

미래가
온다

삼각형은 힘이 세다!



김성화·권수진 글 | 황정하 그림 | 와이즈만 BOOKs

이 책은 우리가 사는 세상과 우주에 숨겨진 도형의 원리를 흥미로운 이야기로 들려 주며, 고대 그리스의 철학자 플라톤부터 기하학의 아버지 유클리드, 그리고 현대 우주의 비밀까지 도형의 세계가 얼마나 놀랍고 중요한지 알려 준답니다.

1. 책 내용을 확인해요!

Q

퀴즈를 통해 책에서 본 내용을 다시 떠올려봐요!

질문

답

① 이 책에서 '기하학'이란 무엇에 관한 학문이라고 설명하나요?

- (1) 숫자 계산
- (2) 모양
- (3) 우주
- (4) 생명

- ② 플라톤은 아테네에 학교를 세우고 문 앞에 "기하학을 모르는 자, 이 문으로 들어오지 말라!"고 적어 놓았습니다.
그는 왜 이런 문구를 적어 놓았을까요?
- (1) 기하학을 아는 극소수의 엘리트만 들어오게 하려고
 - (2) 기하학이 귀족이나 엘리트만 배우는 특별한 학문이라고 생각해서
 - (3) 모든 사람이 기하학 지식을 가지고 태어난다고 믿었기 때문에
 - (4) 거만한 선생처럼 보이고 싶어서
- ③ 다음 중 원시인들이 자연에서 볼 수 없었던 도형은 무엇일까요?
- (1) 원
 - (2) 나선형
 - (3) 삼각형
 - (4) 정사각형
- ④ 기하학이 발명된 시기를 설명하는 역사적 일화와 관련된 강은 무엇일까요?
- (1) 아마존강
 - (2) 나일강
 - (3) 황하강
 - (4) 갠지스강
- ⑤ 유클리드는 기하학을 시작하면서 '점'은 어떤 특징을 가진다고 말했나요?
- (1) 아주 작지만 눈에 보이는 크기가 있다.
 - (2) 크기가 없고 더 이상 나눌 수도 없다.
 - (3) 항상 동그란 모양을 가진다.
 - (4) 현실 세계에만 존재한다.
- ⑥ 유클리드가 점으로 시작된 이야기로 쓴 13권의 책 제목은 무엇인가요?
- (1) 《기하학 이야기》
 - (2) 《수학의 정석》
 - (3) 《유클리드의 원론》
 - (4) 《도형의 비밀》

- ⑦ 눈에 보이지 않는 점과 직선으로 이루어진 '완벽한 삼각형'은 어디에 존재한다고 설명하나요?
- (1) 종이 위
 - (2) 우주 어딘가
 - (3) 수학자의 머릿속
 - (4) 자연 속
- ⑧ 종이 위에 삼각형을 그리고 세 각을 잘라 붙이면 어떤 각도를 이룰까요?
- (1) 90도
 - (2) 180도
 - (3) 270도
 - (4) 360도
- ⑨ 삼각형이 사각형이나 오각형보다 구조물에 사용될 때 더 강하고 모양이 변형되지 않는 이유는 무엇일까요?
- (1) 모서리가 많아서
 - (2) 색깔이 다양해서
 - (3) 모서리가 딱 3개라서
 - (4) 크기가 작아서
- ⑩ 수학에서 '원'을 완벽하게 정의할 때, 컴퍼스를 이용하는 것과 관련된 가장 중요한 개념은 무엇인가요?
- (1) 가장 동그란 모양
 - (2) 중심에서 모든 점까지의 거리가 같다
 - (3) 홀라후프와 닮았다
 - (4) 동전을 본떠 만들었다
- ⑪ 우리가 살고 움직이는 3차원 우주에서 존재하는 정다면체는 몇 가지일까요?
- (1) 3개
 - (2) 5개
 - (3) 7개
 - (4) 셀 수 없이 많다

⑫ 축구공의 정체는 무엇을 깎아서 만든 도형일까요?

- (1) 정사면체
- (2) 정육면체
- (3) 정십이면체
- (4) 정이십면체

⑬ 《걸리버 여행기》에 나오는 거인국의 거인이 현실에 존재할 수 없다는 것을 기하학으로 설명할 때, 가장 중요한 법칙은 무엇인가요?

- (1) 키가 10배 커지면 몸집은 100배로 불어난다.
- (2) 키가 10배 커지면 몸무게는 1000배로 무거워진다.
- (3) 키가 커질수록 움직임이 빨라진다.
- (4) 거인은 상상 속의 동물이다.

