



2015 개정 교육과정에 따른 교과용도서 개발 발행사 연수 자료집

- 일시 및 장소 : 2015.12.16 (수), 서울교육대학교 종합문화관
- 주 최 : 교육부, 대구광역시교육청
- 주 관 : 한국교과서연구재단

참고자료 2:

실용교과서 모형 및 시범단원

실용 교과서 모형



중학교

영어 ②



실용 교과서 모형

실용 교과서 구현을 위한 내용 및 체계

- (진시 학습 연계) 이전 단원의 연계 제시
- (학습 목표 제시) 단원에서 학습해야 할 핵심 개념 혹은 주요 질문(big idea) 혹은 big question 명시함으로써 학습 목표를 분명히 제시함
- (예시) 단원의 학습을 위한 준비 활동 확인
- (흥미 유발) 실생활과의 연계를 통해 흥미 유발

단원 도입



- (핵심 내용) 핵심 개념이나 원리 중심으로 구성하며, 일상에서의 다양한 현상, 사례, 경험을 활용
- (학습 과제) 오복합적 사고를 촉진하는 과제 발문
- (응어 신화) 이해하기 쉽고, 학생들의 흥미를 자극할 수 있는 응어로 구성
- (단계 방식) 단원의 특성과 성격에 따라 시가, 거로, 신헌, 캐주얼 등을 활용한 다양한 전개

내용 선정 및 조직



- (핵심 역량) 학생들이 배운 내용을 다양한 방식으로 일상생활에 적용함으로써 문제 해결력이나 창의력 등의 핵심 역량을 개발할 수 있도록 전개
- (교수 학습) 토론, 발표, 협동 학습, 프로젝트 등 다양한 교수-학습 방법 활용 안내
- (자기 주도 학습) 학생들이 학습의 진도를 스스로 모니터링할 수 있도록 구성

단원 전개
(학습 활동)



- (핵심 학습) 학생들이 핵심 개념 및 원리 등을 충실히 학습하는지 확인할 수 있는 과제 제시
- (학습 목표 달성) 학습 목표가 달성되었는지를 스스로 확인하는 체크 리스트 제시
- (복습) 탐구, 토론, 발표 등 다양한 형태의 참여와 활동을 요구하는 복습 과제 제시
- (학습 연계) 다음 단원과 한 단원의 연계 설명
- (심화 학습) 필요한 경우, 디지털 매체를 통해 충분한 심화 학습 자료 제공

단원 마무리

영어과 교과서 단원 구성 체계

단원 구성 체계	내용 및 활동 구성
Get Ready Study Points Self-check	<ul style="list-style-type: none"> - 단원에서 배운 내용에 대한 동기 유발 및 준비 활동 - 단원의 주요 의사소통기능과 언어 양식 소개(Study Points) - 단원의 학습에 대한 계획 활동(Plan-Check) - 단원의 학습에 대한 준비 장소를 확인하고 계획을 세울 수 있도록 자신이 알고 있는 단어나 표현, 알고 싶은 단어나 표현을 작성하는 활동
Listen In Into the Conversation	<ul style="list-style-type: none"> - 단원의 의사소통기능을 중심으로 듣기 및 말하기 활동 - 듣기-읽기, 듣기-말하기, 듣기-쓰기 등 언어 기능의 통합 시도 - 듣기 전 활동으로 이전 학년에서 배운 표현을 간단히 읽기 자료로 제시 - 듣기 중과 듣기 후 활동으로서 듣기-읽기, 듣기-말하기 듣기-쓰기의 언어 기능 통합 활동 제시 - 단원을 통해 유의미한 의미 속에서 대화문 소개 - 의사소통기능에 대한 단원간 정보를 Study Point로 제공 - 듣기 전작업 Listening Tip으로 제공
Communication Task	<ul style="list-style-type: none"> - 학습된 의사소통 표현을 실생활과 연계하여 활용할 수 있는 의사소통 과업 활동 - 의사소통 전략으로 Speaking Tip 혹은 Communication Tip 제공 - 활동에 필요한 추가 정보를 Hello로 제공
Before You Read Read and Talk After You Read Questions for Further Reading	<ul style="list-style-type: none"> - 본문의 내용에 대한 준비 및 주요 어휘 학습 활동 - 단원의 소재와 관련된 2~3개의 흥미있고 다양한 읽기 지문을 본문으로 제시하며, 실용문이나 음력한 소재 등 신재미 있고 흥미로운 읽기 자료 제공 - 지문의 특성에 부합하는 읽기 전략을 실행하고 평가할 수 있는 활동과 Reading Tip을 읽기 전, 중, 후 활동으로 제공 - 읽기 중 활동으로서 이해 정도 및 읽은 내용에 대한 의견 말하기 활동 제시 - 학습자의 흥미와 요구에 따라 추가적인 읽기 자료를 찾아보도록 동기 유발 질문과 인터넷 검색을 위한 핵심어 등 안내 - 어휘 및 신화 어휘를 제시하고 부록 단락에 대한 안내 - 부록에 주어진 어휘의 의미와 예문을 포함한 단락장 제공
Focus on Language Think and Write	<ul style="list-style-type: none"> - 말하기 쓰기 활동과 연계하여 정확성(accuracy)을 위한 활동 - 어법에 대한 예문과 함께 간단한 연습 장문 제공 - 개별 글쓰기 활동이나 협력적 글쓰기 활동 제공 - 쓰기 전략을 Tip으로 제공 - 완성된 글에 대한 상호 점검과 피드백이 가능하도록 동료 평가 도구 제공
Meet the World	<ul style="list-style-type: none"> - 영미권 및 비영어권 문화에 대한 정보 제공 - 이어가는 Project 활동과 연계할 수 있는 문화 관련 내용 소개
Project	<ul style="list-style-type: none"> - 상상력과 연계되고 학생들의 흥미에 부합하며 의사소통 능력, 대인관계 능력, 문제해결능력 등 핵심역량을 개발할 수 있는 활동 - 학생들의 활동 선택권을 부여하기 위해 2개 이상의 프로젝트 활동 제시 - 활동에 필요한 언어 자료 예시를 제시하고, 기타 추가적으로 필요한 정보를 Hello로 제공 - 활동을 통한 수평 평가를 지원하고 학습자의 학습 과정에 대한 성찰을 위해 자기 평가 혹은 그룹 평가 도구 제공
Quiz and Check Self-Check	<ul style="list-style-type: none"> - 단원의 평가 말하기 쓰기 쓰기에 대한 준비 혹은 통합 평가 - 단원의 평가 결과를 확인하고 이를 바탕으로 부족한 부분에 대한 보완 방법을 생각하는 활동 제시 - 단원의 학습에 대한 자기 평가 및 학습 활동 - What I Learned 새롭게 알게 된 어휘나 표현을 정리하고 단원의 초반에 자신이 알고 싶은 단어나 표현을 어느 정도 알게 되었는지 평가하는 활동 - Focus on Language 이터거나 활동되는 표현이나 어법 정리 - Further Study 더 알아보고 싶은 어휘나 표현 도표하기

Get Ready

Taste the World

다음 음식들의 공통점은 무엇일까요?



Study Points

조금 세계 여러나라의 다양한 음식
익사초점은 음식 권유와 답하기

A: Would you like some soup?

B: Yes, please. It looks delicious. / No, thanks.

연어 음식

It looks delicious.

I like gimchi because it tastes good.

각 음식이 시작된 나라의 이름을 쓰고, 좋아하는 것을 밑에 표시.

Pita _____

Turkey _____

Taco _____

Nasi goreng _____

Pho _____

Pizza _____

Sushi _____

I like tacos. They are delicious.

Self-Check

What I learned

음식의 이름이나 맛 등을 표현하는 단어
음식을 좋아하지 않거나 권유하고 이에 답하는 표현
food rice bread () ()
Do you like cookies? I like cookies.
 delicious yummy () ()
 it's delicious. 그 외 표현 _____

What I want to learn

Listen In

Study Points

Do you like ...?는 무언가를 좋아하는지 묻는 말이고
Would you like ...?는 무언가를 권유하는 말입니다.

A Get Ready Do you like gimchi?

