= & 1, & 2, & 3, & 4, & 5, \cdots \\ & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ y= & 60, & 120, & 180, & 240, & 300, \cdots \end{array}$$

위의 관계에서 x는 1, 2, 3, 4, 5, …와 같이 여러 가지 값을 가질 수 있고, y도 x의 값이 변함에 따라 여러 가지 값을 가지게 된다. 이러한 x, y와 같이 변하는 여러 가지 값을 가지는 문자를 **변수**라고 한다.

또 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 정해지면 y의 값도 단 하나로 정해지는 관계가 있을 때, y는 x의 **함수**라고 하며, 이것을 기호로 $y=f(x)$ 또는 $f(x)$와 같이

나타낸다.

[문제1]

한 개의 무게가 50 g인 테니스 공 x개의 무게가 y g이라고 할 때, 다음의 표를 완성하고 물음에 답하여라.

x(개)	1	2	3	4	…
y(g)					…

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하여라.

(2) y는 x의 함수인가?

[문제2]

내일은 즐거운 체육대회가 있다. 점심은 맛있는 삼겹살구이로 정하였다. 삼겹살은 선생님이 준비하시기로 하셨고, 각 조별로 5명이 식사에 필요한 물건을 준비하기로 하였다. 그래서 사다리타기로 물건을 정하기로 하였는데 이러한 사다리타기 방법은 함수인지 서로 의견을 나누어 보자.

· 정의역, 공역, 함숫값, 치역은 무엇인가?

[생각열기]

건전지의 전압(단위는 볼트)은 전구에 불이 켜지도록 전기 에너지를 공급하는 역할을 한다. 건전지를 많이 연결할수록 전구에 공급되는 전기 에너지는 더 커질까?

[탐구활동]

꼬마전구에 1.5볼트짜리 건전지를 1개, 2개, 3개까지 직렬로 연결하여 건전지의 개수에 따른 불의 밝기를 측정하는 실험을 하였다. 건전지의 개수를 x개, 총 전압을 y볼트라고 할 때, 다음 물음에 답하여 보자.

(1) y는 x의 함수인가? 변수 x가 가질 수 있는 값을 말해 보자.

(2) 건전지가 1개, 2개, 3개일 때의 전압은 각각 몇 볼트인가?

[개념설명]

위에서 x와 y 사이의 관계식은 $y=1.5x$이다. 이것은 x의 값이 하나 정해지면 그에 대응하는 y의 값이 단 하나 정해지므로 y는 x의 함수이다.

일반적으로, y가 x의 함수이면, 이것을 기호로 $y=f(x)$ 와 같이 나타낸다.

따라서, 함수 $y=1.5x$는 $f(x)=1.5x$로 나타낼 수 있다.

함수 $y=1.5x$에 대하여 변수 x, y가 각각

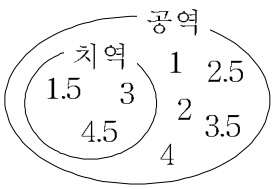
$X=\{1, 2, 3\}$, $Y=\{1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5\}$ 의 원소라고 할 때,

집합 X를 함수 $y=1.5x$의 정의역, 집합 Y를 공역이라고 한다.

함수 $f(x)=1.5x$의 x에 정의역의 원소 1, 2, 3을 각각 대입하면

$f(1)=1.5\times1=1.5$, $f(2)=1.5\times2=3$, $f(3)=1.5\times3=4.5$ 이다.

이와 같이 함수 $y=f(x)$에서 정의역의 원소 x에 의하여 정해지는 $f(x)$의 값을 x에서의 함숫값이라고 한다. 또한, 함수 $f(x)=1.5x$에서 정의역의 모든 값에 대한 함숫값 전체의 집합 $\{1.5, 3, 4.5\}$를 함수 $f(x)=1.5x$의 치역이라고 한다.



[문제1]

정의역이 $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$일 때, 다음 함수의 치역을 구하여라.

(1) $y=-3x$ (2) $y=\dfrac{2}{x}$

[문제2]

메시지를 맨 처음 암호화한 사람은 줄리어스 시저(Julius Caesar)라고 한다. 그는 알파벳을 뒤로 세 자씩 이동시켜 글을 작성하는 방식으로 암호를 작성하

였는데 이를 시저 암호라고 한다.

