

한 권의 책이 나만의 물음표로

PART 1 수리책방



여는 글

모두의 책방 공리는 교사와 학생이 교실에서 마주하는 현실적인 어려움에서 출발했습니다. 좋은 주제 탐구 수업을 시작하고 싶어도 어떤 책이 좋을지, 그 책을 읽고 어떤 탐구가 가능할지 교사도 학생도 막혔습니다. 결국 교사는 제한된 수업 시간에 쫓겨, 학생은 어딘가에 기대어 채점 기준만 겨우 채운 알은 탐구에 머무르고 맙니다.

학교 바깥에서는 AI라는 키워드가 모든 것을 집어삼키고 있습니다. AI는 사람이 써 내려온 수많은 책을 읽고 지금에 이르렀습니다. 이제 잘 정돈된 지식은 누구나 몇 초 만에 얻을 수 있습니다.

그렇다면 우리 학생들에게 남는 힘은 무엇일까요. 한 권의 책을 끝까지 붙들고 읽으며, 남이 대신 던져 줄 수 없는 자기만의 질문을 길어 올리는 힘일 것입니다. 책을 읽지 않고서는 AI 시대에 스스로 생각하는 사람으로 설 수 없습니다.

독서 교육이 다시 주목받는 것도 그래서입니다. 우리나라는 2026년 '독서국가'를 선포하고, 문해력과 사고력을 기르는 독서 교육을 국가의 핵심 과제로 삼았습니다.

그러나 거창한 목표와 달리, 교실의 사정은 여전히 크게 달라지지 않았습니다. 새로운 교육과정은 학생에게 자신만의 주제를 탐구하라고 하지만, 어떤 책으로 무엇을 물어야 하는지는 여전히 교사와 학생 각자의 몫으로 남아 있습니다. 책 한 권을 고르는 데 며칠이 걸리고, 고른 책을 읽고도 무엇을 탐구해야 할지 몰라 다시 검색창 앞에 앉게 됩니다. 학생들의 탐구 보고서는 늘었지만, 진실로 자신만의 물음을 마주한 학생들은 오히려 귀해졌습니다.

이에 교사들이 모여 모두의 책방 공리를 만들었습니다. 도서관 서가 사이를 헤매지 않아도 선생님들이 직접 고르고 추천한 책을 만날 수 있습니다. 책마다 교과와 성취기준과 이어지는 탐구 주제, 그 탐구를 해낸 학생의 모습을 그린 학생부 기록 예시, 교과서 속 탐구와의 연결을 함께 정리했습니다. 그 책을 다른 사람들은 어떻게 읽었는지 기사와 서평으로도 찾아볼 수 있습니다.

이 책자는 그 가운데 몇 권의 책을 골라 엮은 것입니다. 여기에 실린 탐구 주제와 기록 예시는 정답이 아니라 출발점입니다. 그대로 따라 하기보다, 책을 읽으며 생긴 자신의 궁금증과 견주어 보고 더 나은 질문으로 바꾸어 가기를 바랍니다. 쪽마다 있는 QR 코드를 찍으면 공리에서 더 많은 예시와 기사, 서평, 우리 학교 도서관 소장 여부까지 찾아볼 수 있습니다.

책을 찾느라 헤매는 시간은 줄이고, 질문을 찾느라 헤매는 시간은 늘리고 싶습니다. 이제 한 권의 책을 손에 들고 나만의 물음표를 찾아 기꺼이 헤매 보세요. 공리는 그런 곳이니깐요.

2026.10.26.

행복한윤쌤



PART 1

수리책방

수학의 생각을 넓히는 책과 교과 탐구 자료를 만나 보세요.

초·중등 영역

수와 연산

변화와 관계

도형과 측정

자료와 가능성

고등 공통과목

공통수학1

공통수학2

고등 일반선택

대수

미적분I

확률과 통계

고등 진로선택

미적분II

기하

경제 수학

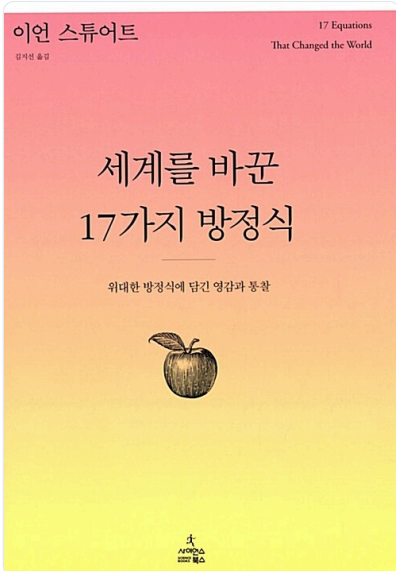
인공지능 수학

고등 융합선택

수학과 문화

실용 통계

수학과제 탐구



세계를 바꾼 17가지 방정식

이언 스튜어트

출판사
사이언스북스

출간일
2016.02.15

ISBN
9788983717436



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 대수 • 미적분I • 확률과 통계 • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #교양·입문 #방정식

책 소개

피타고라스 정리에서 로그, 미적분, 맥스웰 방정식, 슈뢰딩거 방정식, 블랙-숄스 방정식까지 17개의 방정식이 장마다 하나씩 등장한다. 이언 스튜어트는 각 식이 어떤 역사 속에서 나왔고 어떤 수학자의 일화와 이어지며 오늘날 어디에 쓰이는지를 차례로 풀어 준다. 교과서의 식 하나가 우주 측량과 디지털 통신, 금융으로 뻗어 가는 길을 따라가 보면 공식이 왜 만들어졌는지 묻게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 정규분포의 기원과 이항분포의 정규근사 탐구 : 책의 '7장 우연에도 패턴이 있다: 정규 분포'에서 영감을 받아, 시행 횟수가 충분히 클 때 이항분포가 정규분포에 근사하는 드무아브르-라플라스 정리를 고등학교 확률과 통계 개념을 바탕으로 수학적 원리를 탐구하고, 실생활에서 이항분포를 정규분포로 근사하여 확률을 계산하는 사례를 분석하는 탐구 (연계: [12확통03-04](#))

주제2 로그의 발명과 로그함수의 미분을 활용한 자연계의 성장 모델 분석 : 책의 '2장 곱셈을 덧셈으로 바꾸는 마법: 로그'를 읽고, 곱셈 연산을 단순화한 로그의 역사적 배경을 이해한 후, 로그함수와 지수함수의 극한 및 미분을 활용하여 복리 계산이나 세포 분열 등 시간에 따른 인구 성장 모델의 변화율을 미분계수로 해석하는 탐구 (연계: [12미적II-02-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세계를 바꾼 17가지 방정식』 7장을 읽고 이항분포가 시행 횟수가 커질수록 정규분포에 가까워지는 현상에 관심을 가짐. 드무아브르-라플라스 정리의 핵심을 확률과 통계 개념으로 풀어 평균과 분산을 이용해 정규분포로 근사하는 조건을 정리하고, 연속성 수정을 적용하는 이유를 설명함. 동전 던지기나 불량률처럼 이항분포로 모델링하는 상황에서 시행 횟수가 충분히 클 때 정규분포로 확률을 계산하는 사례를 표로 정리하고, 근사값과 실제 이항확률을 비교해 오차를 확인함. 결과를 보고서로 정리하고 발표에서 그래프와 계산 과정을 단계적으로 보여 주어 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보임. 처음에는 연속성 수정의 필요성을 직관적으로 이해하기 어려웠으나, 동료와 계산 결과를 비교하며 수정 전후의 확률 차이를 확인하는 과정에서 개념을 스스로 정립함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

관측 오차는 왜 종 모양 분포에 가까워질까?

실용 통계 II. 자료의 수집과 정리 · 천재교육 p.75 교과서 · [12실통03-01](#)
• 측정 횟수가 늘면 히스토그램은 왜 더 매끄러운 모양에 가까워질까요?

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분 III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)
• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 물리학과 • 통계학과

사회계열

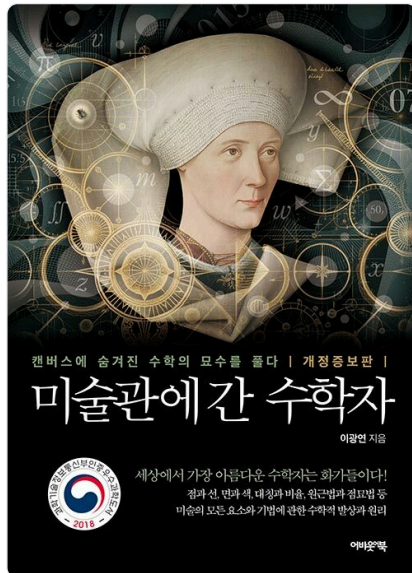
• 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

확률과 통계 • 미적분II

[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.



미술관에 간 수학자

이광연



출판사
어바웃북

출간일
2025.08.07

ISBN
9791192229669

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 대수 • 확률과 통계 • 기하

• 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성 • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합-STEAM #수학과 예술

책 소개

마사초의 원근법, 뒤러의 황금비, 에셔의 무한, 마그리트의 『이미지의 배반』까지 명화 속에는 수학이 숨어 있다. 저자는 착시와 황금직사각형, 미로와 위상수학, 소수 같은 개념을 그림 한 점 한 점에 연결해 풀어 준다. 그림을 볼 때 '이 구도는 어떤 수학에서 나왔을까'를 묻게 된다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **명화 속 파리의 궤적과 원의 방정식 모델링** : 작품 속 초상화에 찍힌 점의 좌표를 평면 직교좌표계에 배치하고 중심과 반지름을 설정하여 원의 방정식을 세운다. 점의 이동에 따라 변화하는 표준형과 일반형 방정식을 대수적으로 유도하고 이를 그래프 프로그램으로 구현하여 비교 분석표를 작성한다. (책 근거: 책 소개와 3장에서 데카르트 좌표계와 파리의 위치를 '원의 방정식'과 연계해 해석기하학의 초석으로 다룬 내용이 확인된다.) (연계: [10공수2-01-04](#))

주제2 **인체 비례와 황금비의 선분 내분점 좌표 분석** : 뒤러의 비례 도면 속 기준 선분을 좌표화한 뒤 1대 1.618 황금비로 내분하는 점의 좌표를 공식에 대입해 계산한다. 다양한 분할 지점의 내분 좌표를 구하여 비례 오차를 산출하고, 조화로운 화면 분할 과정을 수치로 증명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 1장과 언론 기사에서 화가 뒤러의 황금비율과 인체비례론을 다루며 수학적 비례가 미술의 구도를 형성함을 소개한다.) (연계: [10공수2-01-01](#))

주제3 **명화 속 시각적 연속성과 사잇값 정리 탐구** : 캔버스 위 명암 변화나 색채의 점진적 변화를 닫힌구간에서의 연속함수로 모델링하여 그래프로 표현한다. 최대·최소 정리 및 사잇값 정리를 적용해 특정 명암 기준값을 만족하는 지점이 구간 내에 반드시 존재함을 수학적으로 증명하는 탐구지를 완성한다. (책 근거: 3장의 '그림으로 함수의 함의를 풀다' _연속과 불연속'에서 미술 작품을 통해 함수의 연속성과 불연속성 개념을 다룬다.) (연계: [12미적I-01-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미술관에 간 수학자』를 읽고 데카르트 좌표계가 시각 예술과 수학을 잇는 방식에 주목하여 평면 위 점의 위치를 원의 방정식으로 모델링하는 활동을 전개함. 작품 속 특정 지점을 중심으로 삼아 반지름 조건에 따른 원의 표준형 방정식을 정확히 도출하고 그래프를 그려 해석기하학적 의미를 규명함. 대수적 표현과 기하적 형상을 유기적으로 연결하는 뛰어난 문제 해결 역량을 나타냈으며, 좌표 설정 과정의 오차를 스스로 수정하는 적극적인 탐구 자세를 보임.

『미술관에 간 수학자』에서 화가들의 황금비 활용 사례를 접한 뒤 선분의 내분 개념을 실생활 예술 기법과 연결함. 기준 선분을 설정하고 외분점과 구별되는 내분점 좌표 공식을 정확히 적용하여 캔버스 구도를 정량적으로 분석해냄. 비례 관계를 수치화하여 도출한 계산 결과를 시각 자료로 체계화하는 정보 처리 역량을 발휘함. 기하학적 직관에 머무르지 않고 대수 공식을 바탕으로 미술 속 조화로운 논리적으로 설명하는 성장을 드러냄.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

선분의 내분과 황금비

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미라엔 p.17 교과서 · [10공수2-01-01](#)

• $1:x = x:(1-x)$ 를 풀 때 두 근 중 하나를 버려야 하는 이유를 선분 길이로 설명할 수 있나?

참말이면 거짓말이 되는 규칙은 어떻게 고쳐야 할까?

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.99 교과서 · [10공수2-02-04](#)

• 벌금을 매기는 경우와 매기지 않는 경우를 각각 가정하면 왜 두 경우 모두 규칙과 충돌하나?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 디지털미디어학과 • 산업디자인공학과

사회계열 • 예술경영학과 • 문화콘텐츠학과 • 수학교육과

관련 교과

[공통수학2](#) [미적분I](#)

[10공수2-01-04](#) 원의 방정식을 구하고, 그래프를 그릴 수 있다.

[10공수2-01-01](#) 선분의 내분을 이해하고, 내분점의 좌표를 계산할 수 있다.

[12미적I-01-04](#) 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



인생에서 수학머리가 필요한 순간

임동규

출판사
토네이도

출간일
2019.07.31

ISBN
9791158511418



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2

#문제해결

#실생활 응용

#융합·STEAM

#교양·입문

#수학과제 탐구

책 소개

신호등이 바뀌는 사거리에서 왜 차가 막히는지 생각해 본 적 있는가. 저자는 교통 정체, 택배 경로, 달걀 굵기와 점 찍기, 마방진으로 몸속을 들여다보는 이야기까지 일상의 문제를 수학으로 다시 정의해 보인다. 답을 서둘러 찾기보다 문제를 어떻게 바꿔 보느냐가 풀이의 절반이라는 점을 배울 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 마방진과 의료 영상(CT)의 원리를 활용한 행렬의 실생활 표현 탐구 : 책에 소개된 마방진과 라돈 변환의 기초 개념을 바탕으로, 3x3 마방진의 숫자 배열을 행렬로 나타내고 행렬의 성질을 분석한다. 더 나아가 컴퓨터 단층촬영(CT)에서 인체 단면을 격자 영역으로 나누어 각 영역의 X선 흡수율을 행렬의 성분으로 표현하는 원리를 조사한다. 간단한 2x2 격자 모델을 설정하여 각 방향에서 투과된 X선 강도 데이터를 바탕으로 미지의 성분 값을 구하는 연립일차방정식을 세우고, 이를 행렬로 표현하여 실생활 상황이 어떻게 수학적 도구로 정량화되는지 분석하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 3장 '마법의 정사각형으로 내 몸 탐색하기'에서 마방진, 라돈 변환, 우리 몸 사진 찍기(CT) 등의 소재를 다루고 있습니다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

주제2 대칭성과 순서 변화에 따른 경우의 수 분석 및 합·곱의 법칙 적용 탐구 : 책의 8장에서 다룬 카드 돌리기와 대칭성 개념을 바탕으로, 도형의 회전 대칭이나 반사 대칭이 존재할 때 발생할 수 있는 다양한 경우의 수를 탐구한다. 정다각형의 꼭짓점에 색을 칠하거나 카드를 배치하는 상황에서 대칭으로 인해 중복되는 경우를 제외하기 위해, 사건을 독립적인 케이스로 분류하여 합의 법칙을 적용하고 각 단계별 선택을 곱의 법칙으로 연결하는 구체적인 수치 해결 전략을 설계하고 설명한다. (책 근거: 8장 '순서가 중요할까?'에서 숫자에서 벗어난 수학, 카드 돌리기, 대칭으로 세상 바라보기 등의 소재를 다루고 있습니다.) (연계: [10공수1-03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『인생에서 수학머리가 필요한 순간』을 읽고 마방진과 CT 원리를 행렬로 표현하는 탐구를 수행함. 3x3 마방진의 숫자 배열을 행렬로 나타내고 각 행의 합과 전치행렬의 관계를 확인하며 행렬의 기본 성질을 분석함. 이후 CT에서 인체 단면을 격자로 나누어 X선 흡수율을 행렬 성분으로 표현하는 과정을 조사하고, 2x2 격자 모델을 설정하여 두 방향 투과 데이터로 미지의 흡수율을 구하는 연립일차방정식을 세움. 이를 행렬로 표현하고 해를 구한 뒤 원래 격자에 대입해 검산하는 과정을 보고서에 정리함. 행렬이 실제 영상 재구성의 정량적 도구로 쓰임을 구체적으로 설명함. 처음에는 방향별 투과 데이터를 방정식으로 옮길 때 변수 대응에 어려움을 겪었으나, 동료와 함께 각 방향의 합 조건을 표로 정리하며 식을 세우는 방법을 익혀 해결함. 탐구 결과를 행렬 표기와 함께 시각적으로 정리한 점에서 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보임.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

연립방정식과 컴퓨터 단층 촬영(CT)

공통수학1 IV. 여러 가지 방정식과 부등식 · 동아출판 p.103 교과서 ·

• 네 칸짜리 가상 단면에서 각 행과 열의 합만 알면 네 칸의 값을 하나로 정할 수 있나요?

여러 방향의 측정으로 보이지 않는 내부를 복원할 수 있을까?

미적분Ⅲ. 적분 · YBM p.156 교과서 ·

• 측정값 하나에 오차를 넣으면 복원 결과가 어떻게 달라지나요? 실제 영상 복원에 많은 방향의 데이터가 필요한 이유와 연결해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 의공학과

사회계열

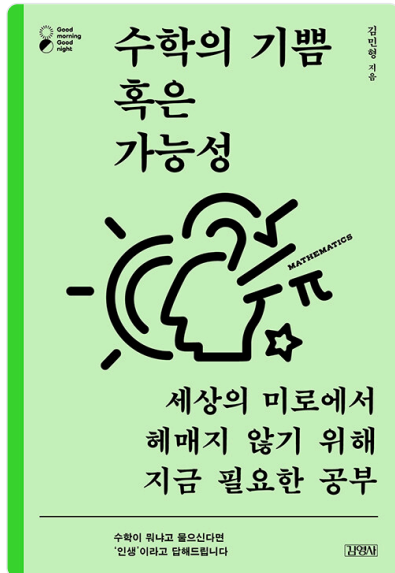
• 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

공통수학1

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[10공수1-03-01](#) 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.



수학의 기쁨 혹은 가능성

김민형

출판사
김영사

출간일
2022.10.28

ISBN
9788934943266



• 고등 • 교양 • 공통수학1 • 수학과 문화 • 기하

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

수학을 공부하면 무엇이 남을까. 수학자 김민형은 피타고라스 정리로 동네 뒷산의 높이에서 지구의 깊이를 가늠하고, 대포알의 포물선과 음악 속 수식을 풀어 보며 수식이 세상을 효율적으로 표현하는 언어임을 보여 준다. 마이클 아티야, 소련 수학자들, 부르바키 같은 인물 이야기도 함께 읽히므로, 답을 맞히는 일 너머에서 수학 공부의 의미를 생각해 보게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 대포알의 포물선 운동과 이차함수 모델링 : 책의 '대포알이 그리는 포물선의 비밀(2장 2)'을 읽고, 공기의 저항이 없는 상태에서 대포알의 궤적을 이차함수 그래프로 나타내며, 발사각에 따른 포물선의 방정식 변화와 최대 도달 거리를 구하기 위해 이차함수의 최대·최소를 활용하여 탐구하는 활동 (연계: [10공수1-02-06](#))

주제2 피타고라스 정리의 3차원 확장과 좌표공간에서의 거리 : 책의 '역사상 가장 중요한 수식: 피타고라스 정리(1장 4)'를 바탕으로, 평면에서의 피타고라스 정리가 3차원 공간으로 어떻게 확장되는지 탐구하고 이를 통해 좌표공간에서 두 점 사이의 거리 공식을 유도하고 증명해보는 탐구 (연계: [12기하02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

이차함수의 최대·최소를 탐구하고 실생활 유용성을 인식하는 수준에 도달하여, 대포알의 포물선 궤적을 이차함수 그래프로 나타내고 발사각에 따른 방정식 변화와 최대 도달 거리를 구함. 『수학의 기쁨 혹은 가능성』의 대포알 포물선 사례를 읽고 공기 저항을 무시한 상태에서 초기 속도와 발사각을 변수로 한 이차함수 모형을 세워 꼭짓점 좌표로 최고점, 근의 관계로 수평 도달 거리를 구함. 발사각을 바꾸며 여러 그래프를 좌표평면에 그려 대칭축과 꼭짓점의 이동을 비교하고, 최대 도달 거리를 주는 각도를 찾는 과정을 보고서로 정리함. 그래프의 개형과 계산 결과를 연결해 발사각이 45°일 때 도달 거리가 최대가 됨을 추론하고, 그 근거를 식으로 설명함. 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보이며, 처음에는 발사각과 이차항 계수의 관계를 혼동하였으나 교사의 피드백과 모둠 토의를 통해 식을 다시 세우고 그래프를 재점검하며 오류를 수정함. 수학 언어로 실제 운동을 표현하는 과정에 흥미를 느끼고 탐구를 끝까지 이어감.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

무리함수로 고도에 따른 수평선까지의 최대 거리 구하기

공통수학2 III. 함수와 그래프 · 미래엔 p.132 교과서 · [10공수2-03-05](#)

• 관측 높이를 두 배로 높이면 수평선까지의 거리도 두 배가 될까?

생활 속 이차함수: 공의 궤적과 최대 높이 추정하기

공통수학1 III. 방정식과 부등식 · 천재교육(전인테) p.94~95 교과서 · [10공수1-02-06](#)

• 서로 다른 사진을 같은 네 모서리에 맞추지 않으면 공의 좌표 측정에 어떤 문제가 생기나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 기계공학과

사회계열

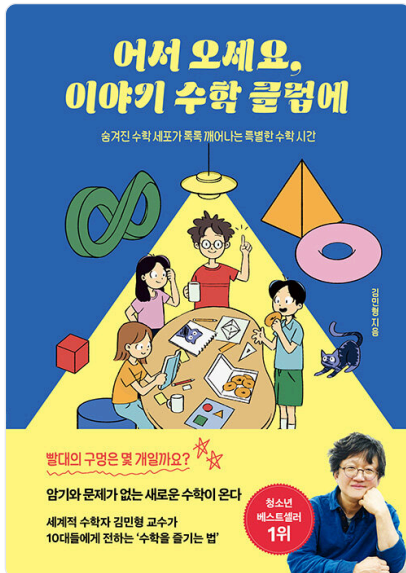
• 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

[공통수학1](#) [기하](#)

[10공수1-02-06](#) 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.

[12기하02-04](#) 좌표공간에서 두 점 사이의 거리와 선분의 내분점의 좌표를 구할 수 있다.



어서 오세요, 이야기 수학 클럽에

김민형

출판사
인플루엔셜

출간일
2022.08.29

ISBN
9791168340558



• 중등 • 고등 • 교양 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성

• 공통수학2

#수학사

#수학자 이야기

#실생활 응용

#교양·입문

#문제해결

책 소개

빨대의 구멍은 몇 개일까? 수학자 김민형이 예비 중학생들과 연 수학 클럽의 수업을 이야기로 옮긴 책이다. 빨대 구멍과 뱀비우스의 띠로 위상수학과 오일러 수를, 좌표와 신발 끈 공식으로 피타고라스 정리를 풀어 가며 암호와 나머지 연산까지 나아간다. 공식을 외우지 않고 엉뚱한 질문에서 출발해도 수학의 핵심에 닿을 수 있다는 점을 보여 준다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 다항식의 나머지정리와 정수 나머지 연산의 구조 비교를 통한 암호화 모델 탐구 : 정수의 나눗셈 정리와 다항식의 나머지정리가 지닌 대수적 공통 원리를 비교 분석한다. 일차식으로 나눈 나머지를 구하는 다항식 연산 규칙을 모듈러 연산의 잉여류 개념으로 확장하여, 특정 수열 형태의 데이터를 암호화·복호화하는 규칙성 모델을 설계하고 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 네 번째 및 다섯 번째 수업에서 정수의 나머지 연산과 페르마의 소정리를 토대로 암호를 생성하고 해독하는 과정을 설명한다.) (연계: 10공수1-01-02)

주제2 신발 끈 공식의 위치벡터 성분 표현과 다각형 넓이 계산 원리 탐구 : 평면 위 점들의 좌표를 원점을 시점으로 하는 위치벡터로 대응시키고, 두 위치벡터의 성분을 이용한 평행사변형 넓이 공식과 신발 끈 공식의 연관성을 증명한다. 다각형 좌표 데이터를 벡터식으로 변환하여 면적을 체계적으로 계산하는 과정을 도식화한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 두 번째 수업에서 좌표평면을 활용해 위치를 나타내고 신발 끈 공식으로 다각형의 모양과 면적을 계산하는 과정을 다룬다.) (연계: 12기하03-02)

주제3 함수의 일대일대응 성질과 역함수를 적용한 암호화 및 복호화 체계 탐구 : 암호화 함수가 고유한 평문으로 복원되기 위해 일대일대응이어야 함을 함수 단원의 조건을 통해 증명한다. 제한된 정수 정의역에서 정의된 합성함수와 역함수 연산을 모델링하여, 특정 키값에 따라 역연산이 수행되는 암호 변환 체계를 구성하고 이를 수식으로 정리한 보고서를 완성한다. (책 근거: 네 번째 수업에서 보내는 사람의 암호화와 받는 사람만 풀 수 있는 복호화 과정을 공개 키 암호의 메커니즘으로 소개한다.) (연계: 10공수2-03-03)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『어서 오세요, 이야기 수학 클럽에』를 읽고 나머지 연산의 대수적 구조에 관심을 두어, 다항식의 나머지정리와 정수 합동식의 유사성을 깊이 있게 탐구함. 일차식으로 나눈 나머지를 항등식으로 표현하는 원리를 바탕으로 모듈러 연산 체계에서 데이터가 순환하는 성질을 증명함. 단순한 계산 암기를 넘어 다항식 나눗셈의 대수적 성질을 추론하고 이를 암호 키 생성 알고리즘으로 구조화하는 문제 해결 역량을 보임. 초기에는 정수론과 다항식 체계의 기호 차이로 어려움을 겪었으나 질문과 검토를 통해 개념을 정교화하며 수학적 사고의 엄밀성을 크게 신장함.

『어서 오세요, 이야기 수학 클럽에』에서 소개된 좌표 기반의 신발 끈 공식을 접한 뒤, 이를 평면벡터 단원의 위치벡터 성분 표현으로 확장하는 탐구를 수행함. 평면 위의 각 점을 위치벡터로 대응시키고 두 벡터가 이루는 평행사변형의 면적 공식을 연계하여 신발 끈 공식의 기하학적 정당성을 논리적으로 설명함. 좌표와 벡터를 유기적으로 연결하는 뛰어난 수학적 추론 역량을 발휘하였으며, 복잡한 다각형의 넓이를 벡터 성분 연산으로 간결하게 구하는 과정을 시각 자료로 제작하여 급우들에게 효과적으로 전달하는 의사소통 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

페르마의 작은 정리로 아주 먼 미래의 요일 구하기

공통수학1 I. 다항식 · 비상교육 p.37 교과서 · 10공수1-01-02

• 오늘의 요일이 달라져도 같은 N일 뒤를 계산할 때 유지되는 정보는 무엇인가요?

알파벳 번호가 26을 넘는 함수 암호는 어떻게 해독할까?

공통수학2 III. 함수와 그래프 · YBM p.139 교과서 · 10공수2-03-03

• 암호화 결과가 26보다 클 때 나머지를 사용하는 이유는 무엇이며 나머지가 0인 문자는 어떻게 표기해야 하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 수리과학부

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 정보안학과 • 소프트웨어학부

사회계열 • 경제학과 • 빅데이터융합학과

관련 교과

공통수학1 기하 공통수학2

10공수1-01-02 항등식의 성질과 나머지정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

12기하03-02 위치벡터의 뜻을 알고, 벡터와 좌표를 대응시켜 표현할 수 있다.

10공수2-03-03 역함수의 개념을 설명하고, 역함수를 구할 수 있다.



수학 갤러리

이한진

출판사
컬처룩출간일
2019.06.30ISBN
9791185521718

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 대수 • 미적분 • 기하

• 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #증명-논리 #문제해결 #실생활 응용

책 소개

미술관을 걷듯 수학을 둘러보는 책이다. 대포알을 피라미드로 쌓는 법, 최초의 무리수, 라마누잔의 택시 수 1729, 소수를 만드는 공식이 있을까 하는 물음 같은 이야기가 정수론, 기하학, 조합론, 미적분의 네 갈래로 이어진다. 그림과 사진 속 도형을 따라가다 보면 익숙한 수와 도형이 오래된 수수께끼와 맞닿아 있음을 알게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 사이클로이드 곡선의 매개변수 미분과 접선 분석 : 사이클로이드 곡선의 매개변수 방정식을 설정하고 매개변수 미분법을 적용하여 접선의 기울기 dy/dx 를 구하는 과정을 탐구한다. 매개변수 t 의 값에 따른 접선의 기울기 변화를 좌표평면에 도식화하고 그 기하학적 특징을 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 5장의 '자전거 바퀴살이 그리는 곡선의 비밀' 목차와 최단 시간 강하 곡선인 사이클로이드 매개변수 방정식이 언급된 독자 서평에서 착안함. (서평)) (연계: [12미적II-02-06](#))

주제2 피라미드 적재 문제의 삼각수와 사각수 합 계산 : 입체로 쌓은 대포알의 층별 개수를 일반항으로 세우고 Σ 기호의 성질과 자연수 거듭제곱의 합 공식을 활용하여 전체 합을 계산한다. 삼각수와 사각수의 관계식을 대수적으로 정리하여 수열의 합 문제를 해결하고 탐구지를 제작한다. (책 근거: 1장의 '대포알을 피라미드 형태로 쌓으려면', '삼각수가 동시에 사각수가 될 수 있을까' 목차에서 다각수와 수열의 규칙성이 소개됨.) (연계: [12대수03-04](#))

주제3 카탈랑 수의 경로 분할 모델과 같은 것이 있는 순열 : 격자 경로에서 대각선을 넘지 않는 최단 경로 문제를 같은 것이 있는 순열의 개념으로 모델링하고 전체 경로에서 불가능한 경로를 제외하는 원리를 설명한다. 카탈랑 수의 수열 형태를 순열 공식으로 유도하여 비교한 분석 노트를 작성한다. (책 근거: 4장의 '모든 분할 문제는 카탈랑 수로 통한다', '원 위에 선을 그린다: 모츠킨 수' 목차에서 분할과 경로 조합 문제를 다룸.) (연계: [12확통01-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학 갤러리』를 읽고 사이클로이드 곡선의 매개변수 표현에 흥미를 느껴 매개변수로 나타낸 함수의 미분법을 탐구함. 매개변수 t 에 대한 x 와 y 의 도함수를 각각 구한 후 연쇄법칙을 바탕으로 접선의 기울기 dy/dx 를 계산하고, 특정 지점에서 기울기가 정의되지 않거나 0이 되는 지점을 수학적으로 분석하여 보고서로 발표함. 복잡한 미분 계산 과정을 단계별로 정리하며 문제를 끈기 있게 해결하는 추론 역량을 발휘함. 처음에는 매개변수의 기하학적 의미를 해석하는 데 어려움을 겪었으나, 그래프 그리기 도구로 각 점의 접선을 직접 시각화하며 개념을 명확히 이해하는 학업적 성장을 보임.

『수학 갤러리』의 입체 적재 퍼즐 내용을 접하고 피라미드 형태로 배열된 구의 개수를 구하는 문제를 기호 Σ 와 수열의 합 공식으로 해결함. 각 층에 배치된 구의 개수가 삼각수를 이룸을 파악하고 일반항을 세워 거듭제곱의 합 공식을 체계적으로 적용함. 이를 통해 삼각수와 사각수 사이의 대수적 연관성을 수식으로 증명하고 급수의 계산 과정을 친구들에게 명확히 설명하는 의사소통 역량을 나타냄. 교사의 피드백을 수용하여 단순 수치 계산에 그치지 않고 Σ 의 성질을 논리적으로 전개하는 등 수학적 문제 해결 태도가 매우 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

삼각수와 사각수의 관계를 그림으로 증명하기

대수 III. 수열 · 천재교육 p.150 교과서 · [12대수03-07](#)

• n 번째 삼각수와 사각수를 점의 개수로 세면 각각 어떤 식이 되나요?

늘어뜨린 줄은 왜 포물선처럼 보일까?

미적분II. 여러 가지 함수의 미분 · YBM p.87 교과서 · [12미적II-02-01](#)

• 지수함수 e^x 의 x 승과 e^x 의 $-x$ 승을 더하면 왜 y 축에 대칭인 그래프가 되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 기계공학과 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 수학교육과

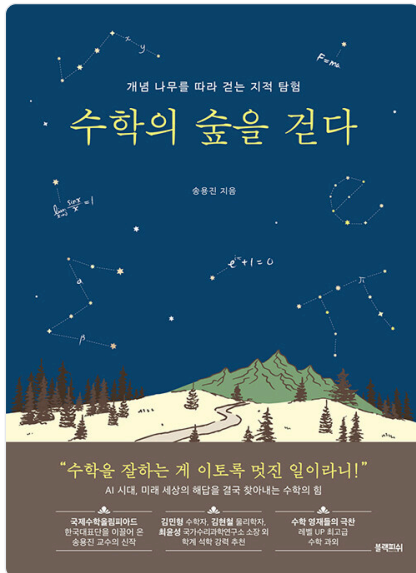
관련 교과

미적분II • 대수 • 확률과 통계

[12미적II-02-06](#) 매개변수로 나타낸 함수를 미분할 수 있다.

[12대수03-04](#) Σ 의 뜻과 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통01-01](#) 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.