I like gimchi

•

I don't like gimchi

• because

• it's healthy.

• it tastes good.

• it's spicy.

• I don't like vegetables.

Listening Tip

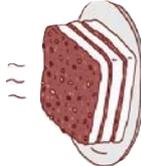
듣기 전에 그림을 먼저 살펴보고 해당하는 단어를
생각해 보면 이해하는 데 도움이 됩니다.

B Listen and Choose What will Emily eat?

a.



b.



c.



C Listen and Match Which picture matches each dialog?



Into the Conversation

A Listen and fill in the blanks.

1. Thanks, it looks _____. Where did you get it?

2. I'm so hungry. Would you like to have some apple pie?

3. I'm going to bake some cupcakes this _____. Would you like to come to my house and have some?

4. Wow! It's delicious.

5. I baked it. I joined a baking class after school. Have some.

6. Of course. I can't wait.

1. What does the girl give to the boy?
2. What is the girl going to do on Saturday?

B Ask about each food and mark O or X in the table.



A: Would you like some *bulgogi*?
 B: Yes, please. It looks delicious. /
 No, thanks. I'm not hungry.

	I	Partner
<i>bulgogi</i>		
<i>pizza</i>		
<i>apple pie</i>		
<i>steak</i>		

4

Communication Task

- 모둠원들과 음식을 권유하고 답하는 말을 해 봅시다.

Step 1 각자 포트럭 파티(Potluck Party)에 가져갈 음식을 생각합니다.

Step 2 모둠원들이 생각한 음식으로 상차림을 완성해 봅시다.



Step 3 모둠원들과 함께 음식을 권하는 대화를 나누어 보고, 원하는 음식의 아래에 모둠원들의 이름을 써 봅시다.

Would you like some pizza? /
 Would you like to have some pizza?

Yes, please. It looks delicious. /
 No, thanks. I don't like pizza.

Step 4 모듬의 대표가 가장 인기 있는 음식에 대해 발표해 봅시다.

Taste the World 5

Before You Read

- A** 우리 가족이 한 주 동안 먹은 음식을 모두 적고, 질문에 답해 봅시다.

What did our family eat last week?

-
-
-
-
-
-

- What do you eat every day? What is a common dish?
- How much does your family spend on food for one week?

- B** 각 음식의 이름을 보기에서 찾아 써 봅시다.

croissant salmon insects porridge



Read & Talk

Reading Tip

제목이나 그림을 보고 앞을 내용을 미리 추측한 후 추측한 내용이 맞는지 읽으면서 확인해 보세요.

- 다음 질문에 답하며 글의 내용을 추측해 봅시다.
 - 두 사진 속에 보이는 음식들은 무엇일까요? 글의 소재명과 연결하여 생각해 봅시다.
 - What does everyone eat?에 대한 자신의 답을 써 봅시다.
 - Will we all eat insects?에 대한 자신의 생각과 이유를 써 봅시다.

Food tells us many things about people around the world. Food is culture. Food is history. For our school project, we explored food around the world.

What do families around the world eat in one week?

A journalist traveled and looked into families around the world with their weekly food purchases.

A family in Norway spends about 731 dollars on food for one week. Their favorite foods are salmon, lasagne, and chocolate. A family in Chad spends 1.23 dollars on food for one week. *Boule* is a kind of porridge and a common dish in Chad.



Ask & Answer Who spends just over \$1 a week on food? Who spends more than \$700? Why do they eat differently?

Words culture history explore purchase spend salmon kind porridge



After You Read

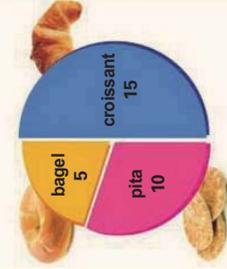
A 본문의 내용과 일치하면 T, 일치하지 않으면 F에 √표 해 봅시다.

- a. A family in Chad spends more on food than a family in Norway. T F
- b. Some people call pita pocket bread. T F
- c. People will not eat insects in the future. T F

Reading Tip

자신의 답이 틀린 경우 본문의 해당하는 부분을 찾아서 다시 읽어 보세요.

B 다음 도표를 참고하여 빈칸에 알맞은 말을 써 봅시다.



What's your favorite bread?

The students in Jisu's class chose their favorite _____. Fifteen students like a _____, Ten students like a pita. Only _____ students like a bagel. A pita is more popular than a _____. But a croissant is more _____ than a pita.

ON THE WEB Questions for further reading

세계 여러 나라의 사람들이 한 주 동안 먹는 음식에 대하여 더 찾아봅시다.

- Who uses 175 teabags in a week?
- Whose favorite food is a polar bear?

▶ 검색창에 Hungry Planet: What the World Eats를 입력해 보세요

Taste the World 9

Reading Tip

doughnut, pocket과 같은 낱말을 보고 모양을 떠올려 본 후 해당하는 빵의 그림과 연결해 보세요.

What does everyone eat?

People all over the world eat bread. There are many types of bread in the world. Can you match the bread to its description?



- a It is a doughnut-shaped bread.
- b Some people call it pocket bread because it opens up into a pocket.
- c It looks very soft because it has a lot of thin layers.



Ask & Answer • What does a bagel look like? Which bread has a pocket?
• What is your favorite bread? Do you like rice better?

Will we all eat insects?

Over 2 billion people eat insects in the world. Eating insects is good for the environment. Insects are easy to raise and produce less waste. It is also healthy because insects are high in protein and vitamins. Insects can help hungry people in the world. Some believe we will all eat insects in the future.



Ask & Answer Why is it good to eat insects? Are you ready to eat them?

- 읽기 전에 추측한 내용과 읽은 내용을 비교해 봅시다.

추측한 내용과 글의 내용이 일치한 정도

추측한 내용과 글의 내용의 차이점은 무엇이었나요?



Words • type match layer insect environment raise waste protein



8

Focus on Language

study points
look, taste, smell 등 감각을 나타내는 동사 뒤에는 good, sweet 같은 형용사가 쓰여요.

A

Street food looks good.
It tastes sweet.

Say It 그림을 보고 다음 예와 같이 말해 보세요.
e.g. The cat looks hungry.



study points
문장과 문장을 연결하는 because의 뒤에는 이유를 나타내는 문장이 와요.

B

It looks very soft **because** it has a lot of thin layers.
It is also healthy **because** insects are high in protein.

위의 예문과 같이 각 문장에 알맞은 이유를 찾아, 문장을 연결해 읽어 보세요.

- 1 I like melons • I was late for school.
- 2 Mark ate three hamburgers • it was cold outside.
- 3 I put on a coat • because
- 4 My teacher was angry at me • he was hungry.
- they are sweet.

10

Think and Write

A 다음 중 자신이 좋아하는 음식을 골라 질문에 답해 보세요.



Writing Tip

Taste
yummy, delicious
hor, sweet, soft

Smell
good, bad, sweet
delicious

- What is your favorite food?
- Why do you like it?
- How does it taste? How does it look? How does it smell?
- What do you need to make it?

B 위의 대답을 바탕으로 자신이 좋아하는 음식에 대한 글을 써 보세요.



Writing Tip

꼭과 함께 바꾸어 읽어 보고 철자와 구두점이 잘못된 부분이 있는지 찾아보세요.

Peer Check

자신이 좋아하는 음식에 대한 글을 완성했나요?

철자와 구두점(대소문자, 마침표 등)이 바르게 쓰였나요?

	Yes	No
자신이 좋아하는 음식에 대한 글을 완성했나요?		
철자와 구두점(대소문자, 마침표 등)이 바르게 쓰였나요?		

Taste the World 11



Meet the World

Eat All over the World

영국의 극작가이자 비평가인 조지 버나드 쇼(George Bernard Shaw)는 "음식에 대한 사랑이 가장 진 심하다." 라고 말했다고 합니다. 여러분이 다른 나라를 방문하게 될 경우, 꼭 먹어 봐야 할 세계 각국의 맛있는 음식들을 소개합니다. 자, 함께 미각의 세계로 떠나 봅시다.

