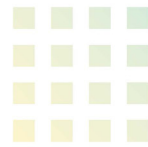


## ⑨ 이차부등식과 이차함수의 관계(3)



### 주제 개요

기본 수학 성취기준	[12기수02-11] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해할 수 있다.
차시명	Ⅲ. 방정식과 부등식 ⑥ 이차부등식 ① 이차부등식과 이차함수의 관계 (3/3차시)
학 습 목 표	<ul style="list-style-type: none"> <li>이차부등식과 이차함수의 관계를 이해할 수 있다.</li> <li>이차함수의 그래프가 <math>x</math> 축과 만나지 않는 경우 이차부등식의 해를 구할 수 있다.</li> </ul>
주 요 활 동	<ul style="list-style-type: none"> <li>이차함수 <math>y = a(x - p)^2 + q</math>의 그래프 그리기</li> <li>이차함수 그래프를 <math>x</math> 축 기준으로 구분하여 부호 결정하기</li> <li>이차부등식의 해구하기</li> </ul>
관련 선수학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>함숫값의 부호, <math>x</math> 축과 한 점에서 만나지 않는 이차함수의 그래프, <math>a(x - p)^2 + q</math> 완전제곱식의 꼴 변형</li> </ul>

### 수업 준비하기

#### ● 수업 전 준비할 일

- 학생용 활동지 및 형성평가 자료를 미리 확인하고, 학습자의 수준에 맞추어 재구성한다.
- 학생용 활동지와 교사용 지도서를 바탕으로 어떻게 지도할 것인지 수업계획을 수립한다. 특히, 진단평가와 기초학습을 본 수업 내에서 이루어질지 아니면 차시를 나누어 따로 진행을 할지 학습자의 수준을 고려하여 계획하도록 한다.
- EBSMath(<http://www.ebsmath.co.kr>)에 탑재된 이차함수 그래프와 관련된 영상을 시청해 보고 이 영상을 어떻게 활용할 것인지 계획한다.

#### ● 수업에 필요한 모둠 편성 방법

- 학생들의 수준과 성향에 따라 개인별 학습과 모둠학습이 모두 가능하다. 단 모둠을 편성하여 진행할 경우, 모둠은 4명 씩 한 모둠으로 편성하고 수준은 상, 중, 하 수준으로 한 모둠으로 편성하는 것이 좋다. 모둠 별로 대표(멘토)를 정하여 수업 중에 도움을 줄 수 있도록 한다. 모둠학습의 효과가 나타날 수 있도록 사전에 편성 및 지도계획을 수립해야 한다.

## 기초 실력 쌓기

### ● 출석 확인 및 단원 소개

- 학생들의 출석 현황을 확인하여 출결 현황을 출석부에 기록하고, 오늘 배울 부등식의 성질과 일차부등식에 대한 수업 진행 방향 및 순서를 학생들에게 설명해준다.

### ● 학습동기유발

- 교사는 준비해놓은 멀티미디어 자료를 이용하여 이차함수와 이차부등식과 관련된 내용을 프로젝션 TV를 이용하여 보여준다. EBSMath에 탑재되어있는 “이차함수  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프는 어떻게 그리나요?〈2부〉”이란 제목의 영상을 보여준다.
- 교사는 탐구 문제를 제시하고, 학생들은 모니터를 보며 탐구 문제를 해결한다.

### ● 진단평가 및 기초학습

본 차시에서 학습할 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하기 위해서는 중학교 및 고등학교에서 학습한 이차함수의 그래프를 좌표평면에 나타낼 수 있어야 하고, 함숫값의 의미와 함숫값의 부호에 대한 개념이 있어야 한다. 기초실력 쌓기 단계에서는 본 차시 학습에 필요한 함숫값의 의미와 부호 및  $x$  축과 만나지 않는 이차함수의 그래프에 대한 개념을 학생들이 갖고 있는지 확인하고, 개념에 대한 기초가 약한 학생들에게 개념을 익히는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다. 기초실력 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

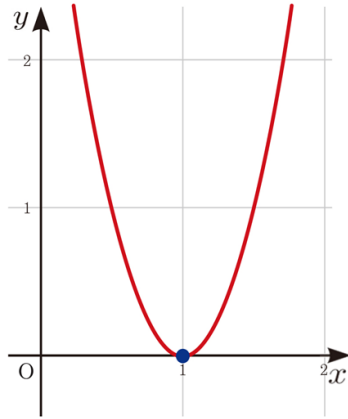
p15. 진단평가 활동지

진단평가에서는 학생들이 본 차시에서 학습할 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하기 위해서 ‘그래프를 통한 함숫값의 부호(+, -),  $x$  축과 만나지 않는 이차함수의 그래프 그리기, 완전제곱 꼴로 변형하기’를 학생들이 알고 있는지를 활동지를 활용하여 학생들의 이해를 돕는다.

- ➡ 중학교에서 배운 그래프를 통한 함숫값의 부호(+, -)를 알고 있는지,  $x$  축과 만나지 않는 이차함수의 그래프 그리기, 완전제곱 꼴로 변형하기에 대해서 알고 있는지 확인하고 잘 모르는 학생이 있으면 주어진 내용과 뜻을 설명해 준 다음 진단평가 활동지를 풀어보게 한다.

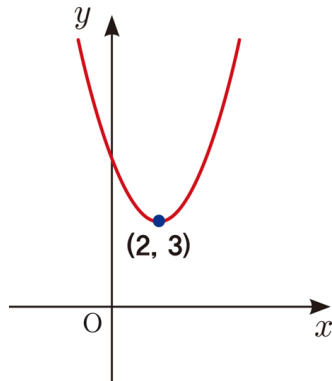
## 활동지 예상 답안 및 풀이

1. 이차부등식  $4(x-1)^2 \geq 0$ 의 해를 아래 이차함수의 그래프를 이용하여 구하시오.



