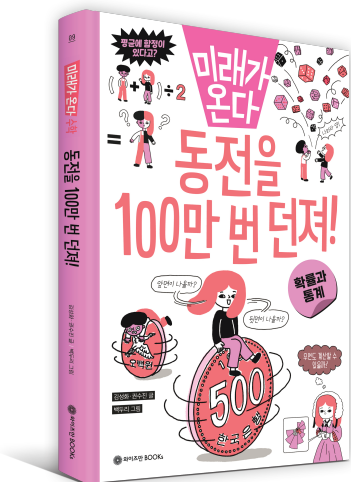


미래가 온다

동전을 100만 번 던져!



김성화·권수진 글 | 백두리 그림 | 와이즈만 BOOKs

이 책은 우연의 신비, 카르다노의 도박사의 고민, 큰 수의 법칙, 평균의 함정을 넘나들며 확률과 통계의 핵심 개념을 일상 속 흥미로운 이야기와 사례로 풀어냅니다. 독자들이 수학적으로 사고하고 통찰력을 길러 통계의 중요성을 이해하도록 돕습니다.

1. 책 내용을 확인해요!

Q

퀴즈를 통해 책에서 본 내용을 다시 떠올려봐요!

질문

답

① 주인공에게 '3'과 관련된 기이한 일들이 일어난 날, 주인공은 복권을 몇 장 사야 한다고 생각했나요?

- (1) 1장
- (2) 2장
- (3) 3장
- (4) 4장

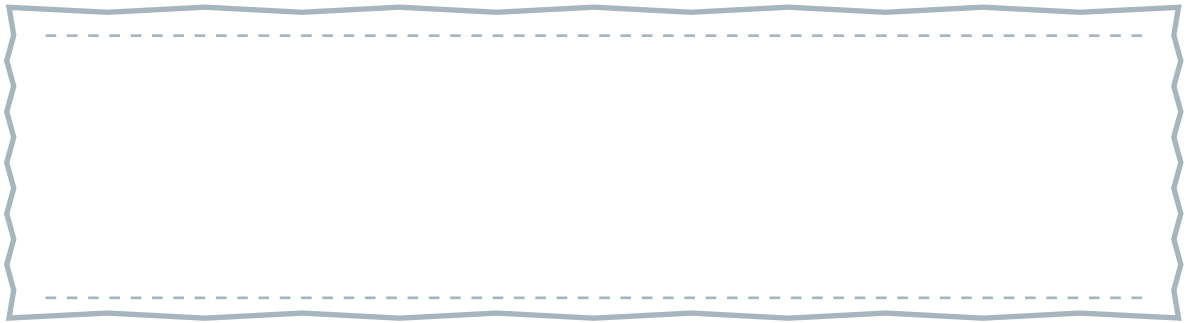
- ② 오랜 시간 동안 주사위 게임을 하며 어떻게 하면 도박에서 이길까 궁리하다가 《주사위 게임에 관한 책》을 쓴 사람은 누구인가요?
- (1) 파스칼
(2) 페르마
(3) 카르다노
(4) 나이팅게일
- ③ 주사위를 100번, 1,000번 등 계속 계속 던지면 몇 번째에 무슨 수가 나올지는 알 수 없지만, 어떤 숫자가 몇 번쯤 나올지 어림할 수 있다고 합니다. (O/X)
- ④ 동전을 100만 번처럼 아주 많이 던질수록 앞면과 뒷면이 나올 확률이 점점 더 반반에 가까워지는 현상을 무엇이라고 부르나요?
- (1) 평균의 함정
(2) 큰 수의 법칙
(3) 우연의 일치
(4) 신의 뜻
- ⑤ 5판 3선승제 게임에서 한 플레이어가 2대 1로 이기고 있는 중에 게임이 중단되었습니다. 수학자 파스칼과 페르마는 이 상황에서 판돈을 공정하게 나누기 위해 남은 게임을 계속한다고 상상했습니다. 이기고 있던 플레이어는 판돈의 몇 분의 몇을 가져가야 공정한가요?
- (1) $\frac{1}{2}$
(2) $\frac{1}{3}$
(3) $\frac{3}{4}$
(4) $\frac{4}{5}$