<p>Fajitas [Mexico]</p>  <p>얇게 썬 고기와 야채 등을 토르티야에 싸서 만든 멕시코 요리로, 지금은 세계적으로 대중화되어 있습니다.</p>	<p>Peking Duck [China]</p>  <p>오븐에 오랜 시간 구워 바삭바삭해진 오리 껍질을 말전병, 양파, 춘장에 싸서 먹어 보세요. 모두 그 맛에 만족하게 됩니다.</p>	<p>Napolitan Pizza [Italy]</p>  <p>밀가루 반죽, 상식한 토마토, 올리브유, 소금, 치즈만을 이용해 화덕에서 구워 볶아주 맛있는 피자랍니다.</p>
<p>Hummus [the Middle East]</p>  <p>오렌지 빛이리 콩과 마늘, 올리브유, 레몬을 섞어서 만든 것으로, 주로 피타와 같은 부채찬 빵과 함께 먹습니다.</p>	<p>Fish and Chips [the U.K.]</p>  <p>생선 살에 튀김옷을 입혀 튀긴 것에 감자튀김을 곁들여 먹는 가장 대중적인 영국 음식입니다.</p>	<p>Tom Yum Goong [Thailand]</p>  <p>달걀기, 옥수에 새우, 버섯, 토마토, 고추 등을 넣어 사골, 말랭이, 파, 맛을 모두 내는 태국의 대표 음식입니다.</p>

어떤 음식을 가장 먹어 보고 싶나요? 친구들과 함께 그 이유를 이야기해 봅시다.

Project

4명이 한 모듬이 되어 프로젝트 1과 2 중에서 원하는 것을 선택해 봅시다.

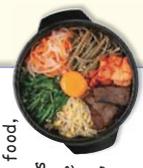
Project-1 한국 음식을 소개하는 동영상 제작하기

Step 1 모듬원들과 소개할 한국 음식 선정하기

Step 2 선정된 음식의 모양, 맛, 필요한 재료 등을 소개하는 원고 쓰기

• **Think and Write** 에서 쓴 글을 활용하세요.

01/4



Today we are going to introduce our favorite Korean food, *bibimbab*. It is mixed rice with lots of vegetables. It smells very delicious. Many people in Korea love *bibimbab* because it is healthy. To make *bibimbab*, we need rice, vegetables, and pepper paste. It tastes great with a fried egg.

Step 3 역할을 분담하여 음식을 소개하는 동영상 찍기

• 원고쓰기(1~2명), 내레이션(1명), 촬영 및 편집(1~2명)

Name	What to do	Name	What to do

Step 4 제작한 동영상을 SNS나 학급홈페이지에 탑재하고 댓글 달기

Writing Tip
I loved your video. This is making me so hungry. Thanks for this video. 통과 같이 댓글을 남길 수 있어요.

Project 2

50년 후의 음식 자판기 제작하기

Step 1 Read & talk. 에 나온 Will we all eat insects? 읽어 보기

Step 2 4명이 한 모듬이 되어 50년 후에 새롭게 나타나는 음식 생각하기

• 예 insect bar (곤충의 단백질과 비타민을 추출해서 만든 에너지바)

Step 3 자판기에 생각한 음식을 그리고 이름 써 넣기

Would you like some snacks?

Step 4 2개 모듬이 함께 모여 각자 완성한 음식 자판기를 이용하여 아래와 같이 음식을 소개하고 권유하는 대화 나누기

A: This is an insect bar. It tastes great.
It is also good for your health because it is high in protein and vitamins.
Would you like to have it?
B: Yes, please. It looks delicious. /
No, thanks. I don't like insects.

Group-Check

모듬원들이 모두 협력하여 프로젝트를 완성했나요?

프로젝트를 하면서 새롭게 알게 된 내용이나 표현이 있나요?

	Yes	No
모듬원들이 모두 협력하여 프로젝트를 완성했나요?		
프로젝트를 하면서 새롭게 알게 된 내용이나 표현이 있나요?		

Quiz & Check

1 대화를 듣고, 여학생이 무엇을 먹었는지 골라 봅시다.    

2 자연스러운 대화가 되도록 순서대로 번호를 쓰되, 짝과 대화해 봅시다.

- ① What are you making?
- ② Yes, please. It smells good.
- ③ Oh, it's great. It is very delicious.
- ④ Here you are. Try some.
- ⑤ I'm making some soup. Would you like some?

[3~4] 다음 글을 읽고, 물음에 답해 봅시다.

Over 2 billion people already eat insects in the world. Eating insects is good for our health _____ insects are high in protein and vitamins. Insects can help _____ people in the world. Some believe we will all eat insects in the future.

3 뒷글의 빈칸에 알맞은 단어를 바르게 짝지은 것은?

- ① but, hungry ② because, fat ③ because, hungry ④ but, fat

4 뒷글을 읽고, 답할 수 없는 질문을 골라 봅시다.

- ① How many people eat insects?
- ② Why are insects healthy?
- ③ How many insects are in the world?

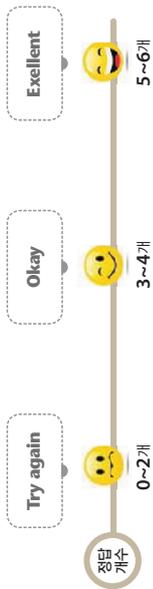
[5~6] 우리말 뜻에 맞게 주어진 단어를 바르게 배열하여 문장을 완성하십시오.

5 그거 정말 맛있어 보여. (delicious / It / really / looks)

6 그녀는 늦어서 아침을 먹지 못했다. (have / she / breakfast / didn't / late / was / because / She)

Self-Check

1 Quiz Check의 결과를 확인해 봅시다.



2 각 문항에 대한 자신의 답과 정답을 비교한 다음, 틀린 경우 더 공부하거나 보완할 부분이 있는지 정리에 봅시다.

문항	자신의 답	정답	더 공부할 부분이나 보완 방법

3 이번 단원의 학습 내용을 얼마나 잘 공부했나요?

What I learned	이번 단원에서 새롭게 배운 것은 무엇인가요?	
	자신이 알고 싶었던 것을 어느 정도 알 수 있었나요?	☆☆☆☆☆
Further study	더 공부하거나 알고 싶은 것이 있나요?	
Focus on Language	어법에서 혼동되거나 궁금한 것이 있나요?	

부록 supplement

- 1 듣기 대본 18
- 2 모범 답안 18
- 3 단어장 19



Sources

■ 참고 도서

- 김진원 외(2013), *중학교 영어 1, 한겨레*(Unit 10, Cheese or Gimbab?)
- 신영원 외(2013), *중학교 영어 1, 시사*(Lesson 9, What's Your Favorite Food?)
- 김성근 외(2013), *중학교 영어 1, 두산동아*(Lesson 4, Taste the World)
- 배두분 외(2013), *중학교 영어 1, 미래엔*(Unit 9, Bread from around the World)

■ 사진 자료

- Shutterstock p.2, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 16
- <http://line.com/6515/hungry-planet-what-the-world-eats/>
- www.hanwhadays.com

실용 교과서 모형



중학교

수학 ①



실용 교과서 모형

실용 교과서 구현을 위한 내용 및 체계

<p>단원 도입</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (전시 학습 연계) 이전 단원의 연계 제시 ■ (학습 목표 제시) 단원에서 학습해야 할 핵심 개념 혹은 주요 질문(question) 혹은 big question 명시함으로써 학습 목표를 분명히 제시함 ■ (예습) 단원의 학습을 위한 준비 정도 확인 ■ (흥미 유발) 일상생활과의 연계를 통해 흥미 유발 	<p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (학습 내용) 핵심 개념이나 원리 중심으로 구성하며, 일상에서의 다양한 현상, 사례, 경험을 활용 ■ (학습 과제) 응용형질, 사고를 촉진하는 과제 발문 ■ (용어 선택) 이해하기 쉽고, 학생들의 흥미를 자극할 수 있는 용어로 진술 ■ (단계 방식) 단원의 특성과 성격에 따라 시·지·로, 심화, 케릭터 등을 활용한 다양한 전개 	<p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (핵심 의의) 학생들이 배운 내용을 다양한 방식으로 일상생활에 적용함으로써 문제 해결력이나 창의력 등의 핵심 역량을 개발할 수 있도록 전개 ■ (교수 학습) 토론, 발표, 협동 학습, 프로젝트 등 다양한 교수-학습 방법 활용 안내 ■ (자기 주도 학습) 학생들이 학습의 진도를 스스로 모니터링할 수 있도록 구성 	<p>⇓</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (핵인 학습) 학생들이 핵심 개념 및 원리 등을 충실히 학습했는지 확인할 수 있는 과제 제시 ■ (학습 목표 달성) 학습 목표가 달성되었는지를 스스로 확인하는 체크 리스트 제시 ■ (복습) 탐구, 토론, 발표 등 다양한 형태의 참여와 활동을 요구하는 복습 과제 제시 ■ (학습 연계) 다음 단원과 한 단원의 연계 설명 ■ (심화 학습) 필요한 경우, 디지털 매체를 통해 추가된 심화 학습 자료 제공
---	---	--	---