A	B	C	D	E	……	W	X	Y	Z
↓	↓	↓	↓	↓	……	↓	↓	↓	↓
D	E	F	G	H	……	Z	A	B	C

위의 시저 암호문은 일정한 규칙을 포함하고 있다. 아래 예시를 보고 시저 암호문의 규칙을 수식(관계식)으로 나타내어 보자.

x	A	B	C	D	E	……	W	X	Y	Z
f	↓	↓	↓	↓	↓	……	↓	↓	↓	↓
$f(x)$	A	B	C	D	E	……	W	X	Y	Z

$\therefore \quad f(x)=x$

x	A	B	C	D	E	……	W	X	Y	Z
f	↓	↓	↓	↓	↓	……	↓	↓	↓	↓
$f(x)$	B	C	D	E	F	……	X	Y	Z	A

$\therefore \quad f(x)=x+1$

경심이는 다은이에게 시저 암호문의 관계식이 $f(x)=x+3$과 같을 때 아래와 같은 마음을 아무도 모르게 전달하려고 한다. 어떤 암호문이 될지 알아보고 치역은 어떻게 되는지 의견을 나누어 보자.

I LOVE YOU

2. 순서쌍과 좌표

- 학습 목표 : 순서쌍과 좌표를 이해한다.
- 배울 용어 : 좌표, 순서쌍, x축, y축, 좌표축, 좌표평면, x좌표, y좌표, 제1사분면, 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면

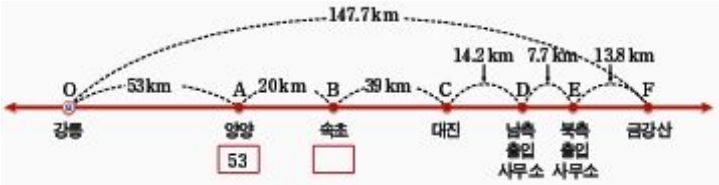
· 수직선 위의 점을 어떻게 나타내는가?

[생각열기]

강릉에서 금강산으로 가는 육로이다. 강릉을 기준으로 하여 금강산의 위치를 나타내는 방법은 없을까?

[탐구활동]

다음 그림은 강릉에서 금강산까지 육로로 가는 도로를 직선으로 나타낸 것이다.



(1) 강릉을 기준으로 속초까지의 거리를 구해 보자.

(2) 양양의 위치를 A(53)으로 나타낼 때, 속초의 위치를 나타내고, 위의 □ 안에 알맞은 수를 써 넣어 보자.

(3) 점 A에 대응하는 수가 53일 때, 점 B에 대응하는 수를 말해 보자.

[개념설명]

위에서 강릉을 기준으로 금강산의 위치는 F(147.7)로 나타낼 수 있다. 이때, 점 F에 대응하는 수는 147.7이다.

일반적으로, 수직선 위의 점 P에 대응하는 수 a를 그 점의 **좌표**라고 하며, 이것을 기호로 P(a) 와 같이 나타낸다.

[문제1]

다음 점을 수직선 위에 나타내어라.

(1) A(−2)　　(2) $B\left(\frac{1}{4}\right)$　　(3) C(0.5)

[문제2]

힘이 비슷한 6명의 친구가 줄다리기를 하려고 한다. 오른쪽이 항상 이기려면 어떻게 서야할지 의논한 후 이 방법을 수직선에 표현해 보자.

· 평면 위에 점을 어떻게 나타내는가?

[생각열기]

[그림Ⅳ-1]은 현우네 반의 좌석 배치도이다. 친구들의 자리를 어떻게 나타내면 좋을까?

[그림Ⅳ-1] 생각열기

[탐구활동]

좌석의 가로줄, 세로줄에 그림과 같이 번호를 붙이고 각 자리의 위치를 (가로로 몇 번째, 세로로 몇 번째)로 하여 나타내기로 하자.

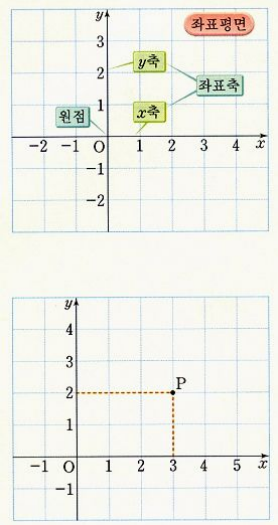
(1) 현우와 민정이의 위치는 어떻게 되는가?

(2) 가로와 세로의 위치가 같은 친구는 누구인가?