그래프가  $x$ 축을 기준으로  
위에 있을 경우  $y > 0$ 이고, 축에 있을 경  
우  $y = 0$ 이고,  
아래 있을 경우  $y < 0$ 이다.  
ㄱ.  $y > 0$  인 경우  
 $x < 1$  또는  $x > 1$ 이다.  
ㄴ.  $y = 0$  인 경우  
 $x = 1$ 이다.  
ㄱ, ㄴ에 의하여 실수전체 이다.

2. 이차함수  $y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프를 그리고, 그래프를 이용하여 아래  
표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



이차함수 그래프는  $x = 2$ 에서 함숫값  
3이므로 꼭짓점은 (2, 3)이 된다.  
따라서 이차함수 그래프는 (2, 3)이 꼭짓  
점이 되고, 최고차항의 계수가 양수이므  
로 아래로 볼록하게 그려준다.

그래프가  $x$ 축을 기준으로  
위에 있을 경우  $y > 0$ 이고,  
아래 있을 경우  $y < 0$ 이다.  
 $x$ 축에 있을 경우  $y = 0$ 이다.  
그래프 전체가  $x$ 축 위에 있으므로  
(가), (나), (다) 모두  $y > 0$  이다.

$x$ 의 값 또는 범위	$x < 2$	$x = 2$	$x > 2$
$y$ 의 값의 부호	(가) $y > 0$	(나) $y > 0$	(다) $y > 0$

3. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$ 가  $y = 2(x-p)^2 + q$ 의 형태로 변형했을  
때,  $p, q$ 의 값을 구하시오.

$y = 2x^2 - 12x + 10$   
 $= 2(x^2 - 6x) + 10$   
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 10$   
 $= 2(x-3)^2 - 8$   
 이므로  $p = 3, q = -8$ 이다.

**교사용 TIP**

- $y > 0$ 인 경우는 빨간색,  $y < 0$ 인 경우는 파란색으로 구분하여 표현하여 본 차시 학습과 연관되도록 한다.
- 이차함수와 이차방정식의 관계 부분이 학습되지 않은 경우 이차함수  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프를 간단하게 설명해주는 것이 필요하다.
- 이차함수를  $y = a(x-p)^2 + q$ 꼴로 변형을 하여 꼭짓점( $p, q$ )와 최고차항의 계수  $a$ 의 부호를 이용하여 이차함수 그래프를 간단히 그릴 수 있다는 것을 알도록 한다.
- 완전제곱식의 꼴로 변경하기에서 최고차항의 계수가 1인경우로 단순화하여 문제를 재구성해도 된다.

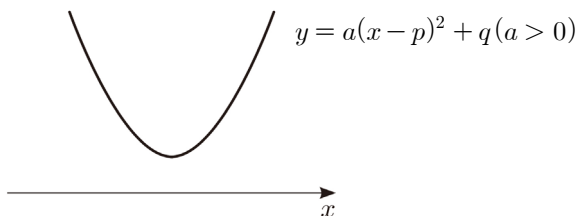
**② 기초학습**

p16. 기초학습 활동지

진단평가를 통해 함숫값( $y$ )의 부호, 이차함수  $y = a(x-\alpha)^2$ 의 그래프에 대한 개념이 부족한 학생들이 있으면 기초학습 개념을 확인하고 가는 시간을 갖도록 한다.

**기초학습 개념 잡고 가기**

◇  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프 그리기



※  $a < 0$ 인 경우는 부등식에  $-1$ 을 곱하여 최고차항의 계수를 양수로 만든다.

◇ 완전제곱식의 꼴로 표현하기

$$\begin{aligned} y &= ax^2 + bx + c \\ &= a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a} \end{aligned}$$

※ 이번 차시에서는 거듭제곱 형태로 변형되는 경우만 설명한다.

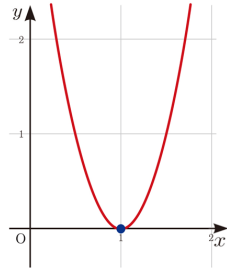
**교사용 TIP**

EBSMath에 탑재되어있는 “이차함수  $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프 그리기”이란 제목의 영상을 보여주면서 완전제곱식의 꼴로 변경하는 방법을 이해시켜주는 방법도 있다.

기초학습 개념을 설명한 후 진단평가 활동지를 다시 풀어보게 하고, 간단하게 설명해준다.

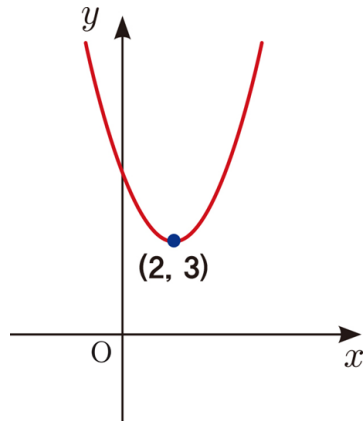
### 활동지 예상 답안 및 풀이

1. 이차부등식  $4(x-1)^2 \geq 0$ 의 해를 아래 이차함수의 그래프를 이용하여 구하시오.



그래프가  $x$ 축을 기준으로  
위에 있을 경우  $y > 0$ 이고, 축에 있을 경우  $y = 0$ 이고,  
아래 있을 경우  $y < 0$ 이다.  
ㄱ.  $y > 0$  인 경우  
 $x < 1$  또는  $x > 1$ 이다.  
ㄴ.  $y = 0$  인 경우  
 $x = 1$ 이다.  
ㄱ, ㄴ에 의하여 실수전체이다.

