

I. 개요

단원명	II 인수분해와 이차방정식 2. 이차방정식 03. 이차방정식의 활용
학습자	중학교 3학년
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 서술형 문제가 주어질 때, 이차방정식 해를 구하는 절차를 따라 이차 방정식을 풀 수 있다. • 이차방정식의 해가 주어질 때, 서술형 문제에 알맞은 답을 말할 수 있다.

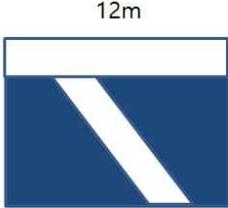
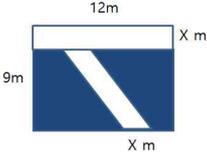
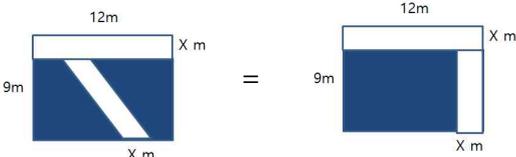
II. 수업 청사진

방법	실행
I 제시	
1. 목표 제시	<ul style="list-style-type: none"> ■ 인수분해 단원명을 제시한다. ■ 이차방정식 활용 학습 목표를 제시한다.
2. 동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> ■ 거북선 이미지를 통해 주의집중 및 흥미를 유발한다. ■ 거북선 위의 침의 개수를 질문하여 흥미를 유발한다.
3. 선수 학습	<ul style="list-style-type: none"> ■ 거북선 위의 침을 개수를 임의로 설정한다. ■ 설정된 값을 미지수 x로 놓고 이차방정식을 세운다. ■ 이차방정식의 해를 구한다.
4. 절차	<ul style="list-style-type: none"> ■ 이차방정식 활용 절차를 제시한다. ■ 수학책의 쪽수를 구하는 난이도 중의 연습문제를 활용해 시연한다.
4.1 시연(1)	■ 이차방정식의 미지수 x 값만을 구하는 것이 아닌 문제에서 원하는 답을 써야 함을 강조한다.
4.2 강조(1)	■ 폭의 길이를 구하는 난이도 중상의 연습문제를 활용해 시연한다.
4.3 시연(2)	■ 이차방정식의 미지수 x 값만을 구하는 것이 아닌 문제에서 원하는 답을 써야 함을 다시 한번 강조한다.
4.4 강조(2)	
II 시험	
5. 시험문제	<ul style="list-style-type: none"> ■ 난이도 중상문제 2개와 난이도 상 문제 1개를 제시한 후, 스스로 문제를 푸는 기회를 제공한다. ■ 이차방정식 활용 절차를 간략하게 제시한다.
III 피드백	
6. 피드백	<ul style="list-style-type: none"> ■ 연습문제에 대한 학습자들의 연습문제 풀이에 대한 피드백을 제공한다. ■ 학생들의 풀이 중 잘못된 부분은 교정을 위한 힌트를 제공한다. ■ 학생들의 풀이 중 잘한 부분에 대해 칭찬과 격려를 제공한다.
6.1 확인	
6.2 교정	
6.3 유도	
IV 마무리	
7. 다음 차시안내	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다음 시간에 배울 차시를 제시한다.

III. 수업 교안

방법	실행	
I 제시		
목표 제시	<p>(교사) 학생들을 자리에 앉힌 후, 인사한다. 단원 명을 제시한다. 학습 목표를 제시한다.</p> <p>교사 : 자, 모두 자리에 앉으셨나요? 오늘은 인수분해 단원에 03 이차방정식 활용에 대해 배워볼거예요. 여러분이 수업을 끝난 뒤에는 (칠판에 키워드를 적으면서) 문제가 주어질 때, 이차방정식의 해를 구할 수 있으며, 이를 문제에 알맞게 답을 말할 수 있을 것이에요.</p>	슬라이드 #1 #2
동기 유발	<p>교사 : 여러분, 거북선에 대해 잘 알죠? 학생 : 네! 이순신이요! 영화 명량봤어요! 교사 : 네, 최근에 영화 명량 때문에 많은 학생들이 이순신 장군에 대해서 그리고 거북선에 대해서 알고 있는데요, 이순신 장군이 거북선을 이용하여 6척으로 왜군을 멋지게 무찌르셨잖아요. 특히, 거북선 윗부분에 송곳 같은 침이 촘촘히 박혀 있어서 적들은 배로 들어올 수 없었다고 합니다. 그런데, 거북선 위의 침은 대략 몇 개였을까요? 학생 : 24개요??</p>	슬라이드 #3
선수 학습	<p>교사 : 만약에 정사각형 모양의 거북선 윗부분에 24개의 침을 놓는다고 하면, 가로로 6줄 세로 4줄 정도로 놓을 수 있겠네요, 그렇다면, 가로를 x줄이라고 할 때, 세로줄은 어떻게 나타낼까요?</p> <p>학생 : x-2요 교사 : 네, 그렇습니다. 그렇다면, 침의 개수까지 포함하여 이를 식으로 나타내면 어떻게 표현될까요? 학생 : $x(x-2)=24$ 입니다. 교사 : 잘했어요. 또한 방정식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 식이 (x에 관한 이차식)=0 꼴이 이차방정식이라고 전 시간에 배웠지요? 이차방정식의 꼴로 나타내 볼까요? 학생 : $x^2-2x-24=0$입니다. 교사 : 이를 전 시간에 배운 이차방정식 해를 구하는 과정을 적용하면 x는 몇이 나오나요? 학생 : 인수분해를 했더니, $(x-6)(x+4)=0$이 나오고, x는 6 또는 x는 4라는 답이 나옵니다.</p>	슬라이드 #4 / 칠판

