

1 이차함수란 무엇일까?



주제 개요

기본 수학 성취기준	[12기수02-06] 이차함수의 뜻을 알고, 이차함수 그래프의 성질을 이해한다.
차시명	Ⅲ. 방정식과 부등식 ② 이차함수와 그 그래프의 성질 ① 이차함수의 뜻 이해하기(1/1차시)
학 습 목 표	• 이차함수의 의미를 이해한다.
주 요 활 동	• 이차함수의 뜻을 이해하기 • 다양한 상황에서 주어진 x 와 y 사이의 관계를 식으로 나타내기 • y 가 x 에 대한 이차함수인 것을 찾아보기 • 이차함수 정의하기
관련 선수학습	함수, 함수값, 일차함수

수업 준비하기

● 수업 전 준비할 일

- EBSmath(<http://www.ebsmath.co.kr>)에 탑재된 이차함수와 관련된 영상을 시청해보고 이 영상을 어떻게 활용할 것인지 계획한다.
- 교실의 컴퓨터가 정상적인지를 확인하고, 전자칠판 및 프로젝션 TV가 이상 없이 조작할 수 있도록 미리 점검한다.
- 교실(수학 교과 교실) 컴퓨터에서 멀티미디어 자료가 실행되는지 확인한다. EBSmath 영상자료(<http://www.ebsmath.co.kr>), 알지오매스(<https://www.algeomath.kr>)를 활용할 수 있는지 확인한다.
- 학생용 활동지 및 마무리 활동 문제 자료를 작성한다.
- 학생용 활동지와 교사용 지도서를 바탕으로 어떻게 지도할 것인지 수업계획을 수립한다.
- 진단평가, 기초학습자료, 학생 활동지는 학생 수준 및 교사 수업 방법에 따라 자유롭게 활용할 수 있다.

● 수업에 필요한 모둠 편성 방법

- 학생들의 수준과 성향에 따라 개인별 학습과 모둠학습이 모두 가능하다. 단 모둠을 편성하여 진행할 경우, 각 모둠 인원은 4~5명을 기준으로 편성하며, 가능하면 학생 수준은 상, 중, 하 수준으로 모둠을 구성하는 것이 좋다. 또, 모둠별로 조장(대표자)을 선정하여 모둠원에게 도움을 줄 수 있도록 한다. 모둠학습의 효과가 나타날 수 있도록 사전에 편성 및 지도계획을 수립해야 한다.
- 수업에 필요한 기자재: 빔프로젝터 또는 대형 TV, 인터넷
- 학생 준비물: 개인별 활동지, 교과서, 노트, 필기구

기초 실력 쌓기

● 출석 확인 및 단원 소개

- 학생들의 출석 현황을 확인하여 출석부에 기록하고, 오늘 배울 이차함수에 대한 수업 진행 방향 및 순서를 학생들에게 설명해준다.

● 학습동기유발

- 교사는 TV를 이용하여 이차함수의 개념이 일상생활에 사용되고 있는 것을 보여준다.
- 교사는 탐구 문제를 제시하고, 학생들은 모니터를 보며 탐구 문제를 해결한다.

● 진단평가 및 기초학습

본 차시에서 학습할 이차함수 개념을 이해하기 위해서는 중학교에서 학습한 일차함수의 뜻을 알고 함숫값을 구할 수 있어야 한다. 진단평가 단계에서는 본 차시 학습에 필요한 함수, 일차함수, 함숫값 개념을 학생들이 알고 있는지 확인하고, 일차함수 개념에 대한 기초가 약한 학생들에게 일차함수 개념을 익히는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다. 기초 실력 쌓기 단계는 <진단평가>와 <기초학습>으로 이루어져 있으며 <진단평가>와 <기초학습>의 활용 여부와 순서는 학생들의 수준 및 수업 계획에 따라 적절히 결정한다.

① 진단평가

p12. 진단평가 활동지

진단평가에서는 학생들이 일차함수가 무엇인지 찾을 수 있는지 그리고 일차함수의 함숫값을 구할 수 있는지를 확인한다.