2. 이차함수  $y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프를 그리고, 그래프를 이용하여 아래 표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



이차함수 그래프는  $x = 2$ 에서 함숫값 3이므로 꼭짓점은 (2, 3)이 된다.  
따라서 이차함수 그래프는 (2, 3)이 꼭짓점이 되고, 최고차항의 계수가 양수이므로 아래로 볼록하게 그려준다.

그래프가  $x$ 축을 기준으로  
위에 있을 경우  $y > 0$ 이고,  
아래 있을 경우  $y < 0$ 이다.  
 $x$ 축에 있을 경우  $y = 0$ 이다.  
그래프 전체가  $x$ 축 위에 있으므로  
(가), (나), (다) 모두  $y > 0$ 이다.

$x$ 의 값 또는 범위	$x < 2$	$x = 2$	$x > 2$
$y$ 의 값의 부호	(가) $y > 0$	(나) $y > 0$	(다) $y > 0$

3. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$ 가  $y = 2(x-p)^2 + q$ 의 형태로 변형했을 때,  $p, q$ 의 값을 구하시오.

$y = 2x^2 - 12x + 10$   
 $= 2(x^2 - 6x) + 10$   
 $= 2(x^2 - 6x + 9 - 9) + 10$   
 $= 2(x-3)^2 - 8$   
 이므로  $p = 3, q = -8$ 이다.

### ③ 학습 목표 제시

- 본 수업의 학습 목표를 제시하고 학생들에게 학습 목표를 인지시킨다.
- 학습목표 확인: 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해할 수 있다.

이차함수의 그래프가  $x$ 축과 만나지 않는 경우 이차부등식의 해를 구할 수 있다.

## 본 차시 수업하기

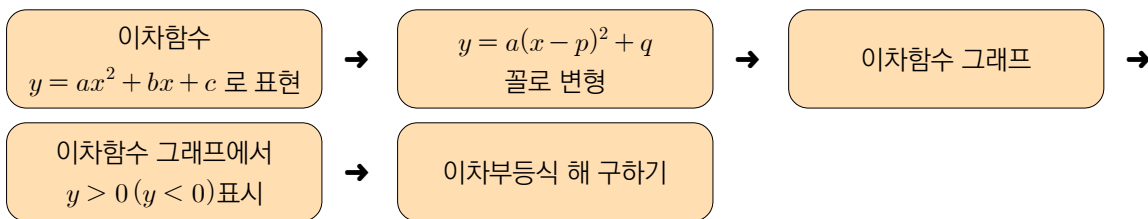
### 도입

p17. 학생 활동지

본 차시에서 학습할 이차함수와 이차부등식의 관계를 이해하기 위해서는 이차함수의 그래프를 좌표평면에 나타낼 수 있어야 하고, 함숫값의 부호를 그래프를 통해 파악할 수 있어야 한다. 도입 단계에서는 본 차시 학습에 필요한 함숫값의 부호와 이차함수  $y = a(x - p)^2 + q (a > 0)$ 의 그래프를 그릴 수 있는지 확인하고, 함숫값의 부호와 이차함수  $y = a(x - p)^2 + q (a > 0)$ 의 그래프에 대한 기초가 약한 학생들에게 개념을 익히는 활동을 제공하여 본 차시 수업의 기초를 튼튼히 하도록 한다.

### 전개 1

본 차시 학습에는 이차함수의 그래프를 이용하여 이차부등식의 해를 구하는 과정을 아래 단계에 따라 교사와 함께 해결해 보는 경험을 먼저 갖도록 하고, 반복적인 연습을 통해 이차부등식의 해를 구하는 능력을 기르도록 한다. 이차부등식의 해를 구하는 단계가 아래와 같음을 다시 한 번 명확히 한 다음, 이 단계에 맞추어 풀 수 있도록 유도한다.



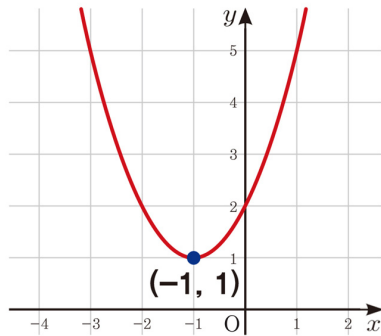
### 교사용 TIP

이차부등식의 해를 구하는 과정을 학습자의 수준에 맞게 조정하여 지도할 수 있다.

➡ 이차함수의 그래프와  $x$  축과의 교점을 기준으로  $x$ 의 값의 영역을 나누어 각 영역에서  $y > 0$ ,  $y = 0$ ,  $y < 0$ 을 구하도록 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 1-1** 다음 그림은 컴퓨터 프로그램을 이용하여 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프를 그린 것이다. 그래프를 이용하여 아래 표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



그래프가  $x$  축을 기준으로 위에 있는 경우  $y > 0$ 이고,  $x$  축에 있는 경우  $y = 0$ 이고, 아래 있는 경우  $y < 0$ 이다.  
이차함수 그래프가  $x$  축 위에 있으므로 (가), (나), (다) 모두  $y > 0$ 이다.

$x$ 의 값 또는 범위	$x < -1$	$x = -1$	$x > -1$
$y$ 의 값의 부호	(가) $y > 0$	(나) $y > 0$	(다) $y > 0$

### 교사용 TIP

- 이차함수의 그래프가  $x$  축과 만나는 점의  $x$ 좌표를 기준으로  $x$  축의 영역을 구분하도록 한다.
- $x$  축( $y = 0$ )을 기준으로 위쪽은  $y > 0$ 이고, 아래쪽은  $y < 0$ 으로 설명한다.