<p>절차</p>	<p>교사: 잘했어요. 이처럼, 오늘은 전 시간에 배운 이차방정식을 활용하는 법을 배울 것입니다. 우선, 앞에서 제시한 방정식에서 무엇을 x로 두었지요? 학생 : 가로를 x로 두었습니다. 교사 : 가로는 + 값만 가지니 위의 식에서 답을 무엇일까요? 학생 : x=6 이요. 가로 6줄입니다.</p>	<p>슬라이드 #4</p>
<p>절차</p>	<p>교사 : 그렇습니다. 이처럼 이차방정식의 활용 문제는 우선 문제의 뜻을 파악하고, 구하고자 하는 것을 미지수 x로 놓습니다. 그리고 이차방정식을 세운 후, 방정식을 풀어서 문제의 뜻에 맞는 답을 구하면 됩니다.</p> <p>이처럼 이차방정식을 활용하여 문제를 풀 때에는 4단계에 걸쳐 답을 구합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 문제의 뜻을 파악하고, 구하고자 하는 것을 미지수 x로 놓습니다. 2. 문제의 뜻에 알맞게 이차방정식을 세웁니다. 3. 방정식을 푹니다. 4. 방정식의 해로부터 문제의 뜻에 맞는 답을 구합니다. 	<p>슬라이드 #5</p>
<p>시연(1)</p>	<p>교사 : 그럼 이를 적용해서 다음 문제를 풀어볼까요? “수학책을 펼쳤을 때, 두 면의 쪽수의 곱이 156인 곳을 펼쳤습니다. 이때, 두 쪽수는 각각 몇 쪽일까요?” (난이도 : 중)</p> <p>[단계1] 우선, 구하고자 하는 두 쪽수 중, 하나의 쪽수를 x, 다른 쪽수를 x+1로 놓으면 $x(x+1) = 156$</p> <p>[단계2] 이 때, 이차방정식에 따라 오른쪽의 수를 왼쪽으로 이항하여 풀면 $x^2+x-156=0$</p> <p>[단계3] 이를 인수분해 하면 $(x-12)(x+13)=0$ 이는 $x=12$, $x=-13$ 값이 나오네요.</p> <p>[단계4] 그런데, 문제를 보면 우리는 “쪽수”를 구하는 것이 목표입니다. 쪽수는 항상 + 값을 가지므로 $x > 0$ 그러므로 $x=12$</p>	<p>슬라이드 #6 / 칠판</p>