➡ 중학교에서 배운 일차함수의 뜻을 알고 있는지 학생들에게 묻고 잘 모르는 학생이 있으면 일차함수의 뜻을 설명해 준 다음, 진단평가 활동지를 풀어보게 한다.

활동지 예상 답안 및 풀이

① 1000원 짜리 아이스크림 x 개와 1500원 짜리 과자 2개의 값을 y 원이라 할 때, y 를 x 에 대한 식으로 나타내 보시오. $y = 1000x + 3000$

② 다음 중 일차함수를 모두 찾으시오?

- | | | |
|------------------|-------------------------|---------|
| ① $y = x - 2$ | ② $y = \frac{1}{x} + 1$ | ①④ 일차함수 |
| ③ $y = 3$ | ④ $y = x^2 - x(x + 1)$ | ⑤ 이차함수 |
| ⑤ $y = -x + x^2$ | ⑥ $x^2 - 1 = 0$ | ⑥ 이차방정식 |
| ⑦ $x^2 - 5x$ | | ⑦ 다항식 |

③ 함수 $f(x) = 2x + 5$ 에 대하여 다음을 구하시오.

- | | |
|-------------------|-----------------|
| (1) 함수값 $f(2)$ 은? | (1) $f(2) = 9$ |
| (2) 함수값 $f(5)$ 는? | (2) $f(5) = 15$ |

② 기초학습

p13. 기초학습 활동지

본 차시에서 학습할 이차함수 개념을 이해하기 위해서는 중학교에서 학습한 일차함수의 뜻을 알고 함수값을 구할 수 있어야 한다. 기초 단계에서는 본 차시 학습에 필요한 함수, 일차함수, 함수값 개념을 학생들이 알고 있는지 확인하고, 일차함수 개념에 대한 기초가 약한 학생들에게 일차함수 개념을 익히는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다.

➡ 중학교에서 배운 함수, 일차함수를 알고 있는지 학생들에게 묻고 잘 모르는 학생이 있으면 함수, 일차함수의 뜻을 설명해준다.

기초학습 개념 잡고 가기

◇ 함수

- 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 대응 관계가 있을 때, y 를 x 의 함수라고 한다.

◇ 함수값

- 함수 $y = f(x)$ 에서 x 의 값이 변하는 그에 따라 정해지는 y 의 값

◇ 일차함수

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y = ax + b$ (단, $a \neq 0$)

☞ 중학교에서 배운 함수, 일차함수를 알고 있는지 학생들에게 묻고 잘 모르는 학생이 있으면 함수, 일차함수의 뜻을 설명해준다.

활동지 예상 답안 및 풀이

① 500원 짜리 볼펜 x 개와 1000원 짜리 연필 2개의 값을 y 원이라 할 때, $y = 500x + 2000$
를 x 에 대한 식으로 나타내 보시오.

② 다음 중 일차함수를 모두 찾으시오

①④

① $y = x - 2$

② $y = \frac{1}{x} + 1$

⑤ 이차함수

③ $y = 3$

④ $y = x^2 - x(x + 1)$

⑥ 이차방정식

⑤ $y = -x + x^2$

⑥ $x^2 - 4 = 0$

⑦ 다항식

⑦ $x^2 + 3x$

③ 함수 $f(x) = -x + 5$ 에 대하여 다음을 구하시오.

① $f(0) = 5$

(1) 함수값 $f(0)$ 은?

② $f(-2) = 7$

(2) 함수값 $f(-2)$ 는?

③ 학습 목표 제시

- 본 수업의 학습 목표를 제시하고 학생들에게 학습 목표를 인지시킨다.
- 학습 목표: 이차함수의 의미를 이해한다.

본 차시 수업하기

도입

p14. 학생 활동지

본 차시에서 학습할 이차함수 개념을 이해하기 위해서는 중학교에서 학습한 일차함수의 뜻을 알고 함수값을 구할 수 있어야 한다. 도입 단계에서는 본 차시 학습에 필요한 함수, 일차함수, 함수값 개념을 학생들이 알고 있는지 확인하고, 일차함수 개념에 대한 기초가 약한 학생들에게 일차함수 개념을 익히는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다.