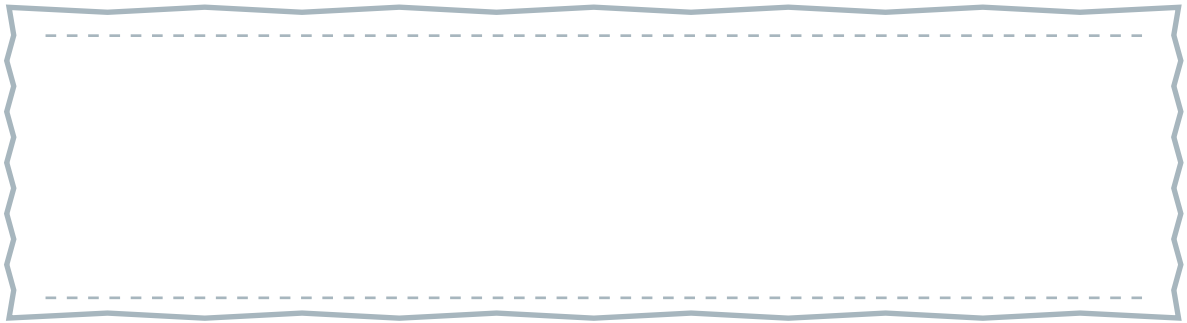
⑭ 우리가 사는 지구 표면 위에서 삼각형을 그리면, 평평한 종이 위에서 그릴 때와 달리 삼각형의 세 각의 합이 어떻게 변할까요?

- (1) 항상 180도이다.
- (2) 180도보다 작아진다.
- (3) 180도보다 커진다.
- (4) 각 삼각형마다 합이 달라져 예측할 수 없다.

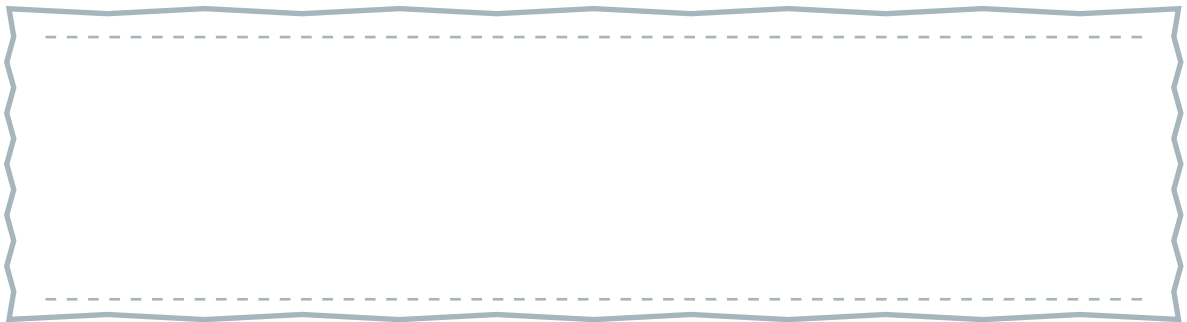
2. 깊이 생각하고 탐구해요!

다음 질문들을 읽고 자신의 생각을 자유롭게 적어보세요.


1. 만약 유클리드가 허공에 점을 찍고 "이것은 점이다!"라고 말하지 않았다면, 오늘날 우리가 배우는 수학은 어떻게 달라졌을까요?
유클리드가 '점'을 정의한 것이 왜 그렇게 중요하다고 생각하나요?



2. 책에서 "정사각형은 못 봤어! 자연에는 정사각형이 존재하지 않으니까"라고 말했습니다. 그런데 지금은 우리 주변에서 정사각형을 쉽게 찾아볼 수 있습니다. 만약 정사각형이 없다면 어떤 점이 불편할지 상상해 보세요.



3. 플라톤은 학교 문에 "기하학을 모르는 자, 이 문으로 들어오지 말라!"고 적어 놓았지만, 그는 오히려 모든 사람이 기하학 지식을 가지고 태어난다고 믿었습니다. 이 모순되어 보이는 행동을 어떻게 이해할 수 있을까요?



4. 정다면체가 우주에 딱 5개뿐이라는 사실이 정말 놀랍습니다. 이 사실이 우리 우주에 대해 어떤 비밀을 알려준다고 생각하나요? 만약 정다면체가 5개보다 더 많거나 적었다면, 우리 세상은 어떻게 달라졌을까요?

5. 책 마지막에서 외계인을 만났을 때 기하학을 아는 지성을 보여주는 방법으로 정사면체를 만들어 보이는 장면이 나옵니다. 왜 하필 정사면체일까요? 외계인에게 '기하학을 안다'는 것을 보여주는 것이 왜 중요할까요?