➡ **활동 1-1**의 표에서  $y > 0$ 이 되도록 하는  $x$ 의 값의 범위를 찾도록 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 1-2** **활동 1-1**을 이용하여 다음 괄호에 들어갈 부등호를 쓰시오.

1. 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값의 범위를 (가), (나), (다)에서 고르시오.

표에서  $y > 0$ 인 경우 (가), (나), (다) 이므로 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$  그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값의 범위는 (가), (나), (다)이다.

→ **활동 1-2** 에서 구한 값이 이차부등식의 해가 된다는 것을 설명한다.

### 학생 응답의 예

**활동 1-3**   **활동 1-2** 을 이용하여 다음 물음에 답하시오.

1. 부등식  $x^2 + 2x + 2 > 0$  의 해를 구하시오.

이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$  그래프가  $x$  축 위에 있으므로 (가), (나), (다)에서  $y > 0$  이다.  
부등식의 해는 실수 전체이다.

→ **활동 1-1** 의 표에서  $y > 0$ 인 경우  $x$ 의 값의 범위를 구하도록 지도한다.

### 학생 응답의 예

**활동 1-4** 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프를 이용하여 이차부등식  $x^2 + 2x + 2 > 0$ 의 해를 구하는 방법에 대하여 말하시오.

1. **활동 1-1** 표  
(가), (나), (다)에서  $y > 0$   
이므로 합치면 실수 전체이다.

2. 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2 = (x + 1)^2 + 1$  그래프의 꼭짓점이  $(-1, 1)$ 이므로 이차함수의 최솟값은 1이다. 최솟값이 1이다.  
따라서,  $x$  축 위에 있으므로 부등식의 해는 실수 전체이다.



합집합이라는 용어를 사용해도 되지만, 학습자의 수준을 고려하여 합집합보다는 ‘합친다’는 용어를 사용하는 것이 학습자의 수준에 좋다고 판단됨.



## 교사 설명의 예

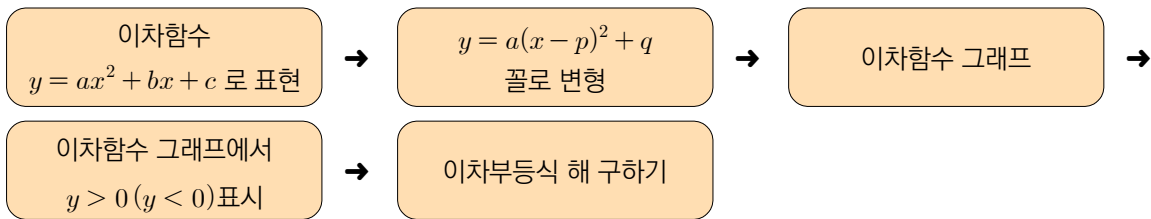
◇ 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, 좌변이  $x$ 에 대한 이차식인 부등식을  $x$ 에 대한 이차부등식이라고 한다.

예를 들어  $x^2 - 3x > 0$ ,  $-2x^2 + 5 \leq x$ 는  $x$ 에 대한 이차부등식이다.

이러한 이차부등식의 해는 이차함수의 그래프를 이용하여 구할 수 있다.

위의 활동 1-1, 1-2, 1-3 과 같이 이차부등식의 해는 이차함수의 그래프를 이용하여 구할 수 있다.

◇ 이차함수 그래프를 이용한 이차부등식의 해 구하는 과정을 다음과 같이 단계별로 정리한다.



## 전개 2

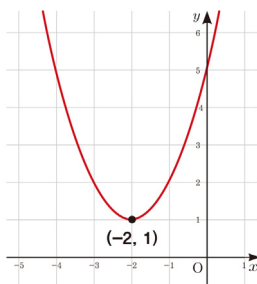
〈전개1〉에서 학습한 이차함수 그래프를 이용한 이차부등식의 해 구하는 활동에서 표를 작성하는 과정(활동 1-1)을 생략하고 해를 구할 수 있음을 설명하고, 학습자에게 표를 작성하는 과정을 생략하여 이차함수의 그래프에서 곧바로 부등식의 해를 구하도록 지도한다.

단, 학습자의 수준을 고려하여 힘들다고 판단될 경우 표를 제공하여 부등식의 해를 구하도록 한다.

➡ 이차함수가 완전제곱식의 꼴  $y = a(x - p)^2 + q$ 로 주어지면 그래프로 표현하기가 쉬워진다는 생각을 갖도록 지도한다.

## 학생 응답의 예

활동 2-1 [단계 1] 이차함수  $y = (x + 2)^2 + 1$ 의 그래프 그리기



$y = (x + 2)^2 + 1$ 에서  
 꼭짓점의 좌표가  $(-2, 1)$ 이므로  
 이차함수 그래프는 꼭짓점의 좌표가  $(-2, 1)$ 이고, 최고차항의 계수가 양수이므로 아래로 볼록으로 그린다.

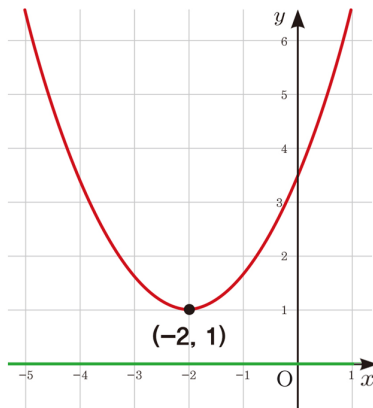
### 교사용 TIP

표를 작성하지 않기 때문에 가능하면 색깔로 구분하여 표현한다.