[개념설명]

위에서 현우와 민정이의 위치는 각각 (3, 2), (2, 3)과 같다. 이와 같이 두 수의 순서를 정하고, 두 수를 짝지어 괄호 (　,　)로 나타낸 것을 **순서쌍**이라고 한다.

[그림Ⅳ-2]와 같이 두 수직선을 점 O에서 수직으로 만나도록 그렸을 때, 가로의 수직선을 x**축**, 세로의 수직선을 y**축**이라고 하며, x축, y축을 통틀어 좌표축이라고 한다. 이와 같이 **좌표축**이 정해져 있는 평면을 **좌표평면**이



[그림Ⅳ-2]개념설명

라고 한다.

이때, x축과 y축이 만나는 점을 점 O의 **원점**이라고 한다. 좌표평면 위의 한 점 P에서 x축, y축에 각각 수선을 내리고, 이 수선과 x축, y축과의 교점이 나타내는 수를 각각 a, b라고 할 때, 순서쌍 (a, b)를 점 P의 **좌표**라고 한다.

이것을 기호로 $P(a, b)$ 와 같이 나타낸다. 이때, a를 점 P의 x**좌표**, b를 점 P의 y**좌표**라고 한다.

[그림Ⅳ-3]과 같이 좌표평면은 좌표축에 의하여 네 부분으로 나누어진다. 이 네 부분을 차례로 **제1사분면, 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면**이라고 한다.

[그림Ⅳ-3]개념

각 사분면에 있는 점 (x, y)의 x좌표와 y좌표의 부호는 각각 다음과 같다.

좌표 \ 사분면	제1사분면	제2사분면	제3사분면	제4사분면
x좌표	+	−	−	+
y좌표	+	+	−	−

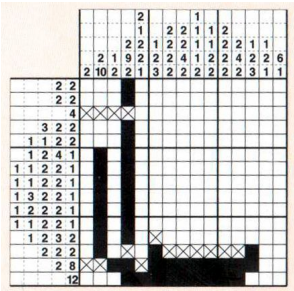
[문제1]

점 A(2, 5)와 x축에 대하여 대칭인 점 B, y축에 대하여 대칭인 점 C, 원점에 대하여 대칭인 점 D가 있다. 각 점은 몇 사분면에 있는가?

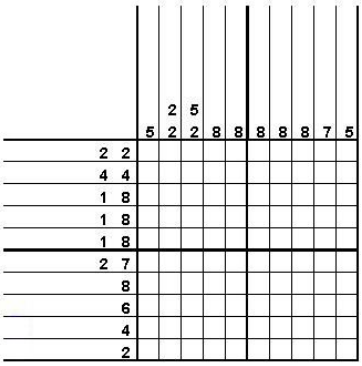
[문제2]

[그림Ⅳ-4]의 그림과 로직의 설명을 보고, 문제 로직의 완성된 그림의 좌표를 이야기해 보자.

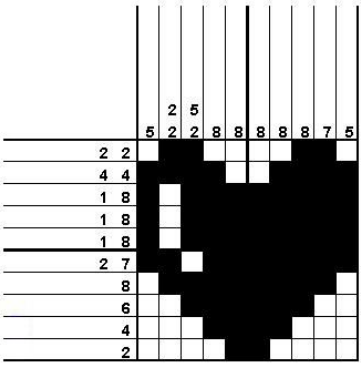
> [로직 완성하는 방법]
> · 문제의 위와 안쪽에 있는 숫자는 해당 열 안에서 연속해서 칠해지는 칸 수를 나타낸다.


[그림Ⅳ-4] 문제그림

· 2개 이상의 수가 있을 경우에는 숫자의 순서대로 쓰여진 숫자만큼의 칸을 연속해서 칠한다.
· 칠해지는 숫자와 숫자 사이에는 반드시 한 칸 이상의 공란으로 떨어져 있어야 한다.



답)



3. 함수의 그래프

- 학습 목표 : 함수를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.
- 배울 용어 : 함수의 그래프

· 함수의 그래프는 무엇인가?

[생각열기]

민철 : 봉사 활동한 날짜와 시간과의 관계를 한눈에 알아볼 수 있는 방법은 없을까?

영희 : 표로 나타내면 되지.

민정 : 나는 식으로 나타낼 수 있어.

민철 : 다른 방법은 없을까?