3. 함께 이야기 나눠요!(독서 토론)

다음 주제에 대해 친구들과 함께 이야기 나누고, 서로의 생각을 공유해보세요.

- 1 이 책을 읽고 가장 인상 깊었던 내용이나 가장 놀라웠던 사실은 무엇이었나요? 그리고 그 이유는 무엇인가요?

- 2 만약 여러분이 유클리드였다면, 5번 공리에 대해 어떻게 했을까요? '증명할 필요 없다'고 했을까요, 아니면 다르게 정의했을까요?

3

말안장 기하학처럼 평평하지 않은 세상의 기하학에 대해 배웠습니다.
또 어떤 특이한 모양의 세상에서 기하학이 펼쳐질 수 있을까요?

4

여러분은 기하학이 실용적이라고 생각하나요, 아니면 추상적인
아름다움을 가진 학문이라고 생각하나요? 그 이유는 무엇인가요?

5

책 제목처럼 "삼각형은 힘이 세다!"는 말에 동의하나요? 실생활에서
삼각형의 힘을 느낄 수 있는 또 다른 예시는 무엇이 있을까요?

4. 더 깊은 탐구에 도전해요!

이 책을 읽고 궁금해진 내용이나 더 알고 싶은 수학 주제가 있다면
아래 탐구 주제 중 하나를 선택하여 깊이 탐구해보세요!

1. 유클리드 이후의 기하학자들:

유클리드가 만든 기하학 이후 비유클리드 기하학을 발전시킨 수학자들
(예: 리만, 로바체프스키 등)에 대해 더 조사해 보고, 그들이 어떻게
새로운 기하학을 상상했는지 알아보세요.

2. 기하학의 실생활 적용:

건축, 예술, 공학, 컴퓨터 그래픽 등 다양한 분야에서 기하학이 어떻게
활용되는지 구체적인 사례를 찾아보고, 직접 적용된 작품이나 기술을
분석해 보세요.

3. 프랙탈 기하학의 세계:

자연에서 자주 발견되는 자기 유사성(작은 부분이 전체와 같은 모양을
가지는)을 가진 도형인 '프랙탈'에 대해 조사하고, 프랙탈 기하학이
자연 현상이나 예술 작품에 어떻게 나타나는지 탐구해 보세요.

4. 우주의 기하학적 모양:

아인슈타인의 상대성 이론에 따르면 우주는 휘어져 있을 수 있다고 합니다. 우주의 가능한 기하학적 모양(닫힌 우주, 열린 우주, 평평한 우주)이 무엇이며, 각각의 모양이 우주의 미래에 어떤 영향을 미치는지 더 자세히 알아보세요.

5. 측량과 기하학의 역사:

고대 이집트에서 땅을 측량하며 기하학이 발전하기 시작한 역사적 배경을 더 자세히 알아보고, 현대 측량 기술에 기하학이 어떻게 사용되는지 조사해 보세요.

5. 수학으로 놀아요!(확장 활동)

배운 내용을 바탕으로 즐겁게 수학과 놀아볼까요?

튼튼한 구조물 만들기

종이 막대(빨대나 나무젓가락도 좋아요)와 연결 재료(고무찰흙이나 클립)를 이용해 삼각형, 사각형 모양을 만들어 보고, 각각의 모양이 얼마나 튼튼한지 직접 눌러보고 비교해 보세요.

가장 튼튼한 구조물을 만들려면 어떻게 해야 할까요?

나만의 정다면체 만들기

책에 나온 5가지 정다면체(정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체)의 전개도를 찾아 오리고 접어서 직접 만들어 보세요. 각 정다면체의 면의 개수, 꼭짓점의 개수, 모서리의 개수를 세어보고, 규칙을 발견해 보세요.

지구 위 삼각형 탐험

지구본이나 둥근 풍선 위에 마카펜으로 삼각형을 여러 개 그려보고, 각 삼각형의 세 각의 합을 직접 측정해 보세요. 평평한 종이 위에서 그린 삼각형과 무엇이 다른지 비교해 보세요.
(각도기 대신 실을 이용해 대략적인 곡선을 그려보는 방식으로 진행할 수 있습니다.)

'깎은 정이십면체' 축구공의 비밀

실제 축구공을 자세히 관찰하고, 검은색과 흰색 면이 각각 몇 개인지 세어보세요. 왜 축구공은 둥글게 보이지만 사실은 '깎은 정이십면체'라고 불리는지 그 이유를 토론해 보세요.