- ⑥ 2차 세계 대전 중 전투기를 강화할 때, 총탄 구멍이 가장 적게 난 엔진에 강철판을 덧대야 한다고 주장하여 수많은 병사의 목숨을 구한 수학자는 누구인가요?
- (1) 카르다노
(2) 파스칼
(3) 아브라함 왈드
(4) 플로렌스 나이팅게일
- ⑦ 데이터를 그림이나 그래프로 나타내어 정보에 담긴 뜻을 이해하기 쉽게 만든 영국의 간호사이자 통계학자는 누구인가요?
- (1) 김성화
(2) 권수진
(3) 플로렌스 나이팅게일
(4) J.E. 케리치
- ⑧ 책에 제시된 '머리카락 길이와 수학 시험 점수' 통계 자료에서, 실제로는 머리카락 길이에 따라 수학 점수가 달라진 것이 아니었습니다. 그 통계 자료에 빠져있던 중요한 정보는 무엇이었나요?
- (1) 사는 지역
(2) 좋아하는 과목
(3) 성별과 나이
(4) 잠을 잔 시간
- ⑨ 책에서는 통계의 함정을 경고하며 이런 말을 인용했습니다. "세상에는 3가지 종류의 거짓말이 있다. 그냥 거짓말, 새빨간 거짓말, 그리고 (!)" 괄호 안에 들어갈 말은 무엇일까요?

2. 깊이 생각하고 탐구해요!

다음 질문들을 읽고 자신의 생각을 자유롭게 적어보세요.


1. 주인공에게 3시 3분에 시계를 보고, 3월 3일이고, 친구 3명을 만나는 등 하루 종일 숫자 '3'과 관련된 기이한 일들이 일어났습니다. 이러한 일이 '우연'이라고 생각하는 친구의 말에 동의하나요? 그 이유는 무엇인가요?



2. 책에 나오는 주식 중개인 이야기처럼, 누군가에게 10주 연속으로 정확한 주식 예측 메시지를 받는다면 여러분은 그 주식 중개인을 '천재적인 전문가'라고 믿을 건가요, 아니면 '사기꾼'이라고 의심할 건가요?



3. 책에서 '평균의 함정'이라는 개념을 배웠습니다. 여러분의 일상생활에서 '평균'을 무조건적으로 믿었다가 오해를 했던 경험이 있나요? 또는 어떤 상황에서 '평균의 함정'을 조심해야 할까요?



3. 함께 이야기 나눠요!(독서 토론)

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

1 현대 사회에서는 '우연'이나 '느낌'에 의존하여 중요한 결정을 내리는
것이 적절하다고 생각하나요? 여러분이라면 중요한 결정을 내릴 때
어떤 정보를 참고할 건가요?

2 우리가 뉴스나 광고, 인터넷 등에서 접하는 다양한 통계 자료를 어떻게
비판적으로 바라보고, 올바른 정보를 얻기 위해 어떤 노력을 해야 할까요?

3 통계학이 미래 사회에서 더 중요한 역할을 할 것이라고 생각하나요?
그 이유는 무엇일까요?

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. 빅 데이터 시대, 통계학의 역할 변화 탐구:
컴퓨터와 인터넷이 발달하면서 통계학자의 역할이 어떻게 변화했는지
조사해보고, 넷플릭스나 구글과 같은 빅 데이터 회사에서 통계학이
어떻게 활용되는지 구체적인 사례를 찾아보세요.
2. 확률과 통계가 우리 주변에 적용된 사례 조사:
일기예보, 스포츠 경기 승률, 보험료 산정, 복권 당첨 확률 등 일상생활
에서 확률과 통계가 어떻게 사용되는지 다양한 사례를 조사하고
발표해 보세요.

3. 통계적 사고방식의 중요성 및 적용:

"글을 쓰고 읽는 능력처럼 통계적 사고방식이 효율적인 시민의 필수 자격이 될 것이다"라는 허버트 조지 웰스의 말을 바탕으로, 통계적 사고방식이 왜 중요하며 우리가 일상생활에서 어떻게 이를 적용할 수 있는지 생각해 보세요.

4. 확률과 통계의 역사를 만든 수학자들의 삶과 업적 탐구:

카르다노, 파스칼, 페르마, 아브라함 왈드, 플로렌스 나이팅게일 등 책에 등장하는 인물 중 한 명을 선택하여, 그들의 생애와 확률 및 통계 발전에 기여한 업적을 더 자세히 조사해 보세요.