☞ 중학교에서 배운 함수와 일차함수의 뜻을 알고 있는지 학생들에게 묻고 잘 모르는 학생이 있으면 함수와 일차함수의 뜻을 설명해 준 다음, 진단평가 문제②에서 어떤 함수가 일차함수와 이차함수인지 설명해주고 학생들이 활동지의

활동 1 에서 일차함수와 이차함수를 모두 찾아보게 한다.

교사 설명의 예

진단평가 2에서

- ① $y = x - 2$ 은 x 항이 최고차항이므로 일차함수이고,
- ④ $y = x^2 - x(x + 1)$ 은 정리하면 x^2 항이 지워지고 $-x$ 항이 최고차항이므로 일차함수이다.
- ⑤ $y = -x + x^2$ 은 x^2 항이 가장 높은 차수의 항이므로 이차함수이다. 이를 유추하여 일차함수와 이차함수를 모두 찾아보자.

학생 응답의 예

활동 1 다음 중 보기에서 일차함수와 이차함수를 모두 찾으려면?

〈보기〉

ㄱ. $y = x - 2$	ㄴ. $y = 3x - 4$	ㄷ. $y = x^2 + 2x - 5$	ㄹ. $y = 3x^2 + x - 2$
ㅁ. $y = x^2 - x(x + 1)$	ㅂ. $y = -1 + x^2$	ㅅ. $y = 3$	ㅇ. $y = x^3 + x^2$
ㅆ. $y = 2x^2 - x(2x + 3)$	ㅈ. $y = 3x^3 - x^2$	ㅊ. $y = -x - 1$	ㅋ. $y = x(x + 1)$

일차함수	이차함수
ㄱ. $y = x - 2$ ㄴ. $y = 3x - 4$ ㅁ. $y = x^2 - x(x + 1)$ ㅆ. $y = 2x^2 - x(2x + 3)$ ㅊ. $y = -x - 1$	ㄷ. $y = x^2 + 2x - 5$ ㄹ. $y = 3x^2 + x - 2$ ㅂ. $y = -1 + x^2$ ㅋ. $y = x(x + 1)$

교사용 TIP

모둠 활동을 지켜보면서 문제해결에 어려움을 겪는 학생들에게 **활동 1** 보기 중 ㄱ은 일차함수이고 ㄷ은 이차함수임을 설명하여 나머지 〈보기〉의 함수가 일차함수인지 이차함수인지를 스스로 찾을 수 있도록 지도한다.

전개 1

도입 단계에서 학생들이 일차함수와 이차함수를 모두 찾을 수 있게 되면, 이 일차함수와 이차함수들에서 발견되는 성질을 학생 스스로 찾아보는 탐구활동을 하게 한다. 학생들의 탐구활동 결과를 토대로 일차함수와 이차함수의 뜻을 설명하고, 일차함수와 이차함수의 공통점과 차이점을 알게 하고 이차함수의 뜻을 정리하여 써보게 함으로써 이차함수의 개념을 명확하게 이해할 수 있도록 한다.

→ 학생 활동지 **활동 2-1**에서는 **활동 1** 표에서 일차함수와 이차함수 사이의 공통점을 찾아보게 한 다음, 발견한 공통점을 말해 보게 한다.

학생 응답의 예

활동 2-1 **활동 1**의 표에서 발견할 수 있는 공통점을 말해보자.

예)

- x 가 있다.
- y 가 하나씩 있는 식이다.
- x 값에 y 가 오직 하나씩 대응된다.

교사 설명의 예

x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 x 와 y 의 관계를 y 는 x 의 함수라고 한다. 예를 들어 $y = x - 2$ 는 x 의 값이 1, 2, 3, 4로 변함에 따라 y 의 값은 -1, 0, 1, 2로 오직 하나씩 대응하는 관계를 함수라고 한다.