거인국/소인국 상상 놀이

주변의 물건 하나를 정하고, 그 물건의 가로, 세로, 높이를 10배로 늘렸을 때 부피와 무게가 얼마나 커질지 상상해 보세요. 반대로 10분의 1로 줄였을 때 어떤 변화가 생길지 이야기도 나누어 보세요. 만약 내가 거인이 된다면 어떤 모습이어야 할지 그림으로 그려보세요.

<04 도형: 삼각형은 힘이 세다!> 교사용 지도서

0. 간단한 책 소개

《도형: 삼각형은 힘이 세다!》는 김성화, 권수진 작가님이 글을 쓰고 황정하 작가님이 그림을 그린 와이즈만 BOOKs의 '미래가 온다' 수학 시리즈 중 하나입니다. 이 책은 우리가 사는 세상과 우주에 숨겨진 도형의 원리를 흥미로운 이야기와 함께 탐험하며, 수학적으로 생각하는 방법을 알려줍니다. 고대 그리스의 철학자 플라톤부터 기하학의 아버지 유클리드, 그리고 현대 우주의 비밀까지 도형의 세계가 얼마나 놀랍고 중요한지 배우게 될 것입니다. 학생들이 기하학적 사고력을 기르고, 일상생활 속에서 수학을 발견하며 더 깊은 탐구 활동으로 이어질 수 있도록 돕는 독후활동지입니다.

1. 책 내용을 확인해요!

목표: 학생들이 책의 핵심 내용을 정확히 이해했는지 점검합니다.

1. 이 책에서 '기하학'이란 무엇에 관한 학문이라고 설명하나요?

① 숫자 계산 ② 모양 ③ 우주 ④ 생명

- 정답: ② [8p]
- 해설: 기하학은 모양에 관한 학문이며, 아기가 세상을 처음 보는 순간부터 모양을 인지하며 기하학을 한다고 설명합니다.

2. 플라톤은 아테네에 학교를 세우고 문 앞에 "기하학을 모르는 자, 이 문으로 들어오지 말라!"고 적어 놓았습니다. 그는 왜 이런 문구를 적어 놓았을까요?

① 기하학을 아는 극소수의 엘리트만 들어오게 하려고 ② 기하학이 귀족이나 엘리트만 배우는 특별한 학문이라고 생각해서 ③ 모든 사람이 기하학 지식을 가지고 태어난다고 믿었기 때문에 ④ 거만한 선생처럼 보이고 싶어서

- 정답: ③ [24p]
- 해설: 플라톤은 기하학이 특별한 학문이 아니며, 모든 사람이 태어날 때부터 수학 지식을 가지고 있다고 믿었기 때문에, 이를 증명하기 위해 문구를 적어 놓았습니다.

3. 다음 중 원시인들이 자연에서 볼 수 없었던 도형은 무엇일까요?

① 원 ② 나선형 ③ 삼각형 ④ 정사각형

○ 정답: ④ [26p]

○ 해설: 원시인들은 태양이나 보름달에서 원을, 달팽이 껍데기에서 나선형을, 뾰족한 산에서 삼각형을 보았지만, 자연에는 정사각형이 존재하지 않아 볼 수 없었다고 설명합니다.

4. 기하학이 발명된 시기를 설명하는 역사적 일화와 관련된 강은 무엇일까요?

① 아마존강 ② 나일강 ③ 황하강 ④ 갠지스강

○ 정답: ② [30p]

○ 해설: 4000년 전 이집트의 파라오가 나일강 범람 후 땅의 경계를 다시 나누면서 정사각형을 만들었는데, 이때 기하학이 발명되었다고 헤로도토스가 기록했습니다.

5. 유클리드는 기하학을 시작하면서 '점'은 어떤 특징을 가진다고 말했나요?

① 아주 작지만 눈에 보이는 크기가 있다. ② 크기가 없고 더 이상 나눌 수도 없다. ③ 항상 동그란 모양을 가진다. ④ 현실 세계에만 존재한다.

○ 정답: ② [38~40p]

○ 해설: 유클리드는 점이 너무 작아서 크기가 없고, 더 작게 나눌 수도 없고 보이지도 않는다고 정의했습니다.

6. 유클리드가 점으로 시작된 이야기로 쓴 13권의 책 제목은 무엇인가요?

① 《기하학 이야기》 ② 《수학의 정석》 ③ 《유클리드의 원론》 ④ 《도형의 비밀》

○ 정답: ③ [46p]

○ 해설: 유클리드는 점, 직선, 삼각형, 원, 다각형에 대한 내용을 담아 13권의 책을 썼으며, 그 제목은 《유클리드의 원론》입니다.