5. '큰 수의 법칙'이 적용되는 또 다른 사례 찾아보기:

책에서는 동전 던지기 실험을 통해 '큰 수의 법칙'을 설명했습니다. 동전 던지기 외에 '큰 수의 법칙'이 적용될 수 있는 다른 현상이나 실제 사례를 찾아보고 설명해 보세요.

5. 수학으로 놀아요!(확장 활동)

배운 내용을 바탕으로 즐겁게 수학과 놀아볼까요?

나만의 '행운의 숫자' 기록하기

책의 주인공처럼 오늘 하루 동안 특정 숫자(예: 좋아하는 숫자 7)가 몇 번이나 우연히 나타나는지 기록해 보세요.
(예: 시계 시간, 간식 개수, 만난 사람 수 등)

● **우리 가족 '00' 통계 내기** ●

우리 가족 구성원들의 하루 스마트폰 사용 시간이나, 일주일 동안 먹은 간식 개수 등 어떤 하나의 주제를 정해 데이터를 모으고 '평균'을 내 보세요. 계산한 평균이 가족의 실제 모습과 얼마나 비슷한지 이야기해 보세요.

● **'큰 수의 법칙' 직접 경험하기** ●

동전 1개를 준비하여 50번, 100번, 200번 등 정해진 횟수만큼 던지며 앞면과 뒷면이 나온 횟수를 기록해 보세요. 던지는 횟수가 늘어날수록 앞면과 뒷면이 나오는 비율이 어떻게 변하는지 확인하고, 결과를 그래프로 나타내 보세요.

● **주사위 던지기 확률 실험** ●

주사위 1개 또는 2개를 준비하여 여러 번 던져 보세요.
(예: 주사위 1개를 60번 던져 각 숫자가 몇 번 나왔는지 기록하기, 주사위 2개를 36번 던져 두 주사위의 합이 7이 되는 경우 찾아보기 등) 직접 실험하여 주사위가 나올 확률을 어렵해 보세요.

● **우리 반 '00' 나이팅게일 그래프** ●

나이팅게일처럼 우리 반 친구들이 좋아하는 색깔, 가장 좋아하는 급식 메뉴 등 어떤 데이터를 정해 조사하고, 그 결과를 막대그래프나 원그래프 등으로 멋지게 표현해 보세요. 그래프를 통해 어떤 새로운 사실을 알게 되었는지 발표해 보세요.

<09 확률과 통계> 독후 활동지 (교사용)

1. 책 내용을 확인해요!

문제를 읽고 정답을 골라 보거나, **OX**로 답해 보세요!

1. 주인공에게 '3'과 관련된 기이한 일들이 일어난 날, 주인공은 복권을 몇 장 사야 한다고 생각했나요?

① 1장 ② 2장 ③ 3장 ④ 4장

정답: ③ (10p)

해설: 주인공은 하루 종일 3과 관련된 일이 일어났다면, 아빠에게 복권을 3장 사라고 알려드려야겠다고 말했습니다.

2. 오랜 시간 동안 주사위 게임을 하며 어떻게 하면 도박에서 이길까 궁리하다가《주사위 게임에 관한 책》을 쓴 사람은 누구인가요?

① 파스칼 ② 페르마 ③ 카르다노 ④ 나이팅게일

정답: ③ (24p)

해설: 지롤라모 카르다노는 도박을 너무 좋아했고, 도박에서 이기는 방법을 궁리하다가《주사위 게임에 관한 책》을 썼습니다.

3. 주사위를 100번, 1,000번 등 계속 계속 던지면 몇 번째에 무슨 수가 나올지는 알 수 없지만, 어떤 숫자가 몇 번쯤 나올지 어림할 수 있다고 합니다. (O/X)

정답: O (28~29p)

해설: 본문에서는 "주사위를 아무리 많이 던진다 해도 몇 번째에 무슨 수가 나올지는 여전히 알 수 없어. 하지만 100번, 1,000번 계속 계속 던지면 어떤 숫자가 몇 번쯤 나올지 어림할 수 있다는 거야!"라고 설명합니다.

4. 동전을 100만 번처럼 아주 많이 던질수록 앞면과 뒷면이 나올 확률이 점점 더 반반에 가까워지는 현상을 무엇이라고 부르나요?

① 평균의 함정 ② 큰 수의 법칙 ③ 우연의 일치 ④ 신의 뜻

정답: ② (48p)

해설: 동전을 많이 던질수록 앞면과 뒷면이 나올 확률이 점점 더 반반에 가까워지는 현상을 '큰 수의 법칙'이라고 부릅니다.