[탐구활동]

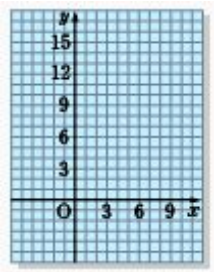
철수는 여름 방학 동안 하루에 3시간씩 5일 동안 봉사 활동을 하려고 한다.

(1) 봉사 활동한 날과 총 봉사 활동 시간에 대한 다음 표를 완성해 보자.

일	1	2	3	4	5
시간					

(2) 봉사 활동한 날을 x, 총 봉사 활동 시간을 y라고 할 때, x와 y 사이의 관계식을 구해 보자.

(3) 위의 표에서 얻은 순서쌍 (x, y)를 오른쪽 좌표평면 위에 나타내어 보자.

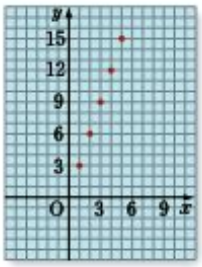


[개념설명]

함수 $y=3x$에서 정의역이 $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$일 때, X의 각 원소를 x좌표, x의 값에 대응하는 함숫값을 y좌표로 하는 순서쌍은

$(1, 3), (2, 6), (3, 9), (4, 12), (5, 15)$

이다. 이 순서쌍을 좌표로 하는 점들을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같이 5개의 점으로 나타난다.



이와 같이 함수 $y=f(x)$에서 정의역의 각 원소를 x좌표로 하고, 이에 대응하는 함숫값을 y좌표로 하는 순서쌍 (x, y)를 모두 좌표평면 위에 나타낸 것을 그 **함수의 그래프**라고 한다.

[문제1]

함수 $y=-\frac{1}{2}x$의 정의역이 $\{-4, -2, 0, 2, 4\}$일 때, 좌표평면 위에 그 그래프를 그려라.

[문제2]

용수철에 추를 매달았을 때에 늘어난 길이는 그 추의 무게에 정비례한다고 한다. 무게가 50 g인 추 한 개를 용수철에 매달았을 때에 용수철은 2 ㎝ 늘어나고, 무게가 60 g인 추는 용수철이 3 ㎝ 늘어난다. 추를 차례로 2개, 3개, 4개까지 매달았을 때의 추의 개수를 x개, 늘어난 용수철의 길이를 y ㎝라고 할 때, x와 y의 관계식에 대하여 이야기해 보자.

· 함수 $y=ax\ (a\neq 0)$의 그래프는 어떻게 그리는가?

[생각열기]

영희 : (3, 2)를 좌표평면에 나타낼 수 있어?

민철 : 그럼

영희 : 제법이네. 그럼 $y=2x$의 그래프도 나타낼 수 있어?

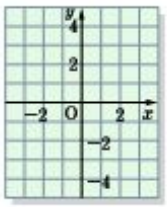
민철 : 그거야, $y=2x$를 만족하는 점들을 찍어보면 알 수 있지 않을까?

[탐구활동]

함수 $y=2x$에 대하여 x의 값에 대응하는 y의 값을 구하여 다음 표를 완성하고, 이 함수의 그래프를 좌표평면 위에 그려 보자.

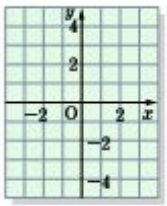
(1)

x	-2	-1	0	1	2
y					



(2)

x	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
y									



[개념설명]

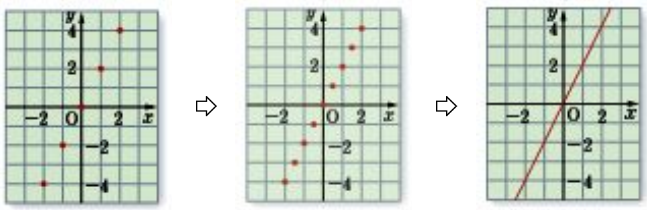
함수 $y=2x$의 그래프는 정의역에 따라 다음과 같이 달라진다.

(1) 정의역이 {-2, -1, 0, 1, 2}일 때, 좌표평면 위에 나타내면 아래의 첫 번째 그림과 같다.

(2) 정의역이 {-2, -1.5, -1, -0.5, 0, 0.5, 1, 1.5, 2}일 때, 좌표평면위에 나타내면 아래의 가운데 그림과 같이 (1)의 그래프보다 촘촘하게 나타난다.