수학의 숲을 걷다

송용진

출판사
블랙피쉬출간일
2025.03.25ISBN
9788968334931

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학2 • 대수 • 미적분I • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #교양-입문 #실생활 응용 #융합-STEAM

책 소개

'1+1은 2일 수도 있고 아닐 수도 있나', '음수 곱하기 음수는 왜 양수인가', '0은 왜 중요한 수인가' 같은 질문을 하나씩 따라가는 책이다. 위상수학자인 저자는 수학공부의 가치에서 시작해 실수, 분모의 유리화 같은 기초 개념을 47개의 산책길로 나누어 설명한다. 교과서에서 당연하게 넘어간 개념에 '왜'를 붙여 보는 연습이 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 귀류법의 논리 구조 탐구와 무리수 증명 비교 : 귀류법의 가정 부정 및 모순 유도 과정을 단계별 논리 흐름도로 정리한다. $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 이 무리수임을 귀류법으로 직접 증명하고 대수를 이용한 증명법과의 논리적 차이점을 비교 분석하여 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 2부의 '9. 그래서 $\sqrt{2}$ 란 무엇인가요?'와 6부의 '42. 귀류법은 왜 어려운가요?'에서 귀류법의 논리적 구조와 수의 무리수성을 다룬다.) (연계: [10공수 2-02-07](#))

주제2 평균값 정리의 기하학적 의미와 다항함수 활용 : 닫힌구간에서 롤의 정리와 평균값 정리의 기하학적 의미를 할선과 접선의 기울기 관계로 설명한다. 이차 및 삼차 다항함수에서 조건을 만족하는 상수의 존재를 직접 계산해 확인하고 실생활 변화율 모델에 적용한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 책 4부의 '25. 평균값정리는 왜 자주 등장하나요?'에서 평균값 정리의 수학적 의미와 극한-미적분학에서의 핵심적 역할을 다룬다.) (연계: [12미적-02-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 숲을 걷다』를 읽고 귀류법의 논리 구조를 탐구하여 $\sqrt{2}$ 와 $\sqrt{3}$ 이 무리수임을 귀류법으로 직접 증명하고, 대수를 이용한 증명법과의 논리적 차이점을 비교 분석한 보고서를 작성함. 가정 부정 및 모순 유도 과정을 단계별 논리 흐름도로 정리하고, $\sqrt{2}$ 의 증명에서 유리수라 가정한 뒤 기약분수 표현에서 분자와 분모가 모두 2의 배수라는 모순을 도출하는 과정을 정확하게 설명함. $\sqrt{3}$ 의 경우에도 동일한 구조로 모순을 이끌어 내며, 대수 증명과 달리 결론의 부정을 직접 가정하여 모순을 찾는 귀류법의 특징을 논리 흐름도와 함께 명확히 비교함. 명제의 가정과 결론을 구분하고 각 단계의 논리적 연결을 점검하는 추론 역량이 돋보이며, 처음에는 모순 지점을 찾는 데 어려움을 겪었으나 교사의 피드백과 동료와의 토론을 통해 가정의 부정에서 출발하는 흐름을 체계적으로 정리하며 성장함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미라엔 p.149 교과서 · [12미적-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

꽃잎과 씨앗 배열에서 피보나치 수열 찾기

대수 III. 수열 · 지학사 p.160 교과서 · [12대수-03-06](#)

• 씨앗 배열의 서로 반대 방향 나선 수가 연속한 항으로 나타나는 이유를 어떻게 설명할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 수학교육과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능공학과 • 전자공학과

사회계열 • 산업공학과

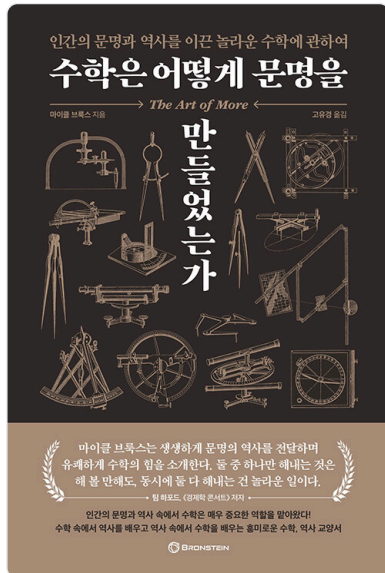
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 금융공학과

관련 교과

공통수학2 • 미적분I

[10공수 2-02-07](#) 대수를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[12미적-02-06](#) 함수에 대한 평균값 정리를 설명하고, 이를 활용할 수 있다.



수학은 어떻게 문명을 만들었는가

마이클 브룩스

출판사 브론스테인 출간일 2022.09.21 ISBN 9791140800285



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 대수 • 미적분1 • 미적분II
• 확률과 통계 • 기하 • 경제수학 • 인공지능 수학
#수학사 #실생활 응용 #융합-STEAM #교양-입문

책 소개

숫자를 센다는 것은 사람의 타고난 능력이 아니라 문명이 만들어 낸 도구다. 이 책은 회계와 분수, 음수와 영의 발견에서 삼각형과 지도 제작, 원근법, 이차방정식 풀이까지 산술·기하·대수가 인간 사회를 어떻게 바꿔 왔는지 따라간다. 교과서의 개념 하나하나가 어떤 필요에서 태어났는지 되짚어 보게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 로그함수와 상용로그를 이용한 천문학적 관측 데이터 처리 : 지수적 증가를 보이는 천체 밝기나 거리 데이터를 상용로그를 활용하여 선형적 척도로 변환하는 과정을 수식으로 표현한다. 지수함수와 로그함수의 역함수 관계를 활용하여 복잡한 곱셈 계산을 덧셈으로 단순화하는 원리를 분석하고 시각화 비교 그래프를 포함한 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 5장 '로그 : 우리는 어떻게 과학을 시작했을까'에서 천문학자들의 방대한 계산을 돕고 기하급수적 성장을 다룬 로그의 탄생 배경이 소개된다.) (연계: [12대수01-08](#))

주제2 항해 및 측량 기술 속 사인법칙과 코사인법칙의 응용 설계 : 직접 가보기 어려운 두 지점 사이의 거리를 측정하는 삼각측량 상황을 가상으로 설정하고, 삼각형의 변과 각의 관계에 사인법칙과 코사인법칙을 적용하여 실제 거리를 구한다. 오차 발생 원인을 수학적으로 점검하며 삼각법의 유용성을 입증하는 계산 결과 보고서를 작성한다. (책 근거: 2장 '기하학 : 우리는 어떻게 정복하고 창조했을까'에서 항해사들의 삼각법 활용과 지도 제작, 원근법 원리가 언급된다.) (연계: [12대수02-03](#))

주제3 질병 진단 검사의 정확도와 조건부확률 기반 의사결정 분석 : 특정 질병의 유병률과 진단 검사의 민감도 및 특이도 자료를 수집한 후, 검사 결과 양성이나 음성 때 실제로 질병에 걸렸을 조건부확률을 계산한다. 사전확률의 변화가 사후 판단에 미치는 영향을 수치 표로 정리하고 합리적 의사결정을 제안하는 탐구 포스터를 제작한다. (책 근거: 7장 '통계 : 우리는 어떻게 더 나은 세상을 만들었을까'에서 위약 효과, 정제약 검증, 시기군 찾기 등 통계적 판단 기준이 제시된다.) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학은 어떻게 문명을 만들었는가』를 읽고 천문학 계산에서 로그의 역할을 다룬 대목에 주목함. 지수함수와 로그함수의 관계를 명확히 이해하고, 천체의 밝기 및 거리와 같은 큰 수의 데이터를 상용로그로 축소 변환하여 해석하는 활동을 수행함. 방대한 수치의 곱셈을 로그의 성질을 이용해 덧셈 연산으로 전환하는 과정을 직접 전개하고, 로그 스케일을 적용했을 때 데이터의 경향성이 뚜렷해짐을 시각화 그래프로 제시함. 복잡한 현실 문제를 함수적 도구로 추상화하여 해석하는 추론 역량이 돋보였으며, 수업 중 로그의 밑 변환 과정에서 겪은 수식 전개의 어려움을 동료와의 검토를 통해 스스로 해결하는 태도를 보임.

『수학은 어떻게 문명을 만들었는가』에서 통계와 확률이 사회적 사결정에 기여한 역사적 맥락을 접하고 질병 진단 판정의 정확도를 탐구함. 조건부확률의 개념을 바탕으로 질병의 사전 유병률, 위양성률, 위음성률이 검사 결과의 신뢰도에 미치는 영향을 단계별로 계산함. 유병률이 매우 낮을 때 양성 판정자의 실제 감염 확률이 직관과 다르게 낮아질 수 있음을 수식과 표로 명확히 입증함. 실생활 문제에 수학적 모델을 정밀하게 적용하는 문제 해결 역량을 나타냈으며, 초기 계산 오류를 교사의 피드백을 통해 표본공간의 축소 개념으로 바로잡는 성실한 배움의 자세를 보임.

* 글리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

이차방정식 근의 공식의 탄생 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.59 교과서 · [10공수1-02-02](#)
• $x^2+bx=c$ 를 완전제곱식으로 바꾸면 점토판 사례의 풀이식과 어떻게 연결되나요?

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

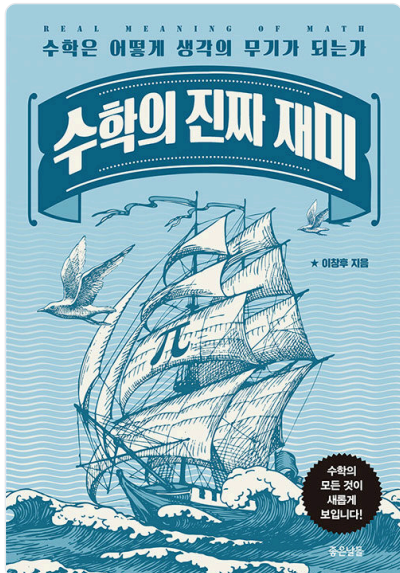
공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)
• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과 • 천문우주학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
• 전기전자공학부
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 문헌정보학과 • 사회학과

관련 교과

대수 **확률과 통계**
[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
[12대수02-03](#) 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 실생활 문제를 해결할 수 있다.
[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학의 진짜 재미

이창후

출판사
좋은날들출간일
2023.12.15ISBN
9788998625498

• 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 대수 • 미적분

#수학사 #문제해결 #실생활 응용 #교양·입문

책 소개

문제 풀이와 공식 암기 말고 수학적 사고란 무엇일까. 이 책은 코니히스베르크의 다리 문제, 귀퉁이가 잘려 나간 체스판, 삼단논법과 귀류법 같은 사례로 규칙성을 찾고 증명하는 생각의 방식을 차근차근 짚는다. 2차 방정식 안에 담긴 논리까지 다루어서, 평소 풀던 문제를 수학자가 보는 눈으로 다시 바라보게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 상용로그의 자릿수 규칙과 지진 규모 데이터 분석 : 지진 에너지 공식에 상용로그를 적용하여 규모 변화에 따른 에너지 증가 배율을 비교 분석한다. 상용로그 지표와 가수의 성질을 활용해 큰 수의 자릿수와 최고 자리 숫자를 추정하는 수학 보고서를 작성한다. (책 근거: 3장 '규칙성을 찾아라'의 '로그 발견의 의미'에서 계산의 단순화와 규칙성 발견의 도구로서 로그의 가치를 다룬다.) (연계: [12대수01-05](#))

주제2 귀류법을 활용한 체스판 타일링 불가능성 증명 보고서 : 도미노 타일로 특정 체스판을 덮을 수 없음을 귀류법을 이용해 논리적으로 정증한다. 나아가 무리수 증명 등 고교 수학 명제에 귀류법을 적용하여 가정의 부정에서 모순을 도출하는 증명 과정을 정리한다. (책 근거: 4장 '증명하는 수학'의 '귀퉁이가 잘려 나간 체스판', '삼단논법과 귀류법'에서 간접 증명의 논리와 구조를 다룬다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 구분구적 아이디어와 정적분을 이용한 곡선 넓이 비교 : 포물선과 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 다각형 분할 합의 극한 방식으로 구상해보고, 정적분 계산식과 일치함을 비교 분석한다. 계산 과정을 시각화한 그래프와 단계별 정적분 풀이 과정을 보고서로 산출한다. (책 근거: 6장 '수학의 신비'의 '원의 면적에 숨은 창의성' 및 7장 '진화하는 수학'의 '적분의 계산법'에서 면적 계산과 적분의 등장을 소개한다.) (연계: [12미적03-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 진짜 재미』 3장에서 로그가 계산 단순화와 규칙성 발견의 도구라는 점에 주목하여, 상용로그의 지표와 가수 성질을 지진 규모 데이터에 연결함. 지진 에너지 공식에 상용로그를 적용해 규모 1 증가 시 에너지가 약 32배 증가함을 구하고, 그 과정을 표와 그래프로 정리하여 설명함. 큰 수의 자릿수와 최고 자리 숫자를 상용로그 지표·가수 성질로 추정하는 절차를 단계별로 서술한 보고서를 작성함. 실생활 자료를 수식으로 해석하며 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 드러남. 처음에는 가수 해석에서 혼동이 있었으나, 교사의 피드백과 동료와의 자료 검토를 통해 지표와 가수의 역할을 구분하여 정리하는 모습이 돋보임.

『수학의 진짜 재미』 4장의 귀퉁이가 잘려 나간 체스판 사례와 귀류법 설명을 바탕으로, 도미노 타일링 불가능성을 귀류법으로 증명하는 보고서를 작성함. 체스판 색칠 구조를 이용해 가정된 타일링 배치에서 모순이 발생함을 논리적으로 도출하고, 그 추론 과정을 도식과 함께 정리함. 이어 무리수 증명 등 고교 수학 명제에 귀류법을 적용하여 가정의 부정에서 모순을 이끌어내는 증명 절차를 비교 정리함. 대우를 이용한 증명과 귀류법의 구조를 구분하여 설명하며 추론 역량과 의사소통 역량이 나타남. 처음에는 모순 도출 지점을 찾는 데 어려움이 있었으나, 명제의 가정과 결론을 다시 구조화하는 피드백을 통해 증명 흐름을 스스로 정리하는 성장이 관찰됨.

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

선분의 내분과 황금비

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.17 교과서 · [10공수2-01-01](#)

• $1:x=x:(1-x)$ 를 풀 때 두 근 중 하나를 버려야 하는 이유를 선분 길이에 설명할 수 있나?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 소프트웨어학부

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 금융수학과

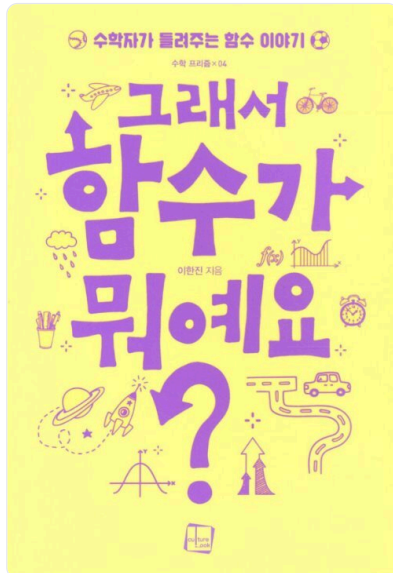
관련 교과

대수 • 공통수학2 • 미적분

[12대수01-05](#) 상용로그를 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[12미적03-05](#) 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 문제를 해결할 수 있다.



그래서 함수가 뭐예요?

이한진 저

출판사
컬처룩

출간일
2021.03.10

ISBN
9791185521893



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학2 • 공통수학1 • 변화와 관계

#함수 #그래프 #실생활 응용 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

운동과 체중, 소득과 행복처럼 우리는 '관계'를 말할 때마다 함수를 쓰지만, 함수가 무엇이나 고 물으면 대답하기 어렵다. 이 책은 석유 고갈과 도착 시간 예측 같은 사례에서 함수의 정의로 들어가고, 갈릴레이와 데카르트가 함수를 만든 과정, 1차 함수와 2차 함수의 그래프를 차례로 다룬다. 교과서의 함수가 세상을 읽는 도구로 바뀌는 과정을 따라가 볼 수 있다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 포물선 운동의 이차함수 모델링과 최대 도달 높이 분석 : 초기 발사 조건에 따른 투사체의 수평 거리와 수직 높이 관계를 이차함수로 나타낸다. 꼭짓점의 좌표와 대칭축을 활용해 최대 도달 높이를 구하고, 발사 각도 변화가 최고점 높이에 미치는 영향을 비교 분석한 포스터를 제작한다. (책 근거: 2장 '의욕을 상실한 대포알의 운동'과 4장 '포물선은 어떻게 그릴까'에서 투사체의 곡선 운동을 다룬다. (교과서: 공통수학1 · II. 방정식과 부등식)) (연계: [10공수1-02-06](#))

주제2 반감기 지수함수 모델을 통한 유해 물질 잔존량 추정 : 핵종별 반감기 데이터를 수집하여 시간 경과에 따른 잔존량을 밀이 분수인 지수함수 형태로 모델링한다. 안전 기준치 이하로 떨어지는 데 필요한 경과 시간을 로그를 사용해 계산하고 감쇄 추이를 좌표평면에 시각화한다. (책 근거: 5장 '방사능 유출 사고가 일어났다면'에서 시간에 따른 유해 물질의 감소와 반감기를 다룬다. (교과서: 대수 · I. 지수함수와 로그함수)) (연계: [12대수01-08](#))

주제3 사잇값 정리를 이용한 왕복 이동 경로의 교차점 존재 증명 : 승려가 등산할 때와 하산할 때의 시간별 고도 변화를 닫힌구간에서 정의된 연속함수로 설정한다. 두 함수의 차로 만든 새로운 함수에 사잇값 정리를 적용해 같은 시각에 같은 고도를 지나는 순간이 반드시 있음을 논증하고 그래프로 증명한다. (책 근거: 5장 '티베트 승려와 연속 함수의 비밀'에서 산을 오르내리는 승려의 경로를 통해 연속함수의 성질을 소개한다.) (연계: [12미적01-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『그래서 함수가 뭐예요?』를 읽고 포물선 운동의 이차함수 모델링 활동을 주도함. 발사체의 궤적을 2차 다항식으로 나타낸 후 완전제곱식 변형을 통해 꼭짓점 좌표를 도출하고, 이론상 최대 도달 높이를 구하는 과정을 논리적으로 전개함. 초기 속도와 발사 각도 조건을 변인으로 두어 대칭축의 이동과 최댓값의 변화를 비교 분석하는 문제 해결 역량을 드러냄. 수식 유도 과정에서 발생한 좌표 단위 오차를 스스로 수정하는 끈기 있는 태도를 보였으며, 물리학적 현상을 대수적 도구로 정밀하게 풀어내는 수학적 유용성을 깊이 인식함.

『그래서 함수가 뭐예요?』에 소개된 승려의 등산 이야기를 바탕으로 사잇값 정리의 실생활 적용 가능성을 탐구함. 등산과 하산의 시간-고도 함수를 각각 닫힌구간에서 연속인 함수로 정의하고, 두 함수의 차로 정의한 함수가 구간 양 끝값에서 서로 다른 부호를 가짐을 보여 근의 존재성을 성공적으로 증명함. 추상적인 정리 개념을 직관적인 그래프 시각화 자료로 바꾸어 설명하는 의사소통 역량이 돋보임. 수학적 개념이 실제 공간과 시간의 일치점을 보증하는 강력한 논리 도구임을 깨닫고 이를 보고서로 체계화함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

생활 속 이차함수: 공의 궤적과 최대 높이 추정하기

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 천재교육(전인테) p.94~95 교과서 · [10공수1-02-06](#)

• 서로 다른 사진을 같은 네 모서리에 맞추지 않으면 공의 좌표 측정에 어떤 문제가 생기나요?

물가 상승을 수요와 공급으로 설명할 수 있을까?

경제 수학 II. 함수와 경제 · 천재교육 p.103 교과서 · [12경수02-04](#)

• 수요 증가와 공급 감소가 모두 가격을 올려도 거래량 변화는 있을까?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 물리학과 • 통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 전자전기공학부

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 빅데이터응용학과

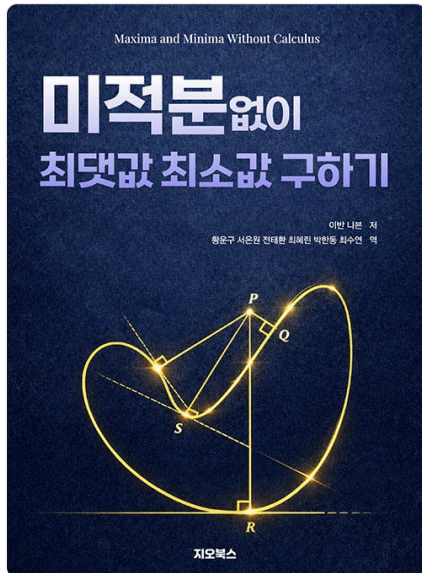
관련 교과

[공통수학1](#) [대수](#) [미적분1](#)

[10공수1-02-06](#) 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적01-04](#) 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



미적분 없이 최댓값·최솟값 구하기

이반 니븐

출판사
지오박스출간일
2026.06.01ISBN
9791194145653

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 변화와 관계 • 기하 • 미적분1

#실생활 응용

#증명·논리

#문제해결

#교양·입문

#수학과 예술

책 소개

최댓값과 최솟값을 구하려면 꼭 미분이 필요할까? 이 책은 미적분을 일부러 빼고 산술·기하 평균 부등식, 코시 부등식, 삼각형과 사각형에 관한 기하 문제를 대수로 바꾸어 푸는 방법을 모아 놓았다. 부등식 단원에서 배우는 도구가 최적화 문제를 푸는 강력한 무기가 될 수 있음을 직접 확인하며, 같은 문제를 다른 길로 풀어 보는 눈을 기를 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 타원의 방정식과 접선을 활용한 최단 거리 탐구 : 타원의 기하학적 정의를 바탕으로 표준형 방정식을 유도하고, 타원 위의 임의의 점에서 외부의 고정된 점까지의 거리 관계를 탐구한다. 미적분 대신 대수적 판별식과 기하학적 접선 성질을 비교 분석하여 최솟값을 결정하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 7장 '타원'에서 매개변수 방정식, 타원에 내접하는 다각형, 고정된 점에서 곡선까지의 최단 거리 및 접선 문제를 다룬다.) (연계: [12기하01-02](#))

주제2 Σ 의 성질을 이용한 최소제곱직선 오차 최소화 탐구 : 자료의 관측값과 예측 직선 사이의 오차제곱합을 Σ 기호로 정식화하고, Σ 의 선형적 성질을 적용해 식을 전개한다. 전개된 2차 다항식을 표준형으로 변형하여 오차를 최소로 만드는 기울기와 절편을 대수적으로 도출하는 탐구 활동지를 제작한다. (책 근거: 1장 1.5절 '시그마 기호'와 10장 10.1~10.2절 '가장 적합한 직선 찾기', '최소제곱선'을 다룬다.) (연계: [12대수03-04](#))

주제3 삼각함수 덧셈정리를 이용한 일차결합의 극값 탐구 : 삼각함수의 덧셈정리를 활용하여 $\cos\theta + \sin\theta$ 형태의 식을 단일 삼각함수로 합성하는 변환 과정을 정리한다. 이를 통해 미분 연산 없이 삼각함수의 진폭을 기반으로 최댓값과 최솟값을 직관적으로 구하는 과정을 수학적 발표 자료로 정리한다. (책 근거: 5장 5.5절 ' $\cos\theta + \sin\theta$ 의 최댓값과 최솟값' 및 10장 10.6절 '빛의 굴절'을 다룬다.) (연계: [12미적II-02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분 없이 최댓값·최솟값 구하기』를 읽고 타원의 기하학적 정의를 바탕으로 표준형 방정식을 유도한 뒤, 타원 위의 임의의 점에서 외부의 고정된 점까지의 거리 관계를 탐구함. 미적분 대신 대수적 판별식과 기하학적 접선 성질을 비교 분석하여 최솟값을 결정하는 보고서를 작성함. 타원의 뜻을 알고 방정식으로 표현하는 수준에 도달하여, 거리 제곱을 매개변수로 나타낸 이차식의 판별식을 이용해 접점 조건을 찾고 그 과정을 정확하게 설명함. 기하 문제를 대수적으로 재구성하는 과정에서 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임. 초기에는 판별식 적용 시 부호 조건을 놓쳐 오류가 있었으나, 동료와 조건을 점검하며 식을 바로잡아 완성도를 높임.

『미적분 없이 최댓값·최솟값 구하기』를 읽고 자료의 관측값과 예측 직선 사이의 오차제곱합을 Σ 기호로 정식화함. Σ 의 선형적 성질을 적용해 식을 전개하고, 전개된 2차 다항식을 표준형으로 변형하여 오차를 최소로 만드는 기울기와 절편을 대수적으로 도출하는 탐구 활동지를 제작함. Σ 의 뜻과 성질을 이해하고 이를 활용하여 문제를 해결하는 수준에 도달하여, 제곱합을 전개해 기울기와 절편에 대한 이차식으로 정리한 뒤 완전제곱꼴로 변형해 최솟값을 구함. 정보 처리 역량과 의사소통 역량이 돋보임. 처음에는 Σ 전개에서 항 정리를 어려워했으나, 성질을 단계적으로 적용하며 식을 정리해 활동지를 완성함.

교과서 속 연결 탐구

절대부등식을 도형으로 증명하기

공통수학2 II. 집합과 명제 · 미래엔 p.95 교과서 · [10공수2-02-08](#)

• 같은 부등식에서 식의 각 항을 그림의 어느 길이나 넓이에 대응시킬 수 있을까?

산술·기하평균 풀이의 오류 찾기

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.93 교과서 · [10공수2-02-08](#)

• 음수나 0을 허용하면 명제가 어떻게 달라지는지 반례를 만들고 올바른 범위를 제안해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 응용통계학과 • 경영학과

관련 교과

기하 • 대수 • 미적분II

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12대수03-04](#) Σ 의 뜻과 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적II-02-02](#) 삼각함수의 덧셈정리를 설명하고, 이를 활용할 수 있다.



영화관에 간 수학자

제물 코탕소

출판사
북스힐

출간일
2025.04.15

ISBN
9791159716430



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 대수 • 기하

#수학사 #수학자 이야기 #영화 속 수학 #증명·논리 #문제해결

책 소개

영화 속 칠판에 적힌 수식은 정말 맞을까? 수학자인 저자는 「파이», 「옥스퍼드 살인사건», 「페르마의 밀실」 등 열네 편의 영화를 골라 파이와 황금비, 비트겐슈타인의 수열, 케플러-골드바흐의 추측을 이야기한다. 영화를 볼 때 장면 뒤의 수학을 찾아보는 눈이 생긴다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **행성 궤도 모델링을 통한 타원의 방정식 유도 및 기하학적 특성 분석** : 케플러 법칙 속 행성의 타원 궤도를 평면좌표에 설정하고 두 초점 사이의 거리와 장축·단축 관계를 활용하여 타원의 방정식을 세운다. 이심률 변화에 따른 궤도 형태의 변화를 지오지브라로 시각화하여 비교 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 제7장에서 영화 『아고라』를 다루며 아폴로니우스의 원뿔, 태양 중심설의 역사 및 타원 궤도 개념을 소개함.) (연계: [12기하01-02](#))

주제2 **포물선 궤적 운동에서의 미분계수를 활용한 순간 접선 방정식 도출 탐구** : 우주선의 비행 궤적을 2차 다항함수로 모델링한 후 특정 지점에서의 미분계수를 계산하여 순간 이동 방향을 나타내는 접선의 방정식을 유도한다. 오차를 줄이기 위해 시간 간격을 줄일 때 접선 기울기가 어떻게 변화하는지 수치적 표로 정리한다. (책 근거: 제12장에서 영화 『히든 피겨스』를 통해 포물선 궤도, 이차방정식, 오일러 방법을 다루며 우주선 궤도 계산 과정을 소개함.) (연계: [12미적02-05](#))

주제3 **피보나치 수열의 점화식 분석과 합 공식을 활용한 수열의 합 계산 탐구** : 피보나치 수열의 이웃한 항 사이의 관계식을 정리하고 제1항부터 제n항까지의 합을 구하는 공식을 유도한다. 유도한 합 공식을 바탕으로 특정 항까지의 합을 직접 계산하고 규칙성을 수치 그래프로 나타낸 활동지를 제작한다. (책 근거: 제1장에서 영화 『파이』 속 피보나치 수열과 황금비를 다루며 자연 속 수열 규칙성을 언급함.) (연계: [12대수03-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『영화관에 간 수학자』를 읽고 영화 속 우주선 궤도 계산 장면
에 흥미를 느껴 다항함수의 미분계수를 이용한 접선의 방정
식 도출 활동을 진행함. 비행 궤적을 2차 함수로 모델링하고
특정 시점에서의 순간 기울기를 접선의 방정식으로 표현하
여 궤도 변화 양상을 명확하게 설명함. 수치 계산 과정에서
발생한 오차를 미분계수의 기하학적 의미와 연결하여 논리
적으로 해석하는 문제 해결 역량을 보임. 수업 중 복잡한 계
산 과정을 단계별로 정리하여 급우들에게 알기 쉽게 설명하
는 태도가 돋보임.

『영화관에 간 수학자』에서 소개된 타원 궤도와 아폴로니우스
의 기하학에 주목하여 타원의 뜻을 좌표평면에서 탐구함. 두
초점 사이의 거리와 장축의 길이를 바탕으로 타원의 방정식
을 직접 유도하고, 장축과 단축의 비율에 따른 곡선의 형태
변화를 지오지브라 프로그램을 활용하여 시각화함. 직관적 관
찰에 머무르지 않고 대수적 식과 기하적 형상을 유기적으로
연결하여 설명하는 추론 역량을 드러냄. 초기 좌표 설정의 오
류를 피드백을 통해 보완하며 끈기 있게 탐구를 완수한 모습
이 인상적임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

보수 행렬로 죄수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

표본이 커지면 평균의 분포는 왜 종 모양에 가까워질까?

확률과 통계 III. 통계 · 동아출판 p.122 교과서 · [12확통03-06](#)

• 원래 모집단이 오른쪽으로 치우쳐 있어도 표본평균의 분포는 표본 크기에 따라 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 천문우주학과

공학계열 • 항공우주공학과 • 컴퓨터공학과 • 기계공학과

사회계열 • 경제학과 • 빅데이터융합학과

관련 교과

기하 • 미적분I • 대수

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12미적02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12대수03-05](#) 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구하는 방법을 설명할 수 있다.



수학자의 생각법

마르쿠스 듀 소토이

출판사
북라이프

출간일
2024.05.21

ISBN
9791191013634



• 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 미적분

#수학사 #문제해결 #실생활 응용 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

다음에 올 숫자를 맞히는 일에서 수학은 시작된다. 옥스퍼드대 수학 교수인 저자는 패턴 읽기, 피보나치수열, 계산을 덜어 준 도구, 허수의 발견 같은 이야기를 통해 수학의 '생각의 지름길'을 찾는 기술로 소개한다. 어려운 문제 앞에서 무작정 계산하기 전에 구조를 먼저 보는 습관을 길러 준다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 네트워크 연결 관계의 인접행렬 표현 탐구 : 노드 간 연결 관계를 바탕으로 웹페이지 하이퍼링크 구조를 인접행렬로 변환한다. 행과 열의 성분으로 연결 상태를 체계화하여 복잡한 네트워크를 단순화하는 행렬 모델링 보고서를 작성한다. (책 근거: 제9장 네트워크의 지름길에서 행렬을 활용하여 검색 목록과 연결망을 구성하는 원리를 다룬다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

주제2 도함수를 활용한 이익 함수의 극값 판정 : 생산량에 따른 기업의 수익과 비용을 다항함수로 모델링하고 도함수를 구한다. 도함수의 부호 변화를 분석하여 함수의 증가감소 구간과 극대점을 찾아 최대 이익 생산량을 제시하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 제6장 미적분의 지름길에서 최대 이익을 계산하는 도구로서의 미분과 최적화 사고를 소개한다.) (연계: [12미적-02-07](#))

주제3 좌표평면 위 점과 직선 사이 최단 거리 설계 : 직선 경로로 계획된 도로와 주변 마을의 위치를 좌표평면에 설정한다. 점과 직선 사이의 거리 공식을 활용해 도로에서 마을까지의 최단 접근 거리를 계산하고 물류 효율을 비교하는 분석 자료를 제작한다. (책 근거: 제4장 기하학의 지름길에서 이동 거리를 최소화하고 가장 짧은 길을 찾는 기하학적 방법을 다룬다.) (연계: [10공수2-01-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학자의 생각법』을 읽고 네트워크 연결을 효율적으로 정리하는 수학적 사고에 흥미를 느껴 실생활 상황을 행렬로 표현하는 탐구를 수행함. 교내 동아리 간 소통망을 노드와 간선으로 단순화한 뒤 각 연결 여부를 0과 1로 대응시키는 인접행렬을 성공적으로 작성함. 복잡한 관계망을 정돈된 수치 배열로 변환하는 과정에서 뛰어난 정보 처리 역량과 수학적 추론 능력을 보임. 행렬의 행의 합을 통해 중심 연결 거점을 찾아내는 해석을 덧붙이는 등 개념을 현실 문제에 능동적으로 응용하는 태도가 돋보임.

『수학자의 생각법』에서 미적분을 통한 최적화 지름길 탐색에 주목하여 다항함수의 극대·극소를 판정하는 활동을 진행함. 가상의 제품 생산량에 따른 이익 함수를 구성한 뒤, 도함수의 부호 변화를 면밀히 관찰하여 극댓값을 정확하게 판정하고 최대 이익을 내는 생산량을 도출함. 증감표와 그래프 개형을 논리적으로 연결하여 설명하는 등 문제 해결 역량을 입증함. 미분 개념이 단순 계산을 넘어 자원의 효율적 배분을 돕는 유용한 도구임을 급우들에게 명확히 발표함.

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분Ⅲ. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

홍보비까지 고려하면 아이스크림 가격을 얼마나 올릴까?

미적분Ⅱ. 미분 · YBM p.110~111 교과서 · [12미적-02-07](#)

• 판매량과 무관한 고정 홍보비만 바뀌면 최적 가격과 최대 이익은 각각 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용수학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경영학과 • 경제학과

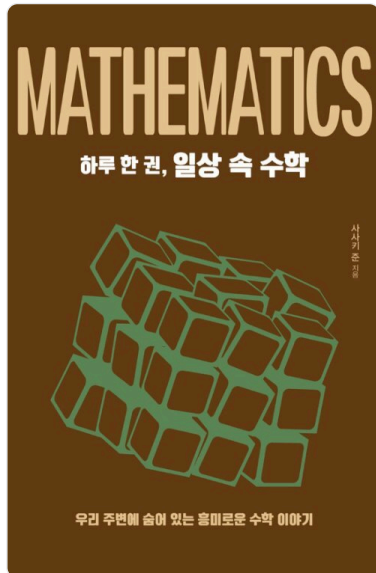
관련 교과

공통수학1 미적분 공통수학2

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[12미적-02-07](#) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[10공수2-01-03](#) 점과 직선 사이의 거리를 구하고, 관련된 문제를 해결할 수 있다.