5. 5판 3선승제 게임에서 한 플레이어가 2대 1로 이기고 있는 중에 게임이 중단되었습니다. 수학자 파스칼과 페르마는 이 상황에서 판돈을 공정하게 나누기 위해 남은 게임을 계속한다고 상상했습니다. 이기고 있던 플레이어는 판돈의 몇 분의 몇을 가져가야 공정한가요?

① 1/2 ② 1/3 ③ 3/4 ④ 4/5

정답: ③ (56p)

해설: 파스칼과 페르마는 게임이 중단되지 않고 끝까지 진행된다고 가정하여 경우의 수를 계산했습니다. 2대 1로 이기고 있는 상황에서 남은 2판을 마저 한다고 상상하면 총 4가지 가능한 결과가 나옵니다. 그 4가지 경우 중 이기고 있던 플레이어가 최종적으로 승리하는 경우는 3가지였습니다. 따라서 이기고 있던 플레이어가 이길 확률은 3/4이 되므로, 판돈 중 3/4을 가져가는 것이 공정하다고 결론 내렸습니다.

6. 2차 세계 대전 중 전투기를 강화할 때, 총탄 구멍이 가장 적게 난 엔진에 강철판을 덧대야 한다고 주장하여 수많은 병사의 목숨을 구한 수학자는 누구인가요?

① 카르다노 ② 파스칼 ③ 아브라함 왈드 ④ 플로렌스 나이팅게일

정답: ③ (72p)

해설: 수학자 아브라함 왈드는 귀환한 전투기의 총탄 구멍 데이터를 분석하여, 치명상을 입고 돌아오지 못한 전투기의 부위(엔진)를 추론하여 그곳에 강철판을 덧대야 한다고 주장했습니다.

7. 데이터를 그림이나 그래프로 나타내어 정보에 담긴 뜻을 이해하기 쉽게 만든 영국의 간호사이자 통계학자는 누구인가요?

① 김성화 ② 권수진 ③ 플로렌스 나이팅게일 ④ J. E. 케리치

정답: ③ (82p)

해설: 영국의 간호사 플로렌스 나이팅게일은 전쟁터에서 병사들의 사망 원인 데이터를 수집하고 이를 그림(그래프)으로 보여주어 위생 개선을 이끌었습니다.

8. 책에 제시된 '머리카락 길이와 수학 시험 점수' 통계 자료에서, 실제로는 머리카락 길이에 따라 수학 점수가 달라진 것이 아니었습니다. 그 통계 자료에 빠져있던 중요한 정보는 무엇이었나요?

① 사는 지역 ② 좋아하는 과목 ③ 성별과 나이 ④ 잠을 잔 시간

정답: ③ (106p)

해설: 머리카락 길이와 수학 점수 통계 자료에는 성별과 나이가 빠져 있었고, 실제로는 머리카락이 긴 아이들이 대부분 고학년 여자아이들이어서 수학 점수가 높았던 것이라고 설명합니다.

9. 책에서는 통계의 함정을 경고하며 이런 말을 인용했습니다. "세상에는 3가지 종류의 거짓말이 있다. 그냥 거짓말, 새빨간 거짓말, 그리고 ()!" 괄호 안에 들어갈 말은 무엇일까요?

정답: 통계 (112p)

해설: 본문 마지막 부분에 "세상에는 3가지 종류의 거짓말이 있다. 그냥 거짓말, 새빨간 거짓말, 그리고 통계!"라는 문구가 인용되어 있습니다.

2. 깊이 생각하고 탐구해요!

다음 질문들을 읽고 자신의 생각을 자유롭게 적어 보세요.

1. 주인공에게 3시 3분에 시계를 보고, 3월 3일이고, 친구 3명을 만나는 등 하루 종일 숫자 '3'과 관련된 기이한 일들이 일어났습니다. 이러한 일이 '우연'이라고 생각하는 친구의 말에 동의하나요? 그 이유는 무엇인가요?