→ **활동 2-1** 에서 그린 이차함수의 그래프의 꼭짓점 좌표를 이용하여  $y \geq 0$ 인 부분을 표시하고,  $x$ 의 값 표시하게 지도한다.

### 학생 응답의 예

**활동 2-2** [단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \geq 0$ 이 되도록 하는  $x$ 의 값 표시하기



$y = (x+2)^2 + 1$ 에서  
꼭짓점의 좌표가  $(-2, 1)$ 이므로  
이차함수의 최솟값은 1이다.  
 $y \geq 0$ 이 되도록 하는  $x$ 의 값은 실수 전체이다.

교사용 TIP

학습자의 수준에 따라 이차함수의 그래프에서 곧바로  $x$ 의 범위를 구하도록 지도할 수 있다.

→ **활동 2-2** 에서 표시한  $x$ 의 값이 이차부등식  $(x+2)^2 + 1 \geq 0$ 의 해가 됨을 지도한다.

### 학생 응답의 예

**활동 2-3** [단계 3] 이차부등식  $(x+2)^2 + 1 \geq 0$ 의 해 구하기

$y = (x+2)^2 + 1$ 에서  
꼭짓점의 좌표가  $(-2, 1)$ 이므로  
이차함수의 최솟값은 1이다.  
 $y \geq 0$ 이 되도록 하는  $x$ 의 값은 실수전체 이다.

### 전개 3

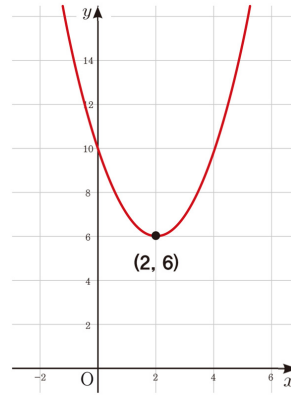
이차함수가 완전제곱식의 꼴  $y = a(x-p)^2 + q$  으로 주어지면 그래프로 표현하기가 쉬워진다는 것을 강조하여 <전개3>에서  $y = a(x-p)^2 + q$  로 변형해야 한다는 생각을 갖도록 지도한다.

→ <전개2>에서 학습한 이차함수 형태와 달리 <전개3>에서는 이차함수를  $y = a(x-p)^2 + q$ 로 변형을 해야 한다.  
 $y = a(x-p)^2 + q$ 로 변형을 먼저 하고, <전개2>에서 그래프를 이용한 이차부등식의 해 구하는 과정(그래프 그리기 →  $y > 0$ ,  $y = 0$ ,  $y < 0$  표시하기 → 해구하기)를 그대로 적용하도록 한다.

### 학생 응답의 예

**활동 3-1** [단계 1] 이차함수  $y = x^2 - 4x + 10$  의 그래프 그리기

- ① 인수분해(또는 완전제곱)로 변형하기  
 $y = x^2 - 4x + 10 = (x-2)^2 + 6$
- ② 꼭짓점 좌표 구하기: (2, 6)



#### 교사용 TIP

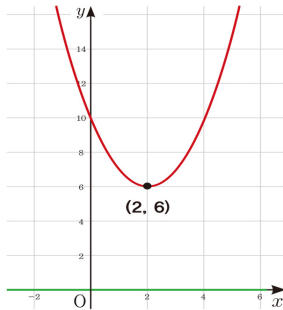
이차함수가  $y = a(x-p)^2 + q$  ( $a > 0$ ) 꼴로 변형하여 꼭짓점의 좌표를 구하도록 한다.

→ **활동 3-1** 에서 그린 이차함수의 그래프에서  $y > 0$ 인 부분을 표시하고,  $x$ 의 값 표시하게 지도한다.

→ 전개2의 **활동 2-2** 와 달리 이차함수의 그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값을 바로 표시하도록 지도한다.

### 학생 응답의 예

**활동 3-2** [단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기



$y = (x - 2)^2 + 6$ 에서  
꼭짓점의 좌표가  $(2, 6)$ 이므로  
이차함수의 최솟값은 6이다.  
 $y > 0$ 이 되도록 하는  $x$ 의 값은 실수전체 이므로  $x$ 축 전체를 표시한다.

→ **활동 3-2** 에서 표시한  $x$ 의 값이 이차부등식  $x^2 - 4x + 10 > 0$ 의 해가 됨을 지도한다.

### 학생 응답의 예

**활동 3-3** [단계 3] 이차부등식  $x^2 - 4x + 10 > 0$ 의 해 구하기

이차함수  $y = x^2 - 4x + 10 = (x - 2)^2 + 6$  그래프에서  
꼭짓점의 좌표가  $(2, 6)$ 이므로 이차함수의 최솟값은 6이다.  
 $x$ 축 위의 모든 값에서  $y > 0$ 이 되므로  
부등식의 해는 실수 전체이다.

## 학습 내용 정리 및 평가

### 마무리 활동

p20. 마무리 활동지

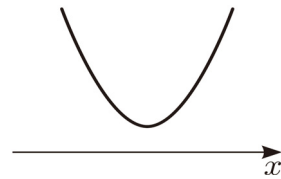
본 차시에서 학습한 이차부등식과 이차함수의 관계를 통한 부등식 계산 내용을 정리하고, 마무리 활동지를 풀게 한 후 학습한 내용을 확인하도록 한다.

→ 교사는 미리 준비해둔 멀티미디어 자료를 이용하여 본시 학습 내용(이차부등식과 이차함수의 관계를 통한 부등식 계산)을 정리하여 주고, 학생들은 본시에 학습한 내용을 상기시킨다.