실용 수학 교과서의 내용 구성 모형

구분	내용 구성 방식
대단원	<ul style="list-style-type: none"> • 대단원 제목 및 하위 중단원 제목 제시 • 대단원 내용의 전체적인 구조와 흐름 및 도입부에 대한 설명 제시
중단원	<ul style="list-style-type: none"> • 중단원 제목 및 하위 차시별 중단원 제목 제시 • 중단원 내용의 전체적인 구조와 흐름 및 도입부에 대한 설명 제시 • 중단원을 구성하는 소단원(차시 단위)별 주제에 대한 설명 제시
소단원 (차시 단위)	<ul style="list-style-type: none"> • 각 소단원을 차시 단위로 구성함으로써 수업에의 활용도 극대화 • 각 차시는 (예습(스스로 하기) + 수업(선영남과 함께 + 복습(스스로 하기))의 3층 구조로 구성 • 예습과 복습에 해당하는 차시별 [스스로 미리 공부하기]와 [스스로 숙제하기]를 수업 부분을 [선영남과 함께 공부하기]와 분리하여 별도 제시 • 이를 통해 학생이 스스로 자기주도적으로 학습해야 할 부분과 수업 시간에 교사의 함께 상호작용하면서 학습해야 할 부분을 명확하게 구분
중단원 정리	<ul style="list-style-type: none"> • 내용 요약과 [연습 문제를 통해 해당 중단원의 내용 정리 • [예습]이나 [복습] 부분과는 달리 수업 시간에 교사와 함께 학습

실용 수학 교과서의 차시별 소단원 내용 구성 모형

구분	내용 구성 방식
예습	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 차시 내용에 대한 자기주도적인 예습으로서의 [스스로 미리 공부하기] - 스스로 학습 내용에 대한 준비학습에 해당하는 [확인하기] - 해당 차시에 학습할 개념의 핵심 아이디어를 담은 [탐구하기] - [탐구하기]는 학생들의 흥미와 호기심을 유발할 수 있도록 학생들에게 친숙한 일상생활 소재나 사례 작극 활용
수업	<ul style="list-style-type: none"> • 교사와 함께 수업 시간에 학습하는 [선영남과 함께 공부하기] • 현행 수학 교과서의 본문 내용과 유사 • 현행 수학 교과서의 본문 내용에 다음의 몇 가지 측면 보완 - 차시별 주제 도입 글 제시를 통해 해당 차시에 다루는 주제의 주요 내용과 아이디어 파악 - 학생들이 의해 제기될 수 있는 질문과 탐구 활동 제시를 통해 학생 스스로 질문하고 탐구하는 활동 기회 제공 - 개념 설명과 문제(시) 혹은 문제와 문제 사이에 진행 내용의 관련성을 파악할 수 있는 설명 제시를 통해 교과서 내용의 흐름을 학생들이 좀 더 명확하게 파악할 수 있게 함 - 차시별 본문 내용의 마지막 부분에 다음 차시 주제를 간략하게 소개함으로써 차시의 차시 사이의 관련성을 학생들이 파악할 수 있게 함
복습	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 차시 내용에 대한 자기주도적인 복습으로서의 [스스로 숙제하기] • 충분한 양의 연습과 심화 및 응용 문제를 포함하여 시·교과이나 문제집에 대한 의존 최소화 • 현행 수학 교과서의 각종 탐구과제나 프로젝트 등의 다양한 활동 포함



I 수와 식

- 1 소인수분해 2 정수와 유리수
- 3 식과 방정식 4 함수와 그 그래프

우리 주변에는 변하는 두 양 사이의 관계를 변수라고 불러서 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있는 경우가 많다. 예를 들어 한 권에 1000원의 공책 x 권의 가격을 y 원이라고 할 때, 공책의 권수를 나타내는 변수 x 와 가격을 나타내는 변수 y 사이의 관계는 $y=1000 \times x$ 라는 식으로 나타낼 수 있다. 이때 변수 x 의 값이 변하면 그에 따라 변수 y 의 값도 하나로 정해지는데, 변하는 두 변수 x 와 y 사이의 이런 관계를 함수라고 한다.

함수의 식 $y=1000 \times x$ 에 x 대신 공책의 권수 6을 대입하면 식의 값 1000×6 을 얻을 수 있는데, 이 식의 값이 바로 공책 6권의 가격이다. 이번에는 가위로 함수의 식 $y=1000 \times x$ 에 y 대신 가격을 나타내는 수 7000을 대입하여 등식 $1000 \times x=7000$ 을 얻을 수 있는데, 이 등식의 x 의 값에 따라 성립하기도 하고 성립하지 않기도 한다. 이처럼 미지수 x 의 값에 따라 성립하기도 하고 성립하지 않기도 하는 등식을 방정식이라고 한다. 7000원으로 살 수 있는 공책의 권수를 구하려면 방정식 $1000 \times x=7000$ 을 만족시키는 x 의 값 즉, 주어진 방정식의 해 혹은 근을 찾아야 한다. 이때 방정식의 해 혹은 근을 찾는 것을 일컬어 방정식을 푼다고 한다. 예를 들어 위의 방정식 $1000 \times x=7000$ 을 풀면 그 해는 7이고, 방정식 $x+1=1$ 의 해는 0임을 알 수 있다.

그렇다면 방정식 $x+1=0$ 과 $x+2=0$ 의 해는 무엇일까? 우리가 알고 있는 자연수나 분수 중에는 이 방정식들의 해가 없다. 이 방정식들을 풀려면 우리가 알고 있는 자연수나 분수 이외에 음수라고 불리는 다른 수들이 더 필요하다. 음수는 일상생활에서 영상의 양과 음하, 이득과 손해, 증가와 감소, 동쪽과 서쪽과 같이 서로 상대적인 수량을 나타낼 때 흔히 사용된다.

이 단원에서는 자연수 중에서 가장 기본이 되는 자연수인 소수를 이용하여 주어진 자연수를 나타내는 방법인 소인수분해를 다룰 용에서 시작하여 정수와 유리수, 문자를 사용한 식의 개산, 방정식, 함수에 대하여 배운다.



소인수분해

01 소수와 합성수 / 02 거듭제곱과 소인수분해
03 소인수분해의 활용 / 04 정리하기

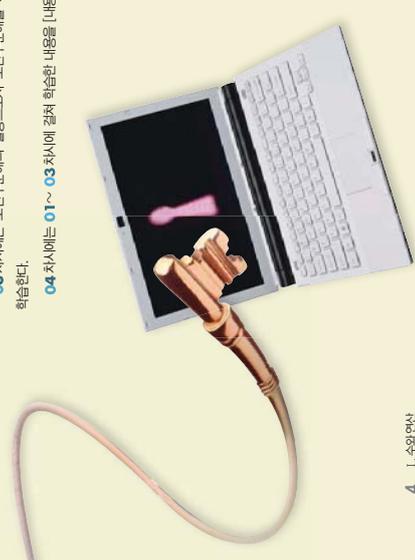
공교를 정하거나 열 때 열쇠가 필요한 것처럼 암호를 만들거나 풀 때에도 열쇠가 필요하다. 이 단원에서 배우게 될 소수를 이용한 암호 체계는 전자 우편의 보안, 전자 신용카드, 지불 체계 등 디지털 데이터의 보안이 필요한 곳에서 널리 이용되고 있다. 소수는 전 세계의 전자 비밀을 보호하는 자물쇠의 열쇠와 같다.