- 해설: 이 현상은 '우연'이라고 보는 것이 합리적입니다. 본문에서는 "아주아주 드물기는 하지만 일어날 수 없는 일은 아니야. 1년 365일 중에, 하루 24시간 중에, 지구에 사는 80억 명의 사람들 중에, 누군가 어느 날 우연히 새벽 3시 3분에 일어나고, 그런데 그게 하필 3월 3일이고, 하필 그날 친구를 3명 만나고, 골을 3골 넣고, 소방차 3대를 보고, 세쌍둥이를 만나고, 동전을 3개 줍는 일이 절대 절대 일어날 수 없는 일이겠어? 단지 그런 일이 바로 너에게 일어났기 때문에 매우 매우 특별하고 기이하고 놀랍게 보이는 거야."라고 설명합니다. 즉, 무수히 많은 시간과 사람, 사건 속에서는 매우 낮은 확률의 일이라도 누군가에게는 실제로 일어날 수 있으며, 그것이 나에게 일어났을 때 특별하게 느껴지는 것뿐입니다.

2. 책에 나오는 주식 중개인 이야기처럼, 누군가에게 10주 연속으로 정확한 주식 예측 메시지를 받는다면 여러분은 그 주식 중개인을 '천재적인 전문가'라고 믿을 건가요, 아니면 '사기꾼'이라고 의심할 건가요?

- 해설: 이 주식 중개인은 '사기꾼'일 가능성이 매우 높습니다. 본문에서는 이 중개인이 처음부터 1,024명에게 각각 다른 예측(절반은 상승, 절반은 하락)을 보냈으며, 예측이 맞은 사람들에게만 다음 주에 또 다시 메시지를 보냈다는 '함정'을 설명합니다. 이를 통해 10주 연속으로 정확한 예측을 받은 단 한 명의 고객이 '우연히' 탄생하게 된 것이므로, 중개인은 천재적인 능력이 아니라 이러한 속임수를 사용한 것입니다. 이는 '기회만 많다면 확률이 아무리 낮은 사건도 누군가에게는 일어날 수 있다'는 점을 보여줍니다.

3. 책에서 '평균의 함정'이라는 개념을 배웠습니다. 여러분의 일상생활에서 '평균'을 무조건적으로 믿었다가 오해를 했던 경험이 있나요? 또는 어떤 상황에서 '평균의 함정'을 조심해야 할까요?

○ 해설: '평균의 함정'은 숫자들이 골고루 분포하지 않을 때 평균이 진실을 가릴 수 있다는 것을 의미합니다.

■ 경험 예시: (학생들의 자유로운 답변) "우리 반 평균 수학 점수가 높다고 하지만, 사실은 몇몇 친구가 아주 높은 점수를 받았고 나는 낮은 점수를 받았는데 평균 때문에 내가 잘했다고 착각할 수 있다." / "우리 가족의 한 달 평균 외식 횟수는 2번인데, 사실은 아빠만 혼자 4번 외식했고 다른 가족들은 한 번도 외식하지 않은 경우도 있을 수 있다."

■ 조심해야 할 상황: 소득, 재산, 수명, 특정 활동 시간 등 격차가 큰 데이터에서는 평균이 집단 전체의 특성을 대표하지 못할 수 있습니다. 또한, 평균값이 극단적인 소수의 값에 의해 크게 왜곡될 수 있으므로, 평균만 보고 전체를 판단하는 것을 경계해야 합니다. 통계 자료를 볼 때 평균 외에 최빈값(가장 많이 나타나는 값)이나 최솟값, 최댓값, 또는 데이터의 분포(퍼져 있는 정도) 등 다른 정보도 함께 살펴보는 것이 중요합니다.

3. 함께 이야기 나눠요! (독서토론)

친구들과 함께 질문에 대해 자유롭게 토론하고 자신의 생각을 정리해 보세요.

1. 현대 사회에서는 '우연'이나 '느낌'에 의존하여 중요한 결정을 내리는 것이 적절하다고 생각하나요? 여러분이라면 중요한 결정을 내릴 때 어떤 정보를 참고할 건가요?

해설: 본문은 옛날 사람들이 우연에 신비한 힘이 있다고 믿고 중요한 결정을 내렸던 사례를 소개하며, 수학자들은 그런 일이 일어날 가능성을 계산한다고 설명합니다. 현대 사회에서는 예측 불가능한 '우연'이나 막연한 '느낌'보다는 확률과 통계에 기반한 객관적인 데이터와 분석, 그리고 합리적인 판단이 중요하다고 볼 수 있습니다. 물론 예측 불가능한 변수가 언제나 존재하지만, 과학적인 방법론을 통해 불확실성을 최소화하고 더 나은 의사결정을 내릴 수 있습니다.