### 학습 내용 정리

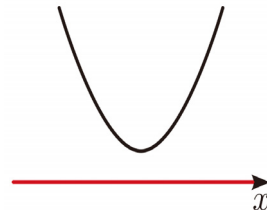
◇ 이차함수의 그래프가  $x$  축과 만나지 않는 경우

$$\text{이차함수 } y = ax^2 + bx + c = a(x-p)^2 + q, a > 0$$

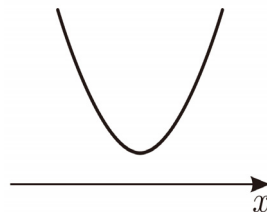


이때 이차부등식의 해는 다음과 같다.

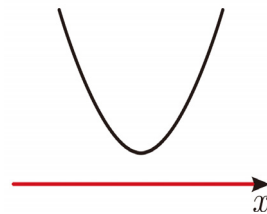
①  $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해는 모든 실수



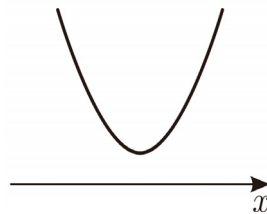
②  $ax^2 + bx + c < 0$ 의 해는 없다.



③  $ax^2 + bx + c \geq 0$ 의 해는 모든 실수



④  $ax^2 + bx + c \leq 0$ 의 해는 없다.



## 활동지 예상 답안 및 풀이

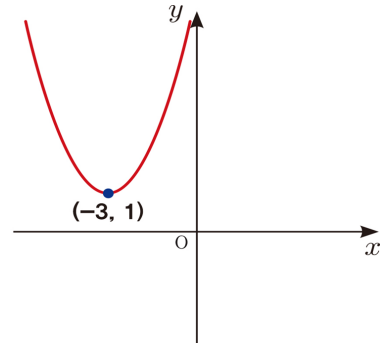
1 이차함수의 그래프를 이용하여 다음 이차부등식을 푸시오.

(1)  $(x+3)^2 + 1 \geq 0$

[단계 1] 이차함수  $y = (x+3)^2 + 1$ 의 그래프 그리기  
 꼭짓점의 좌표가  $(-3, 1)$  이고, 최고차항이 양수이므로  
 이차함수 그래프는  $(-3, 1)$ 를 지나고 아래로 볼록으로 그려진다.

[단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

[단계 3] 부등식의 해 구하기  
 이차함수  $y = (x+3)^2 + 1$  그래프에서 모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $y > 0$  이므로 실수전체이다.

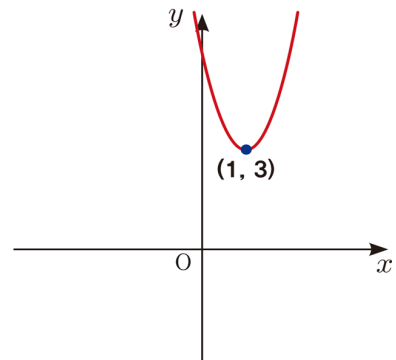


(2)  $2x^2 - 4x + 5 \geq 0$

[단계 1] 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 5$ 의 그래프 그리기  
 $y = 2x^2 - 4x + 5 = 2(x-1)^2 + 3$   
 꼭짓점의 좌표가  $(1, 3)$  이고, 최고차항이 양수이므로  
 이차함수 그래프는  $(1, 3)$ 를 지나고 아래로 볼록으로 그려진다.

[단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \geq 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

[단계 3] 부등식의 해 구하기  
 이차함수  $y = 2x^2 - 4x + 5$  그래프에서 모든 실수  $x$ 에 대하여  
 $y \geq 0$  이므로 실수전체이다.



## 이런 점이 궁금해요

**Q** 이차부등식과 이차함수 관계를 이용하여 해를 구하는 과정에서 이차함수의 그래프를 그릴 때 꼭 색깔을 구분하여 표시해야 하나요?

**A** 학습자의 수준이 낮을 경우 그림으로 도식화하여 인지하도록 하는 방법이 좋을 것 같습니다.  $y > 0$ 인 경우 빨간색,  $y < 0$ 인 경우 파란색으로 구분하여 지속적으로 보여주면 학습자에게 도움이 될 것 같습니다.

**Q** 이차함수와  $x$ 축과의 교점을 이차방정식의 해를 이용하여 구하는 과정이 없는데 따로 지도해야 할까요?

**A** 이차함수와  $x$ 축과의 교점을 이차방정식의 해를 이용하여 구하는 과정은 학습자에게 많은 학습 부담이 될 것 같습니다. 학습자의 수준을 고려하여 수준이 높고 필요하다면 지도해도 될 것 같습니다.

**Q** 진단평가 활동지, 기초학습 활동지, 학생 활동지, 동영상 활용 방법

**A** 진단평가 활동지, 기초학습 활동지, 학생 활동지 등은 학교 학생들이 수학 학습 수준에 따라 다양하게 수정하여 활용하면 됩니다. 또한, 교사의 수업 방법에 따라서 자유롭게 구성하여 수업을 진행하면 됩니다. 학생들의 이해를 높이기 위하여 다양한 동영상, 웹툰 등을 활용하셔도 됩니다. 단 저작권 문제가 발생할 수 있으니 조심하시기 바랍니다.