하루 한 권, 일상 속 수학

사사키 준 저일본콘텐츠전문번역팀 역

출판사
드루

출간일
2023.06.30

ISBN
9791169833820



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 대수 • 변화와 관계

#실생활 응용 #교양·입문 #문제해결 #이차함수 #지수와 로그

책 소개

복사기 배율이 하필 141.4%인 이유를 아는가. 사사키 준은 복사 용지 크기에 숨은 제곱근, 피라미드의 황금비, 할인과 포인트 적립의 차이, 주택 담보 대출 상환액처럼 생활 속 장면을 수와 방정식, 이차 함수로 풀어 간다. 볼꽃놀이나 BMI 계산에도 이차 함수가 쓰인다는 것을 알면 교과서의 식이 일상의 판단 도구로 보이기 시작한다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 상용로그를 활용한 지진 규모별 에너지 방출량 비교 분석 : 지진 규모와 방출 에너지 사이의 상용로그 관계식을 활용하여 규모가 1 또는 0.2 단위로 증가할 때 나타나는 에너지 배율을 정량적으로 계산한다. 이를 바탕으로 지진 규모의 작은 차이가 실제 방출 에너지에 미치는 영향을 비교 설명하는 인포그래픽을 제작한다. (책 근거: 제5장 5-6에서 '규모 8 지진과 규모 9 지진의 큰 차이'를 다루며 지진 규모와 방출 에너지의 관계를 소개한다. (교과서: 대수Ⅰ. 지수함수와 로그함수)) (연계: [12대수01-05](#))

주제2 속도 함수의 정적분을 이용한 차량 정지거리 모델링 : 일정한 감속하는 차량의 속도 시간 함수를 세우고 이를 정적분하여 제동거리가 초기 속력의 제곱에 비례함을 증명한다. 운전자 반응시간 동안 이동하는 공주거리와 합산하여 속력별 총 정지거리 곡선을 그리고 도로 안전 속도의 필요성을 제안하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 제4장 4-5에서 공주거리를 일차함수로, 제동거리를 이차함수로 나타내는 원리를 다룬다.) (연계: [12미적03-06](#))

주제3 조합 기호와 토너먼트 탈락 원리를 이용한 경기 수 비교 : n개 팀이 참가하는 대회에서 모든 팀이 맞붙는 리그전의 총 경기 수를 조합의 수인 $nC2$ 로 유도한다. 이어서 매 경기마다 1팀씩 탈락하는 토너먼트의 특성을 활용해 총 경기 수가 $n-1$ 이 되는 이유를 논리적으로 증명하고 두 방식의 효율성을 비교하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제1장 1-3에서 토너먼트전의 경기 수를 빠르게 계산하는 규칙을 설명한다. (교과서: 공통수학 1Ⅲ. 경우의 수)) (연계: [10공수1-03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『하루 한 권, 일상 속 수학』을 읽고 지진 규모 표현에 로그가 쓰인다는 점에 흥미를 느껴 상용로그를 실생활과 연결하는 탐구를 수행함. 지진 규모와 에너지 관계식을 분석하여 규모가 1 증가할 때 방출 에너지가 약 31.6배 증가함을 상용로그의 성질로 명확히 계산해 냄. 단순한 수치 비교에 그치지 않고 규모 0.2 차이가 유발하는 파괴력의 차이를 단계별로 시각화한 보고서를 작성하여 추론 역량을 드러냄. 복잡한 지수 연산 과정에서 오류가 발생하자 로그의 기본 성질을 차근차근 점검하여 바로잡는 끈기 있는 학습 태도를 보임.

『하루 한 권, 일상 속 수학』에서 제동거리가 이차함수로 표현된다는 내용에 주목하여 적분을 속도와 거리에 활용하는 탐구 보고서를 작성함. 등감속도 운동을 하는 차량의 속도 함수를 설정한 뒤 정적분을 통해 제동거리를 직접 유도하며 제동거리가 초기 속도의 제곱에 비례함을 수식으로 논리정연하게 증명함. 공주거리와 결합한 총 정지거리 그래프를 도출해 제한속도 준수의 중요성을 설득력 있게 전달하며 문제 해결 역량을 입증함. 수학적 개념을 교통안전 문제와 융합하여 해석하는 통찰력이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

토너먼트와 리그전의 경기 수

공통수학1Ⅲ. 경우의 수 · 미레엔 p.117 교과서 · [10공수1-03-03](#)

• 여섯 팀처럼 팀 수가 2의 거듭제곱이 아니어도 토너먼트 경기 수가 $n-1$ 인 이유는 무엇인가요?

A계열 용지는 왜 반으로 잘라도 같은 모양일까?

직무 수학Ⅲ. 도형과 측정 · 천재교육 p.111 교과서 · [12직수03-03](#)

• A0에서 A4까지 길이비와 넓이비는 각각 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과 • 지구환경과학과

공학계열 • 기계공학과 • 도시교통공학과 • 컴퓨터공학과

• 토목환경공학과

사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과 • 경영학과

관련 교과

대수 • 미적분Ⅰ • 공통수학1

[12대수01-05](#) 상용로그를 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적03-06](#) 적분을 속도와 거리에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.

[10공수1-03-03](#) 조합의 개념을 이해하고, 조합의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.



보이는 수학책

박만구

출판사
추수밭출간일
2022.08.24ISBN
9791155402078

• 고등 • 교양 • 공통수학2

#실생활 응용

#수학과 예술

#교양입문

#문제해결

#융합·STEAM

책 소개

왜 0으로 나누면 안 될까, 왜 $1+1=2$ 일까. 이 책은 이런 '왜'를 그림과 도형 자르기·붙이기로 풀어 보인다. 곱셈의 다양한 방법과 진법, 사다리꼴과 원의 넓이 공식, 배수 판정법, 근의 공식이 어디서 나왔는지를 눈으로 확인한다. 외워 온 공식의 이유를 스스로 설명해 보고 싶은 학생에게 맞는다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 종이접기와 반복 무늬 속 대칭이동 분석 : 종이접기 선과 타일 패턴을 좌표평면 위에 올린 후 x 축, y 축, $y=x$ 에 따른 도형의 좌표 변화를 계산한다. 대칭이동을 조합하여 반복 무늬가 만들어지는 규칙성을 설명하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 '4부 일상에서 수학의 원리 발견하기'의 '종이접기로 수학과 친해지는 법' 및 '무늬의 규칙 속에 숨겨진 수학의 비밀'에서 도형의 규칙성을 다룬다.) (연계: 10공수2-01-07)

주제2 기하학적 도형 분할을 활용한 절대부등식 시각적 증명 : 산술평균과 기하평균의 대소 관계를 선분 분할과 직각삼각형 및 반원의 기하학적 배치를 통해 유도한다. 도형의 넓이 비교 방식을 대수적 절대부등식 증명 과정과 일대일로 대조하여 풀이 과정을 발표한다. (책 근거: 책 소개에서 '도형을 자르고 붙이며 공간 감각을 익히는 기하학'과 목차의 '그림만 그려도 증명이 된다'를 다룬다.) (연계: 10공수2-02-08)

주제3 원의 방정식과 직선의 위치 관계를 활용한 접선 판정 : 원의 방정식과 직선 사이의 거리 공식 및 판별식을 함께 사용하여 교점 개수에 따른 세 가지 위치 관계를 비교한다. 원 외부의 한 점에서 그은 접선의 방정식을 구하는 두 가지 풀이법을 도출하고 정리 노트를 제작한다. (책 근거: 기사 발췌에서 '보이는 것뿐만 아니라 보이지 않는 것까지 논리적 추론으로 밝힌다'고 언급되었고, 목차에서 '원의 넓이를 구하는 공식의 비밀'을 다룬다.(기사)) (연계: 10공수2-01-05)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『보이는 수학책』을 읽고 종이접기 선과 무늬의 대칭성에 주목하여 좌표평면에서 대칭이동의 성질을 탐구함. 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 도형의 변환 규칙을 점의 좌표 이동식으로 체계화하고 실생활 반복 패턴을 수학적으로 해석하는 보고서를 작성함. 평면 위의 복잡한 문양을 기본 도형의 대칭이동 조합으로 분해해 내는 추론 역량이 뛰어남. 초기에는 복잡한 대칭의 순서에 따른 좌표 계산에서 혼선을 빚었으나, 격자판에 직접 점을 찍어 검증하는 과정을 거치며 기하학적 변환 개념을 명확히 정립하는 성장을 보임.

『보이는 수학책』에서 다룬 시각적 증명 방식을 바탕으로 절대부등식의 원리를 탐구함. 산술평균과 기하평균의 관계를 반원과 직각삼각형의 닮음을 활용한 기하학적 모델로 시각화하고, 이를 대수적 전개 증명과 비교하여 설명함. 등호 성립 조건을 기하학적 도형의 위치 관계와 연결 지어 논리적으로 밝혀내는 문제 해결 역량을 보임. 친구들과 탐구 내용을 공유할 때 수학적 시각화 도구를 효과적으로 활용하여 어려운 증명 과정을 직관적이고 명료하게 전달하는 의사소통 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

이차방정식 근의 공식의 탄생 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.59 교과서 · 10공수1-02-02

• $x^2+bx=c$ 를 완전제곱식으로 바꾸면 점토판 사례의 풀이식과 어떻게 연결되나요?

절대부등식을 도형으로 증명하기

공통수학2 II. 집합과 명제 · 미래엔 p.95 교과서 · 10공수2-02-08

• 같은 부등식에서 식의 각 항을 그림의 어느 길이나 넓이에 대응시킬 수 있을까?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능공학과 • 산업공학과

사회계열

• 수학교육과 • 경제학과

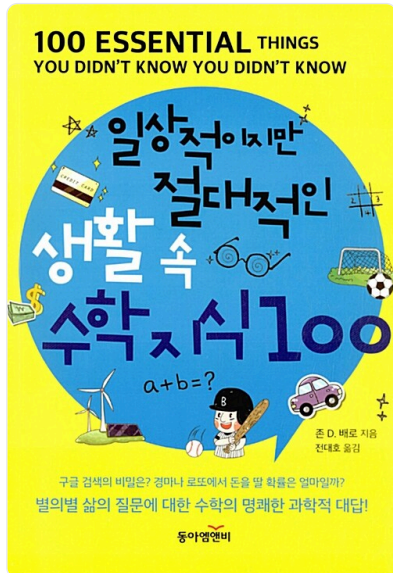
관련 교과

공통수학2

10공수2-01-07 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

10공수2-02-08 절대부등식의 뜻을 알고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

10공수2-01-05 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 판단하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



일상적이지만 절대적인 생활 속 수학 지식 100

존 D. 배로

출판사
동아엠앤비

출간일
2016.06.20

ISBN
9791187336136



• 고등 • 교양 • 공통수학2 • 공통수학1 • 확률과 통계

#수학과 문화 #실생활 응용 #교양·입문 #문제해결

책 소개

원숭이가 세익스피어 전집을 쳐 낼 수 있을까, 줄은 왜 내가 선 쪽만 늦게 줄어드는 것 같을까. 케임브리지 대학 수리과학 교수 존 D. 배로는 이런 일상의 의문 100가지를 확률, 척도, 네트워크, 다리 설계 같은 수학으로 짧게 풀어 준다. 어디에서 펼쳐도 읽을 수 있어서, 주변의 사소한 현상에 수학의 눈으로 질문을 던지는 연습이 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 구글 검색 엔진의 페이지랭크(PageRank) 알고리즘과 행렬 모델링 : 구글 검색의 비밀(80장 참고)에서 영감을 얻어 웹페이지 간의 링크 구조를 인접 행렬로 표현하고 이를 전이 행렬로 변환하여 각 페이지의 중요도를 계산하는 과정을 행렬의 곱셈 연산과 연결지어 분석하는 탐구 (연계: [10공수1-04-01](#))

주제2 최적 정지 이론(Optimal Stopping Theory)을 적용한 최고의 비서 채용 확률 분석 : 최고의 지원자를 채용할 확률은?(32장 참고) 내용을 바탕으로 조건부 확률과 사건의 독립 개념을 활용하여 N명의 지원자 중 최적의 인재를 선택할 확률을 유도하고 조건부 확률의 곱셈 정리를 통해 특정 탐색 비율에 따른 성공 확률 함수를 설계하여 최적 선택 지점을 추론하는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『일상적이지만 절대적인 생활 속 수학지식 100』의 페이지랭크 장을 읽고 웹페이지 간 링크 구조를 인접 행렬로 표현한 뒤, 이를 전이 행렬로 변환하여 각 페이지의 중요도를 계산하는 과정을 행렬의 곱셈 연산과 연결지어 분석함. 링크 존재 여부를 성분으로 하는 인접 행렬을 만들고, 열 방향 합이 1이 되도록 정규화해 전이 행렬을 구성한 뒤, 초기 중요도 벡터에 전이 행렬을 반복 곱해 중요도가 수렴하는 값을 구하는 절차를 보고서로 정리함. 행렬의 곱셈을 직접 수행하고 결과를 표로 제시하며, 반복 계산에서 중요도가 특정 값에 가까워지는 양상을 설명함. 전이 행렬의 열 합이 1이 되는 이유를 확률적 이동 관점에서 해석하고, 행렬 연산이 페이지 중요도 배분이라는 실제 문제 해결에 어떻게 쓰이는지 연결 지음. 행렬 성분의 의미를 혼동하는 어려움이 있었으나, 동료와 성분을 정의대로 다시 확인하며 전이 행렬의 조건을 바로잡아 계산을 완성함. 행렬 연산을 절차에 맞게 수행하고 그 결과를 문제 상황과 연결해 설명하는 태도가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

바코드의 검사 숫자는 입력 오류를 어떻게 찾아낼까?

직무 수학 II. 변화와 관계 · 우리교과서 p.57~58 교과서 · [12직수01-01](#)

• 검사 숫자는 앞자리 숫자들의 가중합과 어떤 관계로 정해지나요?

같은 선호도인데 투표 방식이 다르면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)

• ‘가장 많은 1순위 표’와 ‘가장 넓은 수용성’ 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

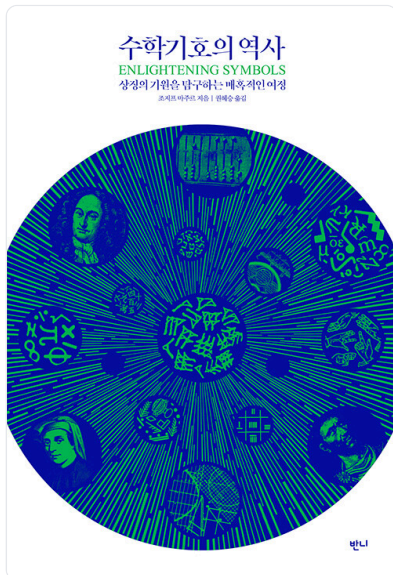
• 경영학과 • 경제학과 • 사회학과

관련 교과

공통수학1 확률과 통계

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부 확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학기호의 역사

조지프 마주르

출판사
반니출판

출간일
2026.03.10

ISBN
9791124280416



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2 • 수학과 문화

#수학사 #수학자 이야기 #교양·입문 #증명·논리

책 소개

1+1=2 같은 수식은 아주 오래전부터 있었을 것 같지만, 15세기까지 수학은 대부분 말로 풀어 쓰는 방식이었다. 이 책은 숫자의 기원과 인도·아랍을 거친 아라비아숫자의 여정, 근호와 거듭 제곱 같은 대수기호가 자리 잡기까지를 추적한다. 지금 쓰는 기호 하나하나가 누군가의 선택이었음을 알게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 라이프니츠의 미분 기호와 뉴턴의 미분 기호 비교 분석 : 18장 '기호의 대가, 라이프니츠'에서 다룬 라이프니츠의 기호 설계 과정을 바탕으로, 뉴턴의 점 기호와 라이프니츠의 분수 형태 기호가 미적분학의 발전에 미친 영향을 분석하고, 특히 고등학교 미적분 교과에서 배우는 합성함수의 미분법과 음함수의 미분법을 라이프니츠 기호로 표현했을 때의 직관성과 계산 편의성을 수학적으로 비교하여 탐구하는 주제 (연계:)

주제2 비에트의 대수 기호 도입과 고차방정식의 근과 계수의 관계 탐구 : 15장 '모음과 자음'에 소개된 프랑수아 비에트의 미지수(모음)와 상수(자음) 구분 표기법의 역사적 의미를 이해하고, 이를 바탕으로 고등학교 공통수학에서 배우는 3차 및 4차 방정식의 근과 계수의 관계를 비에트의 대수적 관점에서 일반화하여 탐구하는 주제 (연계:)

주제3 행렬 기호의 도입 배경과 선형사상 표현의 효율성 분석 : 12장 '대수기호의 출현'과 24장 '기호의 빛나는 효율성'을 바탕으로, 역사적으로 연립일차방정식을 해결하기 위해 도입된 행렬 기호의 발전 과정을 추적하고, 고등학교 기하 또는 대수 영역의 선형 결합과 좌표 변환을 행렬 기호로 단순화하여 표현하는 이점을 수학적으로 탐구하는 주제 (연계:)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학기호의 역사』를 읽고 라이프니츠 미분 기호와 뉴턴 점 기호를 비교하며, 합성함수 미분법과 음함수 미분법을 라이프니츠 분수 기호로 표현했을 때의 직관성과 계산 편의성을 탐구함. 연쇄법칙이 분수 형태로 드러나 중간 변수 소거 과정이 시각적으로 명확해짐을 확인하고, 음함수 미분에서 dy/dx 를 한 기호로 묶어 편미분 항을 정리하는 절차를 직접 전개함. 보고서에는 기호별 미분 과정을 단계별로 표로 정리하고, 같은 함수를 두 기호로 미분한 결과를 나란히 제시해 계산 흐름을 비교함. 기호 선택이 계산 절차의 가시성과 오류 감소에 영향을 준다는 점을 스스로 설명하며, 수학적 표현을 읽고 해석하는 추론 역량과 기호의 기능을 비교하는 창의·융합 역량이 돋보임. 처음에는 두 기호의 차이를 절차 수준에서 구분하지 못했으나, 피드백과 기호 변환 연습을 통해 각 기호가 드러내는 계산 구조를 정리해 나감.

『수학기호의 역사』에서 비에트가 미지수를 모음, 상수를 자음으로 구분한 표기법의 의미를 읽고, 3·4차 방정식의 근과 계수의 관계를 대수적 관점에서 일반화함. 전개를 통해 계수들이 근들의 대칭식으로 표현됨을 확인하고, 비에트 기호 체계가 미지수와 상수를 구분해 식 변형을 체계적으로 보이게 한다는 점을 탐구 보고서로 정리함. 3차 방정식의 세 근에 대한 합, 두 근씩 곱의 합, 세 근의 곱을 계수와 연결하는 과정을 직접 전개하고, 4차 방정식으로 확장해 같은 구조가 유지됨을 확인함. 결과물은 근과 계수의 관계를 표로 정리하고, 비에트 표기와 현대 기호를 비교해 기호 변화가 식 읽기와 변형에 주는 차이를 설명함. 식의 구조를 대칭성으로 파악하고 규칙성을 일반화하는 추론 역량과 기호 변화의 의미를 자신의 언어로 정리하는 의사소통 역량이 돋보임. 처음에는 고차방정식 전개가 길어 구조를 놓쳤으나, 항을 묶어 대칭성을 확인하는 방법을 익히며 관계식을 스스로 도출해 냄.

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · **10공수1-02-07**

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분 I. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · **12미적1-03-04**

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 전자공학과 • 산업공학과
사회계열 • 경제학과 • 수학교육과 • 인지과학과

관련 교과



다시, 수학이 필요한 순간

김민형

출판사
인플루엔셜

출간일
2020.08.12

ISBN
9791189995997



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2

#수학사 #수학자 이야기 #증명·논리 #문제해결 #실생활 응용 #교양·입문

책 소개

수를 발견한 일은 인간의 사고를 어떻게 바꿔 놓았을까. 한국인 수학자 김민형이 다양한 직업의 참가자와 나눈 세미나를 바탕으로 수 체계의 위기, 증명의 필요성, 수학과 물리학의 경계 같은 질문을 차례로 던진다. 읽고 나면 '왜 증명해야 하는가'라는 물음이 자기 문제로 다가온다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 제논의 역설과 구분구적법을 통한 정적분과 급수의 관계 탐구 : 제논의 역설에 등장하는 무한 분할 상황을 등비급수의 합으로 수식화하고, 이를 n등분한 직사각형 넓이의 합으로 확장하여 구분구적법을 적용한다. 구간을 잘게 쪼갤 때 급수의 합이 정적분 식으로 수렴하는 과정을 그래프로 시각화하고 정적분과 급수의 관계를 증명하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 제1장에서 피타고라스와 수의 발견, 수의 위기, 적분의 기원, 제논의 역설을 다루며 연속적인 대상을 쪼개어 합산하는 수학적 사유를 소개함.) (연계: [12미적II-03-04](#))

주제2 무리수 증명에서 출발하는 귀류법의 논리 구조 분석 및 증명 활동 : 책에서 제기된 엄밀한 논증의 필요성을 바탕으로 루트 2가 유리수가 아님을 귀류법으로 증명하는 논리적 단계를 정리한다. 결론을 부정하여 모순을 이끌어내는 과정에서 사용되는 배중률과 대우명제의 논리적 동치를 비교 분석하여 슬라이드 자료로 발표한다. (책 근거: 세미나를 시작하며 파트의 '수학에 증명이 꼭 필요할까?'와 제4강 '논리적 사고와 수학적 사고'에서 조건 명제와 논리적 추론, 엄밀한 증명의 본질을 논의함.) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 단위원 기하 모형을 활용한 삼각함수 미분법 유도 및 변화를 탐구 : 단위원의 호의 길이와 넓이 관계를 이용하여 x 가 0으로 갈 때 $\sin(x)/x$ 의 극한값이 1임을 기하학적으로 유도한다. 이를 바탕으로 사인함수와 코사인함수의 도함수를 도출하고, 파동 형태의 주기적 운동에서 각 지점의 순간변화율을 도함수 그래프와 대조하여 해석하는 분석지를 작성한다. (책 근거: 제5강 '세상을 이루는 함수들의 '사인'과 '코사인' 정복하기' 및 제7강의 소리의 정보와 주파수 파동 설명에서 삼각함수를 통한 자연 현상의 기술을 다룸.) (연계: [12미적II-02-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『다시, 수학이 필요한 순간』을 읽고 적분의 기원과 무한의 개념에 관심을 두어, 제논의 역설 속 분할 상황을 정적분과 급수의 합 사이의 관계로 연결하여 탐구함. 구간을 n등분하여 직사각형 넓이의 합을 구하는 구분구적법 과정을 수식으로 표현하고, n이 무한대로 갈 때의 극한값이 정적분과 일치함을 명확한 수식 전개로 증명함. 등비급수의 수렴 조건과 리만합의 기하학적 의미를 시각 자료로 정리하여 발표하는 등 수학적 추론 역량을 보임. 초기에는 무한소 개념을 기하학적으로 다루는 데 혼선을 겪었으나 구분구적법의 직사각형 오차 변화를 점검하는 피드백 과정을 거쳐 정적분의 엄밀성을 스스로 납득하며 학문적으로 성장함.

『다시, 수학이 필요한 순간』에서 다룬 수학적 논증의 가치를 탐구하고자 명제의 증명 방식에 주목함. 루트 2의 무리수 증명을 귀류법으로 전개하며 결론을 부정했을 때 발생하는 대수적 모순을 논리정연하게 증명하고, 이를 대우명제를 활용한 증명과 체계적으로 비교 분석함. 조건문 형태의 수학적 진술이 참임을 보이기 위해 대우 관계를 설정하고 논리적 동치를 적용하는 절차를 깔끔하게 구조화하여 설명함. 추론 과정에서 비약이 없는지 동료들과 상호 검토하며 논리적 오류를 점검하는 태도를 보였으며, 일상 언어와 수학적 명제의 차이를 구별하여 설명하는 등 논리적 의사소통 역량이 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

참말이면 거짓말이 되는 규칙은 어떻게 고쳐야 할까?

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.99 교과서 · [10공수2-02-04](#)

• 벌금을 매기는 경우와 매기지 않는 경우를 각각 가정하면 왜 두 경우 모두 규칙과 충돌하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 인공지능학과
사회계열 • 경제학과 • 통계학과 • 응용통계학과

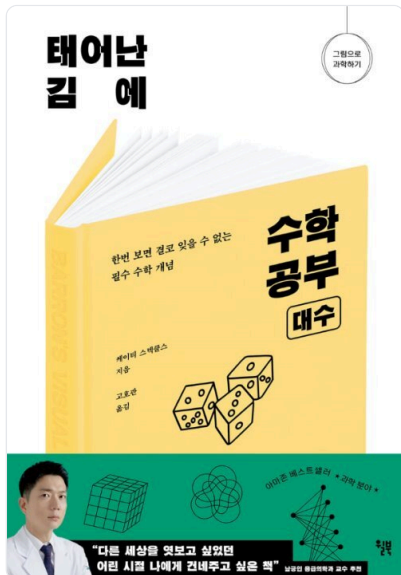
관련 교과

미적분II • 공통수학2

[12미적II-03-04](#) 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 탐구하고 이해한다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[12미적II-02-03](#) 삼각함수의 극한을 구하고, 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다.



태어난 김에 수학 공부 : 대수

케이티 스택클스 저/고호관 역

출판사
윌북(willbook)

출간일
2025.10.10

ISBN
9791155818671



• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학2 • 대수 • 수와 연산

#교양·입문 #증명·논리 #수학교육·학습법 #함수 #수열

책 소개

수, 산술, 수열, 함수, 논리와 증명까지 대수학의 기초를 글보다 그림으로 풀어 낸 책이다. 피보나치 수와 다각수 같은 수의 패턴, 함수의 종류와 그래프, 확률과 통계, 수학 모형 만들기가 한 장씩 차례로 이어진다. 흩어져 있던 교과서 속 개념이 서로 어떻게 이어지는지 한 장의 그림으로 정리해 보고 싶은 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 다각수의 점 배열 시각화와 합 공식 유도 : 책의 다각수 시각화 원리를 바탕으로 삼각수와 사각수의 기하학적 점 배열 규칙을 분석한다. 연속한 두 삼각수의 합이 사각수가 되는 과정을 점 격자 도형으로 표현하고, 시그마 기호를 적용하여 n 번째 다각수의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 수식으로 도출하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 3장 '수의 패턴'의 피보나치 수, 수 격자표, 다각수 및 7장의 시각적 증명 소주제를 다룬다. (교과서: 대수·수열)) (연계: [12대수03-05](#))

주제2 모듈러 산술 기반 암호 함수의 일대일 대응과 역함수 : 모듈러 산술 연산을 적용한 일차함수 형태의 암호화 모델을 설계한다. 암호화 함수가 일대일 대응을 만족하여 역함수가 존재하기 위한 계수와 법(mod)의 관계를 확인하고, 유클리드 호제법 원리를 활용해 복호화에 필요한 역함수 식을 계산하여 정리한 탐구 자료를 제작한다. (책 근거: 12장 '추상 구조'의 모듈러 산술과 5장의 '알고리즘과 함수' 및 2장의 산술연산을 다룬다. (교과서: 공통수학2·함수와 그래프)) (연계: [10공수2-03-03](#))

주제3 네트워크 연결망의 인접행렬 표현과 경로 분석 : 책에서 소개된 그래프 이론의 정점과 간선 구조를 활용하여 실생활 속 교통망 및 통신 연결 상태를 모델링한다. 연결 관계를 0과 1로 이루어진 인접행렬로 변환하여 성분 표로 나타내고, 행렬 덧셈과 곱셈 연산이 실제 연결 경로 수와 어떻게 대응되는지 비교 분석한 발표 자료를 구성한다. (책 근거: 4장 '표기법과 도표'의 그래프 이론과 12장의 '추상 구조' 선형대수학 소주제를 다룬다. 독자들은 복잡한 수학 구조를 그림으로 직관화하는 점에 주목했다. (서평)) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『태어난 김에 수학 공부 : 대수』를 읽고 다각수의 시각적 배열 규칙에 흥미를 느껴 삼각수와 사각수의 관계를 기하학적으로 증명함. n 번째 삼각수를 점의 개수로 나타낸 뒤 연속한 두 삼각수의 결합이 사각수를 형성함을 좌표 격자 그림으로 논리 정연하게 증명함. 나아가 여러 가지 수열의 합 공식을 활용하여 다각수 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 유도하고 그 계산 과정을 발표함. 기하적 직관을 대수적 수식으로 변환하는 추론 역량이 우수하며, 수식 전개 과정에서 발생한 오류를 스스로 점검하고 수정하는 태도가 돋보임.

『태어난 김에 수학 공부 : 대수』의 그래프 이론과 선형대수학 내용을 학습한 뒤 실생활 물류 네트워크를 수학적으로 모델링함. 각 물류 거점 간의 이동 경로를 정점과 간선으로 도식화하고 이를 인접행렬로 변환하여 행렬의 뜻과 표현법을 정확하게 설명함. 행렬의 거듭제곱 연산이 경유지를 거치는 경로의 수와 대응함을 확인하며 정보 처리 역량과 문제 해결 역량을 입증함. 모호한 연결 구조를 수학적 표기법으로 명료화하는 과정에서 높은 탐구 열의를 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

삼각수와 사각수의 관계를 그림으로 증명하기

대수 III. 수열 · 천재교육 p.150 교과서 · [12대수03-07](#)

• n 번째 삼각수와 사각수를 점의 개수로 세면 각각 어떤 식이 되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 인공지능학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 데이터사이언스학과

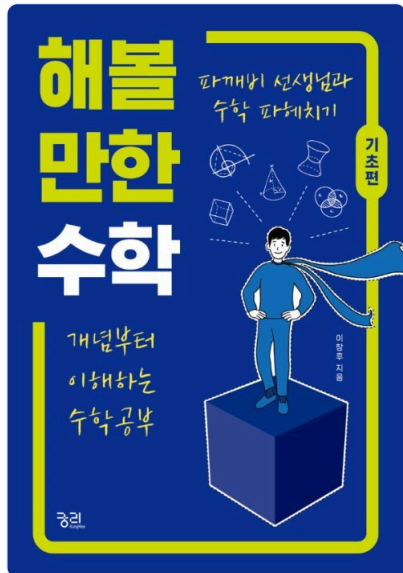
관련 교과

대수 • 공통수학2 • 공통수학1

[12대수03-05](#) 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구하는 방법을 설명할 수 있다.

[10공수2-03-03](#) 역함수의 개념을 설명하고, 역함수를 구할 수 있다.

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



해볼 만한 수학

이창후 저

출판사 공리출판 출간일 2023.06.30 ISBN 9788958208457



• 고등 • 교양 • **공통수학1** • **공통수학2** • 대수 • 미적분I

#수학교육·학습법 #교양·입문 #증명·논리 #고교 수학 #개념 이해

책 소개

선생님이 '이건 다 알지?' 하고 넘어가는 대목에 수학의 뼈대가 있다는 생각으로 쓴 책이다. 곱하기 기호는 왜 생략하는지, 인수분해는 무엇인지, 원과 타원의 방정식은 어떻게 나오는지, 귀류법과 대우명제, 함수 개념의 의미를 고등학교 단원 순서대로 되짚는다. 공식 암기로 막힌 곳이 어디인지 점검하며 기본 개념을 다시 세울 수 있다.

교과 탐구 자료 **AI 초안 · 교사 검토**

◆ 탐구 주제

주제1 대우명제와 귀류법을 활용한 수학적 증명 구조 탐구 : 책에서 강조한 논리적 전개 방식을 적용하여 루트 2가 무리수임을 귀류법으로 증명하고, 명제의 결론을 부정했을 때 모순이 발생하는 단계를 체계화한다. 동일한 명제를 대우 명제로 바꾸어 증명하는 과정과 비교하며 두 증명법의 원리와 차이점을 정리한 비교 분석표를 작성한다. (책 근거: 3장 '귀류법 이해하기'와 '대우명제도 따져보자'에서 기계적 문제 풀이를 벗어나 논리적 증명의 필연성을 파악하도록 안내함. (기사)) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제2 호도법의 정의와 각의 실수화 원리 분석 : 원의 반지름과 호의 길이의 비율을 통해 각을 실수 단위로 나타내는 호도법의 수학적 필요성을 조사한다. 60분법과 호도법 사이의 변환 관계를 정리하고, 호도법을 적용했을 때 부채꼴의 호의 길이와 넓이 공식이 유도되는 과정을 설명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 6장 '파이(π)는 왜 갑자기 180도일까?', '왜 호도법을 쓰는가?'에서 60분법 대신 호도법을 도입하는 이유를 설명함.) (연계: [12대수02-01](#))

주제3 무리수 e의 극한 정의와 지수함수의 극한 탐구 : 연속 복리 계산 모형을 활용하여 밑이 무리수 e로 수렴하는 극한식을 수식으로 유도한다. 이를 바탕으로 지수함수와 로그함수의 기본 극한 형태를 계산하고, 미분계수의 정의와 연결하여 지수함수의 도함수가 유도되는 과정을 증명하는 탐구 보고서를 완성한다. (책 근거: 5장 '무리수 e'와 'e의 의미에 대한 느낌 잡기'에서 무리수 e가 도입되는 배경과 그 의미를 직관적으로 다룸.) (연계: [12미적II-02-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『해볼 만한 수학 (기초편)』을 읽고 무작정 공식을 적용하기보다 수학적 기호와 공식의 근본적 의미를 탐구하는 태도를 기름. 호도법 도입의 필요성에 주목하여 일반각과 호도법의 뜻을 명확히 이해하고, 각을 실수로 확장하는 원리를 급우들에게 설득력 있게 설명함. 60분법 체계와 호도법의 변환 관계를 분석하고 부채꼴의 호의 길이와 넓이 공식이 호도법을 통해 간결하게 표현되는 과정을 수학적으로 유도하는 발표를 진행함. 기하학적 개념을 수식으로 전환하는 추론 역량이 우수하며, 개념의 원리를 스스로 납득할 때까지 집요하게 파고드는 탐구 자세가 돋보임.