○ 토론 방향: 우연에 대한 믿음과 합리적 사고의 충돌, 중요한 결정 시 정보 수집의 중요성, 데이터 분석 능력의 필요성.

2. 우리가 뉴스나 광고, 인터넷 등에서 접하는 다양한 통계 자료를 어떻게 비판적으로 바라보고, 올바른 정보를 얻기 위해 어떤 노력을 해야 할까요?

- 해설: 본문은 통계 자료에 나타나지 않은 숨은 정보나 함정을 파악해야 한다고 강조합니다. (예: 머리카락 길이와 수학 점수 통계의 함정, 이와 건강에 대한 잘못된 통계적 추론, 암 발생 비율 통계의 함정).
- 토론 방향:
 - 비판적 시각: 통계 자료가 어떤 목적으로 제시되었는지(광고, 특정 주장 뒷받침 등), 누가 어떤 데이터를 수집했는지, 어떤 정보가 빠져있는지(성별, 나이 등), 표본의 크기와 대표성은 적절한지 등을 질문해야 합니다.
 - 노력: 다양한 출처의 정보를 비교하고, 전문가의 의견을 경청하며, 스스로 통계적 사고방식을 길러 자료의 함정을 꿰뚫어 볼 수 있는 '통찰력'을 키워야 합니다. '상식과 통찰력'이 통계가 들려주는 이야기를 잘 듣는 데 필요하다고 합니다.

3. 통계학이 미래 사회에서 더 중요한 역할을 할 것이라고 생각하나요? 그 이유는 무엇일까요?

- 해설: 통계학은 '미래를 예측하는 강력한 무기'가 되었다고 본문은 설명합니다. 기후 변화 예측, 드라마 추천 알고리즘, 주식 동향 파악, 날씨 예측, 경제 성장률 예측 등 다양한 분야에서 통계가 핵심적인 역할을 합니다. 과거에는 단순히 숫자를 세는 도구였지만, 이제는 '세상이 어떻게 돌아가는지 숫자와 그래프로 압축'하여 보여주고 '진실에 더 가까워지는 것'을 고민하는 학문이 되었습니다.
- 토론 방향: 미래 사회는 데이터의 홍수 속에서 데이터를 '분석하고 정보로 만드는' 능력이 더욱 중요해질 것이며, 통계학은 이러한 데이터 기반 의사결정의 핵심 도구가 될 것입니다. 인공지능, 빅 데이터, 사물 인터넷 등의 발전과 함께 통계학의 중요성은 더욱 증대될 것입니다.

4. 더 깊은 탐구에 도전해요!

책을 읽고 난 후, 더 깊은 탐구를 하고 싶은 주제를 골라 조사하거나 자신만의 탐구 활동을 계획해 보세요.

1. 빅 데이터 시대, 통계학의 역할 변화 탐구:

- 탐구 안내: 컴퓨터와 인터넷이 없던 시절, 통계학자는 비료 공장, 실 공장 등에서 일하며 데이터를 수집하고 분석하는 역할에 그쳤습니다. 그러나 컴퓨터와 인터넷의 발전은 엄청난 양의 데이터(빅 데이터)를 처리할 수 있게 했고, 통계학자들은 이 데이터를 분석하여 사람들의 행동을 예측하고 맞춤형 서비스를 제공하는 데 필수적인 존재가 되었습니다. 넷플릭스가 개인의 시청 기록을 바탕으로 영화를 추천하고, 구글이 사용자의 검색 패턴을 분석하여 맞춤 광고를 제공하는 것이 대표적인 예시입니다. 정부 기관, 은행, 보험 회사, 여론 조사 기관, 대기업 등 다양한 분야에서 통계학자를 필요로 합니다.

2. 확률과 통계가 우리 주변에 적용된 사례 조사:

- 탐구 안내: 본문에서는 내일 비가 올 확률, 야구 선수가 안타를 칠 확률, 복권 당첨 확률, 비행기 사고 확률, 친구와 같은 반이 될 확률 등을 확률의 예시로 들었습니다.
 - 기상청: 과거 날씨 데이터를 통계적으로 분석하여 내일의 날씨를 예측합니다.
 - 스포츠: 선수의 타율, 방어율 등은 통계로 계산되며, 이를 바탕으로 승리 확률을 예측합니다.
 - 보험 회사: 사고 발생 확률, 질병 발병 확률 등 통계를 이용하여 보험료를 산정하고 위험을 관리합니다.
 - 의료 분야: 특정 질병의 발병률, 치료법의 성공률, 신약 개발 시 부작용 발생 확률 등을 통계로 분석하여 의학적 결정을 내립니다.