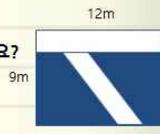
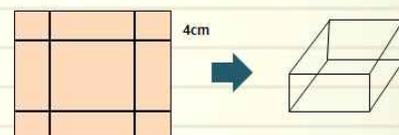
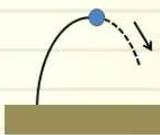
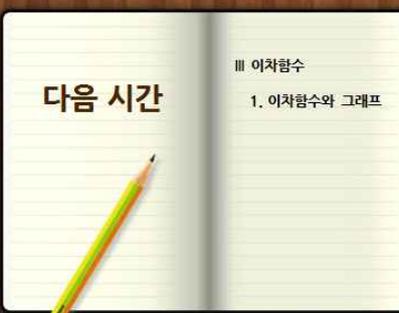
<p>강조(1)</p>	<p>교사 : 그런데, 답을 쓸 때 $x=12$로 쓰면 될까요? 학생 : 아니요, 문제가 각각의 쪽수들을 구하는 것이므로 두 쪽수는 12쪽과 13쪽이 됩니다. 교사 : 잘했어요. 무조건 x값만을 구하는 것이 아니라, x값을 구한 후, 문제에서 원하는 답을 쓰는 것이 아주 중요합니다. 문제에서는 두 쪽수를 구하라고 하였으니 답은 12쪽과 13쪽이 되겠네요. 아주 잘했어요.</p>	<p>슬라이드 #7 #8</p>
<p>시연(2)</p>	<p>교사 : 앞서 강조한 부분을 잘 유의하면서 다음 문제를 풀어볼까요? “가로, 세로의 길이가 각각 12m, 9m인 직사각형 모양의 땅에 다음 그림과 같이 폭이 같은 두 개의 길을 만들었습니다. 길을 제외한 면적의 넓이가 54m제곱 일 때, 길의 폭의 값은 얼마일까요?” (난이도:중상)</p>  <p>[1단계] 우선, 구하고자하는 길의 폭을 x로 놓습니다.</p>  <p>[2단계] 평행사변형의 넓이는 밑변 곱하기 높이. 즉, 직사각형의 높이와 같으므로 평행사변형을 넓이가 같은 직사각형으로 수정합니다. 그리고 면적을 구하기 쉽도록 그림을 다시 정렬합니다.</p>  <p>[3단계] 그러므로 폭이 같은 길을 제외한 면적은 $(9-x) \times (12-x) = 54m$ 이차방정식을 풀면 $(x-3) \times (x-18) = 0$ 그러므로 $x= 3$ 또는 $x = 18$</p>	<p>슬라이드 #9 / 칠판</p>

<p>강조(2)</p>	<p>교사 : $x=3$ 또는 $x=18$ 이 나왔네요. 앞서 강조했듯이 답이 $x=3$ 또는 18이 될 수 있을까요? 학생 : 아니요, 문제가 원하는 답은 폭의 길이에요. 길이는 12보다 작아야 하므로 18은 될 수 없어요. 그리고 m로 나타내야해요. 교사 : 잘했어요. 무조건 x값만을 구하는 것이 아니라, x값을 구한 후, 문제에서 원하는 답을 쓰는 것이 아주 중요하다고 했지요? 문제에서는 원하는 답은 폭의 길이를 구하는 것이니, 답은 3m 로 써야합니다. 특히 서술형 문제 답을 작성할 때, 꼭 주의하세요!</p>	<p>슬라이드 #10</p>
<p>II 문제</p>		
<p>시험 문제</p>	<p>교사 : 자, 이제 여러분이 스스로 시험문제를 풀어볼까요?</p> <p>“S대 임교수님은 쿠키를 28개를 가져와 신입생들에게 각 사람당 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 줄 수 있는 쿠키의 개수가 총 신입생들의 수보다 3개가 적었을 때, 신입생들의 인원은 총 몇 명인지 구하시오.” (난이도 : 중상)</p> <p>“은영이는 정사각형 모양 종이의 네 귀퉁이에서 한 변의 길이가 4cm인 정사각형을 잘라 내어 부피가 324cm³인 상자를 만들려고 한다. 처음 정사각형 모양 종이의 한 변의 길이를 구하여라.” (난이도 : 중상)</p> <div data-bbox="555 1153 997 1332" style="text-align: center;"> </div> <p>“지면에서 초속 49m로 쏘아 올린 물체의 t초 후의 높이가 $(49t-4.9t^2)$m 일 때, 물체가 지면으로 떨어지는 순간은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인가?” (난이도 : 상)</p> <div data-bbox="582 1556 798 1713" style="text-align: center;"> </div> <p>이를 다음의 절차를 따라 풀어보세요.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 미지수로 무엇을 설정할지 생각해보세요. 2. 설정된 미지수에 따라 이차방정식을 세워보세요. 3. 방정식을 풀어서 미지수의 값을 구하세요. 4. 구해진 미지수의 값을 문제에 맞게 답하세요. 	<p>슬라이드 #11 12 13</p>

III 피드백		
피드백 확인 교정 유도	(교사) 학생들이 연습문제를 해결하는 동안 돌아다니면서 과정을 확인하고 잘하는 학생에게는 칭찬을 잘 못하는 학생에게는 격려한다.	
IV 마무리		
다음 차시 제시	(교사) 다음 차시를 예고한다. 마무리 인사한다. 교사 : (첫 시간에 칠판에 적었던 목표의 키워드를 가리키며) 자, 이제 모 두들 서술형 문제가 주어지면 이차방정식의 해를 구하고, 이를 문제에 알맞은 답으로 말할 수 있죠? 다음 이시간에는 이차함수에 대해서 배 울 거예요. 오늘 배운 이차방정식의 활용을 잘 해야 이차함수를 이해할 수 있으니, 오늘 배운 내용을 꼭 집에서 복습해오길 바라요.	슬라이드 #14