『해볼 만한 수학 (기초편)』을 읽은 뒤 대수적 방정식과 기하학적 그래프의 상호 연결성에 흥미를 느끼고 탐구를 확장함. 한 정점으로부터 같은 거리에 있는 점들의 모임이라는 기하학적 자취 조건을 점과 점 사이의 거리 공식과 연결하여 원의 방정식을 정확하게 유도함. 표준형과 일반형 방정식의 계수 변화에 따른 원의 중심과 반지름의 이동을 공학 도구로 작도하며 그래프 개형을 정밀하게 표현함. 수식의 대수적 조건이 평면 위의 점 집합으로 실현되는 과정을 명쾌하게 정리하여 문제 해결 역량을 입증함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

곱의 법칙으로 부분집합의 개수 세기

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.63 교과서 · [10공수2-02-02](#)

• 원소 하나마다 가능한 두 선택은 전체 부분집합 수를 계산할 때 어떻게 곱해지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 전자공학과 • 기계공학과

• 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 응용통계학과 • 경영학과

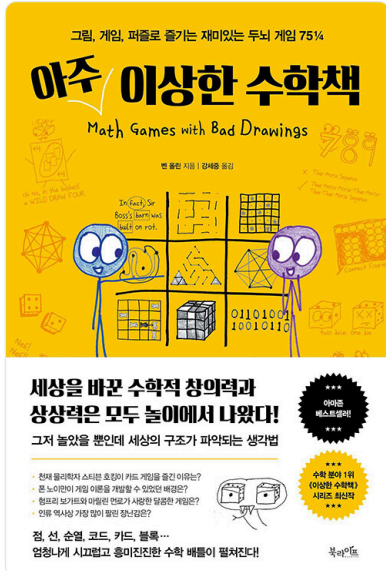
관련 교과

공통수학2 **대수** **미적분II**

[10공수2-02-07](#) 대수를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[12대수02-01](#) 일반각과 호도법의 뜻을 알고, 그 관계를 설명할 수 있다.

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.



아주 이상한 수학책

벤 올린

출판사
북라이프

출간일
2024.02.20

ISBN
9791191013597



• 교양 • 공통수학1 • 확률과 통계 • 공통수학2

#퍼즐·게임 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

점과 상자, 콩나물, 궁극 틱택토, 양자 틱택토처럼 종이와 연필로 할 수 있는 게임이 공간 게임과 숫자 게임 등으로 묶여 이어진다. 벤 올린은 게임의 규칙을 조금씩 바꾸며 그 안에 숨은 복잡함과 프랙털, 양자의 아이디어를 드러낸다. 규칙을 바꾸면 전략이 어떻게 달라지는지 직접 두며 따져 보다 보면 수학이 곧 놀이의 규칙을 탐구하는 일임을 느낀다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조합과 비둘기집의 원리를 활용한 게임 '심(Sim)'의 수학적 구조 분석 : 게임 '심(Sim)'에서 6개의 꼭짓점을 연결하여 만들 수 있는 모든 선분의 개수를 조합 공식인 $6C2$ 를 사용하여 계산하고, 두 플레이어가 번갈아 선분을 다른 색으로 칠할 때 동색 삼각형이 반드시 생길 수밖에 없는 이유를 조합의 수와 비둘기집의 원리를 결합하여 수학적으로 설명하는 보고서 작성하기 (책 근거: 제13장 심_ 6개의 점으로 온 우주에 두 통을 선사하는 방법) (연계: [10공수1-03-03](#))

주제2 좌표평면 위의 평행이동을 이용한 '경주로' 게임의 경로 최적화 탐구 : 경주로 게임에서 차량의 매 단계 위치 변화를 좌표평면 위 점의 평행이동으로 정의하고, 이전 단계의 속도 변화에 따른 다음 이동 가능 범위를 평행이동의 성질을 이용하여 격자판 상에 도식화하며, 곡선 구간을 안전하게 통과하기 위한 최적의 평행이동 경로를 수학적으로 설계하기 (책 근거: 제23장 경주로_ 그제 게임을 했을 뿐인데 저절로 물리학 이론을 깨우치다) (연계: [10공수2-01-06](#))

주제3 조건부확률을 적용한 숫자 야구 게임의 정보 획득 및 최적 전략 분석 : 숫자 야구 게임에서 특정 숫자가 정답일 사전 확률을 구한 뒤, '1스트라이크 1볼'과 같은 힌트가 주어졌을 때 각 숫자가 정답일 사후 확률을 조건부확률 공식을 통해 계산하고, 힌트가 누적됨에 따라 정답의 확률 분포가 좁혀지는 과정을 수학적으로 분석하여 가장 빠르게 정답을 맞출 수 있는 질문 전략을 제안하기 (책 근거: 제25장 숫자 야구_ 정보의 바다에서 유의미한 것을 어떻게 건져내야 할까?) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『아주 이상한 수학책』 제13장 심(Sim)을 읽고 6개의 꼭짓점을 연결해 만들 수 있는 모든 선분의 개수를 조합 공식 $6C2$ 로 계산하여 15개임을 구하고, 두 플레이어가 번갈아 선분을 서로 다른 색으로 칠할 때 동색 삼각형이 반드시 생기는 이유를 조합의 수와 비둘기집의 원리를 결합해 설명함. 전체 선분 15개 중 한 색으로 칠해진 선분의 수가 10개를 넘으면 비둘기집 원리에 따라 한 꼭짓점에 연결된 같은 색 선분이 3개 이상 생겨 동색 삼각형이 완성됨을 논리적으로 서술한 보고서를 작성함. 게임 규칙을 수학적 모델로 바꾸어 분석하는 과정에서 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임. 처음에는 비둘기집 원리를 게임에 적용하는 데 어려움을 겪었으나, 동료와 사례를 나누어 검증하며 논리를 다듬어 나중에는 일반화된 조건까지 스스로 확장해 설명하는 성장을 보임.

『아주 이상한 수학책』 제23장 경주로를 읽고 경주로 게임에서 차량의 매 단계 위치 변화를 좌표평면 위 점의 평행이동으로 정의하고, 이전 단계의 속도 변화에 따른 다음 이동 가능 범위를 평행이동의 성질을 이용해 격자판 위에 도식화함. 곡선 구간을 안전하게 통과하기 위한 최적의 평행이동 경로를 수학적으로 설계하기 위해 이동 벡터를 분해하고, 평행이동 후에도 선분의 길이와 방향이 보존된다는 성질을 활용해 여러 경로를 비교·선택한 결과를 발표 자료로 정리함. 좌표평면 위에서 점의 이동을 시각화하고 실생활 게임 상황에 연결해 문제를 해결하는 과정에서 정보 처리 역량과 창의·융합 역량이 드러남. 초기에는 속도 변화와 이동 가능 범위의 관계를 좌표로 표현하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백과 모둠 토의를 통해 평행이동의 성질을 단계적으로 적용하며 경로 설계의 논리를 정교화함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

바람이 불면 비행기의 이동 방향은 어떻게 달라질까?

기하 III. 벡터 · 지학사 p.99 교과서 · [12기하03-01](#)

• 동쪽으로 향하는 비행기에 북쪽 바람 벡터를 더하면 실제 이동 방향을 어떻게 나타낼 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 심리학과

관련 교과

[공통수학1](#) [공통수학2](#) [확률과 통계](#)
10공수1-03-03 조합의 개념을 이해하고, 조합의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.
10공수2-01-06 평행이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
12확통02-04 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



조선 사람들의 수학 공부

장혜원

출판사
세창출판사출간일
2024.12.02ISBN
9791166843839

• 교양 • 공통수학1 • 공통수학2

#수학사 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

조선 시대 사람들은 수학을 어떻게 배우고 썼을까? 이 책은 산대로 계산하는 법과 자릿값, 길이·무게 단위, 화폐 같은 백성의 생활 수학에서 시작해 중인 산원의 가업, 사대부의 수학 공부까지 계층별로 살핀다. 오늘의 교과서와는 다른 방식으로 수학이 쓰였음을 보며 수학을 왜 배우는지 되묻게 된다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 산대 배열 방식의 행렬 표현과 연산 규칙 탐구 : 산대로 덧셈과 뺄셈 등 실생활 수치를 나타내던 방식을 조사하고, 이를 가로와 세로 성분을 갖는 행렬 형태로 나타낸다. 전통 산대판의 수 배치 체계를 직사각형 꼴 행렬로 변환해 보고, 산대 조작 과정을 행렬의 덧셈 연산 구조와 비교 분석하여 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 조선 수학의 주요 계산 도구인 산대(계산 막대)의 배열 방식과 자릿값 체계가 소개된다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

주제2 조선 토지 측량 문제의 연립이차방정식 모델링 : 조선 시대 농경지 면적 및 둘레 계산 상황을 가상의 미지수 2개로 설정하고 둘레와 면적 관계식을 연립이차방정식으로 세운다. 인수분해와 대입법을 활용해 미지수를 구하고 실제 해의 유효성을 검토하여 산학 문제 해결 과정을 수학적으로 재구성한 풀이집을 제작한다. (책 근거: 백성들의 토지 측량, 길이·면적·무게 측정, 중인 산원의 수학적 문제 해결 과정이 다루어진다.) (연계: [10공수1-02-08](#))

주제3 조선 화폐 지불 방식과 경우의 수 분석 : 조선 후기 통용된 상평통보 등 화폐 단위와 액면가를 바탕으로 특정 금액을 지불할 수 있는 모든 경우의 수를 조사한다. 합의 법칙과 곱의 법칙을 적용하여 동전 개수와 금액 조합의 경우의 수를 수형도로 시각화하고 효율적인 지불 조합을 비교하는 탐구 보고서를 완성한다. (책 근거: 조선 사람들이 사용한 화폐 체계와 교환, 백성들의 일상 거래 방식이 목차에 제시되어 있다.) (연계: [10공수1-03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『조선 사람들의 수학 공부』를 읽고 전통 계산 도구인 산대의 배치 체계에 주목하여 행렬의 뜻을 이해하고 실생활 상황을 행렬로 표현함. 산대 판에 수를 놓는 규칙을 행과 열의 성분으로 구조화하여 표현해 봄으로써 수 체계의 수학적 질서를 명확히 설명함. 전통 산학의 계산 방식을 현대 대수학의 행렬 표현과 비교 분석하며 수학적 추론 역량을 발휘함. 처음에는 고전 계산법의 자릿값 개념을 행렬 표기로 연결하는 데 어려움을 겪었으나 성분의 위치 규칙을 단계별로 검토하며 해결하는 성실한 탐구 태도를 보임.

『조선 사람들의 수학 공부』를 탐독한 후 조선 시대 토지 측량과 면적 산출 문제에 흥미를 갖고 미지수가 2개인 연립이차방정식을 직접 구성하여 문제를 해결함. 토지의 둘레와 넓이 조건을 활용해 연립이차방정식을 세우고 인수분해를 통해 해를 구한 뒤 실제 토지 크기로서 타당한 값을 판별해 냄. 역사적 상황을 수학적 모델로 변환하는 과정에서 문제 해결 역량과 융합적 사고력이 돋보였으며, 동료와의 풀이 공유를 통해 논리적 오류를 스스로 수정하는 발전적 태도를 나타냄.

교과서 속 연결 탐구

『구일집』에 실린 조선 시대 방정식 해결하기

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 지학사 p.94~95 교과서 · [10공수1-02-07](#)
• 265근 15냥 5전을 하나의 단위로 바꿀 때 어떤 환산 순서를 따라야 하나요?

조선의 수학자는 등차수열을 어디에 활용했을까?

대수 III. 수열 · 미래엔 p.132 교과서 · [12대수03-02](#)
• 역사 자료의 길이·세금·인원 변화를 등차수열로 표현하려면 첫째항과 공차를 어떻게 정하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 수학교육과 • 통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 소프트웨어학과

사회계열

• 역사교육과 • 사학과 • 경제학과

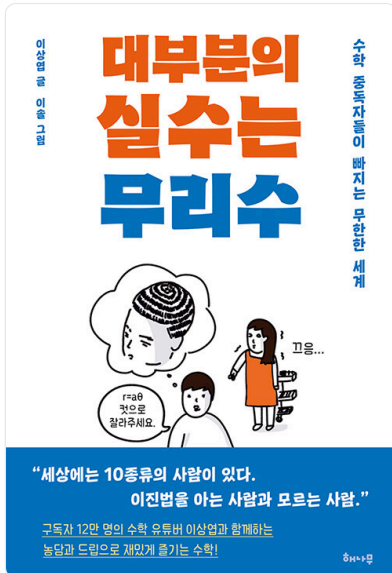
관련 교과

공통수학1

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[10공수1-02-08](#) 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.

[10공수1-03-01](#) 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.



대부분의 실수는 무리수

이상엽

출판사
해나무

출간일
2024.03.21

ISBN
9791164052394



• 중등 • 교양 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성 • 미적분II

#수학과 문화 #실생활 응용 #교양 입문 #문제해결 #퍼즐·게임

책 소개

' $\tan \pi = 0$ 이라 탄 파이를 못 먹는다' 같은 수학 말장난을 모아 그 속의 개념을 풀어 준 책이다. 수학 유튜브 이상엽이 기획하고 이슬이 그림을 그렸으며, 초등 셈부터 삼각함수·로그·미적분까지 농담이 점점 깊어진다. 웃고 나면 그 농담이 왜 성립하는지 따져 보고 싶어진다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 무리수의 성질과 귀류법을 이용한 명제 증명 탐구 : 루트 2가 무리수임을 귀류법으로 유도하는 과정을 정리하고, 유리수와 무리수의 합과 곱에 관한 명제를 귀류법으로 논증한다. 논리적 모순이 도출되는 연역적 전개 과정을 단계별 흐름도로 시각화한 증명 해설 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 제목과 3부의 '실수', '부록 3. 무리수는 무리수라서 무리수?'에서 실수 집합 속 무리수의 특성과 언어유희를 다룬다.(서평)) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제2 삼각함수의 주기성과 점근선을 활용한 그래프 특성 분석 : 단위원에서 정의되는 사인, 코사인, 탄젠트함수의 정의를 바탕으로 주기성과 대칭성, 점근선의 존재 이유를 분석한다. 탄젠트함수의 함숫값이 0이 되는 지점과 정의되지 않는 지점의 기하학적 의미를 정리한 비교 인포그래픽을 제작한다. (책 근거: 책 소개와 기사에서 ' $\tan \pi = 0$ ' 농담을 다루며, 2부의 '부록 2. 삼각함수 이즈 에브리웨어'에서 삼각함수를 다룬다.(기사)) (연계: [12대수02-02](#))

주제3 부정적분의 연산 성질과 적분상수의 기하학적 의미 탐구 : 다항함수의 부정적분을 계산하는 기본 공식을 정리하고, 도함수가 동일한 함수족에서 적분상수가 갖는 기하학적 평행이동 효과를 설명한다. 초기조건에 따라 단 하나의 원시함수가 결정되는 과정을 수식과 그래프로 비교 분석한 문제 해결 카드를 제작한다. (책 근거: 3부의 '적분상수', '적분상수II'와 4부의 '부록 4. 미분도 적분도 별거 아니다'에서 미적분의 기초 개념을 소재로 삼는다.) (연계: [12미적-03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『대부분의 실수는 무리수』를 읽고 수체계의 분류와 무리수의 본질에 호기심을 가져 귀류법을 활용한 명제 증명 탐구를 수행함. 무리수의 성질을 엄밀하게 규명하기 위해 '유리수와 무리수의 합은 무리수이다' 등의 명제를 설정하고, 가정을 부정했을 때 발생하는 모순을 대수적 계산으로 명확히 입증함. 증명 과정의 오류를 찾아 수정하는 단계에서 뛰어난 추론 역량과 문제 해결 역량을 나타냄. 수학적 엄밀성을 추구하며 동료들에게 논증 흐름을 논리정연하게 설명하는 태도가 돋보임.

『대부분의 실수는 무리수』에서 소개된 삼각함수 유머를 교과 개념과 연계하여 사인, 코사인, 탄젠트함수의 성질을 심층 탐구함. 단위원 위의 동경을 통해 탄젠트함수의 함숫값이 주기적으로 0이 되는 원리와 점근선이 나타나는 이유를 그래프와 함께 일목요연하게 비교 정리함. 수식 계산에 머무르지 않고 기하학적 의미를 시각 자료로 명확히 표현해 정보 처리 역량을 발휘함. 학습 내용의 원리를 집요하게 파고드는 자기주도적 학습 태도가 매우 인상적임.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 응용수학과 • 통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 전자공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 수학교육과 • 경제학과

관련 교과

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

공통수학2 대수 미적분I

[10공수2-02-07](#) 대수를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[12대수02-02](#) 삼각함수의 개념을 이해하여 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 설명할 수 있다.

[12미적-03-02](#) 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분을 알고, 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다.



지금 공부하는 게 수학 맞습니까?

최수일



출판사 비아북 출간일 2022.05.13 ISBN 9791191019681

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1 • 공통수학2

#수학 학습법 #자기주도학습 #문제해결 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

수학 공부를 어떻게 하느냐도 하나의 수학 문제다. 이 책은 예습으로 생각 열기, 수업에서 질문하기, 복습, 설명하며 점검하기, 교과서 문제부터 풀기, 문제집 도전하기까지 7단계 학습 로드맵을 제시하고 수포자 탈출법과 중·고등학생 Q&A를 덧붙인다. 지금 하는 공부가 이해인지 암기인지 스스로 점검하는 기준을 얻을 수 있다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 도형 정의와 성질의 필요충분조건 분석 보고서 : 직사각형, 마름모, 평행사변형 등 사각형의 정의와 성질을 명제 형태로 변환하고 각각의 진위와 포함관계를 조사한다. 이를 바탕으로 두 조건 사이의 필요조건과 충분조건을 판별하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 언론 기사에서 저자는 직사각형의 정의나 분수의 연산처럼 개념의 참뜻을 질문하고 논리적 연결을 스스로 발견하는 수학적 사고의 중요성을 강조한다.(기사)) (연계: [10공수2-02-06](#))

주제2 귀류법과 대우증명법 개념 오류 점검 발표 : 유리수와 무리수의 정의를 바탕으로 루트 2가 무리수임을 귀류법으로 증명하는 과정에서 발생하는 논리적 오류 예시를 구성한다. 학생 대상 가상 설명 대본을 작성하고 대우를 이용한 증명법과의 차이를 비교 발표한다. (책 근거: 목차의 '4단계 설명으로 점검하기' 및 언론 기사에서 '선생님 놀이'를 통해 자기 언어로 개념을 설명하고 오류를 스스로 점검하는 과정을 소개한다.(기사)) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 이차방정식 실근과 이차함수 그래프 연결 탐구 : 중학교에서 다룬 이차방정식의 인수분해 및 해의 개념을 고교 이차함수 그래프의 x축 교점과 연결하여 분석한다. 판별식의 부호에 따른 그래프의 위치 관계와 교점의 개수를 정리한 시각화 학습 자료를 제작한다. (책 근거: 목차 '실전 사례 초·중·고 수학은 모두 연결되어 있다'에서 초등·중학 개념이 고교 수학의 방정식과 함수로 유기적으로 연결되는 학습 구조를 강조한다.) (연계: [10공수1-02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『지금 공부하는 게 수학 맞습니까?』를 읽고 기계적 문제 풀이에서 벗어나 개념의 논리적 연결을 탐구하고자 함. 사각형의 정의와 대각선 성질을 명제로 변환하여 진리집합의 포함관계를 규명하고, 각 조건 간의 필요충분조건을 정확하게 판단하여 보고서로 제출함. 직사각형의 조건이 평행사변형이 되기 위한 충분조건임을 수학적 기호로 엄밀하게 서술하는 추론 역량을 발휘함. 초기에는 반례 제시에 어려움을 겪었으나 교사의 조언을 수용해 진리집합 벤 다이어그램을 적용하여 증명 과정을 보완하는 성실한 태도를 보임.

『지금 공부하는 게 수학 맞습니까?』에서 강조한 자기 언어 설명법을 적용하여 이차방정식과 이차함수의 유기적 관계를 탐구함. 이차방정식의 실근이 이차함수 그래프와 x축이 만나는 교점의 x좌표와 일치함을 설명하고, 판별식 값의 변화에 따른 위치 관계를 시각 자료로 명확히 제작함. 대수적 해법과 기하적 그래프의 연결성을 설명하며 뛰어난 문제 해결 역량과 수학적 의사소통 역량을 드러냄. 단편적 공식 암기 대신 개념의 상호 연계성을 능동적으로 탐색하는 학업 태도가 돋보임.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 통계학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능공학과 • 산업공학과
사회계열 • 교육학과 • 경제학과

관련 교과

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

[공통수학2](#) [공통수학1](#)

[10공수2-02-06](#) 충분조건과 필요조건을 이해하고 판단할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[10공수1-02-04](#) 이차방정식과 이차함수를 연결하여 그 관계를 설명할 수 있다.



소름 돋는 수학의 재미

천용밍

출판사
미디어숲

출간일
2022.01.10

ISBN
9791158741341



• 중등 • 고등 • 교양 • 대수 • 공통수학1 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #문제해결 #교양입문 #실생활 응용

책 소개

QR코드, 소년 박사의 나이, 제갈량의 거위털 부채 같은 흥미로운 이야기로 수학이 시작된다. 중국의 수학 교수 천용밍은 유리수와 무리수, 방정식, 수열과 극한을 다루며 히파소스와 무리수, 타르탈리아와 카르다노, 중국인의 나머지 정리, 페르마의 대정리 같은 동서양의 에피소드를 엮는다. 역추론이나 패리티 검사 같은 사고법까지 배우므로 방정식이 어떻게 풀려 왔는지 역사 속에서 따라가 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 전통 고리 퍼즐 구연환의 최소 이동 횟수 점화식 도출과 수학적 귀납법 증명 : n개의 고리를 빼내는 조작 과정을 관찰하여 이동 횟수에 대한 점화식을 세우고 일반항을 추론한다. 추론한 일반항 공식이 모든 자연수 n에 대해 성립함을 수학적 귀납법의 원리에 따라 단계별로 엄밀하게 증명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 4장 수열과 극한의 '고리 퍼즐 구연환' 및 "세계의 종말"은 언제일까?에서 전통 퍼즐의 이동 원리와 단계별 조작 규칙을 다룬다. 서평에서도 고리 퍼즐 이야기가 주목받았다.(서평)) (연계: [12대수03-07](#))

주제2 제논의 아킬레우스와 거북이 역설에 대한 등비급수 수렴 판정과 도달 시점 계산 : 아킬레우스가 거북이를 추격하는 과정을 각 구간별 이동 거리와 시간의 등비수열로 모형화한다. 공비의 범위를 확인하여 등비급수의 합을 계산하고, 무한 번의 단계가 유한한 시간과 거리에 수렴함을 보여 역설을 수학적으로 해명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 4장 수열과 극한의 '제논의 역설', '옛날 문제의 새로운 풀이', '무한이 가져온 혼란' 소제목에서 무한히 쪼개지는 이동 거리와 시간에 대한 논의를 소개한다.) (연계: [12미적II-01-05](#))

주제3 QR코드 격자 패턴의 흑백 이진 데이터 행렬 표현과 패리티 검사 규칙 모델링 : QR코드의 위치 감지 패턴과 데이터 영역을 0과 1로 구성된 정사각행렬로 나타낸다. 행과 열의 합을 이용한 단순 패리티 검사 방식을 행렬의 성분 연산 규칙으로 표현하고, 단일 비트 오류가 발생했을 때 위치를 탐지하는 원리를 정리한 활동지를 완성한다. (책 근거: 1장 유리수의 '놀라운 QR코드' 및 소개 글의 '패리티 검사(parity checking)'에서 디지털 부호와 오류 검출 원리를 다룬다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『소름 돋는 수학의 재미(상)』를 읽고 고리 퍼즐인 구연환의 원리에 주목하여, 고리 개수 n에 따른 최소 조작 횟수를 수열로 표현하고 그 점화식을 유도함. 추론한 일반항 공식이 모든 자연수에 대해 성립함을 증명하기 위해 n=1일 때의 성립을 보이고 n=k일 때의 가정을 바탕으로 n=k+1의 식을 이끌어 내며 수학적 귀납법의 원리를 정확하게 적용함. 퍼즐이라는 구체적 조작 활동을 수열의 귀납적 정의와 연계하는 추론 역량을 발휘하였으며, 증명 과정의 논리적 비약을 스스로 점검하고 수정하는 끈기 있는 탐구 태도를 보임.

『소름 돋는 수학의 재미(상)』에 소개된 제논의 역설을 분석하며 무한의 개념을 등비급수로 해결하는 탐구 활동을 진행함. 아킬레우스와 거북이 사이의 간격 변화를 첫째항과 공비가 주어진 등비수열로 수식화하고, 공비의 절댓값이 1보다 작음을 근거로 등비급수의 합을 계산하여 유한한 시간 내에 추월이 일어남을 명확히 설명함. 직관적 모순을 정밀한 급수 계산을 통해 논리적으로 해결하는 문제 해결 역량을 나타냈으며, 급수의 수렴 조건이 실생활 물리 현상 해석에 지니는 유용성을 학급 친구들에게 알기 쉽게 전달함.

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래편 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

파스칼의 삼각형에는 어떤 문화의 수학이 담겨 있을까?

확률과 통계 I. 경우의 수 · YBM p.29 교과서 · [12확통01-03](#)

• 같은 배열을 서로 다른 수학자가 다루었다는 사실을 소개할 때 명칭·기호·발견 시기를 어떻게 구별해서 설명하면 좋을까요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 소프트웨어학과 • 정보통신공학과

사회계열

• 경제학과 • 수학교육과

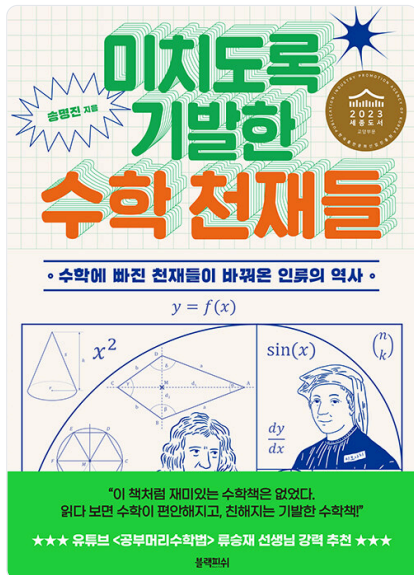
관련 교과

대수 미적분II 공통수학1

[12대수03-07](#) 수학적 귀납법의 원리를 이해하고, 이를 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

[12미적II-01-05](#) 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



미치도록 기발한 수학 천재들

송명진

출판사
블랙피쉬

출간일
2022.07.25

ISBN
9788968333866



• 교양 • 대수 • 미적분 • 확률과 통계 • 기하 • 수와 연산 • 변화와 관계

• 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #융합-STEAM #교양-입문

책 소개

피타고라스는 수를 신처럼 모시던 집단의 수장이었고, 다빈치의 원근법 뒤에는 수학 선생 님 파치올리가 있었다. 이 책은 유클리드, 알 카리즈미, 피보나치, 데카르트에서 앨런 튜링까지 수학자 12명의 생애를 일화로 엮는다. 피보나치의 토끼 문제와 황금비, 알고리즘의 어원처럼 수학 개념이 한 사람의 사정에서 태어난 순간을 만나다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 피보나치 토끼 문제의 수열 귀납적 정의와 황금비 수렴성 탐구 : 책에 소개된 피보나치의 '토끼 문제'를 바탕으로 매달 늘어나는 토끼 쌍의 수를 나열하고, 이를 이웃하는 항들 사이의 관계식인 귀납적 정의($a_1=1, a_2=1, a_{n+2}=a_{n+1}+a_n$)로 표현하는 보고서를 작성하기. 나아가 인접한 두 항의 비율인 a_{n+1}/a_n 의 변화 추이를 계산하여 이 수열이 황금비(약 1.618)에 수렴해가는 과정을 대수적으로 설명하고 발표하기. (책 근거: PART 04 '인도-아라비아숫자의 실전 활용법을 유럽에 전파한 피보나치' 장의 '토끼 문제로 황금비를 발견하다' 내용) (연계: 12대수03-06)

주제2 페르마와 파스칼의 분배 문제를 통한 조건부확률의 실생활 적용 탐구 : 책에 언급된 중도 중단된 게임에서의 공정한 판돈 분배 문제(Points Problem)를 조사하기. 두 플레이어의 현재 점수 상태를 조건으로 설정하고, 남은 게임에서 각 플레이어가 최종 승리할 확률을 조건부확률과 수형도를 활용하여 계산하는 탐구 보고서를 작성하기. 이를 통해 역사적 수학 문제가 현대 조건부확률 개념으로 어떻게 정교하게 해결되는지 분석하기. (책 근거: PART 07 '프로를 이긴 아마추어 수학자, 페르마' 장 및 책 소개의 '판돈을 정확하게 나누고 싶은 도박꾼의 질문에서 시작된 확률론 이야기') (연계: 12확통02-04)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미치도록 기발한 수학 천재들』의 피보나치 토끼 문제를 읽고 매달 늘어나는 토끼 쌍의 수를 나열하여 이웃 항 사이의 관계식 $a_{n+2}=a_{n+1}+a_n$ 으로 귀납적 정의를 세우고, $a_1=1, a_2=1$ 인 초기 조건부터 항을 차례로 구해 표로 정리함. 인접한 두 항의 비율 a_{n+1}/a_n 을 $n=1$ 부터 15까지 계산하여 값이 1.618에 가까워지는 추이를 스프레드시트로 시각화하고, 이 비율이 황금비에 수렴해가는 과정을 대수적으로 설명하며 발표함. 귀납적 정의를 자신의 언어로 설명하고 구체적인 항을 구하는 데 무리가 없었으며, 계산 결과를 바탕으로 수렴 경향을 논리적으로 서술하는 추론 역량이 돋보임. 처음에는 긴 수열의 반복 계산에서 실수가 잦았으나 동료와 계산 절차를 점검하고 피드백을 반영해 정확도를 높였으며, 역사적 문제를 수열의 정의로 연결해 탐구하는 태도가 인상적이었음.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

중단된 게임의 상금은 어떻게 나누어야 공정할까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.70 교과서 · 12확통02-04

• 중단 시점의 승리확률 비율로 상금을 나누는 방법이 이미 댄 판수 비율보다 공정한 이유는 무엇인가요?

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 III. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · 10공수1-02-07

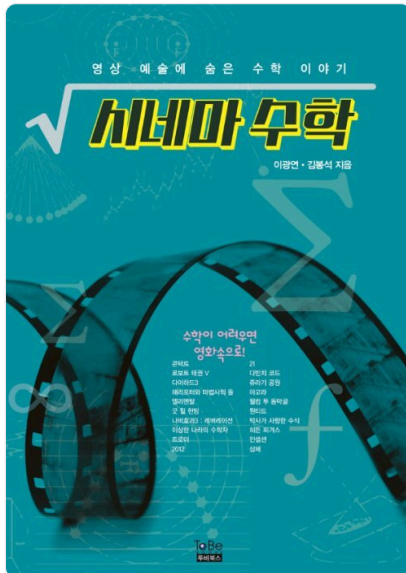
• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

대수 **확률과 통계**
12대수03-06 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.
12확통02-04 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



시네마 수학

이광연, 김봉석 공저

출판사
투비북스
(TOBEBOOKS)

출간일
2024.08.10

ISBN
9788998286088



• 고등 • 교양 • 대수 • 확률과 통계 • 공통수학1 • 기하

#영화 속 수학

#융합-STEAM

#수학과 문화

#교양-입문

#확률

책 소개

《쥬라기 공원》의 티라노사우루스는 차를 따라잡을 수 있을까? 《굿 윌 헌팅》의 칠판 문제는 정말 어려울까? 이 책은 영화 장면에 숨은 지수법칙, 명제, 벡터, 로그, 행렬을 꺼내 계산해 본다. 좋아하는 영화를 수학으로 다시 보는 탐구의 출발점이 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 지진 규모에 따른 에너지 변화의 로그 성질 분석 : 영화 2012에 등장하는 지진 규모 수치를 바탕으로 리히터 규모와 에너지 사이의 상용로그 관계식을 활용하여 규모 변화에 따른 에너지 증가 비율을 계산한다. 로그의 성질을 적용해 규모가 1 또는 0.1 증가할 때 방출되는 에너지의 변화를 단계적으로 유도하고 이를 정리한 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 〈2012〉장에서 다루는 지진과 로그를 바탕으로 규모에 따른 에너지를 비교하는 교과서 탐구와 연결함. (교과서: 대수 I. 지수함수와 로그함수)) (연계: [12대수01-04](#))

주제2 지수법칙을 활용한 보폭 기반 공룡 이동 속력 추정 : 영화 쥬라기 공원에 언급된 공룡의 보폭 및 다리 길이 관계식에서 거듭제곱 표현을 추출하고 지수법칙을 이용해 식을 간단히 변형한다. 유리수 지수를 포함한 지수법칙 계산을 통해 공룡의 추정 시속을 유도하고, 다리 길이 변화가 속력에 미치는 영향을 비교 분석한 보고서를 제작한다. (책 근거: 〈쥬라기 공원〉장의 지수법칙과 공룡의 보폭 및 다리 길이로 속력을 계산하는 내용에 주목함. (기사)) (연계: [12대수01-03](#))

주제3 몬티 홀 딜레마의 조건부확률 모델링과 선택 전략 분석 : 영화 21에 등장하는 몬티 홀 문제를 표본공간과 사건으로 설정하고 조건부확률 정의식을 적용하여 문을 바꿀 때의 당점 확률을 정량적으로 유도한다. 진행자의 행동 조건에 따라 확률이 변하는 구조를 수형도와 조건부확률 계산 과정에서 규명한 탐구 발표 자료를 작성한다. (책 근거: 〈21〉장의 몬티 홀의 딜레마와 조건부확률 내용을 근거로 영화 속 확률적 의사결정을 탐구함.) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『시네마 수학』을 읽고 영화 '2012'에 나타난 지진 규모를 분석하며 로그의 뜻과 성질을 명확히 이해하고 계산 과정을 정확하게 제시함. 리히터 규모와 에너지 사이의 상용로그 관계식을 활용해 규모가 1 증가할 때 에너지가 약 31.6배 증가함을 로그의 연산 성질을 이용하여 논리적으로 도출함. 교과서 연계 탐구 질문을 심화하여 규모 차이가 0.1일 때의 에너지 배율까지 거듭제곱근과 로그 계산으로 세밀하게 비교 분석한 보고서를 제출함. 영화 속 가상의 재난 수치를 수학적 모델로 환산하는 과정에서 우수한 문제 해결 역량과 정보 처리 역량을 드러냄. 복잡한 지수와 로그의 관계를 스스로 정리하고 친구들에게 설명하는 과정에서 수학적 의사소통 태도가 크게 성장함.