## 참고 자료

### 출처

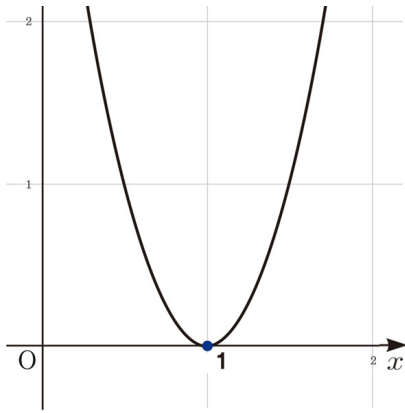
- 고성은, 이진호, 이승우, 차순규, 김윤희, 오택근, 조성철(2020), 고등학교 수학 1, 서울: 좋은책 신사고. p. 89.
- EBSMath. “이차함수  $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프는 어떻게 그리나요?〈2부〉”. <http://www.ebsmath.co.kr/url/go/13101>. (2021.3.22. 검색)
- EBSMath. “인수분해 공식 2부”, <http://www.ebsmath.co.kr/url/go/12860>. (2021.3.22. 검색)

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

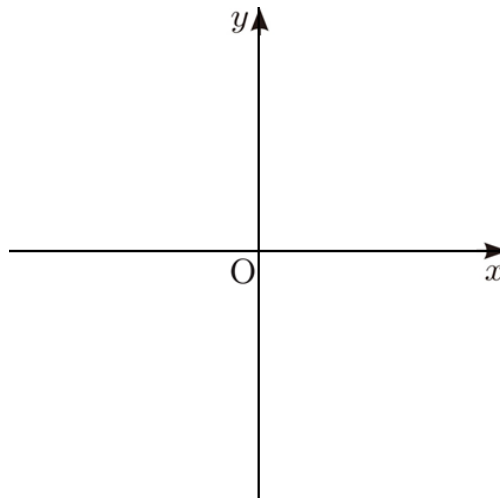
(<http://www.hijump.or.kr/standard/study/studylink.jsp?subgubun=ma>)

### 진단평가 활동지

1. 이차부등식  $4(x-1)^2 \geq 0$ 의 해를 아래 이차함수의 그래프를 이용하여 구하시오.



2. 이차함수  $y = (x-2)^2 + 3$ 의 그래프를 그리고, 그래프를 이용하여 아래 표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



$x$ 의 값 또는 범위	$x < 2$	$x = 2$	$x > 2$
$y$ 의 값의 부호	(가)	(나)	(다)

3. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$ 가  $y = 2(x-p)^2 + q$ 의 형태로 변형했을 때,  $p, q$ 의 값을 구하시오.

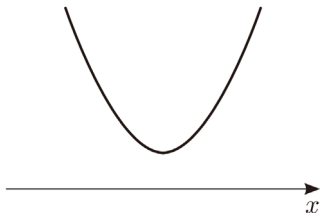


## 기초학습 활동지

### 기초학습 개념 잡고 가기

◇  $y = a(x-p)^2 + q$  의 그래프 그리기

$$y = a(x-p)^2 + q (a > 0)$$



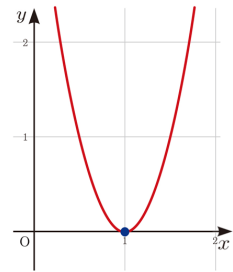
※  $a < 0$  인 경우는 부등식에  $-1$  을 곱하여 최고차 항의 계수를 양수로 만든다.

◇ 완전제곱식의 꼴로 표현하기

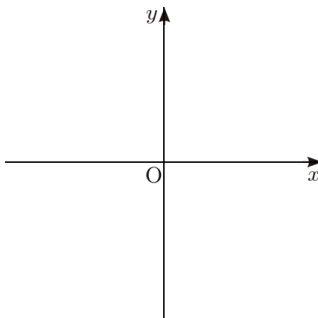
$$\begin{aligned} y &= ax^2 - 2pax + q \\ &= a(x - 2px + p^2 - p^2) + q \\ &= a(x - p)^2 + q - ap^2 \end{aligned}$$

### 기초학습 활동 문제

1. 이차부등식  $4(x-1)^2 \geq 0$  의 해를 아래 이차함수의 그래프를 이용하여 구하시오.



2. 이차함수  $y = (x-2)^2 + 3$  의 그래프를 그리고, 그래프를 이용하여 아래 표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



$x$ 의 값 또는 범위	$x < 2$	$x = 2$	$x > 2$
$y$ 의 값의 부호	(가)	(나)	(다)

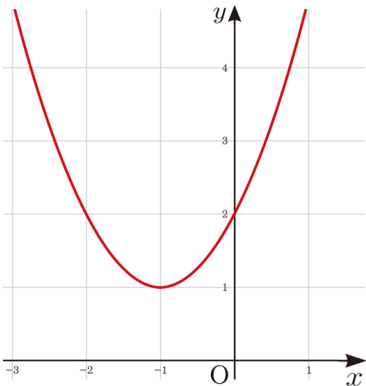
3. 이차함수  $y = 2x^2 - 12x + 10$  가  $y = 2(x-p)^2 + q$  의 형태로 변형했을 때,  $p, q$  의 값을 구하시오.

학생 활동지



제목 이차부등식과 이차함수의 관계(3)

**활동 1-1** 다음 그림은 컴퓨터 프로그램을 이용하여 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프를 그린 것이다. 그래프를 이용하여 아래 표의 (가), (나), (다)에 알맞은 부호를 쓰시오.



$x$ 의 값 또는 범위	$x < -1$	$x = -1$	$x > -1$
$y$ 의 값의 부호	(가)	(나)	(다)

**활동 1-2** **활동 1-1** 을 이용하여 다음 물음에 답하시오.

1. 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값의 범위를 (가), (나), (다)에서 고르시오.