3. 통계적 사고방식의 중요성 및 적용:

- 탐구 안내: 본문은 "글을 쓰고 읽는 능력처럼 통계적 사고방식이 효율적인 시민의 필수 자격이 될 것이다."라는 하버트 조지 웰스의 말을 인용하며 통계적 사고의 중요성을 강조합니다. 통계적 사고는 '알고 있는 것으로 모르는 것을 알아내고', '보이는 것 너머를 꿰뚫어 볼 줄 아는' 통찰력을 포함합니다.
 - 일상생활 적용: 뉴스의 통계 자료를 볼 때 그 이면에 숨겨진 의미를 파악하려 노력하기, 어떤 주장을 들었을 때 근거 데이터가 합리적인지 의심해 보기, 개인의 경험을 넘어 더 큰 데이터 속에서 규칙을 찾아보려 하기 등.

4. 확률과 통계의 역사를 만든 수학자들의 삶과 업적 탐구:

- 탐구 안내:
 - 지롤라모 카르다노: 이탈리아의 의사이자 수학자, 점성술사, 철학자, 도박사였습니다. 도박에서 이기는 방법을 궁리하다가 '주사위 게임에 관한 책'을 썼고, 주사위를 많이 던지면 어떤 숫자가 몇 번쯤 나올지 어림할 수 있다는 위대한 생각을 했습니다.
 - 블레즈 파스칼과 피에르 드 페르마: 1600년대 프랑스의 저명한 수학자로, 도박사의 판돈 분배 문제(미완성된 게임에서 판돈을 공정하게 나누는 방법)를 편지로 주고받으며 함께 해결하며 확률론의 기초를 다졌습니다.
 - 아브라함 왈드: 2차 세계 대전 중 연합군의 전투기 강화 문제에서 '생존자 편향'이라는 통계적 오류를 지적하고, 총탄 구멍이 적은 엔진에 강철판을 덧대야 한다고 주장하여 수많은 병사의 목숨을 구했습니다. '알려진 수치로 알려지지 않은 정보를 알아내는' 통계학의 중요성을 보여주었습니다.
 - 플로렌스 나이팅게일: 영국의 간호사이자 '열정적인 통계학자'로 불립니다. 크림 전쟁에서 야전 병원의 비위생적인 환경으로 병사들이 질병으로 죽어가는 것을 보고, 사망 원인 데이터를 수집하여 그림(그래프)으로 제시함으로써 영국 정부가 위생 개선에 나서게 했습니다. 근대 병원의 표준과 전염병학, 의료 데이터 과학의 주춧돌을 놓았습니다.

5. '큰 수의 법칙'이 적용되는 또 다른 사례 찾아보기:

- 탐구 안내: '큰 수의 법칙'은 어떤 사건이 일어날 확률이 일정할 때, 시도 횟수가 많아질수록 실제로 그 사건이 발생하는 비율이 이론적 확률에 가까워진다는 원리입니다.
 - 보험: 보험 회사가 특정 연령대의 사람들에게 암이 발생할 확률을 통계로 계산하고 보험료를 책정할 때, 개인이 암에 걸릴지는 예측할 수 없지만 수많은 가입자를 대상으로 하면 예측한 확률에 따라 실제로 암에 걸리는 사람들의 비율이 나타납니다.
 - 여론 조사: 선거 전 여론 조사를 할 때 소수의 사람들에게만 물어보면 정확도가 낮지만, 충분히 많은 사람들에게 물어보면 전체 유권자의 지지율에 가까워집니다.
 - 카지노 게임: 개별 게임에서는 플레이어가 이길 수도 질 수도 있지만, 카지노는 수많은 게임이 반복될 때 '큰 수의 법칙'에 따라 궁극적으로는 이득을 얻도록 확률적으로 설계되어 있습니다.
-

5. 수학으로 놀아요!

확률과 통계를 직접 경험하며 즐겁게 놀아 보세요.