교사용 TIP

학생들이 함수 개념을 어렵게 느낀다면 대응 등의 용어 사용은 줄이고 **활동 1** 보기에서 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 예시를 몇 개 더 추가하여 함수의 개념을 추론하도록 지도한다.

→ 학생 활동지 **활동 2-2**에서는 **활동 1** 표에서 일차함수와 이차함수 사이의 차이점을 찾아보게 한 다음, 발견한 차이점을 말해 보게 한다.

학생 응답의 예

활동 2-2 **활동 1**의 표에서 발견할 수 있는 일차함수와 이차함수의 차이점을 말해 보자.

예)

이차함수는 최고차항이 x^2 항이고 일차함수는 최고차항이 x 항이다.

→ 학생 활동지 **활동 2-3**에서는 **활동 2-2**까지의 활동을 통해 탐구한 내용을 바탕으로 일차함수의 정의를 보고 이차함수를 정의해 보도록 하고 이차함수의 정의를 설명한다.

학생 응답의 예

활동 2-3 일차함수를 다음과 같이 약속할 때, 이차함수를 말해보자.

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y = ax + b$ (단, $a \neq 0$)

예)

함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한

이차식 $y = ax^2 + bx + c$ (단, $a \neq 0$)

교사 설명의 예

활동 2-1 에서 찾은 공통점은 함수의 정의이다. 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지
는 대응 관계가 있을 때, y 를 x 의 함수라고 한다. **활동 2-2** 에서 일차함수와 이차함수의 차이점을 생각할 수 있을 것
이고, 이를 통해 이차함수가 무엇인지 말할 수 있다.

일차함수는 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y = ax + b$ (단, $a \neq 0$)인 함수이고, 이차함수는 함수 $y = f(x)$ 에서
 y 가 x 에 대한 이차식 $y = ax^2 + bx + c$ (단, $a \neq 0$)인 함수이다. 예를 들어 $y = x^2 + 2x - 5$ 은 이차함수이고, 함수
 $y = x^2 - x(x + 1)$ 는 x^2 항이 없어지므로 일차함수이다.

전개 2

주변에서 관찰할 수 있는 다양한 현상을 이차함수로 나타낼 수 있음을 알게 한다. 이차함수로 나타내는 활동을 통해 이차
함수 개념 이해를 강화한다.

→ y 를 x 에 대한 식으로 나타내도록 하는 학생 활동지의 **활동 3** 을 통해, 이차함수의 개념을 명확히 이해하고, 일
차함수와 차이점을 이해하게 한다.

학생 응답의 예

활동 3 다음에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내고, y 가 x 에 대한 이
차함수인지 말해보자.

(1) 한 변의 길이가 $(x + 2)cm$ 인 정사각형의 넓이 ycm^2

(1) $y = (x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4$
이차함수

(2) 가로 길이가 $(x + 2)cm$ 이고 세로 길이가 $(x - 2)cm$ 인 직사각
형의 넓이 ycm^2

(2) $y = (x + 2)(x - 2) = x^2 - 4$
이차함수

(3) 밑변의 길이가 $(x - 1)cm$ 이고 높이가 $(2x - 2)cm$ 인 삼각형의 넓
이 ycm^2

(3) $y = \frac{1}{2}(x - 1)(2x - 2)$
 $= x^2 - 2x + 1$
이차함수

교사용 TIP

도형의 넓이 공식을 모르는 학생들에게 공식을 알려준다.

- 정사각형의 넓이 = (한 변)²
- 직사각형의 넓이 = (가로) × (세로)
- 삼각형의 넓이 = $\frac{1}{2} \times (\text{가로}) \times (\text{세로})$

전개 3

일차함수의 함숫값을 설명하고, 이차함수의 함숫값을 구하는 활동을 한다.

➡ 진단평가에서 구한 일차함수의 함숫값을 설명하고 이차함수의 함숫값을 구하게 한다.

학생 응답의 예

활동 4 함수 $f(x) = x^2 + x - 2$ 에 대하여 다음의 함숫값을 구하시오.