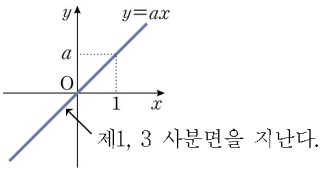
(3) 정의역이 수 전체의 집합일 때,

(1), (2)에서와 같이 정의역의 x의 값의 간격을 계속 작게 나누어 가면 아래의 마지막 그림과 같이 직선이 된다.

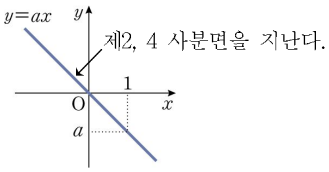


함수 $y=ax\ (a\neq 0)$의 그래프는 원점을 지나는 직선이다.

(1) $a>0$ 일 때



(2) $a<0$ 일 때



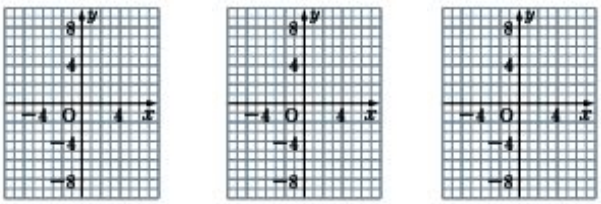
[문제1]

정의역이 다음과 같을 때, 함수 $y=-2x$의 그래프를 그려라.

1) {-2, -1, 0, 1, 2}

2) 정수 전체의 집합

3) 수 전체의 집합



[문제2]

총 240쪽인 책 한 권을 사서 매일 10쪽씩 읽는 것과 15쪽씩 읽는 것의 차이를 그래프로 그려보고 각각 며칠이 걸리는지 이야기해 보자.

· 함수 $y=\frac{a}{x}$ $(a\neq 0)$의 그래프는 어떻게 그리는가?

[생각열기]

민철 : 정비례 함수의 그래프처럼 $y=\frac{6}{x}$의 그래프도 그릴 수 있을까?

영희 : 그럼. 이것도 점 몇 개 찍어 보면 되겠지?

영희 : (그림을 그려보고)

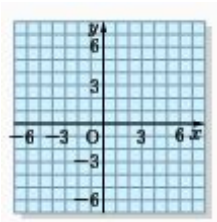
어… 이상하네. 정비례 함수의 그래프처럼 직선이 안 그려지네.

[탐구활동]

함수 $y=\frac{6}{x}$에 대하여 x의 값에 대응하는 y의 값을 구하여 다음 표를 완성하고, 이 함수의 그래프를 좌표평면 위에 그려 보자.

(1)

x	-6	-3	-1	1	3	6
y						



(2)

x	-6	-4	-3	-2	1	2	3	4	6
y									

[개념설명]

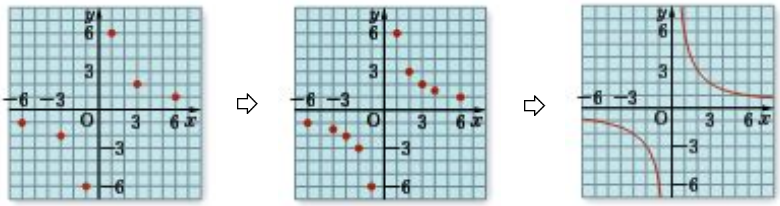
함수 $y=\dfrac{6}{x}$의 그래프는 정의역에 따라 다음과 같이 달라진다.

(1) 정의역이 {-6, -3, -1, 1, 3, 6}일 때, 좌표평면 위에 나타내면 아래의 첫 번째 그림과 같다.

(2) 정의역이 {-6, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 6}일 때, 좌표평면위에 나타내면 아래의 가운데 그림과 같이 (1)의 그래프보다 촘촘하게 나타난다.

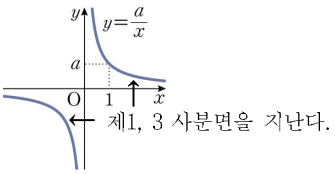
(3) 정의역이 0을 제외한 수 전체의 집합일 때,

(1), (2)에서와 같이 정의역의 x의 값의 간격을 계속 작게 나누어 가면 아래의 마지막 그림과 같이 매끄러운 한 쌍의 곡선이 된다.