이 단원에서는 자연수를 소수의 곱으로 나타내는 방법인 소인수분해와 그 활용에 관한 내용을 4차시에 걸쳐서 학습한다.

먼저 01~02차시에는 소인수분해의 의미와 방법에 대하여 학습한다. 자연수의 소인수분해를 위해서는 더 이상 분해되지 않는 자연수인 소수와 그렇지 않은 자연수인 합성수가 무엇인지 알고 구별할 수 있어야 하고, 같은 수를 여러 번 곱한 식을 간단히 나타내는 방법인 거듭제곱을 알고 활용할 수 있어야 한다. 이를 위해 01차시에는 소수와 합성수의 뜻을 알고 주어진 자연수가 소수인지 합성수인지 판별하는 내용을 학습한다. 02차시에는 같은 수가 여러 번 곱해져 있는 식을 간단히 나타내는 방법인 거듭제곱을 이용하여 주어진 자연수를 소수인 약수인 소인수의 곱으로 나타내는 소인수분해에 대하여 학습한다.

03차시에는 소인수분해의 활용으로서 소인수분해를 이용한 최대공약수와 최소공배수 구하기를 학습한다.

04차시에는 01~03차시에 걸쳐 학습한 내용을 [내용 요약과] 연습 문제를 통해 정리한다.



01 소수와 합성수

선생님과 함께 공부하기

우리가 한글로 쓰는 모든 글자는 19개의 자음과 21개의 모음을 이용하여 나타낼 수 있다. 또 영어에서는 26개의 알파벳을 이용하여 모든 글자를 표현한다.

자연수에도 한글의 자음과 모음, 영어의 알파벳과 같은 역할을 하는 것이 있다. 모든 자연수의 바탕(蒸)이 되는 수(數)라는 의미에서 이런 수를 소수(素數)라고 한다. 어떤 시간에는 소수의 뜻을 알고 주어진 자연수가 소수인지 아닌지 판별하는 내용을 학습한다.

다음의 학습 목표를 다 함께 읽어보자.



학습 목표 • 소수와 합성수의 뜻을 알고, 주어진 자연수가 소수인지 합성수인지 판별할 수 있다.

2와 3의 약수를 각각 구해보면 두 수 모두 약수가 1과 자기 자신만을 알 수 있다. 이와 같이 1보다 큰 자연수 중에서 약수가 1과 자기 자신뿐인 수를 소수라고 한다.

한편, 4의 약수를 구해보면 1과 자기 자신 이외에 다른 약수 2가 있음을 알 수 있다. 이와 같이 1보다 큰 자연수 중에서 1과 자기 자신 이외에 다른 약수가 있는 수를 합성수라고 한다.

이로부터 소수는 약수가 ___개인 자연수이고, 합성수는 약수가 ___개 이상인 자연수임을 알 수 있다.

참고 • 1은 소수도 아니고 합성수도 아니다.

[보기] (1) 5는 약수가 1과 자기 자신뿐이므로 소수이다.
(2) 6은 1과 자기 자신 이외에 2와 3을 약수로 가지므로 합성수이다.

문제 1 다음 수의 약수를 구해보고, 소수인지 합성수인지 말하여라.

- (1) 7 (2) 8 (3) 9 (4) 19

이상의 내용을 통해 알 수 있듯이 20 이하의 자연수 중에는 모두 8개의 소수 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19가 있다.

02 거듭제곱과 소인수분해

▶ 선생님과 함께 공부하기

'같은 수를 여러 번 반복해서 더한 식을 더하는 수와 더한 횟수를 이용하여 '곱셈식'으로 간단히 나타낼 수 있었던 것처럼 '같은 수를 여러 번 반복해서 곱한 식'도 곱하는 수와 곱한 횟수를 이용하여 간단히 표현할 수 있는데, 이런 표현을 지수를 거듭해서 곱한다는 뜻에서 거듭제곱이라고 한다. 이번 시간에는 주어진 자연수를 소수의 거듭제곱을 사용하여 나타내는 방법에 대하여 학습한다.

다음의 학습 목표를 더함께 읽어보자.

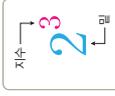
학습 목표 • 자연수를 소인수들의 거듭제곱의 곱으로 나타낼 수 있다.

$2 \times 2 \times 2$ 와 같이 같은 수를 여러 번 반복해서 곱한 식은 너무 길어서 공간을 많이 차지할 뿐 아니라 이 식이 어떤 수를 나타내는지 한눈에 알아보기 어렵다. 이런 경우에 곱하는 수와 곱한 횟수를 이용하여 주어진 식을 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$2 \times 2 = 2^2, \quad 2 \times 2 \times 2 = 2^3, \quad 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4, \quad \dots$$

• $2^4 = 2$ 로 읽힌다.

이때 2^2 , 2^3 , 2^4 을 각각 2의 제곱, 2의 세제곱, 2의 네제곱이라고 읽는다. 그리고 2^2 , 2^3 , 2^4 을 통틀어 2의 거듭제곱이라 하고, 반복해서 곱한 수 2를 거듭제곱의 밑, 곱한 횟수를 나타내는 수 2, 3, 4, ...를 거듭제곱의 지수라고 한다.



보기 (1) $5 \times 5 \times 5 = 5^3$ (2) $3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 = 3^3 \times 5^3$

문제 1 다음 수를 거듭제곱을 사용하여 나타내라.

- (1) 3×3 (2) $2 \times 2 \times 2$
 (3) $2 \times 2 \times 3$ (4) $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$

문제 1의 (3)에서 $12 = 2 \times 2 \times 3$ 이므로, 12를 2×6 으로 나타낼 수도 있고 3×4 로 나타낼 수도 있다. 그러므로 2, 3, 4, 6은 모두 12의 약수이다.

1. 소인수분해 7

그렇다면 100 이하의 자연수 중에서는 어떤 수가 소수일까? 어떻게 하면 소수를 빠짐없이 체계적으로 찾을 수 있을까?

소수 자신을 제외한 그 소수의 배수는 모두 합성수이다. 그러므로 각 소수의 배수를 지워나가면 어떤 수 이하의 소수를 모두 찾을 수 있을 것이다. 이제 이 아이디어를 이용해서 소수를 찾아내보자.

문제 2 1부터 50까지의 자연수 중에서 소수를 모두 찾아 보아라.

먼저 1부터 50까지의 자연수를 다음과 같이 차례로 쓰자.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

- 1은 소수가 아니므로 지운다.
- 소수 2는 남기고 2의 배수를 모두 지운다.
- 소수 3은 남기고 3의 배수를 모두 지운다.
- 소수 5는 남기고 5의 배수를 모두 지운다.
- 소수 7은 남기고 7의 배수를 모두 지운다.

위의 과정을 모두 마치고 나면, 1부터 50까지의 자연수 중에서 합성수는 모두 지워지고 소수만 다음과 같이 남는다.

1부터 50까지의 소수 : _____

이때 위의 과정 ①~⑤ 이외에 그 다음의 과정 ⑥ 소수 11은 남기고 11의 배수를 모두 지운다. 는 필요하지 않다. 왜 그런지 생각해보자.

지금까지 소수와 합성수가 무엇을 뜻하고, 소수를 어떻게 찾는지 알아보았다. 다음 시간에는 자연수를 소수들의 곱으로 나타내는 방법에 대하여 알아본다.

6 1. 수와 연산

에라토스테네스
 (Eratosthenes; BC. 275 ~ BC. 194)

오르페우스와 같이 소수를 찾는 방법도 고대 그리스의 수학자 에라토스테네스가 고안한 것으로, 마치 체를 이용하여 소수를 걸러내는 것 같다고 하여 이 방법을 에라토스테네스의 체라고 한다.



조금더 깊이 생각해보기

03

소인수분해의 활용

• 약수를 인수분해한다.

특히, 2와 3은 12의 약수이면서 소수이다. 이와 같이 어떤 자연수의 약수 중에서 소수인 약수를 그 자연수의 **소인수**라고 한다.