- (1) $f(-2) = (-2)^2 + (-2) - 2$
 $= 4 - 2 - 2$
 $= 0$
- (2) $f(0) = 0 + 0 - 2$
 $= -2$
- (3) $f(1) = 1 + 1 - 2$
 $= 0$
- (4) $f(10) = (10)^2 + 10 - 2$
 $= 108$

교사 설명의 예

함수 $y = f(x)$ 에서 x 의 값에 따라 하나로 정해지는 y 의 값을 x 의 함숫값이라고 한다.

예를 들어 일차함수 $f(x) = 2x + 5$ 에서

- (1) 함숫값 $f(2) = 2 \times 2 + 5 = 9$
- (2) 함숫값 $f(5) = 2 \times 5 + 5 = 15$

그렇다면 이차함수의 함숫값을 구해보자.

학습 내용 정리 및 평가

마무리 활동

p16. 마무리 활동지

본 차시에서 학습한 이차함수의 의미를 학생들이 알고 있는지 확인하고, 이차함수를 찾는 활동지 문제를 풀도록 하여 학생들의 이해를 돕도록 한다.

☞ 교사는 미리 준비해둔 멀티미디어 자료를 이용하여 본시 학습 내용을 정리하여 주고, 학생들은 본시에 학습한 내용을 상기한다.

학습 내용 정리

◇ 이차함수

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 이차식 $y = ax^2 + bx + c$ (단, $a \neq 0$)

활동지 예상 답안 및 풀이

1 다음 중 이차함수를 모두 찾으려면?

①⑤

① $y = x(x - 1)$

② $y = \frac{1}{x^2}$

③ $y = 2x^2 + 4 - (2x^2 + x)$

④ $y = x^3 + 2x$

⑤ $y = x^3 + 2x - (x^3 + 2x^2)$

2 $y = k(x + 1)x - x^2 + 10$ 이 이차함수일 때, k 값의 조건을 구하시오.

$k \neq 1$

이런 점이 궁금해요

Q

활동 1 를 학생들이 못할 경우 어떻게 할까요?

A

모둠별 활동할 때 **활동 1** 의 보기에서 일차함수와 이차함수 몇 개를 찾아줍니다. 그래도 **활동 1** 에서 학생들이 일차함수와 이차함수를 찾지 못할 경우 일차함수와 이차함수의 정의를 먼저 설명하고 일차함수와 이차함수의 예시를 든 다음 **활동 1** 를 하도록 지도합니다.

Q

이 차시의 수업에서 모둠학습을 진행할 경우 어떤 방향으로 지도하는 것이 좋을까요?

A

모둠학습을 진행할 경우, 일차함수와 이차함수를 찾아보고 일차함수와 이차함수의 공통점과 차이점에 대해 모둠별로 토의하여 발표하게 함으로써 학생들로 하여금 이차함수에 대해 보다 정확히 이해할 수 있도록 지도하는 것이 좋습니다.

참고 자료

출처

- 선우하식, 김명수, 송윤호, 설정수, 박민규, 박성훈(2021). 고등학교 기본 수학. 서울: 천재교과서. pp. 74-84.
- 장경윤, 강현영, 김동원, 안재만, 이동환, 홍은지, 이미영, 김민정, 송은영, 하승수, 지영명, 구나영(2020). 중학교 수학3. 서울: 지학사. pp. 98-129.

특성화고·마이스터고 기초학력 향상 프로그램(hijump.or.kr) 연계 안내

(<http://www.hijump.or.kr/standard/study/studylink.jsp?subgubun=ma>)

영역	단원	차시
변화와 관계	일차함수	• 일차함수의 뜻
	이차함수	• 이차함수의 뜻

진단평가 활동지

① 1000원 짜리 아이스크림 x 개와 1500원 짜리 과자 2개의 값을 y 원이라 할 때, y 를 x 에 대한 식으로 나타내 보시오.

② 다음 중 일차함수를 모두 찾으시오?

① $y = x - 2$

② $y = \frac{1}{x} + 1$

③ $y = 3$

④ $y = x^2 - x(x + 1)$

⑤ $y = -x + x^2$

⑥ $x^2 - 1 = 0$

⑦ $x^2 - 5x$

③ 함수 $f(x) = 2x + 5$ 에 대하여 다음을 구하시오.