『시네마 수학』에서 다룬 영화 '21'의 몬티 홀 문제를 계기로 조건부확률을 깊이 이해하고 실생활 의사결정 문제 해결에 성공적으로 적용함. 참가자가 선택을 바꿀 때와 유지할 때의 사건을 명확한 기호로 정의하고, 조건부확률 공식을 적용하여 선택을 바꾸는 것이 승리 확률을 3분의 2로 높임을 수식으로 완벽히 증명함. 진행자가 염소가 있는 문을 연다는 사전 정보의 조건이 확률 분포에 미치는 영향을 수형도와 확률의 곱셈정리로 일목요연하게 정리한 발표 자료를 제작함. 직관과 수학적 계산의 차이를 파악하는 과정에서 탁월한 추론 역량을 발휘함. 초기 확률 설정에 오류가 있었으나 교사의 발문을 경청하고 자기 주도적으로 수정하며 지적 성취를 이루는 태도가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

지진 규모 1의 차이는 에너지 몇 배일까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · 천재교육 p.51 교과서 · [12대수01-05](#)

• 규모와 진도는 무엇을 측정하는지 조사해 같은 숫자처럼 비교하면 안 되는 이유를 설명해 보세요.

보수 행렬로 죄수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 응용수학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 소프트웨어공학과

• 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 응용통계학과

• 경영학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

대수 확률과 통계

[12대수01-04](#) 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이용하여 계산할 수 있다.

[12대수01-03](#) 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



우리가 수학을 사랑한 이유

전혜진

출판사 지상의책(갈매나무) 출간일 2021.11.08 ISBN 9791191842067



• 교양 • 대수 • 미적분 • 기하 • 확률과 통계 • 수와 연산 • 변화와 관계

• 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

피타고라스 학파의 테아노와 히파티아에서 마리 소피 제르맹, 에이다 러브레이스, 조선의 영수합 서씨, 오늘의 한국 수학자까지 여성 수학자 29명의 삶을 시대순으로 만난다. 각 인물 뒤에는 황금비, 원뿔곡선, 페르마의 마지막 정리, 프로그래밍 같은 수학 이야기가 붙어 있다. 누가 수학을 할 수 있었고 무엇이 그것을 막았는지를 함께 생각해 보게 한다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 이차곡선의 접선 방정식 탐구 : 책에서 언급된 원뿔곡선(타원, 쌍곡선, 포물선) 중 하나를 선택해 방정식을 정리하고, 해당 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구하는 과정을 단계별로 설명한다. 접선의 기울기 변화와 그래프의 형태를 비교하여 정리 자료를 작성한다. (책 근거: 목차에 히파티아와 '수학 이야기 · 원뿔곡선'이 있음.) (연계: [12기하01-04](#))

주제2 이항분포와 정규분포의 관계 설명 : 나이팅게일의 통계 활용에서 출발해, 발생 확률 p 를 가정한 이항분포 $B(n, p)$ 의 그래프를 n 을 늘려 가며 그리고, 정규분포로 근사되는 관계를 표와 그래프로 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차에 나이팅게일과 '수학 이야기 · 장미 도표'가 있으며, 이에서 출발한 확장 탐구임.) (연계: [12확통03-04](#))

주제3 수학적 귀납법을 활용한 명제 증명 : 증명에 도전한 수학자들의 이야기에서 출발해, 등차수열이나 등비수열의 합 공식 등 고등학교 수준의 명제를 수학적 귀납법으로 증명하는 과정을 단계별로 정리한다. 증명 과정에서 각 단계의 논리적 연결을 설명하는 자료를 작성한다. (책 근거: 목차에 제르맹과 '수학 이야기 · 페르마의 마지막 정리'가 있으며, 이에서 출발한 확장 탐구임.) (연계: [12대수03-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『우리가 수학을 사랑한 이유』를 읽고 히파티아의 원뿔곡선 이야기에 관심을 가짐. 이차곡선 중 포물선 $y^2=4px$ 를 선택해 표준형을 정리하고, 곡선 위의 점 (x_1, y_1) 에서 접선의 방정식을 구하는 과정을 단계별로 설명함. 음함수 미분과 판별식 두 방법을 모두 사용해 기울기를 구하고, 접점의 위치에 따라 접선의 기울기가 어떻게 변하는지 그래프를 그려 비교함. 접선이 곡선과 한 점에서만 만나는 조건을 식으로 확인하고, 기울기 변화와 그래프 형태의 관계를 표로 정리함. 탐구 과정에서 처음에는 판별식 조건을 적용하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백과 동료와의 토론을 통해 접점 좌표를 대입하는 절차를 정확히 익힘. 접선의 방정식을 구하고 그 과정을 논리적으로 설명하는 추론 역량과 자료를 체계적으로 정리하는 의사소통 역량이 돋보임. 수학사의 맥락을 현재의 교과 개념과 연결해 탐구하는 태도가 인상적임.

『우리가 수학을 사랑한 이유』의 나이팅게일 통계 활용과 장미 도표 이야기에서 출발해 이항분포와 정규분포의 관계를 탐구함. 발생 확률 p 를 0.3으로 가정하고 이항분포 $B(n, p)$ 의 그래프를 $n=10, 30, 50$ 으로 늘려가며 그려, n 이 커질수록 분포가 종 모양으로 변해 정규분포에 가까워지는 모습을 표와 그래프로 정리함. 이항분포의 평균과 분산으로 정규분포의 매개변수를 설정하고 두 분포의 확률값을 비교해 근사 정도를 확인함. 처음에는 그래프 변화 해석에 어려움이 있었으나, 교사의 안내와 동료와의 자료 검토를 통해 축 눈금과 확률 계산의 일관성을 맞추는 과정을 익힘. 확률변수의 분포 변화를 시각적으로 분석하는 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보임. 통계의 역사적 활용에서 출발해 교과 개념을 스스로 확장해 탐구하는 태도가 인상적임.

※ 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

통계를 통해 생명을 구한 나이팅게일

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.20 교과서 · [12실통02-03](#)
• 장미 도표에서 질병에 의한 사망과 부상에 의한 사망의 차이는 어떻게 읽을 수 있나요?

선분의 내분과 황금비

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.17 교과서 · [10공수2-01-01](#)
• $1:x=(1-x)$ 를 풀 때 두 근 중 하나를 버려야 하는 이유를 선분 길이를 설명할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 사회학과 • 교육학과

관련 교과

기하 **확률과 통계** **대수**
[12기하01-04](#) 이차곡선의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.
[12대수03-07](#) 수학적 귀납법의 원리를 이해하고, 이를 이용하여 명제를 증명할 수 있다.



문과생의 수학 공부

김승태, 김영인

출판사 위북 출간일 2025.08.18 ISBN 9791191618297



• 중등 • 고등 • 교양 • 변화와 관계 • 대수 • 미적분 • 공통수학1

• 확률과 통계

#실생활 응용 #교양·입문 #수학과 예술 #문제해결 #융합·STEAM

책 소개

슬램덩크의 움직임과 높이뛰기, 윈드서핑, 이글루 같은 일상 장면에서 일차함수와 이차함수, 미분을 끌어낸다. 전등 높이를 정하는 문제나 지구 탈출 속도, 이차곡선이 쓰이는 곳 등 생활 속 사례가 이어진다. 교과서의 함수와 미분이 현실에서 어디에 쓰이는지 감을 잡을 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 농구 슈팅 궤적의 이차함수 모델링과 정점 분석 : 농구 자유투의 궤적을 좌표평면 위에 나타내어 이차함수 식을 세우고 표준형으로 변환해 최대값과 정점 좌표를 구한다. 릴리스 각도와 속도 변화에 따른 포물선 높이와 도달 거리를 비교하여 슈팅 성공률을 높이는 최적의 궤적을 설명하는 포스터를 제작한다. (책 근거: 목차 중 '슬램덩크에서 밝히지 않았던 수학의 기술', '내가 공을 최대한 높이 띄울 테니 우리 편들은 모여 봐', '이차함수를 즐기는 높이뛰기 선수' 등에서 농구와 높이뛰기 포물선 궤적을 다룬다.) (연계: [10공수1-02-06](#))

주제2 회계 부정 적발을 위한 벤포드의 법칙과 상용로그 분석 : 첫째 자리 숫자의 출현 확률을 상용로그 지표로 나타내는 벤포드의 법칙 원리를 학습하고 로그의 성질로 각 숫자의 확률을 계산한다. 임의로 조작된 가상 회계 데이터와 실제 통계 데이터를 비교 분석하여 부정행위를 탐지하는 수학적 원리를 정리한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 중 '수학의 로그로 부정행위를 잡다', '공통의 생존 시기를 알아내는 것도 수학이다'에서 일상과 연대 측정, 데이터 검증 속 로그의 쓰임새를 다룬다.) (연계: [12대수01-05](#))

주제3 스포츠 리그전 결과 분석과 행렬 네트워크 표현 : 4~5개 팀이 참가하는 가상 리그전의 승패 결과 및 득실점 데이터를 행렬의 행과 열로 구조화하여 나타낸다. 팀 간 상대 전적과 이동 경로를 연결 행렬로 표현하고, 행렬의 합과 스칼라배를 이용해 종합 순위표와 경기 지표를 정리하는 발표 자료를 구성한다. (책 근거: 목차 중 '리그전에도 행렬이', '슈퍼컴퓨터는 행렬을 좋아한다'에서 스포츠 경기 결과 정리와 컴퓨터 연산에 활용되는 행렬의 역할을 제시한다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『문과생의 수학 공부』를 읽고 스포츠 궤적 속 수학 원리에 관심을 두어 농구 슈팅 궤적을 좌표평면에 나타내고 이차함수의 최대값을 구하는 탐구를 수행함. 릴리스 지점과 림의 위치를 좌표화하여 포물선 방정식을 세우고 표준형 변환을 통해 최고점 높이와 체공시간의 변화를 논리적으로 설명함. 변수 변화에 따른 궤적의 개형 차이를 시각 자료로 명확히 제시하며 문제 해결 역량과 수학적 추론 역량을 발휘함. 일상적인 운동 동작을 교과 개념과 유기적으로 결합하여 탐구하는 태도가 돋보임.

『문과생의 수학 공부』에서 다룬 데이터 검증 사례를 바탕으로 상용로그와 벤포드의 법칙의 연계성을 조사함. 상용로그의 성질을 활용해 수의 첫째 자리 숫자가 나타날 확률을 계산하고, 정상 데이터와 임의로 생성한 가공 데이터의 숫자 분포를 비교하여 데이터 조작 여부를 판별하는 과정을 보고서로 작성함. 로그의 수학적 정의를 실생활 데이터 분석에 적용하며 창의·융합 역량을 드러냄. 복잡한 계산 과정을 체계적으로 정리하고 끈기 있게 결론을 도출하는 성실한 학습 태도를 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

생활 속 이차함수: 공의 궤적과 최대 높이 추정하기

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 전제교육(전인태) p.94~95 교과서 · [10공수1-02-06](#)

• 서로 다른 사진을 같은 네 모서리에 맞추지 않으면 공의 좌표 측정에 어떤 문제가 생기나요?

방사성 탄소의 반감기로 유물의 연대를 어떻게 추정할까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · YBM p.65 교과서 · [12대수01-08](#)

• 반감기가 T일 때 n번의 반감기 뒤 남은 양은 처음의 몇 배인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 산업공학과
사회계열 • 경영학과 • 경제학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

[공통수학1](#) [대수](#)
[10공수1-02-06](#) 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.
[12대수01-05](#) 상용로그를 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



세상의 모든 수학

에르베 레닝

출판사
다산사이언스출간일
2020.04.16ISBN
9791130629315

• 교양 • 대수 • 미적분I • 확률과 통계 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정

• 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #교양·입문 #증명·논리

책 소개

이상고 뼈에 새겨진 눈금에서 출발해 마방진과 완전수, 피라미드로 지구 둘레를 잰 이야기까지, 수학이 태어난 현장을 찾아간다. 프랑스의 수학자 레닝은 1부에서 기원을, 2부에서 토지 측량 같은 구체적 문제가 푸앵카레와 그로텐디크의 추상 개념으로 이어지는 과정을 보여 준다. 수학의 추상이 어디서 왔는지 궁금한 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 몬티 홀과 법정 판단 오류를 분석하는 조건부확률 탐구 : 조건부 확률 개념을 활용해 몬티 홀 게임에서 선택을 바꿀 때의 승리 확률을 표본공간의 축소 관점에서 계산한다. 이어 법정 판결에서 흔히 일어나는 '검사의 오류' 사례를 수집하고, 증거가 주어졌을 때 피고인이 유죄일 확률을 조건부확률 식으로 모델링하여 직관적 판단의 맹점을 밝히는 비교 보고서를 작성한다. (책 근거: 독자 서평에서 언급된 몬티 홀 문제와 37장의 법정 판단 오류 등 조건부확률에 대한 직관적 오해를 다룬다. (서평)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 개체 수 변동 모델의 지수함수적 특성과 한계 분석 : 맬서스의 인구 성장 모형을 바탕으로 개체 수 증가를 나타내는 지수함수 식을 구성하고 증가 추이를 계산한다. 자원 한계가 존재하는 실제 환경 데이터를 대입해 단순 지수함수 모델이 갖는 비현실적 발산 한계를 비교 분석하며, 이를 보완하기 위한 구간별 함수 제안을 담은 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 34장에서 나그네쥐 개체 수 변동과 지수적 증가의 현실적 한계 및 맬서스주의의 오류를 짚는다. (기사)) (연계: [12대수01-08](#))

주제3 코흐 눈송이의 둘레와 넓이에 대한 등비수열 극한 판정 : 코흐 눈송이의 반복 생성 단계에 따라 늘어나는 변의 길이와 추가되는 삼각형의 개수를 일반항으로 표현한다. 둘레와 넓이를 각각 등비수열의 합 형태로 나타낸 뒤, 공비의 범위를 분석하여 둘레의 발산과 넓이의 수렴을 판정하고 최종 수렴하는 넓이의 극한값을 도출하는 수학 탐구지를 작성한다. (책 근거: 20장 '프랙탈, 덧없는 양상인가?'에서 코흐의 눈송이 생성 원리와 반복되는 기하학적 구조를 설명한다. (연계: [12미적II-01-03](#)))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세상의 모든 수학』을 읽고 일상 속 확률적 직관의 오류에 주목하여 조건부확률을 실생활 문제와 연결해 깊이 있게 탐구함. 몬티 홀 문제를 표본공간의 변화 관점에서 조건부확률 식으로 유도하여 문을 바꾸는 전략이 유리함을 명확히 증명함. 나아가 법정에서 증거가 제시되었을 때 발생하는 '검사의 오류' 사례를 조사하고 조건부확률 계산을 통해 상식적 직관이 빚는 오류를 체계적으로 논증함. 수학적 추론을 현실 비판적 사고로 확장하는 문제 해결 역량이 돋보였으며, 개념 적용에 어려움을 겪는 조원들에게 수형도를 활용해 원리를 설명하는 협력적 태도를 보임.

『세상의 모든 수학』에서 소개된 프랙탈 구조에 흥미를 느끼고 등비수열의 수렴과 발산을 코흐 눈송이 도형에 적용하여 정밀하게 분석함. 눈송이가 확장되는 단계별 변의 길이와 면적 증가량을 수열의 일반항으로 구하고, 등비수열의 합 공식을 도출함. 공비의 크기를 비교하여 둘레는 무한히 발산하지만 넓이는 유한한 값으로 수렴함을 판정하고 극한값을 계산해 냄. 기하학적 직관을 수열의 엄밀한 대수적 극한 계산으로 연결하는 수학적 정보처리 역량이 뛰어났으며, 복잡한 급수 계산 과정을 끈기 있게 검산하여 오류를 스스로 바로잡는 학업적 끈기를 나타냄.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분1 III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용수학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 인공지능학과

사회계열 • 경제학과 • 금융보험학과 • 사회학과

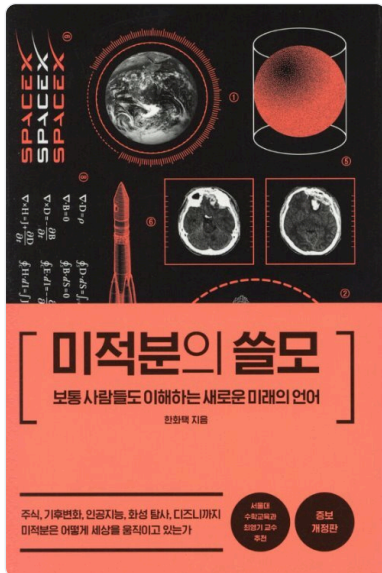
관련 교과

확률과 통계 • 대수 • 미적분II

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적II-01-03](#) 등비수열의 수렴, 발산을 판정하고, 수렴하는 경우 그 극한값을 구할 수 있다.



미적분의 쓸모

한화택 지

출판사
더퀘스트

출간일
2022.05.21

ISBN
9791165219550



• 고등 • 교양 • 미적분I • 미적분II • 인공지능 수학

#미적분 #실생활 응용 #인공지능-알고리즘 #융합-STEAM #교양-입문

책 소개

드론 배송, 우주 발사체, 컴퓨터 그래픽, 면적계까지 오늘의 기술 곳곳에서 미적분이 어떻게 쓰이는지 보여 준다. 변화율과 누적이라는 두 생각이 서로 어떻게 맞물리는지 사례 중심으로 설명해, 공식 계산에 지친 학생에게 미적분을 배우는 이유를 돌려준다. 증보개정판으로 사례와 그림 설명이 더해졌다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 이차 손실함수에서 학습률 변화에 따른 경사하강법의 최적화 수렴 과정 분석 : 간단한 이차함수 형태의 손실함수를 설정하고 학습률 크기(0.01, 0.1, 1.2 등)에 따른 가중치 갱신 과정을 단계별 수열로 계산한다. 계산 결과를 좌표평면에 그래프로 시각화하여 학습 속도 지연 및 발산 현상을 비교하고, 최적의 학습률 조건에 관한 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 책의 3장 '인공지능이 빅데이터를 학습하는 방법: 최적화' 및 '인공지능을 학습시키는 최적화 방법, 경사하강법'을 다룬다.(교과서: 인공지능 수학 · IV. 예측과 최적화)) (연계: [12인수04-04](#))

주제2 구간 단속 및 드론 운행 데이터의 위치 함수 미분을 통한 순간속도와 가속도 분석 : 책에서 소개된 구간 단속 카메라 원리와 드론 이동 경로를 바탕으로 다항함수 형태의 시간-위치 모델을 구성한다. 도함수와 이계도함수를 계산하여 각 구간에서의 순간속도와 가속도 변화를 구하고, 급가속 및 감속 지점을 찾아 안전 운행을 위한 운행 분석 그래프를 제작한다. (책 근거: 책의 1장 '세기의 발견과 가속도의 관계', '도로의 무법자를 잡는 미분', '구간 단속과 가속도 측정법'을 다룬다.(기사)) (연계: [12미적-02-10](#))

주제3 감염병 일일 발생률 함수의 정적분을 활용한 누적 확진자 예측 및 총량 추정 : 일일 신규 발생 추이를 반영하는 다항함수 모델을 설계하고 정적분을 이용해 특정 기간의 누적 확진자 수를 정량적으로 산출한다. 실제 공개 통계의 누적 데이터와 정적분 계산값을 대조해 오차를 파악하고, 적분 구간 설정에 따른 예측 유용성을 설명하는 발표자료를 제작한다. (책 근거: 책의 4장 '특정, 코로나 확진자 발생률을 파악하라'와 일일 확진자(변화량) 및 누적 확진자(적분값)의 관계를 다룬다.(기사)) (연계: [12미적-03-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분의 쓸모』를 읽고 인공지능의 경사하강법 원리에 주목하여 손실함수의 최적화 과정을 탐구함. 이차 손실함수 모델에서 학습률 수치를 다양하게 설정한 후 도함수를 활용한 가중치 갱신 과정을 단계별로 계산하고 이를 시각화 그래프로 정리함. 학습률이 지나치게 클 때 발생하는 진동 및 발산 현상과 너무 작을 때의 수렴 지연 문제를 수학적으로 비교·설명하며 문제 해결 역량을 드러냄. 수열적 갱신 과정과 접선의 기울기 개념을 유기적으로 연결하여 인공지능 알고리즘의 수학적 기초를 충실하게 분석하는 태도가 돋보임.

『미적분의 쓸모』에서 다룬 감염병 확산 곡선과 누적량의 관계에 호기심을 갖고, 일일 확진자 발생률 함수를 다항함수로 모델링하여 정적분을 계산하는 활동을 수행함. 부정적분과 정적분의 관계를 바탕으로 특정 기간의 총 누적 확진자 수를 구하고 실제 통계 자료와 대조하여 적분 기반 추정의 유용성을 논리적으로 설명함. 자료 수집과 정적분 계산 과정에서 발생한 오차의 원인을 함수 구간 분할과 연계해 성실히 점검하는 정보 처리 역량을 보임.

교과서 속 연결 탐구

학습률과 반복 횟수는 경사하강법 결과를 어떻게 바꿀까?

인공지능 수학 IV. 예측과 최적화 · 씨마스 p.172 교과서 · [12인수04-04](#)

- 학습률이 너무 작으면 왜 학습이 느려지나요?

여러 방향의 측정으로 보이지 않는 내부를 복원할 수 있을까?

미적분I III. 적분 · YBM p.156 교과서 ·

- 측정값 하나에 오차를 넣으면 복원 결과가 어떻게 달라지나요? 실제 영상 복원에 많은 방향의 데이터가 필요한 이유와 연결해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 기계공학과 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과

사회계열

• 경제학과 • 응용통계학과

관련 교과

인공지능 수학 미적분I

12인수04-04 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명할 수 있다.

12미적-02-10 미분을 속도와 가속도에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.

12미적-03-04 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.



수학이 만만해지는 책

스티판 바위스만

출판사
웅진지식하우스

출간일
2021.04.16

ISBN
9788901249780



• 중등 • 고등 • 교양 • 미적분 • 확률과 통계 • 변화와 관계 • 자료와 가능성

#실생활 응용 #교양·입문 #미적분 #확률 #알고리즘

책 소개

구급 지도는 어떻게 가장 빠른 길을 찾고 넷플릭스는 왜 그 영화를 추천할까. 스티판 바위스만은 이 물음에서 출발해 숫자 없이 수를 세는 사람들, 메소포타미아의 수학 문제, 0의 표기, 미적분과 확률로 이어지는 수학의 기원과 쓰임을 이야기한다. 복잡한 수식 없이도 수학이 필요에 따라 만들어졌다는 점을 보게 되므로, 지금 배우는 개념이 왜 생겼는지 궁금한 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 질병 진단 검사의 양성 예측도와 조건부확률의 관계 분석 : 책에서 제시된 진단 오류 사례를 바탕으로 조건부확률의 개념을 적용하여, 진단 키트의 민감도와 특이도, 그리고 실제 유병률에 따른 양성 예측도(PPV)를 계산하는 수학적 모델을 설계하기. 유병률 변화에 따른 양성 예측도의 변화 추이를 그래프로 나타내고, 이를 통해 집단 검사 시 발생할 수 있는 위양성 문제와 그 사회적 영향력을 수학적으로 설명하는 보고서 작성하기. (책 근거: 6장 '양성 판정을 받아도 암이 아닐 수 있다'에서 질병 진단 검사의 오류와 조건부확률의 관계를 설명합니다.) (연계: **12확통02-04**)

주제2 구간 단속 카메라의 원리와 정적분을 활용한 차량 이동 거리 계산 : 책의 5장 속도 및 적분 활용 사례에서 아이디어를 얻어, 시간에 따른 차량의 속도 함수 $v(t)$ 를 다항함수로 가정하고 이를 정적분하여 실제 이동 거리를 구하는 과정을 설계하기. 구간 단속 카메라의 평균 속도 측정 원리를 평균값 정리와 연결하여 설명하고, 속도-시간 그래프 아래의 넓이가 이동 거리가 되는 정적분의 기하학적 의미를 활용하여 안전 운전을 위한 제동 거리 계산 모델을 구상하기. (책 근거: 5장 '미분으로 과속 차량을 잡아내는 법' 및 '운전자의 안전을 보장하는 숨은 공신, 적분'에서 속도 측정과 적분의 실생활 활용을 다룹니다.) (연계: **12미적03-06**)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 만만해지는 책』의 진단 오류 사례를 조건부확률과 연결하여, 민감도와 특이도가 고정된 진단 키트에서 유병률이 변할 때 양성 예측도(PPV)가 어떻게 달라지는지 계산하고 그 과정을 설명함. 유병률을 0.1%에서 10%까지 바꾸며 PPV를 표로 정리하고, 유병률이 낮을수록 위양성 비율이 커지는 경향을 좌표평면에 곡선으로 그려 보고서로 제출함. 계산 결과를 바탕으로 집단 검사 시 위양성 문제가 검사 대상 집단의 특성에 따라 달라질 수 있음을 확률의 관점에서 해석함. 처음에는 조건부확률의 분모와 분자를 혼동하였으나, 사례를 나무그림으로 다시 구조화하고 동료와 풀이를 비교하며 오류를 수정함. 수학적 모델을 설계하고 결과를 그래프로 시각화하는 과정에서 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 드러남. 탐구 결과를 논리적으로 정리하여 발표하고, 검사 결과 해석 시 유병률과 조건부확률을 함께 고려해야 한다는 점을 분명히 전달함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

내비게이션은 어떤 기준으로 경로를 추천할까?

인공지능 수학 V. 인공지능과 수학 탐구 · 천재교육 p.170 교과서 · **12인수 05-01**

• 거리와 시간 중 무엇을 우선할지에 따라 추천 경로는 어떻게 달라지나요?

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II. 확률 · YBM p.70~71 교과서 · **12확통02-04**

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 생명과학과

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

공학계열 • 교통공학과

사회계열 • 경제학과 • 사회학과 • 보건행정학과

관련 교과

확률과 통계 미적분I

12확통02-04 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

12미적03-06 적분을 속도와 거리에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.



미적분으로 바라본 하루

오스카 E. 페르난데스

출판사
프리렉

출간일
2015.01.27

ISBN
9788965400912



• 고등 • 교양 • 미적분I • 미적분II • 대수 • 변화와 관계 • 공통수학2

#실생활 응용 #미적분 #함수 #교양 #수학과 문화

책 소개

아침에 눈을 떠 커피를 마시고 비 오는 길을 걷는 하루 속에 미적분이 있다면 어떨까. 이 책은 삼각 함수와 주파수, 갈릴레오의 포물선, 극한과 도함수를 하루의 장면에 얹어 설명한다. 혈관이 갈라지는 각도와 인구 증가, 실업률 그래프의 곡률, 시간 여행까지 다룬다. 미분이 '변화를 설명하는 도구'라는 감각을 일상에서 얻을 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 커피 냉각 현상의 지수함수 모델링과 미분 : 뉴턴의 냉각 법칙을 기반으로 온도가 지수함수 형태로 감소하는 관계식을 세우고 지수함수의 도함수를 구한다. 시간 경과에 따른 냉각 속도의 변화와 극한값을 계산하여 실온으로 수렴하는 과정을 그래프와 보고서로 정리한다. (책 근거: 2장의 '커피에도 극한이 있다' 소제목과 서평의 '뜨거운 커피가 식는 것'이라는 일상 현상 서술에서 확인된다.) (연계: [12미적II-02-01](#))

주제2 스크린 시야각 최대화를 위한 삼각함수 분석 : 스크린의 높이와 바닥으로부터의 거리를 변수로 두고 관람객의 시선이 이루는 각도를 두 직각삼각함수의 차로 표현한다. 탄젠트의 덧셈정리를 적용하여 시야각을 나타내는 수식을 유도하고, 각도가 최대가 되는 최적 좌석 위치를 계산하여 분석지를 작성한다. (책 근거: 7장의 '영화관에서 가장 좋은 좌석을 찾아보자' 소제목에서 시야각을 최대로 만드는 위치를 다루는 내용이 확인된다.) (연계: [12미적II-02-02](#))

주제3 구간단속 카메라 원리와 평균값 정리의 활용 : 구간단속 카메라가 차량의 이동 거리와 시간을 측정하는 방식을 연속함수의 미분가능성 조건과 연결하여 설명한다. 평균값 정리를 적용해 평균속도가 제한속도를 초과할 때 반드시 특정 시점에 순간속도도 초과함을 논증하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 5장의 '미적분을 통해 효율적으로 속도위반을 잡아보자' 소제목에서 이동 속도 측정과 관련된 미적분 적용이 확인된다.) (연계: [12미적I-02-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분으로 바라본 하루』를 읽고 일상 속 열역학적 변화를 수학적으로 해석하고자 커피 냉각 현상을 탐구함. 뉴턴의 냉각 법칙을 바탕으로 시간에 따른 온도 변화를 지수함수로 모델링하고, 지수함수의 도함수를 구해 특정 시간에서의 순간 냉각 속도를 계산함. 시간이 무한대로 갈 때의 극한값을 구해 커피 온도가 실온에 수렴함을 수식과 그래프로 명확히 제시함. 추론 역량과 수학적 모델링 능력이 돋보였으며, 초기에 수립한 모델의 오차를 실측 데이터와의 비교를 통해 보정해 나가는 자기주도적 문제 해결 태도를 보임.

『미적분으로 바라본 하루』의 교통단속 사례에서 아이디어를 얻어 구간단속 카메라의 원리를 수학적으로 규명함. 닫힌구간에서 연속이고 열린구간에서 미분가능한 위치 함수의 성질을 파악한 후, 평균값 정리를 적용하여 두 단속 지점 사이의 평균변화율과 순간변화율의 관계를 논리적으로 설명함. 규정 속도 위반 여부를 판별하는 단속 알고리즘을 수학적으로 엄밀하게 구성하여 발표함. 실생활의 법적·기술적 문제를 교과 개념과 유기적으로 연결하는 융합적 사고력을 발휘하였으며 급우들의 질문에 명확한 수학적 근거를 들어 설명하는 의사소통 태도가 우수함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

뜨거운 음료는 매분 같은 온도만큼 식을까?

미적분II II. 여러 가지 함수의 미분 · YBM p.86 교과서 · [12미적II-02-01](#)

• 같은 시작 온도에서 냉각 상수 k 를 바꾸면 처음의 냉각 속도와 목표 온도까지 걸리는 시간은 어떻게 달라지나요?

계속 같은 비율로 성장할 수 있을까?

미적분II III. 여러 가지 미분법 · YBM p.141 교과서 · [12미적II-02-01](#)

• 수용 가능한 최대 개체 수를 늘리는 가장 조건에서는 장기 극한과 성장 속도의 변화가 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 응용통계학과
공학계열 • 기계공학과 • 전자공학과 • 도시공학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 행정학과

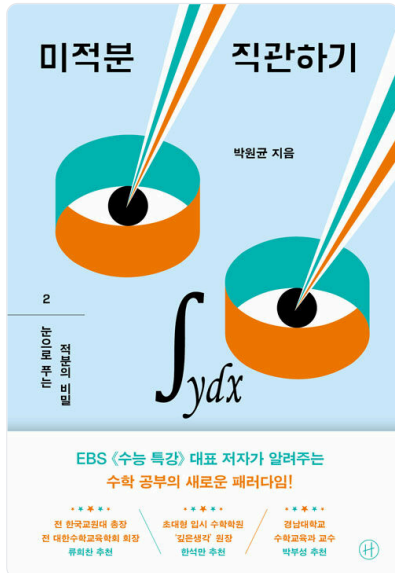
관련 교과

[미적분II](#) [미적분I](#)

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.

[12미적II-02-02](#) 삼각함수의 덧셈정리를 설명하고, 이를 활용할 수 있다.

[12미적I-02-06](#) 함수에 대한 평균값 정리를 설명하고, 이를 활용할 수 있다.



미적분 직관하기 2: 눈으로 푸는 적분의 비밀

박원균

출판사
휴머니스트

출간일
2026.01.05

ISBN
9791170873051

• 고등 • 교양 • 미적분I • 미적분II • 대수 • 변화와 관계

#미적분 #적분 #미분 #수학사 #실생활 응용

책 소개

아르키메데스가 지레의 원리로 넓이와 부피를 구한 '방법'에서 출발해 원주율, 입체의 부피, 급수, 프랙털을 거쳐 라이프니츠와 뉴턴의 적분으로 나아간다. 한 고등학교 특강을 배경으로 이야기가 진행되어 공식 암기보다 그림으로 보는 적분에 무게를 둔다. 기호 뒤에 놓인 '잘게 나누어 합친다'는 발상을 눈으로 따라가며 적분이 왜 그렇게 정의되는지 이해하게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 구분구적법과 정적분 변환의 원리 탐구 : 구간 $[0, 1]$ 에서 함수 $f(x)=x^2$ 의 아래 넓이를 n 등분한 직사각형들의 합으로 나타내고, 리만 합의 극한이 정적분 식으로 변환되는 과정을 단계별로 유도한다. 등분 방식의 차이(좌포인트, 우포인트)에 따른 오차 변화를 표로 비교 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차의 '아르키메데스의 엄밀한 적분'과 '급수, 무한개의 수를 더하다', '라이프니츠의 망원경'에서 무한합을 통한 면적 계산을 다룬다.) (연계: [12미적II-03-04](#))

주제2 넓이 함수의 변화율을 통한 미적분 기본정리 증명 : 이차함수 $f(x)$ 에 대해 a 부터 x 까지의 넓이 함수 $S(x)$ 를 정의하고, 미분계수의 정의를 이용해 $S'(x)=f(x)$ 가 성립함을 기하학적 면적 증분으로 설명한다. 이를 바탕으로 정적분 계산이 부정적분의 차로 귀결되는 원리를 시각화한 설명 자료를 제작한다. (책 근거: 목차의 '미적분의 기본 정리 직관하기'와 '넓이의 변화를 직관하기'에서 넓이 함수와 도함수의 관계를 직관적으로 다룬다.) (연계: [12미적II-03-04](#))

주제3 단면적 적분을 활용한 회전체 및 입체 부피 계산 : 함수 $y=\sqrt{x}$ 와 직선 $x=4$ 로 둘러싸인 도형을 x 축 기준으로 회전시킨 입체도형의 부피를 원판 단면적의 정적분으로 계산한다. 밀면이 원이고 단면이 정사각형인 입체도형 등 다양한 단면 조건을 가진 입체의 부피 식을 세우고 적분값을 산출하는 풀이집을 구성한다. (책 근거: 목차의 '입체도형의 부피를 어떻게 구할 것인가' 및 '적분, 말 그대로 조각의 넓이를 쌓다'에서 단면적을 적분해 부피를 구하는 내용을 다룬다.) (연계: [12미적II-03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분 직관하기 2: 눈으로 푸는 적분의 비밀』을 읽고 정적분의 원리를 깊이 있게 탐구함. 구간을 n 등분하여 직사각형의 합으로 곡선 아래 넓이를 근사하는 구분구적법을 다항함수에 적용하고, 급수의 극한이 정적분으로 수렴하는 과정을 대수적으로 전개하여 정적분과 급수의 관계를 명확히 이해함. 좌측합과 우측합의 분할 수에 따른 오차 감소 경향을 수치로 비교하며 추론 역량을 발휘함. 직관적 이해에 머무르지 않고 교과 수식으로 엄밀하게 증명하려는 수학적 탐구 태도가 돋보임.