7. 눈에 보이지 않는 점과 직선으로 이루어진 '완벽한 삼각형'은 어디에 존재한다고 설명하나요?

① 종이 위 ② 우주 어딘가 ③ 수학자의 머릿속 ④ 자연 속

○ 정답: ③ [57p]

○ 해설: 커다란 삼각형, 조그만 삼각형 등 수많은 삼각형이 세상에 있지만, 눈에 보이는 것은 완벽하지 않으며 완벽한 삼각형은 수학자의 머릿속에 있다고 설명합니다.

8. 종이 위에 삼각형을 그리고 세 각을 잘라 붙이면 어떤 각도를 이룰까요?

- ① 90도 ② 180도 ③ 270도 ④ 360도

○ 정답: ② [64p]

○ 해설: 삼각형의 세 각을 모두 더하면 언제나 180도라고 설명합니다.

9. 삼각형이 사각형이나 오각형보다 구조물에 사용될 때 더 강하고 모양이 변형되지 않는 이유는 무엇일까요?

- ① 모서리가 많아서 ② 색깔이 다양해서 ③ 모서리가 딱 3개라서 ④ 크기가 작아서

○ 정답: ③ [67p]

○ 해설: 삼각형은 모서리가 3개라서 꼭짓점을 눌러도 찌그러지지 않고 쉽게 모양이 변하지 않는다고 설명합니다. 다른 도형은 열과 바람에 모양이 변형될 수 있습니다.

10. 수학에서 '원'을 완벽하게 정의할 때, 컴퍼스를 이용하는 것과 관련된 가장 중요한 개념은 무엇인가요?

- ① 가장 동그란 모양 ② 중심에서 모든 점까지의 거리가 같다 ③ 홀라후프와 닮았다 ④ 동전을 본떠 만들었다

○ 정답: ② [75~76p]

○ 해설: 수학의 원은 한 점으로부터 사방으로 똑같은 거리에 있는 점들을 모두 이은 것이라고 정의하며, 컴퍼스로 원을 그리는 이유가 바로 이 정의 때문이라고 설명합니다.

11. 우리가 살고 움직이는 3차원 우주에서 존재하는 정다면체는 몇 가지일까요?

- ① 3개 ② 5개 ③ 7개 ④ 셀 수 없이 많다

○ 정답: ② [82, 86~87p]

○ 해설: 유클리드가 《유클리드의 원론》 마지막 권에서 우주에 딱 5개뿐인 정다면체가 존재한다고 증명했습니다. (정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체)

12. 축구공의 정체는 무엇을 깎아서 만든 도형일까요?

- ① 정사면체 ② 정육면체 ③ 정십이면체 ④ 정이십면체

○ 정답: ④ [92p]

○ 해설: 축구공은 정이십면체의 꼭짓점을 모두 잘라서 둥글게 만든 '깎은 정이십면체'라고 설명합니다.

13. 《걸리버 여행기》에 나오는 거인국의 거인이 현실에 존재할 수 없다는 것을 기하학으로 설명할 때, 가장 중요한 법칙은 무엇인가요?

① 키가 10배 커지면 몸집은 100배로 불어난다. ② 키가 10배 커지면 몸무게는 1000배로 무거워진다. ③ 키가 커질수록 움직임이 빨라진다. ④ 거인은 상상 속의 동물이다.

○ 정답: ② [103p]

○ 해설: 기하학의 법칙에 따르면, 가로, 세로, 높이를 10배씩 늘리면 크기가 1000배로 불어나고 1000배로 무거워진다고 설명합니다. 따라서 거인은 너무 무거워서 짜부라질 것입니다.

14. 우리가 사는 지구 표면 위에서 삼각형을 그리면, 평평한 종이 위에서 그릴 때와 달리 삼각형의 세 각의 합이 어떻게 변할까요?

① 항상 180도이다. ② 180도보다 작아진다. ③ 180도보다 커진다. ④ 각 삼각형마다 합이 달라져 예측할 수 없다.

○ 정답: ③ [103p]

○ 해설: 둥근 풍선(지구) 위에서는 평행선이 만나고, 삼각형의 세 각의 합이 180도를 넘는다고 설명합니다.

2. 깊이 생각하고 탐구해요!

목표: 책의 내용을 바탕으로 비판적 사고, 논리적 추론, 상상력 등을 활용하여 깊이 있는 사고를 유도합니다.