IV. 교수 자료

<p style="text-align: right;">3교시</p> <h3 style="text-align: center;">이차방정식의 활용</h3> <p>II 인수분해와 이차방정식</p> <p>2. 이차방정식 교과서 p. 60-63</p> <p>03. 이차방정식의 활용</p>  <p style="text-align: right;">1</p>	<h3 style="text-align: center;">학습 목표</h3> <ul style="list-style-type: none"> • 서술형 문제가 주어질 때, 이차방정식 해를 구하는 절차를 따라 이차 방정식을 풀 수 있다. • 이차방정식의 해가 주어질 때, 서술형 문제에 알맞은 답을 말할 수 있다.  <p style="text-align: right;">2</p>
 <p style="text-align: right;">3</p>	<p>만약에 정사각형 모양의 거북선 윗부분에 24개의 침을 놓는다고 하면, 가로로 6줄 세로 4줄 정도로 놓을 수 있겠네요, 그렇다면, 가로를 x줄이라고 할 때, 세로줄은 어떻게 나타낼까요?</p>  <p style="text-align: right;">4</p>
<h3 style="text-align: center;">이차방정식 활용 순서</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. 문제의 뜻을 파악하고, 구하고자 하는 것을 미지수 x로 놓습니다. 2. 문제의 뜻에 맞게 이차방정식을 세웁니다. 3. 방정식을 푹니다. 4. 방정식의 해로부터 문제의 뜻에 맞는 답을 구합니다. <p style="text-align: right;">5</p>	<h3 style="text-align: center;">연습문제 1 <small>(난이도 : ★★★★★)</small></h3> <p>수학책을 펼쳤을 때, 두 면의 쪽수의 곱이 156인 곳을 펼쳤습니다. 이 때, 두 쪽수는 각각 몇 쪽일까요?</p>  <p style="text-align: right;">6</p>
<h3 style="text-align: center;">★주의★</h3> <p>수학책을 펼쳤을 때, 두 면의 쪽수의 곱이 156인 곳을 펼쳤습니다. 이 때, 두 쪽수는 각각 몇 쪽일까요?</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">답 : $x=12$???</p>  <p style="text-align: right;">7</p>	<h3 style="text-align: center;">★주의★</h3> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">답 : 12쪽과 13쪽</p> <p style="text-align: center;">x값을 구한 후, 문제에서 원하는 답을 쓰는 것이 아주 중요 (서술형 문제에서 특히 주의할 것!)</p> <p style="text-align: right;">8</p>

<p>연습문제 2 (난이도 : ★★★★★)</p> <p>가로, 세로의 길이가 각각 12m, 9m인 직사각형 모양의 땅에 다음 그림과 같이 폭이 같은 두 개의 길을 만들었습니다.</p> <p>길을 제외한 면적의 넓이가 54m²일 때, 길의 폭의 값을 얼마일까요?</p>  <p style="text-align: right;">9</p>	<p>★주의★</p> <p>답 : 3m</p> <p>x값을 구한 후, 문제에서 원하는 답을 쓰는 것이 아주 중요 (서술형 문제에서 특히 주의할 것!)</p> <p style="text-align: right;">10</p>
<p>시험 문제 (난이도 : ★★★★★)</p> <p>5대 임교수님은 쿠키 28개를 가져와 신입생들에게 각 사람당 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 줄 수 있는 쿠키의 개수가 총 신입생들의 수보다 3개가 적었을 때, 신입생들의 인원은 총 몇 명인지 구하시오.</p>  <p style="text-align: right;">11</p>	<p>시험 문제 (난이도 : ★★★★★)</p> <p>은영이는 정사각형 모양 종이의 네 귀퉁이에서 한 변의 길이가 4cm인 정사각형을 잘라 내어 부피가 324cm³인 상자를 만들려고 한다. 처음 정사각형 모양 종이의 한 변의 길이를 구하여라.</p>  <p style="text-align: right;">12</p>
<p>시험 문제 (난이도 : ★★★★★)</p> <p>지면에서 초속 49m로 쏘아 올린 물체의 t초 후의 높이가 (49t-4.9t²)m일 때, 물체가 지면으로 떨어지는 순간은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인가?</p>  <p style="text-align: right;">13</p>	<p>다음 시간</p> <p>III 이차함수 1. 이차함수와 그래프</p>  <p style="text-align: right;">14</p>