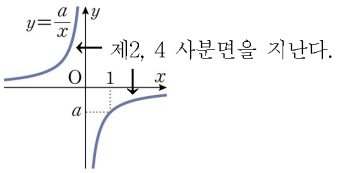


함수 $y=\dfrac{a}{x}$ $(a\neq 0)$의 그래프는 한 쌍의 매끄러운 곡선이다.

(1) $a>0$ 일 때



(2) $a<0$ 일 때



[문제1]

정의역이 다음과 같을 때, 함수 $y=-\dfrac{6}{x}$의 그래프를 그려라.

1) {-6, -3, -1, 1, 3, 6}

2) 0을 제외한 정수 전체의 집합

3) 0을 제외한 수 전체의 집합

[문제2]

상수도 요금 요율표를 이용하여 물을 한 달에 41㎥ 사용했다고 할 때의 상황을 그래프로 그려보자.

■ 상수도 요금 요율표

구분	사용구분(㎥)	㎥당 단가(원)
상수도	0~30이하	320
	30초과~40이하	510
	40초과~50이하	570
	50초과	790

Ⅵ. 결론 및 제언

제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정의 가장 큰 차이점은 함수의 개념 정의를 비례를 이용한 종속 함수의 도입에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 이용한 함수의 도입으로 변경되었다는 점이다. 이러한 변화는 제7차 교육과정에서 함수에 대한 도입이 중학교의 비례에 의한 도입에서 고등학교의 대응에 의한 도입의 차이로 인하여 생겼던 문제점에 대하여 보완하고 내용 체계의 연계성과 위계성에 높이려는 인식에서 비롯된 것이다.

또한 함수 개념을 학습하기 전에 실생활과 관련된 물음을 통하여 흥미를 유발할 수 있도록 하여 수학 학습에 대한 긍정적인 태도를 배양할 수 있도록 해야 한다. 표나 그림 등을 이용하여 대응 관계를 보여주어 규칙을 찾아내고, 그러한 규칙성을 수나 식으로 나타냄으로써 논리적인 추론 능력을 신장시켜 수학적 문제 해결 능력을 신장하는데 중점을 두어야 한다.

이에 본 논문에서는 함수의 개념과 역사적 발생과정을 살펴보고, 우리나라의 교육과정에서의 함수의 개념 변화 과정을 알아보았다. 제7차 교육과정과 제7차 개정 교육과정을 중학교의 여러 교과서와 교사용 지도서를 중심으로 함수 영역을 자세하게 비교 · 분석하였다.

제7차 개정 교육과정의 함수의 도입이 비례에서 비례를 이용한 종속으로의 관점의 변화로 생각열기, 탐구활동, 개념설명, 문제를 한 세트로 구성되어 있는 교과서를 기초로 하였다.

첫째, 프로이덴탈의 교수학적 현상학의 관점을 도입하였다. [생각열기]에서는 직관적인 경험을 제공하여 학생들의 흥미를 유발하도록 제시하고, [탐구활동]에서는 생각열기에서 제시한 경험이 대응과 종속성의 특성이 나타나는 함수적 경험과 같음을 명확하게 알 수 있도록 하고, [개념설명]에서는 앞에서 살펴본 경험을 함수 이름과 관련하여 정의하고, [문제]에서는 두 문제 정도를 다루어 첫 번째 문제는

개념설명과 유사한 문항을 풀게 하고, 두 번째 문제는 응용문제로 학생들간의 의견을 나눌 수 있는 문제를 제시하는 방식으로 함수, 순서쌍과 좌표, 그래프의 학습방법을 제시하였다.

둘째, 내용면에서는 되도록 실생활과 자연현상에서 생각할 수 있는 경험과 문제를 제시하여 학생들에게 친숙함을 느낄 수 있도록 하였다. 또한 대응표와 그래프를 사용하도록 하여 변화된 함수의 개념 정의에 맞도록 하고, 도식화하여 표현할 수 있도록 함으로써 개념을 학습하는데 도움이 될 수 있도록 하였다.

셋째로 실생활에서 볼 수 있는 문제를 제시하고 학생들간의 의견을 나눌 수 있는 문제를 제시하여 개념을 명확히 하도록 하고, 주변 현상들이 수학과 밀접한 관련이 있음을 느끼게 하여 수학의 흥미를 돕도록 하였다.

본 논문에서는 제시하지 않았지만 제7차 개정 교육과정에서는 「수학 익힘책」이라는 부교재가 있어서 학생들의 수준에 맞는 다양한 문제와 수학적인 내용이 담긴 여러 볼거리를 제공하고 있다.