1. 만약 유클리드가 허공에 점을 찍고 "이것은 점이다!"라고 말하지 않았다면, 오늘날 우리가 배우는 수학은 어떻게 달라졌을까요? 유클리드가 '점'을 정의한 것이 왜 그렇게 중요하다고 생각하나요?

○ 지도 가이드: 유클리드가 '점'을 크기가 없고 보이지 않는 추상적인 개념으로 정의함으로써, 실용적인 측량에서 벗어나 논리적인 추론과 공리를 기반으로 하는 '진짜 수학'을 탄생시켰음을 강조합니다. 만약 점이 실제 크기를 가진다면, 모든 기하학적 개념(선, 면)도 크기를 가지게 되어 완벽하고 보편적인 수학 체계를 세우기 어려웠을 것입니다. 학생들에게 '추상적인 사고'의 중요성을 일깨워 줄 수 있습니다.

2. 책에서 "정사각형은 못 봤어! 자연에는 정사각형이 존재하지 않으니까 말이야"라고 말했습니다. 그런데 지금은 우리 주변에서 정사각형을 쉽게 찾아볼 수 있습니다.

만약 정사각형이 없다면 어떤 점이 불편할지 상상해 보세요.

- 지도 가이드: 정사각형은 인간이 인위적으로 만들어낸 도형이며, 효율적인 공간 활용, 건축물의 안정성, 표준화된 생산 등에서 매우 중요함을 설명합니다. 정사각형이 없다면 건물, 가구, 책, 창문 등 많은 것이 달라지고 생활이 불편해질 것입니다. 규격화된 상품을 만들거나 바닥에 타일을 깔 때의 어려움 등을 예시로 들어 설명할 수 있습니다.

3. 플라톤은 학교 문에 "기하학을 모르는 자, 이 문으로 들어오지 말라!"고 적어 놓았지만, 그는 오히려 모든 사람이 기하학 지식을 가지고 태어난다고 믿었습니다. 이 모순되어 보이는 행동을 어떻게 이해할 수 있을까요?

- 지도 가이드: 플라톤은 문구를 통해 사람들이 스스로 내면에 잠재된 기하학적 지식을 깨닫도록 자극하고 싶어 했음을 설명합니다. 학교에 들어오기 위한 '조건'이 아니라, '지식을 상기시키는' 역할을 했을 수 있습니다. 하인 일화를 통해 교육의 유무와 상관없이 인간 본연의 지적 능력이 있음을 보여주려 했습니다. 학생들에게 '앎'에 대한 태도와 잠재력에 대해 생각해 보게 합니다.

4. 정다면체가 우주에 딱 5개뿐이라는 사실이 정말 놀랍습니다. 이 사실이 우리 우주에 대해 어떤 비밀을 알려준다고 생각하나요? 만약 정다면체가 5개보다 더 많거나 적었다면, 우리 세상은 어떻게 달라졌을까요?

- 지도 가이드: 정다면체의 개수가 한정적이라는 것은 3차원 공간의 기본적인 성질과 관련이 있음을 설명합니다. 이는 우주가 특정 기하학적 규칙과 제한을 따른다는 것을 시사합니다. 만약 더 많은 정다면체가 존재했거나 더 적었다면, 물질의 구조, 결정 형태, 심지어 생명체의 형태까지도 달라졌을 수 있다는 상상을 유도합니다. 우주의 질서와 규칙성에 대한 탐구로 이어질 수 있습니다.

5. 책 마지막에서 외계인을 만났을 때 기하학을 아는 지성을 보여주는 방법으로 정사면체를 만들어 보이는 장면이 나옵니다. 왜 하필 정사면체일까요? 외계인에게 '기하학을 안다'는 것을 보여주는 것이 왜 중요할까요?

- 지도 가이드: 정사면체는 가장 단순하면서도 기본적인 정다면체 중 하나이며, 어떤 고등 문명에서든 기하학을 이해한다면 필연적으로 인식할 수 있는 보편적인 도형이기 때문입니다. 기하학은 언어나 문화의 장벽을 넘어 보편적으로 이해될 수 있는 '지성의 언어'임을 강조합니다. 지성을 보여줌으로써 외계인에게 존중받을 수 있다는 메시지를 전달합니다.

3. 함께 이야기 나눠요! (독서토론)

목표: 학생들이 책 내용을 바탕으로 자신의 생각을 자유롭게 표현하고, 다른 친구들의 다양한 관점을 이해하며 소통 능력을 향상시킵니다.