1. 나만의 '행운의 숫자' 기록하기:

- 활동 안내: 책의 주인공이 하루 종일 숫자 '3'을 발견하고 특별하게 생각한 것처럼, 학생들이 좋아하는 숫자를 정하고 그 숫자가 하루 동안 자신의 주변에서 얼마나 자주 나타나는지 기록해 보는 활동입니다.
- 예시: 시계 (3시 3분), 달력 (3일), 주변 물건 개수 (연필 3자루), 친구 수 (3명), 텔레비전 채널 (3번) 등.
- 목표: 우연의 특성 이해. 특정 숫자가 '자주' 나타나는 것이 특별한 '힘' 때문이 아니라 우연일 수 있음을 체감하게 합니다.

2. 우리 가족 'OO' 통계 내기:

- 활동 안내: 본문에서 주인공의 게임 시간 평균을 내는 예시처럼, 가족과 관련된 데이터를 직접 수집하고 평균을 계산해 보는 활동입니다.
- 예시 주제: 일주일간 가족 구성원의 식사 시간, 한 달 동안 사용한 물티슈 개수, 하루 동안 가족이 웃은 횟수, 가족 구성원들의 평균 잠자는 시간 등.
- 목표: 데이터 수집과 평균 계산 방법 학습, '평균의 함정'을 실생활에서 느껴보기.

3. 동전 던지기 실험: '큰 수의 법칙' 직접 경험하기:

- 활동 안내: 본문에서 J. E. 케리치 수학자가 동전을 10,000번 던져 실험했던 것처럼, 학생들이 직접 동전을 던져 앞면과 뒷면이 나오는 비율이 어떻게 변하는지 확인하는 활동입니다.
- 준비물: 동전 1개, 기록 용지, 펜.
- 과정:
 1. 동전을 10번 던지고 앞면/뒷면 나온 횟수를 기록합니다.
 2. 다시 10번을 더 던져 총 20번의 결과를 기록합니다.
 3. 이 과정을 50번, 100번, 200번 등으로 늘려가며 각 시점의 앞면 비율(앞면 횟수/총 던진 횟수)을 계산하고 그래프로 그려 봅니다.
- 목표: '큰 수의 법칙'을 직접 체험하고, 던진 횟수가 많아질수록 확률이 '반반($1/2$)'에 가까워짐을 시각적으로 확인합니다.

4. 주사위 던지기 확률 실험:

- 활동 안내: 본문에서 카르다노가 주사위 확률을 계산한 것처럼, 주사위 던지기 실험을 통해 특정 숫자가 나올 확률을 직접 어렵해 보는 활동입니다.
- 준비물: 주사위 1개 또는 2개, 기록 용지, 펜.
- 과정 예시:
 1. 주사위 1개: 주사위 1개를 60번 던져 1부터 6까지 각 숫자가 몇 번 나왔는지 기록하고, 각 숫자가 나올 확률을 어렵해 봅니다 (대략 10번, 즉 $1/6$ 에 가까워지는지 확인).
 2. 주사위 2개: 주사위 2개를 36번 던져 눈의 합이 7이 되는 경우(1+6, 2+5, 3+4, 4+3, 5+2, 6+1)가 몇 번 나오는지 기록해 봅니다 (대략 6번, 즉 $6/36 = 1/6$ 에 가까워지는지 확인). 3과 3이 나올 확률은 $1/36$ 임을 예측해보고 실제로 경험해봅니다.

- 목표: 주사위 확률의 기본 개념을 이해하고, 반복 실험을 통해 확률이 실제 결과에 어떻게 나타나는지 경험합니다.

5. 우리 반 'OO' 나이팅게일 그래프 만들기:

- 활동 안내: 나이팅게일이 통계 자료를 그림(그래프)으로 보여주어 위생 개선을 이끌었던 것처럼, 학생들이 직접 데이터를 수집하고 그래프로 표현하여 의미를 찾아보는 활동입니다.
- 예시 주제: 우리 반 친구들의 생일이 가장 많은 달, 가장 좋아하는 계절, 등교 방법 (걷기, 자전거, 대중교통, 자가용), 가장 좋아하는 과일 등.
- 과정:
 1. 조사하고 싶은 주제를 정하고 데이터를 수집합니다.
 2. 수집된 데이터를 막대그래프, 원그래프, 꺾은선그래프 등 적절한 형태로 표현합니다.
 3. 그려진 그래프를 통해 어떤 새로운 사실을 알게 되었는지, 숨겨진 의미는 무엇인지 발표해 봅니다.
- 목표: 통계 데이터를 시각화하는 방법 학습, 데이터를 통해 정보를 얻고 의미를 해석하는 능력 배양, 통계의 유용성 체감.