**활동 1-3** **활동 1-2** 을 이용하여 다음 물음에 답하시오.

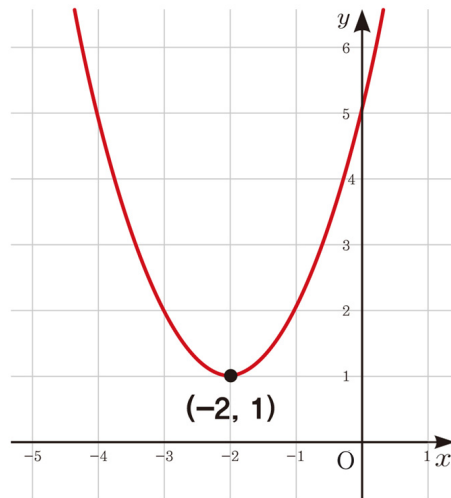
1. 이차부등식  $x^2 + 2x + 2 > 0$ 의 해를 구하시오.

**활동 1-4** 이차함수  $y = x^2 + 2x + 2$ 의 그래프를 이용하여 이차부등식  $x^2 + 2x + 2 > 0$ 의 해를 구하는 방법에 대하여 말하시오.

□ 이차함수의 그래프가  $x$  축과 만나지 않는 경우

이차부등식  $(x + 2)^2 + 1 \geq 0$ 을 이차함수의 그래프를 이용하여 푸시오.

**활동 2-1** [단계 1] 이차함수  $y = (x + 2)^2 + 1$ 의 그래프 그리기



**활동 2-2** [단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \geq 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

**활동 2-3** [단계 3] 이차부등식  $(x + 2)^2 + 1 \geq 0$ 의 해 구하기

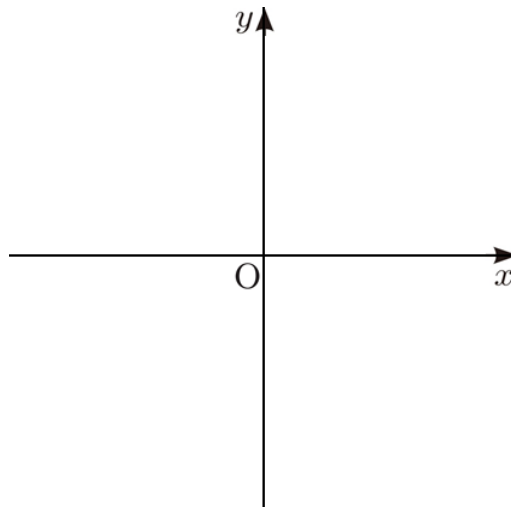
이차부등식  $x^2 - 4x + 10 > 0$  을 이차함수의 그래프를 이용하여 푸시오.

**활동 3-1** [단계 1] 이차함수  의 그래프 그리기

① 인수분해(또는 완전제곱)로 변형하기

$$y = 2x^2 - 4x + 5 = \square(x + \square)^2 + \square$$

② 꼭짓점 좌표 구하기: (, )



**활동 3-2** [단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \square 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

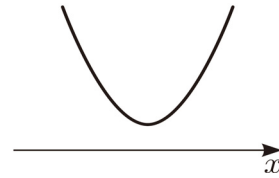
**활동 3-3** [단계 3] 이차부등식  $x^2 - 4x + 10 > 0$ 의 해 구하기

## 마무리 활동지

### 학습내용 정리

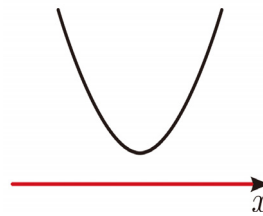
◇ 이차함수의 그래프가  $x$  축과 만나지 않는 경우

이차함수  $y = ax^2 + bx + c = a(x - p)^2 + q, a > 0$

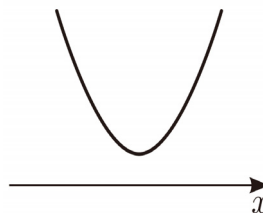


이때 이차부등식의 해는 다음과 같다.

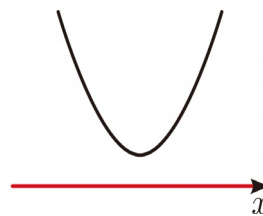
①  $ax^2 + bx + c > 0$ 의 해는 모든 실수



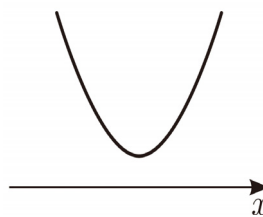
②  $ax^2 + bx + c < 0$ 의 해는 없다.



③  $ax^2 + bx + c \geq 0$ 의 해는 모든 실수



④  $ax^2 + bx + c \leq 0$ 의 해는 없다.



### 마무리 활동 문제

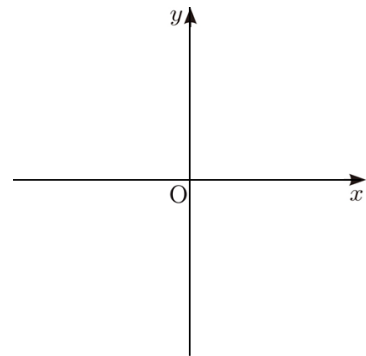
1 이차함수의 그래프를 이용하여 다음 이차부등식을 푸시오.

(1)  $(x + 3)^2 + 1 \geq 0$

[단계 1] 이차함수 의 그래프 그리기

[단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \square 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

[단계 3] 부등식의 해 구하기



(2)  $-2x^2 + 4x - 5 \geq 0$

[단계 1] 이차함수 의 그래프 그리기

[단계 2] 이차함수의 그래프에서  $y \square 0$ 인  $x$ 의 값 영역 표시하기

[단계 3] 부등식의 해 구하기