[보기] 10의 약수 1, 2, 5, 10 중에서 소수는 2, 5이므로 10의 소인수는 2, 5이다.

[문제 2] 다음 수의 소인수를 모두 구하여라.

- (1) 8
- (2) 15
- (3) 24
- (4) 42

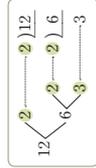
위에서 살펴본 소인수와 거듭제곱을 이용하면 1보다 큰 자연수를 소인수들의 거듭제곱의 곱으로 나타낼 수 있다.

예를 들어 자연수 12를 소인수들의 곱으로 나타내면 다음과 같다.

$$12 = 2 \times 6 = 2 \times 2 \times 3 = 2^2 \times 3$$

이와 같이 자연수를 소인수들만의 곱으로 나타내는 것을 그 수를 **소인수분해**한다고 한다.

이때, 소인수분해한 결과는 $2^2 \times 3$ 과 같이 보통 크기가 작은 소인수부터 차례로 쓰는 소인수의 곱은 거듭제곱으로 나타낸다.



[문제 3] 다음 수를 소인수분해하여라.

- (1) 10
- (2) 18
- (3) 36
- (4) 42
- (5) 64
- (6) 75
- (7) 90
- (8) 100

조금더 깊이 생각해 보기

위의 **[문제 3]**에 제시된 8개의 수 중에서 소인수분해한 결과 각 소인수의 지수가 짝수인 수를 모두 찾은 뒤 다음 물음에 답해보자.

- (1) 이 수들의 공통점이 무엇인지 말해보자.
- (2) 1부터 100까지의 자연수 중에서 각 소인수의 지수가 짝수인 수를 모두 찾아보자.

지금까지 자연수를 소인수들의 거듭제곱으로 나타내는 방법인 소인수분해에 대하여 알아보았다. 다음 시간에는 소인수분해를 이용하여 최대공약수와 최소공배수를 구하는 방법에 대하여 알아보겠다.

▶ 선생님과 함께 공부하기

아무리 큰 자연수라도 그 수를 소인수분해할 수만 있다면 소인수분해 결과를 이용하여 그 자연수가 지닌 여러 가지 성질을 알아낼 수 있다. 초등학교에서 학습한 두 자연수의 최대공약수와 최소공배수도 소인수분해를 이용하여 구할 수 있다. 이번 시간에는 소인수분해를 이용하여 두 개의 상의 자연수의 최대공약수와 최소공배수를 구하는 방법에 대하여 학습한다.

다음의 학습 목표를 다짐해 읽어보자.

[학습 목표] • 소인수분해를 이용하여 최대공약수와 최소공배수를 구할 수 있다.

두 수 12와 90을 각각 소인수분해하면 오른쪽과 같다.

$$12 = 2 \times 2 \times 3$$

$$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

이때 12와 90의 공통인 소인수 2와 3을 모두 곱한 수 6이 12와 90의 최대공약수임을 알 수 있다.

이와 같이 두 개의 이상의 자연수의 최대공약수는 이들을 각각 소인수분해한 뒤, 공통인 소인수를 모두 곱하여 구할 수 있다.

이때 소인수분해 결과를 거듭제곱을 사용하여 나타내었다면 공통인 소인수의 거듭제곱 중에서 지수가 작거나 같은 것을 택하여 곱한다.

$$12 = 2^2 \times 3$$

$$90 = 2 \times 3^2 \times 5$$

$$2 \times 3 = 6$$

최대공약수

[문제 1] 소인수분해를 이용하여 다음 수의 최대공약수를 구하여라.

- (1) 42, 70
- (2) 35, 48
- (3) $2^2 \times 3^2, 2^2 \times 3^3$
- (4) $2 \times 3^2 \times 5, 2^2 \times 3 \times 5^2$
- (5) $2^3 \times 3^2, 2^2 \times 3^3 \times 5$
- (6) $2^3 \times 5^2, 2 \times 3^2 \times 5, 2^2 \times 3 \times 5^2$

위의 **[문제 1]**의 (2)에서 두 자연수 35와 48의 최대공약수는 \square 이다. 이와 같이 최대공약수가 \square 인 두 자연수를 **서로소**라고 한다.

04 정리하기

내용 요약

- 소인수분해
 - 소수 : 1보다 큰 자연수 중에서 1과 자기 자신만을 약수로 가지는 수
 - 약수가 2개인 자연수
 - 합성수 : 1보다 큰 자연수 중에서 1과 자기 자신 이외에 다른 약수를 가지는 수
 - 거듭제곱 : $5 \times 5 \times 5 = 5^3$
 - 소인수 : 어떤 자연수의 약수 중에서 소수인 것
 - 소인수분해 : 자연수를 소인수들의 곱으로 나타내는 것
 - 최대공약수 구하기 : 소인수분해하여 공통인 소인수를 모두 곱한다.
 - 서로소 : 최대공약수가 1인 두 자연수
 - 공약수가 1뿐인 두 자연수
 - 최소공배수 구하기 : 소인수분해하여 공통인 소인수와 공통이 아닌 소인수를 모두 곱한다.
- 소인수분해의 활용

다음 () 안에 알맞은 0표, 불리인 수표를 하여라.

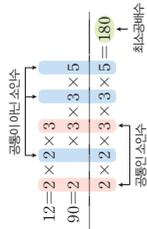
1	$2^2 = 60$ 이다.	()
2	소수는 모두 홀수이다.	()
3	가장 작은 소수는 1이다.	()
4	소수는 약수가 2개인 자연수이다.	()
5	합성수는 약수가 3개 이상인 자연수이다.	()
6	48을 소인수분해하면 $48 = 2^4 \times 60$ 이다.	()
7	서로소인 두 자연수의 공약수는 1뿐이다.	()
8	두 수 6과 9의 공통인 소인수는 3이다.	()
9	두 수 6과 9의 공통이 아닌 소인수는 2와 3이다.	()
10	두 수 6과 9의 최대공약수는 3, 최소공배수는 60이다.	()



문제 2 다음 중 두 수가 서로소인 것을 모두 찾아라.

- (1) 4, 5 (2) 6, 8 (3) 8, 15 (4) 15, 21

소인수분해를 이용하여 최대공약수를 구한 것과 마찬가지로 소인수분해를 이용하여 두 개 이상의 자연수의 최소공배수를 구할 수 있다. 소인수분해를 이용하여 최소공배수를 구해 보자.



이와 같이 두 개 이상의 자연수의 최소공배수는 이들을 각각 소인수분해한 뒤, 공통인 소인수와 공통이 아닌 소인수를 모두 곱하여 구할 수 있다.

$$\begin{array}{r}
 12 = 2^2 \times 3 \\
 90 = 2 \times 3^2 \times 5 \\
 \hline
 180 = 2^2 \times 3^2 \times 5 = 180
 \end{array}$$

↑ 최소공배수

문제 3 소인수분해를 이용하여 다음 수의 최소공배수를 구하여라.

- (1) 30, 45 (2) 45, 72
 (3) $2 \times 3^2, 2^2 \times 3^2$ (4) $2 \times 3 \times 5, 2^2 \times 3 \times 5$
 (5) $2 \times 3^2, 2^2 \times 3^2, 2 \times 3^2 \times 5$ (6) $2 \times 5, 2 \times 3 \times 5, 2^2 \times 3 \times 5^2$

조금더 깊이 생각해 보기

최소공배수가 12인 두 자연수에는 어떤 것들이 있는지 생각해 보자.

지금까지 소인수분해를 이용하여 최대공약수와 최소공배수를 구하는 방법에 대하여 알아보았다. 다음 시간에는 ①차시부터 ③차시까지 학습한 내용을 요약하고 정리한다.

문제

1 다음 수 중에서 소수를 모두 찾아라.

2, 3, 27, 29, 49, 57, 75

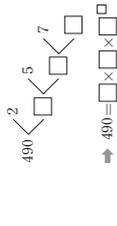
2 다음을 거듭제곱을 사용하여 나타내어라.

- (1) $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
- (2) $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$
- (3) $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$
- (4) $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$

3 다음은 490을 소인수분해하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$490 = 2 \times \square = 2 \times 5 \times \square = 2 \times 5 \times 7 \times \square$$

$$= \square \times \square \times \square$$



4 다음 수를 소인수분해하여라.