『미적분 직관하기 2: 눈으로 푸는 적분의 비밀』을 탐독한 후 단면적을 누적하여 입체도형의 부피를 구하는 정적분의 기하학적 응용에 주목함. 밀면이 닫힌 곡선으로 주어지고 x 축에 수직인 단면이 정사각형 또는 정삼각형인 입체도형의 부피 계산 문제를 스스로 설정하고 해결함. 연속함수의 단면적 함수를 적분 구간에 걸쳐 정적분하는 과정을 체계적으로 서술하여 문제 해결 역량을 입증함. 동료들에게 단면의 형태 변화에 따른 적분식 수립 과정을 시각 자료로 알기 쉽게 설명하는 의사소통 능력을 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적II-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

구의 부피를 단면 넓이의 합으로 구하기

미적분III III. 적분법 · 천재교육 p.184 교과서 · [12미적II-03-06](#)

• 높이 x 에서 구의 단면 반지름은 피타고라스 정리로 어떻게 구하나요?

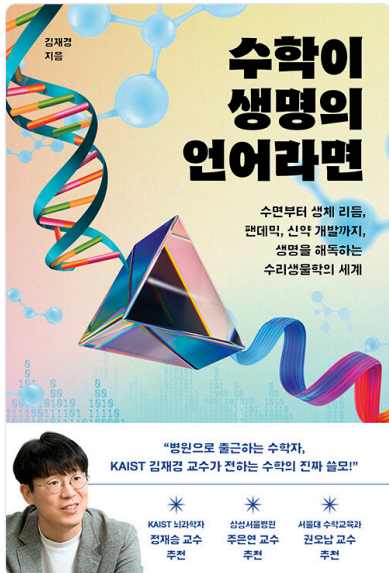
관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 물리학과
공학계열 • 기계공학과 • 토목공학과 • 컴퓨터공학과
사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과

관련 교과

미적분II 미적분I

[12미적II-03-04](#) 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 탐구하고 이해한다.
[12미적II-03-04](#) 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.
[12미적II-03-06](#) 입체도형의 부피에 대한 문제를 해결할 수 있다.



수학이 생명의 언어라면

김재경

출판사
동아시아

출간일
2024.09.05

ISBN
9788962624953



- 중등
- 고등
- 교양
- 미적분
- 확률과 통계
- 경제수학
- 실용 통계
- 변화와 관계
- 수와 연산

#수리생물학 #미적분 #통계 #신약 개발 #팬데믹

책 소개

세포가 증식하고 감염되는 과정, 우리 몸의 생체 시계, 팬데믹과 신약 개발까지 생명 현상을 수학으로 번역하는 수리생물학을 소개한다. 병원으로 출근하는 수학자인 저자는 미분과 적분을 먼저 짚은 뒤 이것이 예측에 어떻게 쓰이는지 보여 준다. 미적분이 생명과학 연구의 도구라는 점이 구체적으로 와닿는다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

- 주제1 수면 패턴 변화와 미분을 활용한 극대·극소 분석** : 5장(수학이 발견한 최적의 수면 패턴)에 소개된 수면과 각성 조절 모델을 참고하여, 시간에 따른 피로도 변화를 다항함수로 모델링하고 도함수를 통해 피로도가 극대가 되는 시점과 극소가 되는 최적의 취침 시간을 판정해보는 탐구 (연계: [12미적I-02-07](#))
- 주제2 수열의 귀납적 정의를 이용한 전염병 확산 모델(SIR)의 이산적 해석** : 6장(팬데믹과 사회적 거리 두기의 수학)에서 다룬 감염병 확산 예측에서 착안하여, 감염자 수와 완치자 수의 변화를 매일의 단계적 관계식으로 나타내고 수열의 귀납적 정의를 활용해 시간에 따른 누적 감염자 추이를 추적해보는 탐구 (연계: [12대수03-06](#))
- 주제3 조건부확률을 활용한 질병 진단 키트의 양성 예측도 분석** : 4장(병원으로 출근하는 수학자)과 5장의 수면 질환 진단 부분을 참고하여, 자가진단키트의 민감도와 특이도 데이터를 바탕으로 조건부확률을 적용해 실제 질환을 앓고 있을 확률을 계산해보는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 생명의 언어라면』을 읽고 수면과 각성 조절 모델에 관심을 가져, 시간에 따른 피로도 변화를 다항함수로 모델링하고 도함수를 활용해 피로도가 극대가 되는 시점과 극소가 되는 최적의 취침 시간을 판정함. 도함수의 부호 변화를 통해 극값을 찾고 그 과정을 정확하게 설명하였으며, 탐구 보고서에는 피로도 함수와 도함수 그래프를 함께 제시하고 극소 시점이 취침 권장 시간과 어떻게 연결되는지 논리적으로 서술함. 수학적 모델을 실제 수면 패턴에 적용하는 과정에서 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임. 처음에는 적절한 다항함수의 차수를 정하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백과 동료와의 협의를 통해 모델을 다듬고 결과를 해석하는 능력이 성장함.

『수학이 생명의 언어라면』의 팬데믹과 사회적 거리 두기 장에서 영감을 얻어, 감염자 수와 완치자 수의 변화를 매일의 단계적 관계식으로 나타내고 수열의 귀납적 정의를 활용해 시간에 따른 누적 감염자 추이를 추적함. 초기 조건과 점화식을 설정하고 이를 바탕으로 여러 단계의 값을 구하며 그 과정을 정확하게 설명하였고, 탐구 산출물로는 이산적 SIR 모델을 표로 정리하고 감염자 수의 변화를 그래프로 시각화하여 사회적 거리 두기의 효과를 비교 분석함. 수열의 귀납적 정의를 실제 확산 모델에 연결하는 과정에서 정보처리 역량과 창의·융합 역량이 돋보임. 처음에는 점화식의 변수의 미를 혼동하였으나, 교사의 안내와 모둠 토의를 통해 관계를 명확히 이해하고 모델링의 타당성을 높이는 모습을 보임.

교과서 속 연결 탐구

계속 같은 비율로 성장할 수 있을까?

미적분II III. 여러 가지 미분법 · YBM p.141 교과서 · [12미적II-02-01](#)

- 수용 가능한 최대 개체 수를 늘리는 가상 조건에서는 장기 극한과 성장 속도의 변화가 어떻게 달라지나요?

인공지능·자연현상·사회변화에서 미분은 무엇을 측정할까?

미적분II. 미분 · 지학사 p.110~111 교과서 · [12미적I-02-07](#)

- 선택한 사례에서 독립변수와 종속변수는 각각 무엇이며 단위는 무엇인가?

관련 계열 및 학과

- 자연계열**
- 수학과
 - 생명과학과
 - 통계학과
 - 화학과
- 공학계열**
- 바이오뇌공학과
 - 의공학과
 - 컴퓨터공학과
 - 생명화학공학과
- 사회계열**
- 보건행정학과
 - 경제학과

관련 교과

[미적분I](#) [대수](#) [확률과 통계](#)

[12미적I-02-07](#) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[12대수03-06](#) 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



세상을 읽는 수학책

사이트 다카시



출판사 북라이프 출간일 2022.09.27 ISBN 9791191013450

• 중등 • 고등 • 교양 • 미적분 • 대수 • 변화와 관계

#실생활 응용 #융합·STEAM #수학과 예술 #교양·입문 #미분과 적분

책 소개

미분이 주식 거품과 데이트의 설렘 곡선에도 쓰인다면 믿어지는가. 일본의 대학 교수인 저자는 접선의 기울기로 변화를 읽는 미분, 기댓값, 여사건, 벤 다이어그램, 증명을 일상의 선택과 진로 고민에 연결한다. 교과서의 개념을 문과적 상황에서 다시 만나며 '이걸 어디에 쓰나'라는 질문에 답을 얻는다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 주가 변동 곡선의 접선 기울기를 활용한 추세 변화 분석 : 주가 변동을 묘사한 삼차함수 모델을 설정하고 특정 시점에서의 미분계수를 계산하여 접선의 방정식을 도출한다. 접선의 기울기 부호와 크기 변화를 통해 주가의 상승세 둔화 시점을 판별하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 제1장에서 주식 거품 붕괴 예측과 특정 순간의 변화 추세를 나타내는 접선의 기울기를 설명한다.) (연계: [12미적-02-05](#))

주제2 다항함수 위치 모델을 이용한 속도 및 가속도 변화율 탐구 : 시간에 따른 위치 변화를 나타내는 다항함수를 설정하고 1계 도함수와 2계 도함수를 구해 속도와 가속도를 계산한다. 가속도가 0이 되는 지점 전후로 운동 상태가 어떻게 전환되는지 비교 분석하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제1장에서 미분이 특정 순간의 속도를 알아내기 위해 태어났으며 운동방정식과 관성, 가속도 개념이 일상에 적용됨을 다룬다.) (연계: [12미적-02-10](#))

주제3 지수적 기술 발전 모델과 정비례 증가 모델의 도달 시간 비교 : 데이터 축적 속도를 정비례 함수와 밑이 1보다 큰 지수함수로 각각 모델링하여 목표치에 도달하는 데 걸리는 시간을 계산한다. 거듭제곱 형태로 증가할 때 시간 단축 효과가 얼마나 커지는지 수식으로 증명하는 탐구 보고서를 완성한다. (책 근거: 제1장에서 발전이 정비례였다면 인간 계층 계획이 700년 걸렸을 것이라는 내용과 함께 기하급수적 성장을 언급한다.) (연계: [12대수01-08](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세상을 읽는 수학책』에서 다룬 순간 변화율 개념에 주목하여 주가 변동을 삼차함수로 모델링하고 접선의 방정식을 구함. 미분계수의 크기와 부호 변화를 바탕으로 상승세가 둔화되는 전환점을 수치적으로 분석하여 보고서로 작성함. 수학적 개념을 사회 현상 모델링에 적용하는 문제 해결 역량을 드러냈으며, 계산 과정에서 발생한 오차를 도함수의 그래프 개형을 통해 점검하고 보완하는 성실한 태도를 보임.

『세상을 읽는 수학책』의 가속도 관련 일화에서 출발하여 시간에 따른 물체의 위치 함수를 미분하여 속도와 가속도를 구하는 탐구를 수행함. 가속도가 0이 되는 순간 속도의 극값이 발생함을 설명하고 운동 방향과 세기 변화를 체계적으로 해석함. 교과 개념을 물리적 운동 상황과 연결해 설명하는 추론 역량이 돋보이며, 개념 적용 과정의 의문점을 교사에게 질문하고 피드백을 수용하여 논리를 발전시킴.

교과서 속 연결 탐구

'그리고/또는'의 부정과 드모르간 법칙

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.81 교과서 · [10공수2-02-04](#)

• 두 조건을 모두 만족한다는 문장의 부정은 왜 두 조건을 모두 만족하지 않는다는 문장과 다른가요?

모르는 답을 찍을 때 감점은 몇 점이어야 공정할까?

확률과 통계 III. 통계 · 비상교육 p.100 교과서 · [12확통03-02](#)

• 한 문항을 무작위로 고를 때 정답 점수와 감점의 기댓값은 어떻게 계산하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 기계공학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 금융공학과

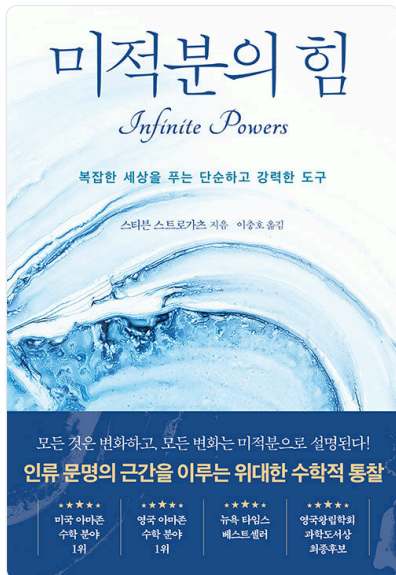
관련 교과

미적분 대수

[12미적-02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적-02-10](#) 미분을 속도와 가속도에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



미적분의 힘

스티븐 스트로가츠

출판사
해나무출간일
2021.09.24ISBN
9791164051335

• 고등 • 교양 • 미적분

#수학사

#실생활 응용

#융합·STEAM

#교양·입문

책 소개

변하는 것을 어떻게 수학으로 다룰 수 있을까. 스티븐 스트로가츠는 무한을 길들이려 한 아르키메데스에서 시작해 갈릴레이, 케플러, 페르마, 뉴턴과 라이프니츠로 이어지는 미적분의 발전을 따라간다. 식어 가는 수프, 행성의 궤도, 전염병의 확산까지 설명하는 도구가 어떻게 만들어졌는지 보면 미분과 적분을 단순한 계산 규칙이 아닌 하나의 사고법으로 이해하게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **구분구적법과 정적분의 관계를 활용한 넓이 탐구** : 아르키메데스의 포물선 면적 분할법을 함수 $y=x^2$ 에 적용하여 구간을 n 등분한 직사각형 넓이의 급수 합을 세운다. n 이 무한대로 갈 때의 극한값을 구하고 이를 정적분 계산 결과와 대조하여 정적분과 급수 합의 일치 과정을 보고서로 정리한다. (책 근거: 책 소개와 1장(무한), 2장(무한의 힘을 활용한 사람)에서 아르키메데스의 구분구적 아이디어와 무한 분할 원리를 소개한다.) (연계: [12미적II-03-04](#))

주제2 **자유낙하 및 던져진 물체의 위치 함수 미분 분석** : 중력가속도를 반영한 이차 위치함수를 설정하고, 도함수와 이계도함수를 구해 임의의 시간 t 에서의 속도와 가속도를 계산한다. 최고점 도달 시간(속도 0)과 지면 도달 시 속도를 구한 뒤, 시간에 따른 위치·속도 그래프를 작성하여 물리적 운동의 변화를 설명한다. (책 근거: 책 소개 및 3장(운동의 법칙을 발견하다)에서 갈릴레이와 뉴턴의 역학 발전 및 행성의 궤도 운동을 다룬다.) (연계: [12미적II-02-11](#))

주제3 **지수함수 냉각 모델의 미분을 통한 순간 변화를 분석** : 뉴턴의 냉각 법칙을 단순화한 지수함수 온도 모델 $T(t)=T_e+C\cdot e^{-(kt)}$ 의 구조를 살피고, 지수함수의 도함수를 이용해 특정 시간의 온도 하강률을 계산한다. 매끄러운 곡선 모델링에 주목한 서평(서평)을 바탕으로 시간 경과에 따른 냉각 속도 감소 추이를 비교·분석한다. (책 근거: 책 소개에서 식어가는 수프 그릇의 온도 변화 및 전염병 확산 등 현실 속 변화를 모델링을 다룬다.) (연계: [12미적II-02-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분의 힘』을 읽고 고대 아르키메데스의 무한 분할 아이디어가 현대 정적분과 급수의 합으로 정립되는 과정을 깊이 있게 탐구함. 다항함수 $y=x^2$ 아래 영역을 n 등분하여 직사각형들의 넓이 합을 시그마 기호로 나타낸 뒤, n 을 무한대로 보낸 극한값이 정적분 공식으로 계산한 넓이와 정확히 일치함을 성공적으로 유도함. 구분구적법에서 정적분으로의 이행 원리를 논리적으로 규명하는 보고서를 작성하며 수학적 추론 역량을 발휘함. 급수의 합 계산 과정에서 초기 오차가 발생했으나 정적분의 정의를 재검토하여 스스로 오류를 수정한 점이 돋보임.

『미적분의 힘』에서 제시된 변화율의 도구로서의 미분에 주목하여, 지수함수 기반의 수프 냉각 모델을 설정하고 시간에 따른 순간 온도 변화율을 탐구함. 지수함수의 미분법을 정확히 적용하여 도함수를 유도하고, 시간이 지남에 따라 온도 감소율의 절댓값이 줄어드는 과정을 그래프를 통해 시각적으로 입증함. 현실 문제를 수학적 모델로 변환해 분석하는 문제 해결 역량과 정보 처리 역량을 잘 나타냄. 복잡한 지수함수 극한 계산을 차근차근 해결하며 끈기 있게 결론을 도출하는 태도가 인상적임.

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

소리의 세기·높낮이·음색을 삼각함수로 구별하기

대수 II. 삼각함수 · 지학사 p.110 교과서 · [12대수02-02](#)

• 진폭을 두 배로 하면 그래프와 들리는 세기는 각각 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과

• 물리학과

• 응용통계학과

공학계열

• 기계공학과

• 컴퓨터공학과

• 전자전기공학부

사회계열

• 경제학과

• 금융공학과

• 경영학과

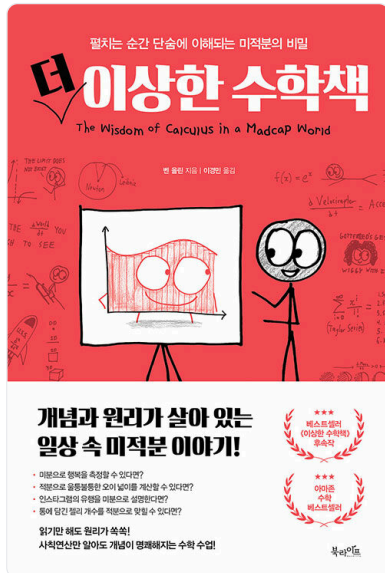
관련 교과

미적분II

[12미적II-03-04](#) 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 탐구하고 이해한다.

[12미적II-02-11](#) 미분을 속도와 가속도에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.



더 이상한 수학책

벤 올린

출판사
북라이프

출간일
2021.03.04

ISBN
9791191013122



• 고등 • 교양 • 미적분 • 변화와 관계

#미적분 #실생활 응용 #교양입문 #수학과 문화

책 소개

버터 바른 토스트를 먹는 찰나의 행복에도 미적분이 있다. 수학 교사였던 저자는 시간의 순간, 영원히 떨어지는 달, 설록 홈스의 자전거 바퀴 자국, 유행의 확산 같은 이야기로 미적분의 개념을 풀어 간다. 문제 풀이 없이 그림과 농담으로 '순간의 변화'를 따라가므로, 미분과 적분이 왜 필요했는지 먼저 알고 싶은 학생에게 맞는다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 세율 변화에 따른 세수 극대화 지점 분석 탐구 : 책의 13장에 소개된 조세 정책과 곡선의 관계를 바탕으로, 세율과 국가 세수의 관계를 나타내는 모델을 다항함수로 가정하고 도함수를 구하여 극대점을 찾는 과정을 탐구하기. 함수의 증가와 감소를 나타내는 증감표를 작성하고, 극대치에서 세수가 극대화되는 원리를 수학적으로 설명하는 보고서 작성하기. (책 근거: 제13장 곡선의 최후 승리: 미적분학이 조세 정책을 다시 쓰다) (연계: [12미적-02-07](#))

주제2 자유낙하 및 포물선 운동에서의 속도와 가속도 미분 분석 : 책의 2장에 등장하는 달의 낙하와 우주 물리 현상을 고등학교 수준의 수직선 위를 움직이는 점의 운동으로 단순화하여 분석하기. 시간에 따른 위치 함수를 미분하여 속도와 가속도 함수를 도출하고, 물체가 최고점에 도달하는 순간과 지면에 도달하는 순간의 물리적 변화를 미분계수를 통해 설명하는 포스터 제작하기. (책 근거: 제2장 영원히 떨어지는 달: 미적분학이 우주를 설명하다) (연계: [12미적-02-10](#))

주제3 구분구적의 직관적 이해와 정적분을 활용한 불규칙한 도시 경계면의 넓이 계산 : 책의 18장에 제시된 도시 설계와 리만합 개념을 연결하여, 곡선 모양의 경계를 가진 가상의 도시 구역 넓이를 구하는 활동을 설계하기. 곡선 함수를 설정한 후, 구간을 등분하여 직사각형들의 넓이 합으로 영역을 근사해 보고, 이를 다항함수의 정적분 계산 결과와 비교하여 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하는 보고서 작성하기. (책 근거: 제18장 리만시(市) 스키 이라산: 미적분학이 도시 설계자가 되다) (연계: [12미적-03-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『더 이상한 수학책』 13장의 조세 정책과 곡선 이야기를 읽고 세율과 국가 세수의 관계를 다항함수로 모델링하여 도함수를 구하고 극대점을 찾는 과정을 탐구함. 함수의 증가와 감소를 나타내는 증감표를 작성하고 극대치에서 세수가 극대화되는 원리를 수학적으로 설명하는 보고서를 작성함. 도함수의 부호와 함수값의 변화를 연결하여 극대와 극소를 판정하고 그 근거를 설명하는 수준에 도달함. 처음에는 도함수 부호 변화와 그래프 개형의 연결을 어려워하였으나 동료와의 토론과 교사의 피드백을 통해 증감표 작성 절차를 정리하고 논리적 흐름을 보완함. 일상 속 정책 문제를 함수의 극값 탐구로 연결한 점에서 문제 해결 역량과 창의·융합 역량이 돋보임.

『더 이상한 수학책』 2장의 달의 낙하와 우주 물리 이야기를 수직선 위를 움직이는 점의 운동으로 단순화하여 탐구함. 시간에 따른 위치 함수를 미분하여 속도 함수와 가속도 함수를 도출하고, 물체가 최고점에 도달하는 순간과 지면에 도달하는 순간의 변화를 미분계수로 설명하는 포스터를 제작함. 미분을 속도와 가속도 문제에 활용하고 그 유용성을 인식하는 수준에 맞게, 위치 함수의 도함수의 의미를 해석하고 특정 시점의 물리량을 구하는 과정을 제시함. 처음에는 미분계수와 순간 속도·가속도의 연결을 추상적으로 느꼈으나, 그래프와 수치 예시를 함께 정리하며 개념을 구체화함. 모둠에서 역할을 나누어 자료를 정리하고 설명을 다듬는 과정에서 의사소통 역량과 태도 및 실천 역량이 돋보임.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

함수식을 몰라도 관측값만으로 적분할 수 있을까?

미적분Ⅲ. 적분 · 동아출판 p.141 교과서 · [12미적-03-03](#)

• 같은 세 점을 직선으로 잇는 방법과 이차함수로 잇는 방법의 넓이는 어떻게 달라지나요?

얇은 층을 쌓으면 입체의 부피를 어떻게 계산할까?

미적분Ⅳ. 여러 가지 적분법 · YBM p.189 교과서 · [12미적-03-06](#)

• 높이별 단면 넓이를 알 때 각 층의 재료량을 어떤 곱으로 근사하고 전체 양은 어떻게 합할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 물리학과 • 통계학과

공학계열

• 도시공학과 • 토목공학과 • 컴퓨터공학과

• 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 행정학과

관련 교과

미적분Ⅰ

[12미적-02-07](#) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[12미적-02-10](#) 미분을 속도와 가속도에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.

[12미적-03-05](#) 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 문제를 해결할 수 있다.



수학책을 탈출한 미적분

류치

출판사
동아출판출간일
2020.07.10ISBN
9791163632177

• 고등 • 교양 • 미적분I • 미적분II • 변화와 관계

#실생활 응용 #미적분 #함수 #교양·입문 #수학과 문화

책 소개

복사용지를 축소 복사할 때 필요한 장수, 명절 고속 열차 운행, 만두 빚기 같은 일상 장면 속에서 극한과 무한소, 미분과 적분의 원리를 끌어낸다. 책은 공식을 외우기보다 변화의 정도와 곡선으로 둘러싸인 넓이라는 뜻에 집중하고, 장 끝에 심화 문제도 붙여 놓았다. 교실 밖 장면에서 미적분이 어떤 질문에 답하는지 찾아보며 개념의 쓰임새를 가늠할 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 도함수의 부호 판정을 통한 주가 변동 모델의 극값 분석 : 모의 주가 변동 데이터를 3차 다항함수로 나타낸 뒤, 도함수를 구해 함숫값의 증가와 감소 구간을 구분하고 증감표를 작성하여 극댓값과 극솟값을 판정하는 보고서를 작성한다. 도함수의 부호 변화와 원래 함수의 개형 사이의 관계를 시각 자료로 정리한다. (책 근거: 제V장 '나는 주식왕'에서 주가 변동 곡선과 극값을 다루며, 독자 서평에서도 도함수가 0인 지점에서 극값을 찾는 내용이 인상적이었다고 언급됨.(서평)) (연계: [12미적I-02-07](#))

주제2 이차함수 곡선 아치교의 단면 넓이 정적분 계산 탐구 : 아치형 다리의 형태를 좌표평면에 대입하여 이차함수 관계식을 도출하고, 정적분을 활용하여 교량 아치와 수면 직선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 계산하는 탐구 포스터를 제작한다. 정적분 계산 과정을 단계별로 정리하고 실생활 구조물의 면적 산출 원리를 설명한다. (책 근거: 제VI장 '우리 마을에 아치형 다리를 세우자'와 제VII장에서 아치형 교량(자오저우교)의 곡선 맞춤과 곡선사다리꼴의 넓이, 정적분을 다룬다.) (연계: [12미적I-03-05](#))

주제3 열차 주행 속도-시간 함수 분석과 이동 거리 적분 모델링 : 고속 열차의 가속, 등속, 감속 구간별 속도-시간 그래프를 구간별 다항함수로 정의하고, 정적분을 통해 총 이동 거리를 산출하는 주행 분석표를 만든다. 순간 속도와 누적 이동 거리의 관계를 정적분으로 계산하여 열차 운행 거리 예측의 유용성을 서술한다. (책 근거: 책 소개에서 고속 열차와 차량의 속력 변화, 과속 카메라의 원리를 다루고, 제II장에서 열차 운송에 숨겨진 수학적 변화를 소개한다.) (연계: [12미적I-03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학책을 탈출한 미적분』을 읽고 주식 시장의 기복을 다룬 내용에 주목하여, 모의 주가 변동 곡선을 다항함수로 모델링한 후 도함수를 구해 극대와 극소를 판정하는 탐구를 수행함. 도함수의 부호 변화를 증감표로 체계적으로 정리하여 함수의 증가와 감소 구간을 구분하고 극값을 정확하게 도출함. 실생활의 수치 변화를 수학적 함수로 나타내어 변화 양상을 논리적으로 설명하는 추론 역량을 발휘함. 급우들의 피드백을 반영하여 증감표와 원함수 그래프의 대응 관계를 명확히 보완하는 성실한 태도를 보임.

『수학책을 탈출한 미적분』에서 소개된 아치형 교량 설계 소재를 바탕으로, 교량의 포물선 형태를 좌표평면 위에 이차함수로 나타내고 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하는 활동을 진행함. 아치 곡선과 직선 사이의 영역에 정적분을 적용하여 단면 넓이를 정확히 계산하고 이를 시각화한 포스터를 제작함. 수학적 개념을 구조물 설계와 연결 짓는 문제 해결 역량을 나타냈으며, 정적분의 기하학적 의미를 또래의 눈높이에 맞춰 알기 쉽게 전달하는 의사소통 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

자동차의 매끈한 곡선을 만드는 스플라인

미적분 II. 미분 · 비상교육 p.68 교과서 · [12미적I-02-02](#)

• 조절점 수가 늘어날수록 설계 자유도와 계산 복잡성은 어떻게 달라지나요?

도함수 그래프만으로 원래 함수의 변화를 복원할 수 있을까?

미적분 II. 미분 · 동아출판 p.97 교과서 · [12미적I-02-07](#)

• 도함수가 양수인 구간을 원래 함수의 그래프에서는 어떻게 표시할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 물리학과 • 통계학과

공학계열

• 기계공학과 • 토목공학과 • 컴퓨터공학과

사회계열

• 경제학과 • 금융수학과 • 경영학과

관련 교과

미적분I

[12미적I-02-07](#) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[12미적I-03-05](#) 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 문제를 해결할 수 있다.

[12미적I-03-06](#) 적분을 속도와 거리에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.



달력으로 보는 수학

박구연

출판사 지브레인(Gbrain) 출간일 2021.02.22 ISBN 9788959796588



• 교양 • 미적분 • 대수 • 기하 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정

• 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

수학의 업적을 1월부터 12월까지 달력에 하나씩 엮어 소개하는 독특한 구성이다. 케일리-해밀턴 정리, 내시균형, 프랙털, 루빅스 큐브, 택시수, 비유클리드 기하학, 나비효과 등이 발견된 달과 함께 나온다. 어느 날 어떤 발견이 있었는지 따라가며 수학이 쌓여 온 시간을 눈으로 확인하게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 종이접기 횟수에 따른 레이어 변화와 등비수열의 한계 탐구 : 종이를 계속해서 반으로 접을 때 생기는 종이 레이어의 개수를 첫째항이 2, 공비가 2인 등비수열로 모델링하여 일반항을 구하기. 책에 제시된 갤러번의 종이접기 한계 공식을 분석하며, 실제 종이의 두께와 길이 제한이 등비수열의 기하급수적 증가와 어떻게 충돌하는지 수학적으로 설명하고, 실생활 속 등비수열의 한계 사례를 보고서로 작성하기. (책 근거: 12월 '갤러번의 종이접기 그리고 방정식' 단원에서 소개된 브리트니 갤러번의 종이접기 공식과 12월 접기 성공 사례) (연계: [12대수03-03](#))

주제2 구분구적법의 원리를 통한 정적분 기호의 유래와 넓이 계산 탐구 : 라이프니츠가 합을 뜻하는 라틴어 Summa의 앞 글자 S를 늘려 적분 기호 ∫를 만든 역사적 배경을 바탕으로, 곡선 아래의 넓이를 직사각형들의 합으로 구하는 구분구적법의 원리를 탐구하기. 다항함수 $y=x^2$ 의 그래프와 x축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 구분구적법과 정적분의 성질을 이용해 각각 계산하고 비교하여 정적분 기호의 유용성을 설명하는 시각 자료를 제작하기. (책 근거: 11월 '적분기호 인티그럴 ∫' 단원에서 소개된 라이프니츠의 적분 기호 고안 배경과 합의 개념) (연계: [12미적03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『달력으로 보는 수학』 12월 '갤러번의 종이접기 그리고 방정식' 단원에서 브리트니 갤러번의 종이접기 공식을 확인한 뒤, 종이를 반으로 접을 때 생기는 레이어 수를 첫째항이 2, 공비가 2인 등비수열로 모델링하여 일반항을 구하고 그 과정을 설명함. 실제 종이의 두께와 길이 제한이 등비수열의 기하급수적 증가와 충돌하는 지점을 표와 그래프로 정리하고, 실생활에서 등비수열 증가가 물리적 한계에 부딪히는 사례를 모아 보고서로 작성함. 등비수열의 일반항을 정확히 도출하고 공비의 거듭제곱이 커질 때 값이 급격히 증가하는 양상을 수치 비교로 보여 주어 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임. 처음에는 공비가 2인 등비수열의 일반항을 실제 종이접기 상황에 연결하는 데 어려움을 겪었으나, 동료와 공식을 함께 해석하고 총별 두께를 직접 측정해 보며 모델링의 조건을 수정해 나감. 그 결과 등비수열의 수학적 증가와 현실적 제약을 함께 고려하는 태도로 성장함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

지진 규모 1의 차이는 에너지 몇 배일까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · 천재교육 p.51 교과서 · [12대수01-05](#)

• 규모와 진도는 무엇을 측정하는지 조사해 같은 숫자처럼 비교하면 안 되는 이유를 설명해 보세요.

역수 급수의 합은 왜 유한한 값에 가까워질까?

미적분III I. 수열의 극한 · 지학사 p.46 교과서 · [12미적III-01-04](#)

• $1/n$ 과 $1/n^2$ 의 항은 모두 0에 가까워지는데 급수의 결과가 다른 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 항공우주공학과 • 산업공학과 • 컴퓨터공학과

사회계열

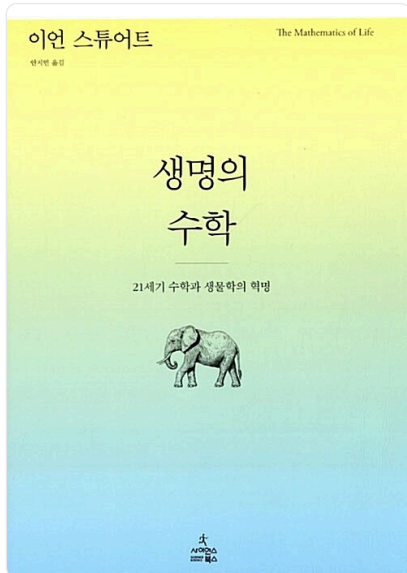
• 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

대수 미적분I

[12대수03-03](#) 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.

[12미적I-03-03](#) 정적분의 개념을 탐구하고, 그 성질을 이해한다.