1. 이 책을 읽고 가장 인상 깊었던 내용이나 가장 놀라웠던 사실은 무엇이었나요?
그리고 그 이유는 무엇인가요?
 - 지도 가이드: 학생들이 자유롭게 발표하도록 하고, 각자의 생각과 감정을 공유하는 시간을 가집니다. (예: 축구공의 비밀, 평행선 공리 이야기, 거인국의 법칙 등)
2. 만약 여러분이 유클리드였다면, 5번 공리에 대해 어떻게 했을까요? '증명할 필요 없다'고 했을까요, 아니면 다르게 정의했을까요?
 - 지도 가이드: 5번 공리의 논란과 비유클리드 기하학의 탄생 배경을 상기시키고, 학생들이 만약 이 문제를 직접 해결해야 했다면 어떤 방식으로 접근했는지 상상하게 합니다. '당연해 보이는 것이 사실은 아닐 수도 있다'는 과학적 태도를 논의합니다.
3. 말안장 기하학처럼 평평하지 않은 세상의 기하학에 대해 배웠습니다. 또 어떤 특이한 모양의 세상에서 기하학이 펼쳐질 수 있을까요?
 - 지도 가이드: 학생들의 창의적 상상력을 자극합니다. 책에 언급된 도넛 모양, 호리병 모양 외에 새로운 공간을 상상하게 하고, 그 공간에서 직선과 삼각형이 어떻게 변형될지 예측해 보게 합니다. 이는 공간에 대한 이해를 넓히는 기회가 됩니다.
4. 여러분은 기하학이 실용적이라고 생각하나요, 아니면 추상적인 아름다움을 가진 학문이라고 생각하나요? 그 이유는 무엇인가요?
 - 지도 가이드: 기하학의 두 가지 측면(실용성 vs. 추상성)에 대해 논의합니다. 건축물의 안정성, 우주 탐구 등 실용적 측면과, 눈에 보이지 않는 완벽한 도형을 상상하는 추상적 아름다움에 대해 자유롭게 의견을 나누도록 유도합니다.
5. 책 제목처럼 "삼각형은 힘이 세다!"는 말에 동의하나요? 실생활에서 삼각형의 힘을 느낄 수 있는 또 다른 예시는 무엇이 있을까요?
 - 지도 가이드: 삼각형의 견고한 특성을 다시 한번 확인하고, 건물 지붕, 다리, 자전거 프레임, 크레인 등 우리 주변에서 찾아볼 수 있는 삼각형 구조의

예시를 찾아보게 합니다. 삼각형이 구조물의 안정성을 높이는 데 어떻게 기여하는지 구체적으로 이야기합니다.

4. 더 깊은 탐구에 도전해요!

목표: 학생들이 책에서 다룬 주제를 바탕으로 스스로 추가 학습 주제를 선정하고, 자료를 찾아 탐구하는 능력을 기릅니다.

1. 유클리드 이후의 기하학자들: 유클리드가 만든 기하학 이후에 비유클리드 기하학을 발전시킨 수학자들(예: 리만, 로바체프스키 등)에 대해 더 조사해 보고, 그들이 어떻게 새로운 기하학을 상상했는지 알아보세요.
 - 지도 가이드: 비유클리드 기하학의 역사적 배경과 주요 수학자들을 소개합니다. 특히 5번 공리에 대한 의문이 어떻게 새로운 수학적 발견으로 이어졌는지 강조합니다.
2. 기하학의 실생활 적용: 건축, 예술, 공학, 컴퓨터 그래픽 등 다양한 분야에서 기하학이 어떻게 활용되는지 구체적인 사례를 찾아보고, 직접 적용된 작품이나 기술을 분석해 보세요.
 - 지도 가이드: 에펠탑, 축구공 등 책에 나온 예시 외에, 피라미드, 콜로세움 등 고대 건축물부터 현대의 빌딩, 자동차 디자인, 애니메이션 속 도형 등 다양한 예시를 찾아보도록 안내합니다.
3. 프랙탈 기하학의 세계: 자연에서 자주 발견되는 자기 유사성(작은 부분이 전체와 같은 모양을 가지는)을 가진 도형인 '프랙탈'에 대해 조사하고, 프랙탈 기하학이 자연 현상이나 예술 작품에 어떻게 나타나는지 탐구해 보세요.
 - 지도 가이드: 브로콜리, 나무 가지, 해안선, 눈송이 등 자연 속 프랙탈 도형의 예를 보여주고, 프랙탈의 수학적 특징과 예술적 활용(컴퓨터 그래픽 등)에 대해 설명합니다.
4. 우주의 기하학적 모양: 아인슈타인의 상대성 이론에 따르면 우주는 휘어져 있을 수 있다고 합니다. 우주의 가능한 기하학적 모양(닫힌 우주, 열린 우주, 평평한 우주)이 무엇이며, 각각의 모양이 우주의 미래에 어떤 영향을 미치는지 더 자세히 알아보세요.
 - 지도 가이드: 구면 기하학(닫힌 우주)과 말안장 기하학(열린 우주)이 우주의 미래를 예측하는 데 어떻게 사용되는지 자세히 설명합니다. 우주론과 기하학의 연관성을 강조합니다.
5. 측량과 기하학의 역사: 고대 이집트에서 땅을 측량하며 기하학이 발전하기 시작한 역사적 배경을 더 자세히 알아보고, 현대 측량 기술에 기하학이 어떻게 사용되는지 조사해 보세요.