V. [연습문제]

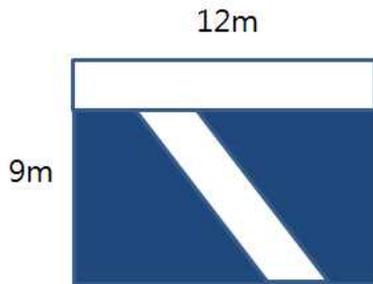
예제1. (난이도 : 하)

만약에 정사각형 모양의 거북선 윗부분에 24개의 침을 놓는다고 하면, 가로로 6줄 세로 4줄 정도로 놓을 수 있다고 가정하자. 가로를 x 줄이라고 할 때, 세로줄에 관한 방정식을 세운 후, 거북선 위의 침의 개수를 구해보자.

연습문제1. (난이도 : 중)

수학책을 펼쳤을 때, 두 면의 쪽수의 곱이 156인 곳을 펼쳤습니다.
이 때, 두 쪽수는 각각 몇 쪽일까?

연습문제2. (난이도 : 중상)



가로, 세로의 길이가 각각 12m, 9m인 직사각형 모양의 땅에 다음 그림과 같이 폭이 같은 두 개의 길을 만들었다.
길을 제외한 면적의 넓이가 54m제곱일 때, 길의 폭의 값을 얼마일까?

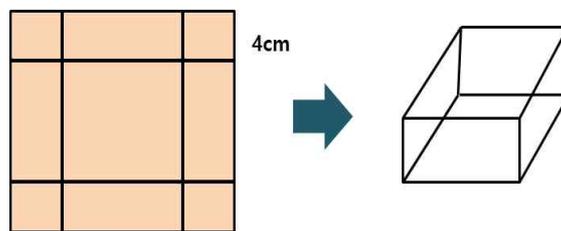
VI. [시험문제]

시험문제 1. (난이도 : 중상)

S대 임교수님은 쿠키 28개를 가져와 신입생들에게 각 사람당 똑같이 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 줄 수 있는 쿠키의 개수가 총 신입생들의 수보다 3개가 적었을 때, 신입생들의 인원은 총 몇 명인지 구하시오.

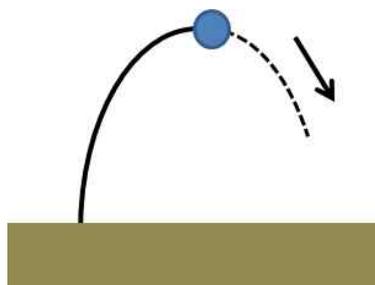
시험문제 2. (난이도 : 중상)

은영이는 정사각형 모양 종이의 네 귀퉁이에서 한 변의 길이가 4cm인 정사각형을 잘라 내어 부피가 324cm^3 인 상자를 만들려고 한다. 처음 정사각형 모양 종이의 한 변의 길이를 구하여라.



시험문제 3. (난이도 : 상)

지면에서 초속 49m로 쏘아 올린 물체의 t 초 후의 높이가 $(49t-4.9t^2)\text{m}$ 일 때, 물체가 지면으로 떨어지는 순간은 물체를 쏘아 올린 지 몇 초 후인가?



Ⅶ. 참고문헌

- 김원경, 조민식, 김영주, 김윤희, 방환선, 윤기원, 이춘신 (2012) **중학교 수학 3(2판)**. 서울: 비상교육
- 나일주, 변현정 (2013). 절차적 과제 학습을 지원하는 비주얼 내러티브 설계원리 탐색. **교육공학연구**, 29(2), 307-347
- 신항균, 이광연, 황혜정, 윤혜영, 이지현 (2011). **중학교 수학 3**. 서울: 지학사
- 임철일 (2012). **교수설계 이론과 모형**. 파주: 교육과학사
- 왕경수 (2000). 절차의 교수 학습론. **한국초등교육학회**, 13(2), 63-80

이보영(2015) ebs 중학 데일리 서술형 수학③ 이차방정식의 풀이(61강~70강)[동영상].
<http://mid.ebs.co.kr/mypage/course/view?courseId=10013979>에서검색

[네이버 지식백과] 이차방정식의 활용 Basic 중학생을 위한 수학공식 활용사전, 2007.3.26, (주)신원문화사)
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=925984&cid=47324&categoryId=47324>에서검색

[네이버 지식백과] 이차방정식 Basic 고교생을 위한 수학공식 활용사전, 2002.3.10, (주)신원문화사)
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=945423&cid=47324&categoryId=47324>에서검색