(1) 함숫값 $f(2)$ 은?

(2) 함숫값 $f(5)$ 는?

기초학습 활동지

기초학습 개념 잡고 가기

◇ 함수

- 두 변수 x, y 에 대하여 x 의 값이 변함에 따라 y 의 값이 하나씩 정해지는 대응 관계가 있을 때, y 를 x 의 함수라고 한다.

◇ 함숫값

- 함수 $y = f(x)$ 에서 x 의 값이 변하는 그에 따라 정해지는 y 의 값

◇ 일차함수

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y = ax + b$ (단, $a \neq 0$)

기초학습 활동 문제

- ① 500원 짜리 볼펜 x 개와 1000원짜리 연필 2개의 값을 y 원이라 할 때, y 를 x 에 대한 식으로 나타내 보시오.

- ② 다음 중 일차함수를 모두 찾으시오?

① $y = x - 2$

② $y = \frac{1}{x} + 1$

③ $y = 3$

④ $y = x^2 - x(x + 1)$

⑤ $y = -x + x^2$

⑥ $x^2 - 4 = 0$

⑦ $x^2 + 3x$

- ③ 함수 $f(x) = -x + 5$ 에 대하여 다음을 구하시오.

(1) 함숫값 $f(0)$ 은?

(2) 함숫값 $f(-2)$ 는?

학생 활동지



제목 이차함수란 무엇일까?(1)

활동 1 다음 중 보기에서 일차함수와 이차함수를 모두 찾으려면?

〈보 기〉

ㄱ. $y = x - 2$	ㄴ. $y = 3x - 4$	ㄷ. $y = x^2 + 2x - 5$	ㄹ. $y = 3x^2 + x - 2$
ㅁ. $y = x^2 - x(x + 1)$	ㅂ. $y = -1 + x^2$	ㅅ. $y = 3$	ㅇ. $y = x^3 + x^2$
ㅈ. $y = 2x^2 - x(2x + 3)$	ㅊ. $y = 3x^3 - x^2$	ㅋ. $y = -x - 1$	ㅌ. $y = x(x + 1)$

일차함수	이차함수

활동 2-1 **활동 1** 의 표에서 발견할 수 있는 공통점을 말해보자.

활동 2-2 **활동 1** 의 표에서 발견할 수 있는 일차함수와 이차함수의 차이점을 말해 보자.

활동 2-3 일차함수를 다음과 같이 약속할 때, 이차함수를 말해보자.

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 일차식 $y = ax + b$ (단, $a \neq 0$)

활동 3 다음에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내고, y 가 x 에 대한 이차함수인지 말해보자.

- (1) 한 변의 길이가 $(x+2)cm$ 인 정사각형의 넓이 ycm^2
- (2) 가로 길이가 $(x+2)cm$ 이고 세로 길이가 $(x-2)cm$ 인 직사각형의 넓이 ycm^2
- (3) 밑변의 길이가 $(x-1)cm$ 이고 높이가 $(2x-2)cm$ 인 삼각형의 넓이 ycm^2

활동 4 함수 $f(x) = x^2 + x - 2$ 에 대하여 다음을 함숫값을 구하시오.

- (1) $f(-2)$
- (2) $f(0)$
- (3) $f(1)$
- (4) $f(10)$

마무리 활동지

학습내용 정리

◇ 이차함수

- 함수 $y = f(x)$ 에서 y 가 x 에 대한 이차식 $y = ax^2 + bx + c$ (단, $a \neq 0$)

마무리 활동 문제

① 다음 중 이차함수를 모두 찾으시오.

① $y = x(x - 1)$

② $y = \frac{1}{x^2}$

③ $y = 2x^2 + 4 - (2x^2 + x)$

④ $y = x^3 + 2x$

⑤ $y = x^3 + 2x - (x^3 + 2x^2)$

② $y = k(x + 1)x - x^2 + 1$ 이 이차함수일 때, k 값의 조건을 구하시오.