- 지도 가이드: 고대 이집트의 '줄을 당기는 사람' 이야기에서 현대의 GPS, 드론을 이용한 측량에 이르기까지 기하학이 어떻게 실용적으로 발전해 왔는지 설명합니다.

5. 수학으로 놀아요!

목표: 직접 손으로 체험하고 활동하며 기하학적 개념을 체득하고, 실생활 속에서 수학을 발견하는 재미를 느낄 수 있도록 합니다.

1. 튼튼한 구조물 만들기: 종이 막대(빨대나 나무 젓가락도 좋아요)와 연결 재료(고무찰흙이나 클립)를 이용해 삼각형, 사각형 모양을 만들어 보고, 각각의 모양이 얼마나 튼튼한지 직접 눌러보고 비교해 보세요. 가장 튼튼한 구조물을 만들려면 어떻게 해야 할까요?
 - 지도 가이드: 삼각형이 가장 견고한 도형임을 직접 경험하게 합니다. 사각형이 쉽게 변형되는 반면, 삼각형은 세 변의 길이가 고정되면 모양이 변하지 않는다는 점을 설명합니다.
2. 나만의 정다면체 만들기: 책에 나온 5가지 정다면체(정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체)의 전개도를 찾아 오리고 접어서 직접 만들어 보세요. 각 정다면체의 면의 개수, 꼭짓점의 개수, 모서리의 개수를 세어보고, 규칙을 발견해 보세요.
 - 지도 가이드: 유클리드가 증명한 5가지 정다면체를 직접 만들어보면서 입체 도형에 대한 이해를 높입니다. 오일러 정리($V-E+F=2$, 꼭짓점-모서리+면의 개수)를 자연스럽게 발견하도록 유도할 수 있습니다.
3. 지구 위 삼각형 탐험: 지구본이나 둥근 풍선 위에 마카펜으로 삼각형을 여러 개 그려보고, 각 삼각형의 세 각의 합을 직접 측정해 보세요. 평평한 종이 위에서 그린 삼각형과 무엇이 다른지 비교해 보세요. (각도가 대신 실을 이용해 대략적인 곡선을 그려보는 방식으로 진행할 수 있습니다.)
 - 지도 가이드: 구면 기하학의 특징인 '삼각형 세 각의 합이 180도보다 크다'는 것을 직접 경험하게 합니다. 곡면 공간에서의 기하학 개념을 시각적으로 이해하는 데 도움을 줍니다.
4. '깎은 정이십면체' 축구공의 비밀: 실제 축구공을 자세히 관찰하고, 검은색과 흰색 면이 각각 몇 개인지 세어보세요. 왜 축구공은 둥글게 보이지만 사실은 '깎은 정이십면체'라고 불리는지 그 이유를 토론해 보세요.
 - 지도 가이드: 축구공이 정이십면체를 변형하여 만들어진 것임을 알려주고, 면의 개수(오각형 12개, 육각형 20개)와 꼭짓점, 모서리의 개수를 세어보게 합니다. 입체 도형의 변형과 실용적인 활용을 탐구합니다.

5. 거인국/소인국 상상 놀이: 주변의 물건 하나를 정하고, 그 물건의 가로, 세로, 높이를 10배로 늘렸을 때 부피와 무게가 얼마나 커질지 상상해 보세요. 반대로 10분의 1로 줄였을 때 어떤 변화가 생길지 이야기도 나누어 보세요. 만약 내가 거인이 된다면 어떤 모습이어야 할지 그림으로 그려보세요.

- 지도 가이드: '크기-무게 법칙'을 놀이로 경험하게 합니다. 동물이 몸집에 따라 형태가 다른 이유를 설명하고 (예: 코끼리 vs. 생쥐), 기하학이 생물의 형태와 기능에 미치는 영향을 탐구합니다.