- (1) 45 (2) 50 (3) 84 (4) 96

5 다음은 소인수분해를 이용하여 40과 50의 최대 공약수와 최소공배수를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$

$$\text{(최대공약수)} = \square \times \square = \square$$

$$\text{(최소공배수)} = \square \times \square \times \square \times \square \times \square = \square$$

6 다음 중 16과 서로소인 수를 모두 찾아라.

4, 9, 15, 21, 30, 35

7 다음 세 수의 최대공약수와 최소공배수를 각각 구하여라.

84, $2 \times 3^2 \times 7$, 120

- 최대공약수:
- 최소공배수:

8 두 자연수 $2 \times 5^2 \times 7$ 과 $3 \times 5^3 \times 7^2$ 의 공약수를 모두 구하여라.

9 두 분수 $\frac{35}{16}$ 와 $\frac{49}{18}$ 의 어느 수에 곱해도 자연수가 되게 하는 자연수 중에서 가장 작은 수를 구하여라.

10 어떤 수로 51을 나누면 3이 남고, 106을 나누면 2가 남는다. 이러한 수 중에서 가장 큰 수를 구하여라.

11 세 자연수의 비가 2 : 3 : 4이고 최소공배수가 168일 때, 이 세 자연수를 구하여라.

>> 연습 / 복습

>> 심화 및 응용 문제

스스로 미리 공부하고 숙제하기



01 소수와 합성수

I-1 소인수분해

예습 스스로 미리 공부하기

확인 판기

① **약수**
어떤 수를 나누었을 때, 나누어떨어지게 하는 수를 그 수의 약수라고 한다.
예를 들어 6을 1, 2, 3, 6으로 나누면 나누어떨어지므로 1, 2, 3, 6은 6의 약수이다.

② **배수**
어떤 수를 1배, 2배, 3배, ... 한 수를 그 수의 배수라고 한다.
예를 들어 5를 1배, 2배, 3배, ... 한 수 5, 10, 15, 20, ...은 5의 배수이다.

1 다음 수의 약수를 구하여라.

- (1) 7 (2) 12 (3) 17 (4) 25

2 다음 수의 배수를 구하여라.

- (1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 6

3 다음 빈칸을 알맞게 채워라.

- (1) 21은 3으로 나누어떨어지므로 3은 21의 이다.
 (2) 21은 3을 7배한 수이므로 21은 3의 이다.
 (3) 은 모든 자연수의 약수이다.
 (4) 모든 자연수는 1의 이다.

탐구 하기

시중에 기본형 달걀이 서로 부딪쳐 깨지지 않도록 하기 위해 직사각형 모양의 용기에 달걀을 담아서 파는 것을 볼 수 있다. 그중에 어떤 것은 30개씩 담아서 팔기도 하고, 어떤 것은 15개씩, 또 어떤 것은 10개씩 담아서 팔기도 한다.



그러나 직사각형 모양의 용기에 달걀을 11개나 13개 혹은 17개씩 담아서 판매하는 것은 보기 어렵다. 왜 그럴까?

탐구 ① 30개, 15개, 10개의 달걀을 담을 수 있는 직사각형 모양의 용기를 만든다면 각각 몇 가지 모양으로 만들 수 있을까?

탐구 ② 달걀을 11개, 13개, 17개 담을 수 있는 직사각형 모양의 용기를 만든다면 각각 몇 가지 모양으로 만들 수 있을까?

탐구 ③ 위의 탐구 ①에 나온 세 자연수 30, 15, 10의 약수와 탐구 ②에 나온 세 자연수 11, 13, 17의 약수를 각각 구해 보고, 세 자연수 11, 13, 17이 어떤 특징이 있는지 살펴 보자.

예습 / 복습 15

복습 스스로 숙제하기

1 1보다 큰 자연수 중에서 약수가 1과 자기 자신뿐인 수를 ()라 하고, 1과 자기 자신 이외의 약수가 있는 수를 ()라고 한다.

2 다음은 4월생인 진수가 생일을 앞두고 영은이에게 보낸 생일잔치 초대장이다. 소수를 찾아 색칠하면 진수가 생일잔치를 하는 날짜가 나타난다. 생일잔치가 열리는 날짜를 구하여라.

29	1	3	5	7
2	4	11	6	41
13	25	15	27	43
17	28	16	32	19
31	33	42	9	23

3 에라토스테네스의 체를 이용하여 1부터 100까지의 자연수 중에서 소수를 모두 찾아라.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

16 스스로 미리 공부하고 숙제하기

02 거듭제곱과 소인수분해

I-1 소인수분해

예습 스스로 미리 공부하기

확인 판기

① 같은 자연수의 반복 덧셈과 곱셈

같은 자연수를 여러 번 반복해서 더한 식
 $2+2+2+2+2+2+2+2+2$

은 너무 길어서 공식을 많이 사용하지 않아요. 이 시이 어떤 수를 나타내는지 한눈에 알아보기 어렵다. 이런 경우에 더하는 수 2와 더한 횟수를 이용하여 주어진 식을 2×9 로 간단히 나타낸다. 즉 다음과 같다.

$$2+2+2+2+2+2+2+2+2=2 \times 9$$

또한 두 자연수 3과 5의 곱 3×5 는 다음과 같이 덧셈으로 나타낼 수 있다.

$$3 \times 5 = 3+3+3+3+3$$

$$5 \times 3 = 5+5+5$$

1 다음 식을 곱셈식으로 간단하게 나타내어라.

(1) $3+3=$

(2) $2+2+2=$

(3) $7+7+7+7+7=$

(4) $5+5+5+5+5+5+5+5=$

2 다음 식을 같은 수를 여러 번 반복해서 더한 식으로 나타내어라.

(1) $5 \times 2 =$

$2 \times 5 =$

(2) $5 \times 5 =$

(3) $5 \times 9 =$

$9 \times 5 =$

(4) $5 \times 11 =$

$11 \times 5 =$

탐구 하기

꽃타래는 꽃과 맥아탕을 숙성하여 만든 꿀 덩어리를 여러 번 붙이고 접어 16384가닥 이상의 가늘고 고운 끈으로 만들어 낸 우리나라 전통 공예품이다. 이때, 꿀 덩어리를 붙여 한 번 접으면 두가닥, 두 번 접으면 네가닥, 세 번 접으면 여덟가닥의 끈이 만들어진다. 16384가닥의 끈을 만들려면 꿀 덩어리를 붙이고 접는 과정을 몇 번 반복해야 할까?



탐구 ① 꿀 덩어리를 붙이고 접는 과정을 두 번, 세 번, 네 번 반복했을 때 만들어지는 각각의 가닥의 수는 2를 몇 번 곱한 것인지 말하고, 이것을 각각 식으로 나타내어 보아라.

탐구 ② 꿀 덩어리를 붙이고 접는 과정을 열 번 반복했을 때 만들어지는 각각의 가닥의 수는 2를 몇 번 곱한 것인지 말하고, 이것을 식으로 나타내어 보아라.

탐구 ③ 위의 탐구 ②의 결과를 계산기를 이용하여 계산해보고 16384가닥의 끈을 만들어 내려면 꿀 덩어리를 붙이고 접는 과정을 몇 번 반복해야 하는지 말해 보아라.

예습 / 복습 17

복습 스스로 숙제하기

1 다음 빈칸을 알맞게 채워라.

(1) $2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2 \square \times 3 \times 5 \square$

(2) $3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 7 = 3 \square \times 7 \square$

2 다음을 거듭제곱을 사용하여 나타내어라.

(1) $3 \times 3 \times 3 \times 3$

(2) $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

(3) $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

(4) $5 \times 7 \times 7 \times 5 \times 7 \times 7$

3 다음 중 틀린 것을 찾아 옳게 고쳐라.

(1) $3^2 = 6$

(2) $5 + 5 + 5 + 5 = 5^4$

(3) $4 \times 4 \times 4 = 3^4$

(4) $2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 = 2^2 \times 7^2$

4 다음 수의 소인수를 모두 구하여라.

(1) 25

(2) 35

(3) 44

(4) 56

5 다음 수를 각각 소인수분해하여라.