이에 학생들의 흥미와 관심은 높아질 수 있지만, 학습량에 대한 부담감이 높아질 수 있고, 또한 실생활에 대한 예시와 활동을 하게 되면 그 활동 자체만 기억에 남고 수학적 개념은 잊혀 질 수 있으므로 교사의 역량에 맞게 가르칠 수 있는 주제만을 선정하여 수업을 진행하는 것이 중요하다고 본다.

참 고 문 헌

교육인적자원부, 수학과 교육과정, 2007.

김남희 외 5인, 『수학교육과정과 교재연구』, 경문사, 2008.

우정호, 『학교수학의 교육적 기초』, 서울대학교 출판부, 1998.

정유진, “제7차 수학과 교육과정과 개정 수학과 교육과정의 비교·분석: 중학교 1학년을 중심으로”, 경성대학교 교육대학원 석사학위논문, 2009.

오종환, “중학교 함수의 효율적 지도 방안”, 울산대학교 교육대학원 석사학위논문, 2005.

홍경호, “함수 지도에 관한 연구 : 중학교 함수 단원을 중심으로”, 제주대학교 교육대학원 석사학위논문, 2005.

정선경, “함수 개념의 이론적 배경과 효율적 지도 방안: 중학교 수학 중심으로”, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.

전미경, “중학교 수학교과서의 함수 단원 비교 연구: 제7차 개정 중학교 1학년을 중심으로”, 한양대학교 교육대학원 석사학위논문, 2009.

민경호, “중학교 수학에서의 함수의 생활 속 응용에 대한 연구”, 인천대학교 교육대학원 석사학위논문, 2002.

김응태 외 3인, 『중학교 수학1』, 한샘출판사, 2000.

최용준 외 5인, 『수학7-가』, 천재교육, 2002.

강행고 외 7인, 『중학교 수학9-가』, (주)중앙교육진흥연구소, 2006.

강옥기, 정순영, 이환철, 『수학 8-가』 교사용지도서, (주)두산, 2007.

유희찬 외 7인, 『수학2』, 『수학』 교사용지도서, (주)미래엔 컬처그룹, 2010.

강행고 외 7인, 『수학7-가』, 『수학8-가』 교사용지도서, (주)중앙교육진흥연구소, 2005.

이준열 외 6인, 『수학1』 교사용지도서, (주)천재교육, 2009.

신항균 외 3인, 『중학교 수학1』, (주)지학사, 2008.

강신덕 외 6인, 『중학교 수학1』, (주)교학사, 2008.
정상권 외 6인, 『중학교 수학1』, (주)금성출판사, 2008.
유희찬 외 7인, 『중학교 수학1』 『중학교 수학 익힘책1』, (주)미래엔 컬처그룹, 2008.
신항균 외 3인, 『중학교 수학2』, (주)지학사, 2009.
강신덕 외 5인, 『중학교 수학2』, (주)교학사, 2009.
정상권 외 6인, 『중학교 수학2』, (주)금성출판사, 2009.
유희찬 외 7인, 『중학교 수학2』, (주)미래엔 컬처그룹, 2009.
최용준 외 5인, 『중학교 수학1』 교사용지도서, (주)천재문화, 2009.
양승갑 외 6인, 『중학교 수학8-가』, (주)금성출판사, 2009.
강행고 외 8인, 『중학교 수학8-가』, (주)중앙교육진흥연구소, 2008.
양승갑 외 6인, 『중학교 수학9-가』, (주)금성출판사, 2009.
신항균 외 3인, 『중학교 수학3』, (주)지학사, 2010.
유희찬 외 7인, 『중학교 수학3』, (주)미래엔 컬처그룹, 2010.
우정호 등, 『중학교 수학3』, 두산동아, 2010.
경향신문(http://www.khan.co.kr)

저작물 이용 허락서

학 과	수학교육	학 번	20088076	과 정	석사
성 명	한글: 오 은 정 한문: 吳 銀 貞 영문: Oh Eun-Jeong				
주 소	광주광역시 북구 문흥동 한신아파트 101동 1005호				
연락처	010-5086-0378 E-MAIL : ddochy97@hanmail.net				
논문제목	중학교 함수의 지도 방법에 관한 고찰 - 제7차 개정 교육과정을 중심으로-				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

2010년 10월 25 일

저작자: 오 은 정 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하