생명의 수학

이언 스튜어트

출판사
사이언스북스출간일
2015.07.10ISBN
9788983717412

• 교양 • 미적분 • 대수 • 기하 • 확률과 통계 • 수와 연산 • 변화와 관계

• 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사

#실생활 응용

#융합·STEAM

#교양입문

책 소개

린네의 식물 분류는 꽃의 기관 수를 세는 일에서 시작됐고, 멘델의 완두콩은 숫자로 유전의 법칙을 드러냈다. 수학자 이언 스튜어트는 꽃잎의 수열, DNA 매듭과 접힘, 반점과 줄무늬의 형성, 플랑크톤 역설까지 생물학의 문제에 수학이 쓰이는 사례를 모았다. 생명 현상을 수식으로 바라보는 시각이 낮은 학생에게 진로의 상상력을 준다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 멘델의 유전 법칙에 숨겨진 사건의 독립성 검증 탐구 : 멘델의 독립의 법칙을 수학적으로 재해석하기 위해 완두콩의 모양 유전 사건과 색깔 유전 사건을 각각 정의하기. 두 형질이 서로 영향을 주지 않고 독립적으로 유전된다는 가설을 세운 뒤, 실제 멘델의 실험 데이터를 바탕으로 각 사건의 확률과 교사건의 확률을 계산하기. 두 사건의 곱셈정리 성립 여부를 비교하여 유전 사건의 독립과 종속을 수학적으로 판정하는 보고서 작성하기. (책 근거: 6 수도원 정원에서 목차 및 멘델의 완두콩은 식물 개체들의 수학적 패턴을 활용한 결과였다는 책 소개 내용) (연계: [12확통02-05](#))

주제2 식물의 잎차례와 꽃잎 수에 숨겨진 피보나치 수열의 귀납적 정의 분석 : 꽃잎의 수나 해바라기 씨앗의 나선 수에서 발견되는 피보나치 수열의 규칙성을 조사하기. 이 수열을 첫째항과 둘째항이 1이고 이후의 항은 직전 두 항의 합으로 정의되는 귀납적 관계식으로 표현하여 수열의 귀납적 정의를 설명하기. 식물이 성장하면서 잎이 겹치지 않고 햇빛을 최대한 받기 위해 이러한 귀납적 규칙을 따르게 됨을 수학적 원리로 설명하는 시각 자료 제작하기. (책 근거: 4 꽃에서 찾은 수학 목차 및 식물의 기관 수를 세는 법에서 시작되었다는 책 소개 내용) (연계: [12대수03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『생명의 수학』을 읽고 멘델의 완두콩 실험에서 모양과 색깔 유전 사건이 독립적으로 일어나는지 확률로 검증하는 탐구를 수행함. 두 형질을 각각 사건으로 정의하고 독립 가설을 세운 뒤, 제시된 실험 데이터를 바탕으로 각 사건의 확률과 교사건의 확률을 계산하여 곱셈정리가 성립하는지 비교함. 계산 결과를 표로 정리하고 독립과 종속을 판단하는 근거를 문장으로 서술한 보고서를 완성함. 두 사건의 확률을 구하고 곱셈정리의 성립 여부를 통해 독립 여부를 판정하는 과정을 정확하게 설명함. 수학적 확률 계산을 생물학 자료에 적용하며 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 돋보임. 처음에는 실험 데이터의 빈도 해석에서 혼동이 있었으나, 교사의 피드백과 모둠원의 검토를 거쳐 계산 절차를 바로잡아 탐구를 완성함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

꽃잎과 씨앗 배열에서 피보나치 수열 찾기

대수 III. 수열 · 지학사 p.160 교과서 · [12대수03-06](#)

• 씨앗 배열의 서로 반대 방향 나선 수가 연속한 항으로 나타나는 이유를 어떻게 설명할 수 있나요?

유전자 빈도는 세대가 바뀌어도 유지될 수 있을까?

확률과 통계 III. 통계 · 미래엔 p.95 교과서 · [12확통01-03](#)

• 유전자 R과 W의 확률이 p,q일 때 다음 세대의 RR,RW,WW 비율은 어떻게 나타나나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 생명과학과 • 통계학과

공학계열

• 바이오뇌공학과 • 생명화학공학과 • 컴퓨터공학과

사회계열

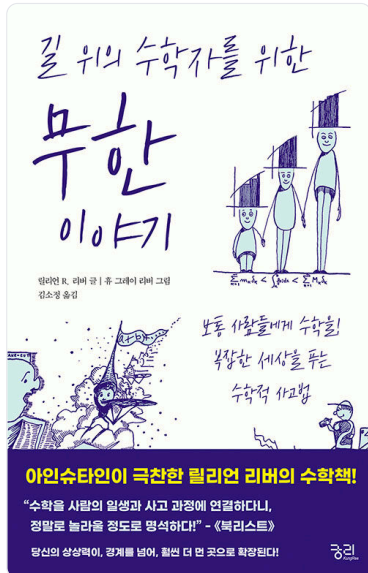
• 경제학과 • 보건행정학과

관련 교과

확률과 통계 대수

[12확통02-05](#) 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.

[12대수03-06](#) 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.



길 위의 수학자를 위한 무한 이야기

릴리언 R. 리버

출판사
궁리

출간일
2020.02.20

ISBN
9788958206347



• 교양 • 미적분II • 공통수학2

#수학사 #교양·입문 #무한 #수학적 사고

책 소개

두 아이가 상대방보다 더 큰 수를 부르는 놀이는 어디서 끝날까. 릴리언 리버는 이 놀이에서 출발해 잠재적 무한과 실제 무한, 실수 연속체, 초한수 연산, 무한의 계층, 제논의 역설을 차례로 풀어 간다. 비유클리드 기하학과 고차원 이야기까지 이어지므로, 무한이 하나가 아니라 크기가 서로 다르다는 생각을 접하고 싶은 학생이 읽어 볼 만하다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 제논의 역설 분석과 등비급수 합 모델링 : 아킬레우스와 거북이의 달리기 역설을 등비수열의 각 항으로 수식화하고 공비의 범위를 확인한다. 등비급수의 합 공식을 적용하여 유한한 시간과 이동 거리에 수렴함을 대수적으로 계산한 뒤 수직선 그래프로 시각화한 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 '16. 적용, 제논과 그 밖의 사람들'에서 무한을 물리 세계와 역설의 관점에서 다루고 있다.) (연계: [12미적II-01-05](#))

주제2 귀류법을 적용한 무리수 증명 및 대각선 논법 탐구 : 유리수 집합과 실수 집합의 차이를 이해하기 위해 루트2가 무리수임을 귀류법으로 엄밀하게 증명한다. 이 논리 구조를 바탕으로 실수의 비가산성을 보인 칸토어의 대각선 논법에 내재된 귀류법적 추론 단계를 비교·정리한 탐구 노트를 제작한다. (책 근거: 목차 '08. 실수 연속체', '09. $\aleph_0$ 에서 c 로 가는 방법', '18. 초한수에서 발견한 역설과 그 역설을 물리치는 과정' 및 서평의 칸토어 초한수 언급에서 무한의 크기 비교 논증이 다뤄진다.(서평)) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 일대일대응 함수를 이용한 무한집합의 기하학적 비교 : 자연수 집합과 짝수 집합 간의 일차함수 $f(n)=2n$ 대응 관계를 정의하여 두 집합의 원소가 일대일대응을 이룸을 보인다. 나아가 길이가 서로 다른 두 선분 사이의 점들을 연결하는 사영 함수를 좌표평면 위에 도식화하여 함수의 그래프로 설명한다. (책 근거: 목차 '05. '실제' 무한', '06. '실제' 무한(계속)', '15. 아주 흥미로운 무한집합들'에서 집합 원소 간의 대응을 통한 무한 탐구가 제시된다.) (연계: [10공수2-03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『길 위의 수학자를 위한 무한 이야기』를 읽고 제논의 역설에 의문을 품어 이를 수학적으로 규명하고자 탐구를 진행함. 아킬레우스와 거북이의 위치 관계를 첫째항과 공비가 주어진 등비수열로 설정한 후, 공비가 절댓값 1 미만일 때 등비급수의 합이 유한한 값으로 수렴함을 정확히 계산함. 무한 번의 이동 단계가 더해져도 시간과 거리가 특정 값에 도달함을 수직선 그래프로 명료하게 시각화함. 직관적 오류를 수식 기반의 논리적 계산으로 극복하는 수학적 문제 해결 역량을 보임. 급수의 수렴 조건을 꼼꼼히 점검하며 논증의 완성도를 높이는 학업 태도가 돋보임.

『길 위의 수학자를 위한 무한 이야기』를 접한 후 무한집합의 크기를 비교하는 논리에 흥미를 느끼고 집합과 함수 개념을 심화 탐구함. 일대일대응의 정의를 바탕으로 $f(n)=2n$ 함수를 통해 자연수와 짝수 집합의 대응 관계를 명확히 설명함. 길이가 다른 두 선분의 각 점을 일대일로 대응시키는 사영 관계를 좌표평면 위의 일차함수 그래프로 나타내어 기하학적으로 증명함. 추상적인 무한 개념을 함수의 그래프와 대수적 대응으로 구체화하는 추론 역량을 발휘함. 낯선 개념에 대해 질문하고 오류를 스스로 수정하며 논리를 전개하는 성실함이 관찰됨.

교과서 속 연결 탐구

참말이면 거짓말이 되는 규칙은 어떻게 고쳐야 할까?

공통수학2 II. 집합과 명제 · YBM p.99 교과서 · [10공수2-02-04](#)

• 벌금을 매기는 경우와 매기지 않는 경우를 각각 가정하면 왜 두 경우 모두 규칙과 충돌하나?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 전자공학과

사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과 • 철학과

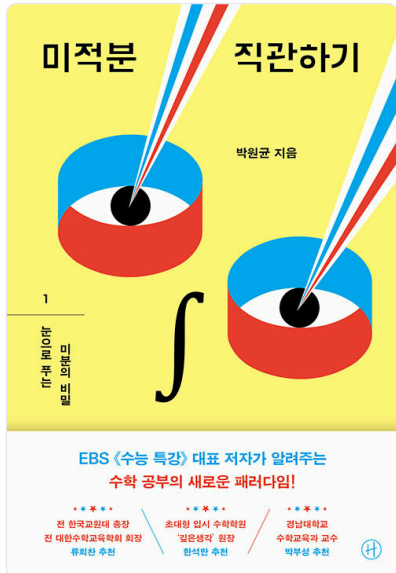
관련 교과

미적분II • 공통수학2

[12미적II-01-05](#) 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[10공수2-03-01](#) 함수의 개념을 설명하고, 그 그래프를 이해한다.



미적분 직관하기 1: 눈으로 푸는 미분의 비밀

박원균

출판사
휴머니스트

출간일
2025.03.03

ISBN
9791170873044



• 고등 • 교양 • 미적분I • 미적분II • 대수 • 변화와 관계

#미분 #미적분 #수학사 #실생활 응용 #교양 입문

책 소개

극한을 계산하기 전에 무한이 무엇인지부터 묻는다. 고등학교 수학 교사인 저자는 무한의 정의와 극한의 탄생, 수직선의 완성을 거쳐 뉴턴과 라이프니츠의 미분법, 접선과 변화율까지 직관으로 따라가고, 평가원·수능 문제의 출제 의도도 함께 짚는다. 식을 풀기 전에 그래프를 눈으로 읽는 법을 익히고 싶은 학생에게 쓸모가 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 접선의 직관적 이해와 음함수 미분법의 기하학적 분석 : 책의 '2부 7장 접선 직관하기'와 '2부 9장 직관을 타고 접선의 세계로'에서 다룬 접선의 기하학적 본질을 바탕으로, 원이나 타원 등 다양한 곡선에서 음함수 미분법을 이용해 접선의 방정식을 구하고 이를 대수적 계산과 직관적 그래프를 통해 비교 분석하는 탐구 (연계: [12미적II-02-08](#))

주제2 페르마의 원리와 최단 시간 경로의 미분학적 분석 : 책의 '2부 15장 빛의 세계에 눈을 뜨다' 및 '2부 16장 빛의 수학'을 참고하여, 빛이 최단 시간으로 이동하는 경로를 선택한다는 페르마의 원리를 삼각함수와 미분을 이용해 정식화하고, 매질의 경계면에서 발생하는 굴절 법칙(스넬의 법칙)을 극대·극소 개념으로 유도하는 탐구 (연계: [12미적I-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『미적분 직관하기 1: 눈으로 푸는 미분의 비밀』을 읽고 접선의 기하학적 본질에 관심을 가져, 원과 타원에서 음함수 미분법으로 접선의 방정식을 구하는 탐구를 수행함. 곡선을 음함수 형태로 정리한 뒤 양변을 미분해 기울기를 구하고 점-기울기 형태로 접선 방정식을 도출함. 구한 접선을 그래프에 그려 대수적 계산과 직관적 그래프가 일치하는지 비교하였고, 타원은 점점에 따라 기울기가 어떻게 변하는지 여러 지점에서 확인해 규칙성을 설명함. 보고서에는 계산 절차와 그래프 검증 결과를 함께 제시하고, 계산만으로 놓칠 수 있는 접선의 위치 관계를 시각 자료로 보완해 발표함. 음함수 미분에서 부호를 혼동하는 어려움이 있었으나 교사의 피드백과 동료 검토를 통해 계산 절차를 다시 점검하며 오류를 수정함. 곡선의 종류에 따라 접선 방정식을 구하는 과정을 일관되게 적용하고 결과를 그래프와 연결해 확인하는 태도에서 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 통계학과 • 천문우주학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 전자공학과

• 항공우주공학과

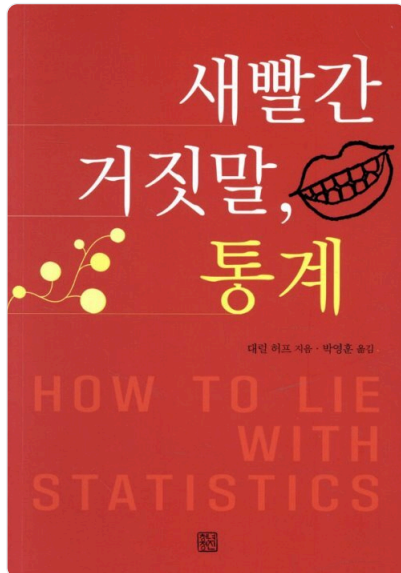
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 금융공학과

관련 교과

미적분II • 미적분I

[12미적II-02-08](#) 다양한 곡선의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적I-02-07](#) 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.



새빨간 거짓말, 통계

대럴 허프 저/박영훈 역



출판사 청년정신 출간일 2022.01.10 ISBN 9788958612131

• 중등 • 고등 • 교양 • 실용 통계 • 확률과 통계 • 자료와 가능성

#통계·데이터 #실생활 응용 #교양·입문 #통계 왜곡 #표본조사

책 소개

예일대 졸업생의 평균 소득은 정말 믿을 만한 숫자일까? 대럴 허프는 편향된 표본, 여러 가지 평균, 작은 표본의 착시, 그래프와 지수의 눈속임을 사례로 하나씩 짚으며 통계가 어떻게 사람을 속이는지 보여 준다. 기사나 광고에서 숫자를 만나면 누가 어떻게 모은 자료인지 먼저 따져 보게 되는, 통계 읽기의 기본기를 얻을 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 표본추출 방식에 따른 편향 비교 및 공정 추출 계획서 작성 : 단순임의추출과 층화추출의 원리를 비교하고 모집단의 특성이 왜곡되는 편향 원인을 분석한다. 고내 학생들을 모집단으로 설정하여 학년 및 성별 구성을 반영하는 표본추출 계획서를 작성하고 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 목차 'PART 1. 언제나 의심스러운 여론조사'에서 예일대 졸업생 소득 조사와 표본 왜곡, 임의추출법 및 층별 임의추출법을 다룬다.) (연계: [12확통03-05](#))

주제2 공학 도구를 활용한 표본 크기별 신뢰구간 시뮬레이션 및 오차 분석 : 공학용 소프트웨어를 활용하여 동일한 표본비율에서 표본 크기 변화에 따른 모비율의 신뢰구간 폭을 계산한다. 여론조사 보도에서 오차 범위가 겹칠 때 생기는 해석상 오류를 검증하고 신뢰구간 해석 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 'PART 3. 작은 숫자를 생략하여 사기 치는 법'에서 표본 크기에 따른 오차와 왜곡을 다룬다.(교과서: 실용 통계III. 자료의 해석과 추론)) (연계: [12확통03-07](#))

주제3 극단값이 이산확률변수의 기댓값과 표준편차에 미치는 영향 모델링 : 가상의 가구별 소득 분포를 이산확률변수로 정의하고 기댓값과 표준편차를 직접 계산한다. 고소득 극단값이 추가될 때 기댓값의 변화율과 산포도 변화를 수치적으로 비교하여 대푯값 왜곡을 설명하는 분석 요약본을 도출한다. (책 근거: 서평 기사에서 임금 분포의 산술평균과 중위소득의 괴리, 목차 'PART 2. 평균은 하나가 아니다'에서 적절한 평균값의 필요성을 강조한다.(기사)) (연계: [12확통03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『새빨간 거짓말, 통계』를 읽고 여론조사에서 발생하는 표본 편향 문제를 해결하고자 탐구를 수행함. 모집단과 표본의 개념을 바탕으로 단순임의추출과 층화추출의 표집 오차를 비교하고, 학교 구성원의 의견을 공정하게 수렴하는 표본추출 계획서를 체계적으로 작성하여 발표함. 자료의 성격에 맞게 추출 단위를 분류하고 편향 요인을 점검하는 과정에서 정보 처리 역량과 문제 해결 역량을 보임. 초기에는 비확률 표집의 한계를 명확히 설명하지 못했으나, 교사의 피드백을 통해 층화추출의 수학적 원리를 보완하여 타당한 추출 방식을 완성하는 성장을 나타냄.

『새빨간 거짓말, 통계』를 통해 대푯값과 신뢰구간이 오용되는 사례에 문제의식을 가짐. 공학 도구를 활용하여 표본 크기가 모비율의 신뢰구간 폭에 미치는 영향을 시뮬레이션하고, 표본 크기에 따른 오차 범위 변화를 수치화하여 모비율 추정 보고서를 완성함. 통계적 추정 결과를 맹신하지 않고 오차 한계와 신뢰수준의 의미를 정확히 짚어내는 수학적 추론 역량과 비판적 사고력이 돋보임. 왜곡된 그래프나 기사를 접할 때 수치적 근거를 바탕으로 오류를 객관적으로 검증하려는 탐구 태도를 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

그래프 축의 눈금이 같은 매출을 다르게 보이게 할 수 있을까?

직무 수학 IV. 자료와 가능성 · 이오복스 p.192 교과서 · [12직수04-04](#)

• 두 그래프는 같은 자료인데 3분기 매출의 차이가 왜 다르게 느껴지나요?

우리의 설문 결과에 맞는 그래프는 무엇일까?

실용 통계 II. 자료의 수집과 정리 · 천재교육 p.70~71 교과서 · [12실통02-03](#)

• 유난히 큰 통학 시간이 한 건 추가되면 평균과 중앙값은 각각 얼마나 달라지나요? 두 값 중 무엇을 대표값으로 쓸지 설명해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 사회학과 • 미디어커뮤니케이션학과

• 정치외교학과

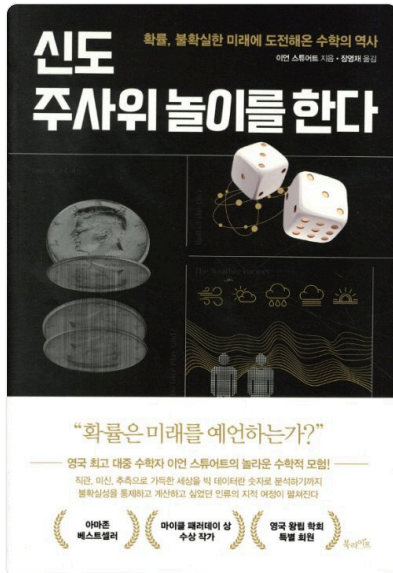
관련 교과

확률과 통계

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.

[12확통03-07](#) 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.



신도 주사위 놀이를 한다

이언 스튜어트 저/장영재 역

출판사
북라이프

출간일
2020.08.19

ISBN
9791188850969



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계

#통계-데이터 #확률 #수학사 #카오스 이론 #융합-STEAM

책 소개

내일 날씨는 왜 자주 빗나가고, 우리는 왜 오래전부터 미래를 알고 싶어 했을까? 동물의 내장을 읽던 점술에서 주사위와 동전을 거쳐 확률 분포, 최소제곱법, 중심극한정리, 혼돈 이론까지 불확실성을 다뤄 온 역사를 훑는다. 예측이 틀리는 이유를 수학으로 설명해 보고 싶어진다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률을 이용한 질병 진단 판정 오류 분석 : 가상의 질병 검사에서 민감도와 특이도를 설정하고 베이즈 정리를 적용해 양성 판정 시 실제 유병률을 조건부확률로 구한다. 기저율 변화에 따른 사후확률의 왜곡 현상을 이원분류표로 정리하고 비교 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 제8장에서 조건부 확률과 베이즈 정리, 검사의 오류를 통해 불확실성 속 판단 문제를 다룬다.(교과서: 확률과 통계-II. 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 동전 던지기 시행 횟수와 이항분포의 정규분포 근사 : 동전 던지기 시행 횟수 n 을 증가시키며 이산확률변수 X 가 따르는 이항분포의 평균과 분산을 계산한다. 스프레드시트를 활용해 n 의 증가에 따른 확률분포 히스토그램을 작성하고, 정규분포 곡선과 비교하여 연속분포로 근사하는 양상을 정리한다. (책 근거: 제4장 동전 던지기와 제5장 중심극한 정리 탄생에서 데이터 오차와 연속분포로의 확장을 논한다.(교과서: 확률과 통계-III. 통계)) (연계: [12확통03-04](#))

주제3 표본비율과 모비율 관계를 통한 여론조사 오차 해석 : 표본 크기에 따른 표본비율의 표준오차를 계산하고, 모비율과 표본비율의 오차한계를 수식으로 나타낸다. 표본 크기가 증가할 때 오차범위가 줄어드는 추세를 분석하고, 조사 오차가 실제 결과에 미치는 영향을 비교 설명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제7장 '왜 여론 조사는 빗나가는가'에서 표본조사의 신뢰도와 통계 오차 문제를 다룬다.(교과서: 실용 통계-III. 자료의 해석과 추론)) (연계: [12확통03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『신도 주사위 놀이를 한다』를 읽고 제8장의 조건부확률과 검사의 오류 개념에 주목하여, 진단 검사의 위양성 문제를 수학적으로 탐구함. 조건부확률의 개념을 명확히 이해하고 베이즈 정리를 활용해 희귀 질환 검사에서 양성 판정이 나왔을 때 실제 환자일 확률을 계산하는 문제를 체계적으로 해결함. 초기에는 기저율이 사후확률에 미치는 영향을 직관과 혼동하였으나, 이원분류표를 작성하여 분모가 되는 전체 양성 판정자 수의 변화를 정밀하게 추론하며 오류를 바로잡음. 통계적 수치를 비판적으로 검토하는 문제 해결 역량과 정보 처리 역량을 보였으며, 실생활 속 확률적 오판을 방지하는 수학의 유용성을 급우들에게 논리적으로 설명함.

『신도 주사위 놀이를 한다』에서 표본조사의 역사를 접한 후, 표본비율과 모비율의 관계를 이해하고 여론조사의 오차범위를 수학적으로 설명함. 신뢰수준 95%에서 표본의 크기와 오차범위 사이의 반비례 관계를 수식으로 유도하고, 표본 크기 변화에 따른 표준편차 감소 추이를 그래프로 도출하는 추론 역량을 발휘함. 통계 발표 자료를 준비하며 단순 표본오차 외에 비표본오차가 결과에 미치는 영향을 함께 고찰하여 탐구의 깊이를 더함. 수학적 개념을 사회 현상 해석에 능동적으로 적용하는 창의·융합 역량이 돋보이며, 모둠원들과의 토의 과정에서 경청하며 피드백을 적극적으로 반영하는 성실한 태도를 나타냄.

교과서 속 연결 탐구

관측 오차는 왜 종 모양 분포에 가까워질까?

실용 통계 II. 자료의 수집과 정리 · 천재교육 p.75 교과서 · [12실통03-01](#)
• 측정 횟수가 늘면 히스토그램은 왜 더 매끄러운 모양에 가까워질까요?

표본이 커지면 평균의 분포는 왜 종 모양에 가까워질까?

확률과 통계 III. 통계 · 동아출판 p.122 교과서 · [12확통03-06](#)
• 원래 모집단이 오른쪽으로 치우쳐 있어도 표본평균의 분포는 표본 크기에 따라 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

확률과 통계

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.
[12확통03-06](#) 표본평균과 모평균, 표본비율과 모비율의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.



숫자가 만만해지는 책

브라이언 W. 커니한 저/양병찬 역

출판사
어크로스

출간일
2020.04.20

ISBN
9791190030427



• 중등 • 고등 • 교양 • 실용 통계 • 수와 연산 • 자료와 가능성

#실생활 응용 #통계-데이터 #교양입문 #수 감각 #어림 계산

책 소개

세상의 큰 숫자 앞에서 감이 사라진 적이 있는가. 프린스턴대 컴퓨터과학자인 저자는 일단 추정해 보기, 어림 계산, 단위 확인, 큰 수와 비교하는 법처럼 숫자를 의심하고 다루는 요령을 차근차근 가르친다. 뉴스 속 통계를 읽을 때 '이 숫자가 말이 되는가'를 따져 보는 습관이 생긴다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 표본추출 편향 분석을 통한 왜곡 통계 판별 및 개선안 설계 : 언론과 광고 속에서 표본 편향이 발생한 통계 사례를 수집하여 모집단과 표본의 관계를 규명한다. 편향이 일어난 원인을 표본추출 방법의 한계로 분석하고, 증화임의추출 등 대표성을 확보할 수 있는 표본추출 절차를 비교·제시하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 09장 '통계의 4가지 거짓말'의 샘플 편향, 생존자 편향과 기사에서 언급된 허술한 집계 왜곡 사례를 바탕으로 한다. (기사)(교과서: 실용 통계 · II. 자료의 수집과 정리)) (연계: [12확통03-05](#))

주제2 로그함수의 극한과 미분을 활용한 72의 법칙 수학적 타당성 검증 : 복리 증가 모델에서 원리금이 두 배가 되는 시간을 지수·로그함수로 표현한다. $x=0$ 부근에서 $\ln(1+x)$ 의 미분계수와 극한 성질을 활용해 72의 법칙이 성립하는 근사 원리를 수식으로 유도하고 이율 변화에 따른 오차 범위를 비교 분석표로 정리한다. (책 근거: 12장 '복잡한 계산이 쉬워지는 간편셈'에서 다루는 '복리'와 72의 법칙, '기하급수적인 팽창' 내용을 바탕으로 한다.) (연계: [12미적II-02-01](#))

주제3 페르미 추정의 상대오차 누적에 대한 다항식 사칙연산 분석 : 페르미 추정 단계별 추정치의 상대오차를 변수로 설정하고 전체 곱셈 식을 다항식의 전개 원리로 표현한다. 다항식 곱셈을 수행하여 1차 선형 근사항과 2차 이상의 고차 오차항을 분리·계산하고, 오차가 상쇄되거나 누적되는 수학적 메커니즘을 밝힌 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 13장 '추정이 만만해지는 페르미 문제'와 01장 '너무 큰 값과 작은 값들은 상쇄되는 경향이 있다'의 어렵셈 원리를 바탕으로 한다.) (연계: [10공수1-01-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『숫자가 만만해지는 책』을 읽고 일상 속 통계 수치가 표집 편향으로 왜곡될 수 있음에 주목함. 모집단과 표본의 개념을 명확히 이해하고, 특정 인터넷 커뮤니티 설문이나 자발적 응답자 표집에서 나타나는 샘플 편향 및 생존자 편향 사례를 비판적으로 분석함. 표본의 크기와 추출 방식에 따라 모평균 추정의 신뢰도가 달라짐을 논리적으로 설명하고, 편향을 줄이기 위한 임의추출 개선 전략을 담은 보고서를 완성함. 통계적 사실과 과장된 주장을 구분하는 정보 처리 역량과 수학적 추론 능력이 뛰어남.

『숫자가 만만해지는 책』에서 소개된 복리 계산과 간편셈 규칙에 흥미를 느끼고 이를 고교 미적분 개념으로 심화 탐구함. 자산 증식 모형을 지수함수 방정식으로 세우고, 양변에 자연로그를 취한 뒤 $x=0$ 부근에서 로그함수의 미분계수와 극한을 적용해 어렵셈 규칙인 '72의 법칙'이 도출되는 수학적 근거를 명료하게 규명함. 서로 다른 이율 조건에서 근사값과 참값 사이의 상대오차를 산출하여 모델의 유효 범위를 정밀하게 평가하는 등 높은 문제 해결 역량을 보임.

교과서 속 연결 탐구

그래프 축의 눈금이 같은 매출을 다르게 보이게 할 수 있을까?

직무 수학 IV. 자료와 가능성 · 이오복스 p.192 교과서 · [12직수04-04](#)

• 두 그래프는 같은 자료인데 3분기 매출의 차이가 왜 다르게 느껴지나요?

제품의 단위가 다르다면 어떻게 비교해야 할까?

직무 수학 I. 수와 연산 · 동아출판 p.36 교과서 · [12직수01-03](#)

• 마일을 킬로미터로 바꿀 때 환산 비율을 서로 다른 자릿수까지 반올림하면 10마일과 1000마일에서 오차는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용수학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

확률과 통계 • 미적분II • 공통수학1

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.

[10공수1-01-01](#) 다항식의 사칙연산의 원리를 설명하고, 그 계산을 할 수 있다.



수학의 쓸모

닉 폴슨, 제임스 스콧 벨

출판사
더퀘스트

출간일
2020.04.02

ISBN
9791165210991



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계

#확률과 통계 #실생활 응용 #인공지능·알고리즘 #수학사 #교양·입문

책 소개

넷플릭스의 추천은 확률로 어떻게 작동할까. 두 교수는 돌아온 전투기와 추락한 전투기, 조건 부확률, 데이터에 맞춰 방정식을 세우는 예측 규칙, 베이즈 규칙으로 잠수함을 찾는 이야기 등 확률과 데이터가 현대 기술의 밑바탕임을 보여 준다. 뉴턴이나 나이팅게일 같은 인물이 수학으로 문제를 푼 사례도 있어서, 확률과 통계 단원이 왜 AI 시대에 중요한지 구체적으로 생각해 보게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 질병 진단 검사의 민감도와 조건부확률 분석 : 질병 유병률, 검사의 민감도와 특이도 가상 데이터를 설정하고 조건부확률 공식을 적용해 양성 판정 시 실제 유병 확률을 계산한다. 사전확률(유병률) 변화에 따라 사후확률이 어떻게 달라지는지 표로 정리하고 그 결과를 해석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 책의 3장 '베이즈 규칙으로 더 똑똑해지는 법: 의료 진단과 펀드매니저 고르기'에서 질병 검사와 진단의 정확도 사례를 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 콘텐츠 추천 데이터 속 두 사건의 독립 판정 : 특정 두 장르의 콘텐츠 시청 데이터를 가상 분할표로 구성한 뒤, $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ 성립 여부를 검증하여 두 시청 행위 간의 독립과 종속을 수학적으로 판정한다. 판정 결과를 바탕으로 취향 맞춤형 추천이 성립하는 수학적 근거를 설명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 책의 1장 '넷플릭스가 콘텐츠 제국이 된 비결, 조건부확률'에서 콘텐츠 소비 패턴과 취향 예측을 다루며, 독자 서평에서도 '어떤 조건에서 나온 확률인가'를 고민한다(서평).) (연계: [12확통02-05](#))

주제3 불확실한 상황에서의 기댓값과 표준편차 산출 : 선택지별 성공 확률과 보상이 다른 의사결정 상황을 이산확률분포표로 나타내고, 각각의 기댓값과 표준편차를 계산한다. 기댓값이 같더라도 표준편차에 따라 위험도(변동성)가 어떻게 달라지는지 비교 분석하는 설명글을 작성한다. (책 근거: 책의 5장 '모든 곳에 변동성이 있다: AI 시대의 이상 탐지' 및 '제공된 규칙'에서 변동성과 이상치 탐지를 다룬다.) (연계: [12확통03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 쓸모』를 읽고 의료 진단 검사에서 나타나는 판정 오류에 관심을 가짐. 가상의 회귀 질환 유병률과 검사 정확도 데이터를 설정한 뒤, 조건부확률 개념을 적용하여 양성 판정을 받았을 때 실제로 질병에 걸렸을 확률을 정확히 계산함. 초기 유병률에 따라 사후확률이 크게 달라지는 현상을 표로 정리하여 직관과 수학적 계산의 차이를 명확히 설명함. 복잡한 현실 문제를 확률 모델로 변환해 분석하는 수학적 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보이며, 발표 과정에서 급우들의 질문에 계산 과정을 단계별로 풀이해 주는 태도를 보임.

『수학의 쓸모』에서 다룬 전투기 피탄 분석 사례에 흥미를 느끼고 표본추출과 모집단의 대표성을 탐구함. 귀환한 전투기 데이터만 분석할 경우 발생하는 생존 편향의 원인을 모집단과 표본의 포함 관계를 통해 수학적으로 규명함. 편향을 줄이기 위한 임의추출 방법과 대표성 확보의 원리를 정리하여 발표함. 데이터의 수집 조건과 이면을 비판적으로 검토하는 정보 처리 역량을 발휘하였으며, 수학적 개념을 바탕으로 사회·기술적 현상을 객관적으로 해석하려는 태도가 우수함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II. 확률 · YBM p.70~71 교과서 · [12확통02-04](#)

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나?

통계를 통해 생명을 구한 나이팅게일

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.20 교과서 · [12실통02-03](#)

• 장미 도표에서 질병에 의한 사망과 부상에 의한 사망의 차이는 어떻게 읽을 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과

• 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

확률과 통계

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통02-05](#) 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.