(1) 12

(2) 18

(3) 32

(4) 49

(5) 72

(6) 100

(7) 144

(8) 192

6 $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 10$ 을 소인수분해하였을 때, 소인수 2의 지수와 소인수 3의 지수를 각각 구하여라.

18 스스로 미리 공부하고 숙제하기

03 소인수분해의 활용

I-1 소인수분해

예습 스스로 미리 공부하기

꼭 읽기

1 공약수와 최대공약수

두 개 이상의 자연수의 공통인 약수를 그 두 수의 공약수라 하고, 공약수 중에서 가장 큰 수를 최대공약수라고 한다. 예를 들어 6과 9의 공약수는 1, 3이고, 최대공약수는 3이다.

2 공배수와 최소공배수

두 개 이상의 자연수의 공통인 배수를 그 두 수의 공배수라 하고, 공배수 중에서 가장 작은 수를 최소공배수라고 한다. 예를 들어 6과 9의 공배수는 18, 36, 54, ...이고, 최소공배수는 18이다.

1 다음을 구하여라.

- (1) 18의 약수 :
- (2) 24의 약수 :
- (3) 18과 24의 공약수 :
- (4) 18과 24의 최대공약수 :

2 다음을 구하여라.

- (1) 4의 배수(작은 수부터 5개) :
- (2) 6의 배수(작은 수부터 5개) :
- (3) 4와 6의 공배수 :
- (4) 4와 6의 최소공배수 :

3 다음은 최대공약수와 최소공배수를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣어라.

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 12 \ 18} \\ \underline{6 \ 9} \\ 2 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{최대공약수} : 2 \times \square = \square \\ \text{최소공배수} : 2 \times \square \times 2 \times \square = \square \end{array}$$

>> 예습 / 복습

복습 스스로 숙제하기

1 다음 두 수의 최대공약수를 구하여라.

- (1) 24, 32
- (2) 54, 136
- (3) $2 \times 3^3, 2^4 \times 3^2$
- (4) $2^2 \times 3 \times 5^2, 2 \times 3^2 \times 7$

2 다음 세 수의 최대공약수를 구하여라.

- (1) 84, 126, 210
- (2) 36, 72, 90
- (3) $2^3 \times 3, 2^2 \times 3^2, 2^2 \times 5^2$
- (4) $2^4 \times 3, 2^2 \times 3 \times 5, 2^2 \times 3^2$

3 다음에서 두 수가 서로소인 것을 모두 골라라.

- (1) 3, 7
- (2) 15, 18
- (3) 10, 23
- (4) 28, 81

4 다음 두 수의 최소공배수를 구하여라.

- (1) 24, 32
- (2) 54, 136
- (3) $2 \times 3^3, 2^3 \times 3^2$
- (4) $2^2 \times 3 \times 5^2, 2 \times 3^2 \times 7$

5 다음 세 수의 최소공배수를 구하여라.

- (1) 84, 126, 210
- (2) 36, 72, 90
- (3) $2^3 \times 3, 2^2 \times 3^2, 2^2 \times 5^2$
- (4) $2^4 \times 3, 2^2 \times 3 \times 5, 2^2 \times 3^2$

20 스스로 미리 공부하고 숙제하기

예습 / 복습 19

심화 및 응용 문제

1 다음은 2부터 25까지의 자연수를 차례로 6개의 묶어서 나열한 것이다.

2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25

(1) 2와 3을 제외한 소수를 모두 찾아 표시해 보고, 이 소수들 사이에 어떤 공통점이 있는지 말해 보아라.

(2) (1)에서 찾은 공통점이 25보다 큰 다른 소수들에게서도 나타날 것인지 생각해 보아라.

2 이번에는 2부터 25까지의 자연수를 차례로 4개의 묶어서 나열한 후, 2를 제외한 소수를 모두 찾아 표시해 보자. 이렇게 표시한 소수들 사이에 어떤 공통점이 있는지 찾고, 이 공통점이 25보다 큰 다른 소수들에게서도 나타날 것인지 생각해 보아라.

2	3	4	5

심화 및 응용 문제

1 100 이하의 자연수 중에서 다음 조건을 만족하는 수를 각각 모두 찾아 보아라.

- (1) 약수의 개수가 1인 수
- (2) 약수의 개수가 3인 수
- (3) 약수의 개수가 5인 수
- (4) 약수의 개수가 홀수인 수



2 1부터 100까지의 번호가 붙어 있는 사물함이 있다. 첫 번째 학생이 모든 사물함의 문을 열어 놓았다. 다음으로 두 번째 학생이 번호가 2의 배수인 사물함의 문을 모두 닫았다. 다음으로 3번째 학생이 번호가 3의 배수인 사물함의 문을 열려 있으면 닫고, 닫혀 있으면 열었다. 다음으로 4번째 학생이 번호가 4의 배수인 사물함의 문을 열려 있으면 닫고, 닫혀 있으면 열었다. 이와 같은 방법으로 100명의 학생이 모두 지나갔다고 할 때, 다음 물음에 답하여라.

- (1) 1일부터 10번까지의 사물함 중에서 문이 열려 있는 사물함을 모두 찾아 보아라.
- (2) 위의 (1)에서 찾은 수들의 공통점은 무엇인가?
- (3) 100개의 사물함 중에서 문이 열려 있는 사물함은 모두 몇 개일까?

- 1 소인수분해를 이용하여 다음 수의 약수를 모두 구하여라.
- (1) 2×3^2
 - (2) $3^3 \times 5$
 - (3) 96
 - (4) 108

- 2 다음 만화를 읽고 물음에 답하여라.



- (1) 위의 만화에서 수면이 수면의 말처럼 소인수분해를 이용하면 약수를 알이 구해 세어 보지 않아도 주어진 자연수의 약수가 몇 개인지 알 수 있다. 소인수분해를 이용하여 100의 약수의 개수를 어떻게 구하면 되는지 생각해 보고, 그 방법을 설명해 보아라.
- (2) 위의 (1)에서 100의 약수의 개수를 구한 방법을 이용하면 100의 약수를 일일이 구하여 티하지 않고도 100의 약수의 총합을 구할 수 있다. 이 방법을 이용하여 100의 약수의 총합을 구하고, 그 방법을 설명해 보아라.

- 1 소인수가 2, 3, 7인 자연수 중 다섯 번째로 작은 수를 구하여라.

- 2 120에 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 할 때, 곱할 수 있는 가장 작은 자연수를 구하여라.

- 3 세 분수 $\frac{21}{44}$, $\frac{28}{33}$, $\frac{35}{22}$ 중 어느 것을 곱하여도 자연수가 되는 분수 중 가장 작은 기약분수를 구하여라.

- 4 240에 자연수를 곱하여 어떤 자연수의 제곱이 되게 하려고 한다. 곱할 수 있는 자연수 중 가장 작은 수를 구하여라.

- 5 도넛 34개, 우유 55개를 되도록 많은 어린이에게 똑같이 나누어 주려고 했더니 도넛은 6개, 우유는 5개가 부족하였다. 어린이는 모두 몇 명인지 구하여라.

- 6 두 자연수의 곱이 972이고 최대공약수가 9일 때, 두 수의 최소공배수를 구하여라.

- 7 1과 100 사이의 자연수 중에서 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ 의 어느 것 을 곱하여도 항상 자연수가 되는 수의 개수를 구하여라.

- 8 어떤 자연수로 88을 나누면 4가 남고, 63을 나누면 3이 남는다고 한다. 이와 같은 수 중에서 가장 큰 수를 구하여라.

- 9 두 자연수 A, B의 최대공약수가 12, 최소공배수가 72이고, 그 차이가 12일 때, 두 수 A, B의 합 A + B를 구하여라.

- 10 어느 가계에 A, B, C 세 개의 네온사인(1)이 있다. A는 6초 동안 켜진 후 2초 동안 꺼지고, B는 9초 동안 켜진 후 3초 동안 꺼지며, C는 14초 동안 켜진 후 4초 동안 꺼진다. 세 개의 네온사인이 동시에 켜지고 나서 처음으로 동시에 꺼질 때까지 몇 초가 걸리는지 구하여라.