수학의 언어로 세상을 본다면

오구리 히로시 저/서혜숙, 고선운 공역



출판사
바다출판사

출간일
2017.06.09

ISBN
9788955619317

• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 대수 • 미적분I • 공통수학1

#교양·입문 #증명·논리 #확률 #소수 #암호

책 소개

고등학교에 들어가는 딸에게 아버지가 수학을 설명하는 형식으로 쓴 책이다. 물리학자인 저자는 O. J. 심스 재판과 유방암 검진으로 조건부 확률과 베이즈 정리를 다루고, $(-1) \times (-1)$ 이 왜 1인지, 무리수와 2차방정식은 어떻게 생겼는지를 기본 원리부터 설명한다. 외워 온 기호와 공식이 현실의 판단과 어떻게 이어지는지 확인할 수 있다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 검사 정확도와 질병 유병률에 따른 조건부확률 분석 : 유방암 검진 사례의 민감도와 특이도 수치를 바탕으로 이원분류표를 구성한다. 유병률 변화에 따라 양성 판정 시 실제 질환을 앓고 있을 조건부확률을 계산하고, 기저율이 판정 결과의 신뢰도에 미치는 영향을 비교 분석하여 보고서로 정리한다. (책 근거: 제1장 '불확실한 정보를 가지고 판단한다'에서 조건부 확률과 베이즈의 정리, 유방암 검진의 실제 의미를 다룬다.(교과서: 확률과 통계II. 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 복리 모델에서 지수·로그함수를 활용한 자산 증식 주기 비교 : 이율과 복리 횟수에 따른 원리함계 공식을 지수함수 모델로 나타내고, 원금이 2배가 되는 도달 기간을 로그방정식으로 도출한다. 단리와 연속복리 조건의 자산 증가 속도를 그래프로 비교 분석하여 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제3장 '큰 수도 무섭지 않다'에서 복리효과를 최대로 하는 예금방법과 은행예금이 배가 되는 시점을 다룬다.) (연계: [12대수01-08](#))

주제3 구분구적법과 정적분의 급수 표현 탐구 : 곡선 아래의 넓이를 유한 개의 직사각형 합으로 분할하는 아르키메데스의 구적법 원리를 정적분과 급수의 관계로 형식화한다. 구간 분할 수 n 이 무한대로 갈 때의 급수 합과 정적분 계산 결과를 대조하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 제7장 '미적분은 적분부터'에서 아르키메데스의 구적법과 적분이 계산하는 면적의 의미를 다룬다.) (연계: [12미적III-03-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 언어로 세상을 본다면』의 유방암 검진 사례를 읽고, 질병 검사 결과와 실제 유병 여부의 차이에 의문을 품어 조건부확률 탐구를 수행함. 민감도와 특이도를 고정된 상태에서 인구 집단의 기저 유병률을 변인으로 설정하여 이원분류표를 직접 작성하고, 양성 판정자의 실제 질병 확률을 계산함. 유병률이 극히 낮을 때 거짓 양성 영향으로 조건부확률이 예상보다 낮아지는 현상을 논리적으로 분석해 내며 높은 추론 및 문제 해결 역량을 드러냄. 확률적 직관의 오류를 수학적으로 보정하는 태도가 돋보임.

『수학의 언어로 세상을 본다면』에서 제시된 복리 예금과 배가 시점 문제를 바탕으로 지수함수와 로그함수의 실생활 활용 방안을 탐구함. 이자 지급 주기에 따른 원리함계식을 지수함수로 정립하고, 상용로그 성질을 적용하여 원금이 2배가 되는 시점을 체계적으로 계산함. 단리 모델과 비교한 자산 증식 그래프를 도식화하여 연속 복리의 수렴 경향성을 설득력 있게 설명함. 실생활의 경제적 현상을 수학적 함수 모델로 전환하여 해석하는 창의·융합 역량이 우수함.

교과서 속 연결 탐구

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II. 확률 · YBM p.70~71 교과서 · [12확통02-04](#)

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나요?

달력의 주기는 서로 다른 문화에서 어떻게 맞물릴까?

수학과 문화 III. 문화와 수학 · 천재교육 p.83 교과서 · [12수문03-01](#)

• 두 주기가 다시 같은 조합으로 나타나는 시점은 최소공배수로 어떻게 예측할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 전자공학과
사회계열 • 경제학과 • 금융보험학과 • 응용통계학과

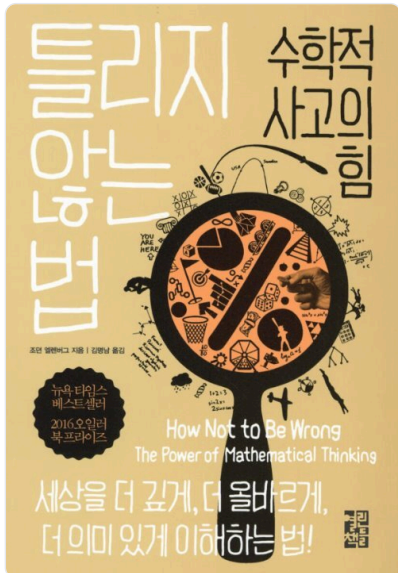
관련 교과

확률과 통계 • 대수 • 미적분II

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적III-03-04](#) 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 탐구하고 이해한다.



틀리지 않는 법

조던 엘렌버그 저/김명남 역

출판사
열린책들

출간일
2016.04.25

ISBN
9788932917658



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계

#통계-데이터 #실생활 응용 #교양-입문 #확률 #통계적 추론

책 소개

선형성, 추론, 기대, 회귀의 네 부분으로 나뉜 이 책은 비만 예측, 바이블 코드, 죽은 물고기의 뇌 영상, 복권의 기대값, 골턴의 타원 같은 이야기로 수학을 풀어낸다. 수학자 조던 엘렌버그는 직선으로 어림하는 일부터 베イズ 추론까지 상식을 수학으로 다듬는 방법을 보여 준다. 뉴스 속 숫자가 어디까지 믿을 만한지 따져 보는 판단력을 키울 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교과 검토

◆ 탐구 주제

주제1 사전확률을 변화에 따른 유죄 판정 조건부확률을 분석 : 목차의 베イズ 추론과 증거 평가 논의를 바탕으로 모의 법정 증거 채택 시나리오를 설계한다. 유죄일 때 증거가 나올 확률과 무죄일 때 나올 확률을 설정하고 사전확률을 변화에 따른 사후확률을 계산하여 비교 보고서로 작성한다. (책 근거: 목차 10장 '베イズ 추론' 및 서평에서 언급된 배심원 판결과 조건부확률의 관계를 다룬다.(서평, 교과서: 확률과 통계-II. 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 표본추출 왜곡과 생존 편향의 통계적 해결 방안 설명 : 기사에 나온 아브라함 발드의 전투기 총알구멍 분석 사례를 조사하여 귀환 기체 표본이 전체 출격 모집단을 대표하지 못하는 이유를 정리한다. 임의추출의 원칙과 편향을 줄이는 표본설계 방안을 카드뉴스로 제작해 발표한다. (책 근거: 기사에서 귀환한 전투기의 총알구멍 위치만 조사해 오판할 뻔했던 생존 편향 사례가 소개된다.(기사)) (연계: [12확통03-05](#))

주제3 복권 당첨금 배분 규칙에 따른 기댓값과 표준편차 계산 : 책의 복권 사례를 바탕으로 당첨 금액과 확률에 따른 이산확률분포표를 작성한다. 구매 비용을 고려한 상금 확률 변수의 기댓값과 분산, 표준편차를 직접 계산하고 참여자에게 유리하거나 불리한 조건을 수치로 입증하는 보고서를 쓴다. (책 근거: 목차 3부 11장 '우리가 복권에 당첨되리라 기대할 때 실제로 기대해야 할 것'에서 확률과 기댓값을 다룬다.(교과서: 확률과 통계-III. 통계)) (연계: [12확통03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『틀리지 않는 법』을 읽고 조건부확률을 실생활 판결 문제에 적용하는 능력을 기름. 사건의 사전확률과 증거 제시 후의 사후확률을 연결하는 조건부확률의 원리를 정확히 이해하고, 목차의 베イズ 추론 개념을 모의 형사재판 시나리오에 적용함. 목격자 진술의 신뢰도에 따라 유죄일 확률이 어떻게 달라지는지 이원분류표를 구성하여 계산하고 그 과정을 체계적으로 설명함. 주어진 수치에 따라 판단이 왜곡될 수 있음을 지적하며 수학적 추론 역량을 발휘함. 처음에는 조건부확률의 표기법과 분모 설정에서 혼동을 겪었으나 단계별 확률 계산 검토를 거쳐 논리를 보완하는 성실한 태도를 보임.

『틀리지 않는 법』의 전투기 장갑 보강 사례를 탐구하며 모집단과 표본의 관계 및 표본추출의 중요성을 깊이 이해함. 귀환한 전투기만을 대상으로 한 조사가 전체 모집단을 대변하지 못해 생존 편향을 일으킨다는 점을 통계적 관점에서 논리적으로 설명함. 표본추출 시 특정 집단이 누락될 때 발생하는 표본오차 문제를 지적하고, 이를 해결하기 위한 무작위 표본추출 설계안을 카드뉴스로 제작함. 실생활의 데이터를 무비판적으로 수용하지 않고 기저의 표본추출 과정을 비판적으로 검토하는 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

같은 선호도인데 투표 방식이 다르면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)

• '가장 많은 1순위 표'와 '가장 넓은 수용성' 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

날씨 자료로 전력 사용량을 어디까지 예측할 수 있을까?

인공지능 수학 IV. 예측과 최적화 · 동아출판 p.156~157 교과서 · [12인수04-02](#)

• 같은 달의 기온과 사용량을 연결한 관계가 기온 때문에 사용량이 변했다는 인과를 바로 증명하지 못하는 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

확률과 통계

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.



숫자는 거짓말을 한다

알베르토 카이로

출판사: 웅진지식하우스 | 출간일: 2020.10.13 | ISBN: 9788901245591



• 중등 • 고등 • 교양 • 실용 통계 • 자료와 가능성

#통계·데이터 #실생활 응용 #교양·입문 #데이터 읽기 #그래프 해석

책 소개

같은 데이터도 어떤 그래프로 그리느냐에 따라 전혀 다른 이야기가 된다. 저자는 대선 지도와 기후변화, 코로나19 현황 같은 사례로 축척과 비례, 시각적 부호화가 어떻게 오해를 낳는지 보여 주고 차트를 해석하는 5단계 법칙을 제시한다. 뉴스 속 그래프를 볼 때 꼭부터 확인하는 습관이 생긴다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 표본의 대표성과 편향성 분석을 통한 여론조사 데이터의 왜곡 현상 탐구 : 책의 3장에서 제시된 표본의 대표성 문제를 바탕으로 국내 선거 여론조사나 사회조사 데이터 중 표본 추출 방식에 따른 편향 사례를 조사하기. 모집단과 표본의 정의를 명확히 하고 표본의 크기와 추출 방법이 조사 결과의 신뢰도에 미치는 영향을 비교 분석하여 보고서 작성하기 (책 근거: 3장 '무엇을 측정하고 어떻게 집계했는가: 데이터 신뢰도'의 '표본은 집단을 얼마나 대표하는가' 소주제에서 표본 추출의 편향성과 대표성 문제를 다룸) (연계: [12확통03-05](#))

주제2 신뢰구간 95%의 수학적 의미 분석과 공학 도구를 활용한 모평균 추정 시각화 : 책의 5장에서 다루는 신뢰도 95%와 오차 범위의 개념을 바탕으로 통계적 추정에서 신뢰구간이 갖는 수학적 의미를 탐구하기. 스프레드시트 등의 공학 도구를 활용하여 임의의 모집단에서 표본을 반복 추출할 때 95% 신뢰구간이 모평균을 포함할 실제 확률을 시뮬레이션하고 책에서 지정한 신뢰구간에 대한 오해를 바로잡는 설명 자료 제작하기 (책 근거: 5장 '신뢰도 95%의 비밀: 미래 예측과 불확실성'에서 오차 범위와 신뢰도 95%의 의미 및 대중적 오해를 다룸) (연계: [12확통03-07](#))

주제3 조건부확률을 이용한 백신 부작용 및 질병 진단 데이터의 기저율 오류 분석 : 책의 4장에 등장하는 백신 부작용 사례를 조건부확률 개념과 연계하여 분석하기. 전체 접종자 대비 부작용 발생 확률과 부작용 발생자 중 접종자 비율의 차이를 조건부확률 기호 $P(A|B)$ 와 $P(B|A)$ 를 사용하여 수식으로 표현하고 기저율의 차이가 통계 해석에 미치는 영향을 설명하는 인포그래픽 제작하기 (책 근거: 4장 '편입된 진실에 속지 않으려면: 데이터 선별과 모집단'의 '천연두보다 백신이 더 위험하다고?' 소주제에서 비율 해석의 오류를 다룸) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『숫자는 거짓말을 한다』를 읽고 국내 선거 여론조사 보도에서 표본 추출 방식에 따른 편향 가능성을 탐구함. 모집단과 표본의 뜻을 구분하여 정리하고 층화추출과 임의추출 등 표본추출 방법을 설명한 뒤, 서로 다른 조사 기관의 표본 크기와 추출 방법을 비교 분석하여 표본이 모집단을 대표하지 못할 때 결과가 왜곡되는 과정을 보고서로 작성함. 스프레드시트로 표본 크기에 따른 표본 비율의 변동 폭을 확인하는 모의 자료를 만들어 표본 크기가 신뢰도에 미치는 영향을 시각적으로 제시함. 모집단과 표본의 개념을 정확히 구분하고 표본추출 방법을 설명하며 표본 설계의 차이가 조사 결과 해석에 미치는 영향을 논리적으로 서술하는 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 돋보임. 처음에는 표본추출 용어의 구분이 익숙하지 않아 어려움을 겪었으나 교사의 피드백과 모둠원의 협력을 통해 개념을 정리하고 비교 분석 기준을 스스로 세워 탐구를 완성함.

『숫자는 거짓말을 한다』의 신뢰도 95%와 오차 범위 개념을 바탕으로 통계적 추정에서 신뢰구간의 수학적 의미를 탐구함. 공학 도구로 스프레드시트를 활용하여 임의의 모집단에서 표본을 반복 추출하고, 95% 신뢰구간이 모평균을 포함하는 실제 비율을 시뮬레이션하여 그 결과를 그래프로 시각화함. 시뮬레이션 결과를 바탕으로 신뢰구간이 한 번의 추정에서 모평균을 포함할 확률이 아니라 반복 추정 과정의 안정성을 나타내는 개념임을 설명하는 자료를 제작함. 모평균을 추정하고 그 결과를 해석하며, 신뢰구간에 대한 대중적 오해를 수학적 근거와 시각 자료로 바로잡는 추론 역량과 의사소통 역량이 돋보임. 처음에는 신뢰수준의 의미를 확률로 오해하였으나, 반복 추출 시뮬레이션을 직접 수행하고 결과를 비교하며 개념을 재구성하여 설명 자료를 완성함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

그래프 축의 눈금이 같은 매출을 다르게 보이게 할 수 있을까?

직무 수학 IV. 자료와 가능성 · 이오복스 p.192 교과서 · [12직수04-04](#)

• 두 그래프는 같은 자료인데 3분기 매출의 차이가 왜 다르게 느껴지나요?

통계를 통해 생명을 구한 나이팅게일

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.20 교과서 · [12실통02-03](#)

• 장미 도표에서 질병에 의한 사망과 부상에 의한 사망의 차이는 어떻게 읽을 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 경제학과 • 사회학과 • 미디어커뮤니케이션학과

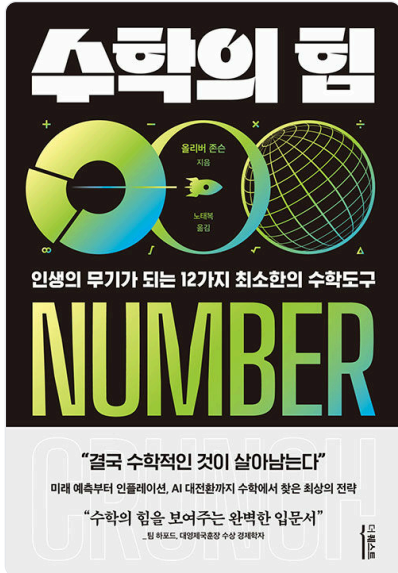
관련 교과

확률과 통계

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.

[12확통03-07](#) 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학의 힘

올리버 존슨

출판사
더퀘스트

출간일
2024.02.21

ISBN
9791140708437



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 변화와 관계

#실생활 응용 #통계-데이터 #교양-입문 #문제해결 #확률

책 소개

프리미어리그 팀이 득점할 확률이나 주식이 오를지 예측하는 문제도 수학으로 접근할 수 있다. 저자는 그래프로 변화를 읽는 법, 숫자 정글에서 어렵으로 길 찾기, 팬데믹 예측이 틀리는 이유 등 열두 가지 도구를 소개한다. 숫자를 보고 속지 않으려면 무엇을 따져야 하는지 구체적인 기준이 남는다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **감염병 확산 모델과 로그스케일 그래프의 해석 및 활용 탐구** : 책에서 소개된 팬데믹 예측의 오류와 로그스케일의 필요성을 바탕으로, 지수함수적으로 증가하는 감염병 확진자 수 데이터를 수집하고 이를 로그함수를 이용해 로그스케일 그래프로 변환하여 추세를 분석하는 보고서 작성하기. 일반 그래프와 로그스케일 그래프의 시각적 차이를 비교하고, 로그함수가 급격한 변화를 완만하게 표현하여 미래 예측에 어떻게 기여하는지 설명하기. (책 근거: 3장. 우리의 팬데믹 예측은 왜 틀렸을까 - 아주아주 빠른 변화를 읽는 열쇠: 로그스케일) (연계: [12대수01-08](#))

주제2 **스포츠 데이터 분석에서의 기대 득점(xG)과 이산확률변수의 기댓값 적용 탐구** : 책에 언급된 축구 경기의 '기대 득점(Expected Goals)' 개념을 바탕으로, 특정 경기에서 발생한 슈팅 찬스들의 성공 확률을 이산확률변수로 설정하기. 각 슈팅의 성공 여부에 따른 득점 수(0 또는 1)를 확률변수 X로 두고, 이산확률변수의 기댓값 공식을 활용하여 팀의 총 기대 득점을 계산하는 활동을 수행하기. 이를 통해 실제 득점과 기댓값의 차이를 비교 분석하는 보고서 작성하기. (책 근거: 5장. 신은 주사위 놀이를 하지 않는다 - 오늘 경기에서 리버풀이 질 확률: 기대 득점) (연계: [12확통03-02](#))

주제3 **질병 진단 검사의 정확도 분석을 통한 조건부확률의 실생활 적용 탐구** : 책에서 설명하는 의료 검사와 베이즈 정리의 원리를 고등학교 조건부확률 개념과 연결하기. 집단 내 실제 유병률, 검사의 민감도(질병이 있을 때 양성으로 나올 확률)와 특이도(질병이 없을 때 음성으로 나올 확률) 데이터를 바탕으로, '양성 판정을 받은 사람이 실제로 질병에 걸렸을 확률'을 조건부확률을 이용하여 계산하고 표로 시각화하여 해석하는 탐구 활동 진행하기. (책 근거: 7장. 확률 사용법 - A가 주어졌을 때 B의 확률, 8장. 확률을 뒤집으면 이기는 전략이 보인다 - 베이즈 인자로 맞춘 의료 검사 만들기) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결하는 활동에서, 감염병 확진자 수 데이터를 수집하고 로그스케일 그래프로 변환하여 추세를 분석함. 일반 그래프와 로그스케일 그래프의 시각적 차이를 비교하고, 로그함수가 급격한 변화를 완만하게 표현하여 미래 예측에 기여하는 원리를 설명함. 보고서에는 데이터 변환 과정과 그래프 해석 결과를 구체적으로 제시하였으며, 발표에서 동료들의 질문에 논리적으로 답변함. 초기에는 로그 변환의 의미를 이해하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백과 모둠원의 협력을 통해 그래프 작성 방법을 익히고 분석의 정확도를 높임. 수학적 도구를 실제 데이터에 적용하여 해석하는 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임.

이산확률변수의 기댓값과 표준편차를 구하는 활동에서, 축구 경기의 슈팅 찬스별 성공 확률을 이산확률변수로 설정하고 각 슈팅의 득점 수를 확률변수 X로 두어 팀의 총 기대 득점을 계산함. 실제 득점과 기댓값의 차이를 비교 분석한 보고서를 작성하고, 확률변수 설정과 계산 과정을 발표에서 설명함. 기댓값 공식을 정확히 적용하고 표준편차를 함께 고려하여 경기 결과의 변동성을 해석함. 처음에는 확률변수 정의와 기댓값 계산의 연결을 어려워했으나, 모둠 토론과 교사의 안내를 통해 개념을 정리하고 분석의 타당성을 높임. 데이터를 수학적으로 모델링하여 의사 결정에 활용하는 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

표본이 커지면 평균의 분포는 왜 종 모양에 가까워질까?

확률과 통계 III. 통계 · 동아출판 p.122 교과서 · [12확통03-06](#)

- 원래 모집단이 오른쪽으로 치우쳐 있어도 표본평균의 분포는 표본 크기에 따라 어떻게 변하나요?

검사 정확도가 높으면 양성 결과를 그대로 믿어도 될까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.71 교과서 · [12확통02-04](#)

- 검사가 감염자를 양성으로 판정할 확률과 양성자가 실제 감염자일 확률은 어떻게 다른가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

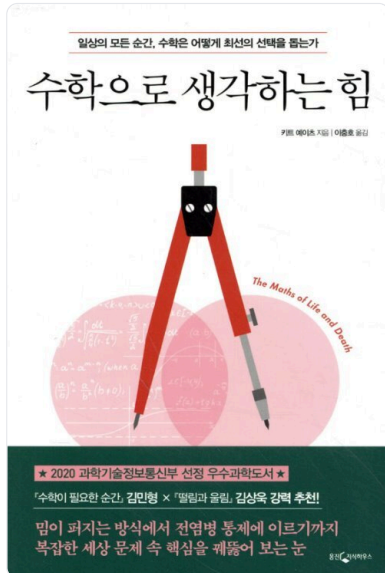
관련 교과

대수 확률과 통계

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학으로 생각하는 힘

키트 에이츠 저/이충호 역

출판사: 웅진지식하우스 | 출간일: 2020.07.28 | ISBN: 9788901243931



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 대수 • 실용 통계

#실생활 응용 #통계·데이터 #교양·입문 #확률 #지수함수

책 소개

암 검사에서 양성 나오면 정말 암일까. 키트 에이츠는 이 질문을 민감도와 특이도로 풀고, 기하급수적 변화로 다단계 사기와 체르노빌, 잘못된 확률 계산이 부른 법정 오심과 드레퓔 사건을 설명한다. 뉴스와 일상에서 접하는 숫자를 그대로 믿지 않고 따져 보는 힘이 필요한 학생에게 확률과 지수의 쓰임을 보여 주는 책이다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **기저율 변화에 따른 질병 검사 양성 예측도 분석**: 질병 유병률과 검사의 민감도 및 특이도 가상 데이터를 이원분류 표로 작성하고 조건부확률을 이용해 양성 판정자의 실제 질병 확률을 계산한다. 유병률을 0.1%부터 단계적으로 변화시키며 사후확률이 변하는 양상을 표와 그래프로 비교 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 2장에서 암 선별검사의 민감도, 특이도, 유병률에 따른 실제 질병 판정 확률의 차이와 오류를 다룸. (교과서: 확률과 통계-II, 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 **동위원소 반감기 지수 모델의 오차 영향 분석**: 방사성 탄소의 반감기 감소 식을 지수함수로 구성하고 잔존 비율에 따른 경과 연수를 로그함수로 나타낸다. 시료의 초기 잔존율 측정에 오차가 섞였을 때 추정 연대 계산값이 왜곡되는 범위를 수치적으로 비교하여 정리한 분석표를 산출물로 제작한다. (책 근거: 1장에서 방사성 붕괴의 반감기를 이용한 연대 측정 원리와 지수적 감소 과정을 설명함. (교과서: 대수-I, 지수함수와 로그함수)) (연계: [12대수01-08](#))

주제3 **법정 확률 오류 사례의 조건부확률 기반 독립성 검증**: 책에 제시된 법정 오심 사례를 분석하여 두 사건이 독립인지 종속인지 판정하는 수학적 기준식을 세운다. 공사건의 확률과 각 사건 확률의 곱이 일치하지 않음을 조건부확률 계산으로 보이고, 독립성 가정이 왜곡한 법정 통계 오류를 반박하는 논증문을 작성한다. (책 근거: 3장에서 법정에서 종속 관계인 사건들을 독립으로 가정하고 단순 곱셈하여 오심을 부른 사례를 비판함.) (연계: [12확통02-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학으로 생각하는 힘』을 읽고 질병 선별검사의 정확도 수치가 주는 착시에 의문을 품음. 조건부확률 개념을 활용하여 민감도와 특이도가 고정된 상태에서 사전 유병률 변화에 따라 양성 예측도가 급격히 달라지는 원리를 수학적으로 규명함. 1만 명 기준의 가상 집단 이원분류표를 설계하여 표본 내 실제 질병 보유자의 사후확률을 정확히 구하고, 기저율이 낮을수록 거짓 양성 비율이 분모에서 차지하는 비중이 커짐을 논리적으로 설명함. 주어진 상황을 수식과 표로 구조화하는 문제 해결 역량과 조건부확률의 연산 과정을 꼼꼼히 검증하는 추론 역량이 돋보임.

『수학으로 생각하는 힘』을 읽고 법정에서 일어난 통계 오류 사례에 주목하여 사건의 독립과 종속을 심도 있게 탐구함. 두 사건이 동시에 일어날 확률을 계산할 때 독립성 검증 없이 단순 곱셈법을 적용한 오류 사례를 발굴함. 조건부확률을 적용하여 한 사건의 발생이 다른 사건의 확률에 영향을 미치는 종속 관계임을 수식으로 판정하고 반박 논증 자료를 제작함. 초기에는 확률의 곱셈정리와 독립 판정식을 혼동하였으나 수학적 정의를 엄밀히 검토하며 오류를 스스로 바로잡음. 통계적 사실을 무비판적으로 수용하지 않고 수학적으로 검증하려는 태도 및 실천 역량이 우수함.

교과서 속 연결 탐구

방사성 탄소의 반감기로 유물의 연대를 어떻게 추정할까?

대수 I, 지수함수와 로그함수 · YBM p.65 교과서 · [12대수01-08](#)

• 반감기가 T일 때 n번의 반감기 뒤 남은 양은 처음의 몇 배인가요?

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II, 확률 · YBM p.70~71 교과서 · [12확통02-04](#)

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 생명과학과

• 데이터사이언스학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 바이오시스템공학과

사회계열

• 보건행정학과 • 경제학과 • 법학과

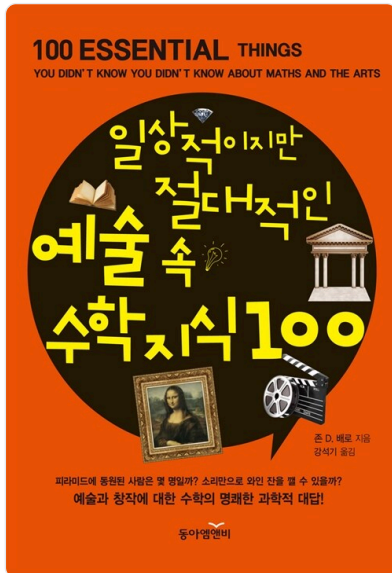
관련 교과

확률과 통계 • 대수

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통02-05](#) 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.



일상적이지만 절대적인 예술 속 수학지식 100

존 D. 배로

출판사
동아엠앤비

출간일
2016.08.10

ISBN
9791187336167



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 변화와 관계 • 수와 연산

• 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학과 예술 #실생활 응용 #수학사 #교양·입문 #문제해결

책 소개

발레리나는 어떻게 공중에 떠 있는 것처럼 보일까. 케임브리지 대학 교수인 저자는 미술관 경비원 수, 비크리 경매, 롤러코스터 설계, 음정에 맞게 노래하는 법 등 예술과 일상의 궁금증 100가지를 짧은 글로 푼다. 글마다 서로 다른 수학이 쓰이므로 관심 가는 대목부터 펼쳐 읽으며, 예술을 수학의 눈으로 다시 보는 연습을 할 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 타원의 기하학적 정의를 활용한 속삭이는 회랑 설계 : 속삭이는 회랑의 평면도를 타원의 정의인 두 초점 거리의 합이 일정하다는 원리로 해석한다. 초점과 장축의 길이를 변수로 두어 타원의 방정식을 유도하고 모눈종이에 구조를 작도한 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 '071 타원형 속삭이는 갤러리'에서 건축 구조와 타원의 기하학적 형태를 다룬다.) (연계: [12기하01-02](#))

주제2 롤러코스터 곡선 트랙의 접선 기울기 분석 : 롤러코스터의 고도 변화를 삼차함수로 모델링하고 각 지점에서의 미분계수를 계산하여 접선의 방정식을 구한다. 곡선이 부드럽게 이어지는 연결 지점에서 접선의 기울기가 일치해야 함을 그래프로 입증한다. (책 근거: 목차 '012 롤러코스터는 어떻게 설계됐을까?' 및 서평에서 일상 속 구조물의 곡선 해석에 주목한다.) (연계: [12미적02-05](#))

주제3 마방진의 가로·세로 합 규칙에 대한 행렬 표현과 성질 : 3차 마방진의 수 배열을 행렬로 나타내고 각 행과 열, 대각선의 성분 합이 일정하게 유지되는 조건을 행렬의 덧셈과 실수배 연산으로 표현한다. 대칭 변환에 따른 마방진의 성분 변화를 행렬로 정리한다. (책 근거: 목차 '035 예술에서 찾을 수 있는 마법의 수, 마방진'에서 예술 속 숫자 배열 규칙을 소개한다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『일상적이지만 절대적인 예술 속 수학지식 100』을 읽고 타원형 속삭이는 회랑의 원리에 관심을 가짐. 타원의 기하학적 정의를 바탕으로 장축과 단축의 길이를 설정하여 표준형 타원의 방정식을 성공적으로 도출하고, 두 초점의 위치와 거리 관계를 정확하게 계산함. 좌표평면 위에 소리가 반사되어 모이는 경로를 기하학적으로 작도하며 건축 구조와 수학 이론의 연계성을 논리적으로 설명함. 수학적 개념을 구체적인 공간 설계로 환원하는 추론 역량이 돋보이며, 모눈종이 작도 과정에서 오차를 점검하고 수정하는 꼼꼼한 태도를 보임.

『일상적이지만 절대적인 예술 속 수학지식 100』에서 롤러코스터 설계의 곡선 원리를 접하고 미분 단원과 연계하여 탐구를 수행함. 트랙의 단면을 다항함수로 모델링한 후 미분계수를 통해 특정 지점의 접선의 방정식을 빠르게 구함. 궤도가 부드럽게 연결되기 위해 좌우 접선의 기울기가 같아야 함을 대수적 계산과 그래프 소프트웨어를 통해 증명함. 미분 개념을 바탕으로 실생활 구조물의 안전성을 수학적으로 설명하는 문제 해결 역량을 나타냈으며, 피드백을 수용하여 수식 계산 오류를 스스로 바로잡는 끈기가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

전통 띠 문양 속 평행이동·대칭이동

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.53 교과서 · [10공수2-01-06](#)

• 같은 나뭇잎으로 평행이동만 한 띠와 미끄럼 대칭을 넣은 띠는 어떻게 달라질까?

A계열 용지는 왜 반으로 잘라도 같은 모양일까?

직무 수학 III. 도형과 측정 · 천재교육 p.111 교과서 · [12직수03-03](#)

• A0에서 A4까지 길이비와 넓이비는 각각 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 건축공학과 • 컴퓨터공학과 • 기계공학과

사회계열 • 문화콘텐츠학과 • 미디어커뮤니케이션학과

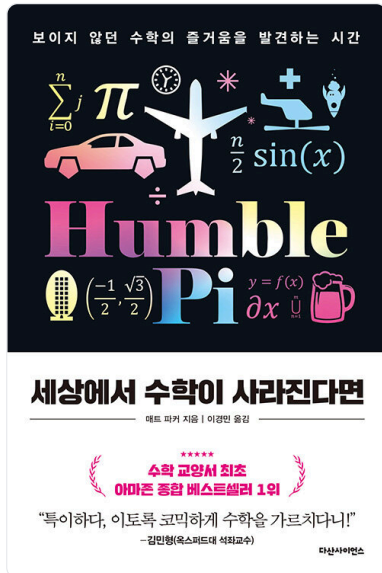
관련 교과

기하 • 미적분I • 공통수학1

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12미적I-02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



세상에서 수학이 사라진다면

매트 파커

출판사: 다산사이언스 | 출간일: 2023.05.26 | ISBN: 9791130642437



• 고등 • 교양 • 실용 통계 • 인공지능 수학 • 확률과 통계 • 공통수학1 • 도형과 측정

• 수학과제 탐구

#실생활 응용 #수학과 문화 #통계-데이터 #문제해결 #교양-입문

책 소개

시간 계산 오류, 토목공학의 실수, 반올림과 단위 표기, 데이터 처리 실패처럼 일상에서 수학이 어긋나 벌어진 사고를 모았다. 매트 파커는 이런 사례를 따라가며 달력, 빅데이터, 통계, 돈의 계산 속에 수학이 얼마나 깊이 들어 있는지 유머러스하게 드러낸다. 수학이 틀렸을 때 생기는 일을 보면서 정확한 계산과 가정 점검이 왜 중요한지 실감하게 된다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률의 오류와 사법/의학적 참사 분석 : 책의 '7장 틀렸을 것 같은데'에서 다루는 검사의 오류 (Prosecutor's Fallacy)와 오진률 문제를 바탕으로, 조건부확률을 활용해 실제 무죄판결 사례나 질병 진단 키트의 양성 예측도를 계산하고 직관적 판단의 오류를 검증하는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

주제2 반올림 및 수치 연산 오류가 데이터 예측에 미치는 영향 평가 : 책의 '9장 적절한 값으로 다듬다'에 등장하는 소수점 이하 자리 버림으로 인한 오차 누적 사례를 연구하고, 공학 도구를 활용하여 원시 데이터의 절삭이 추세선 도출 및 미래 예측값에 미치는 오차율을 정량적으로 분석하는 탐구 (연계: [12인수04-02](#))

주제3 구조물 붕괴 사고 방지를 위한 좌표공간 상의 벡터 평형 모델링 : 책의 '2장 토목공학의 실수들'과 '4장 찌그러진 모양'에서 다루는 구조물 사고를 바탕으로, 좌표공간 상에서 구조물의 하중 분산과 지지점의 위치를 위치벡터로 나타내고 벡터의 연산을 통해 힘의 평형 상태를 수학적으로 분석하는 탐구 (연계: [12기하03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세상에서 수학이 사라진다면』 7장의 검사 오류 사례를 읽고 조건부확률을 활용해 질병 진단 키트의 양성 예측도를 계산하고 그 과정을 설명함. 민감도·특이도·기저율을 표로 정리하고 베이즈 정리를 적용해 실제 유병률이 낮을 때 양성 판정 중 실제 환자 비율이 크게 낮아짐을 수치로 확인함. 계산 결과를 바탕으로 직관적 판단이 왜 오진으로 이어지는지 논리적으로 서술한 보고서를 작성하고, 모의 재판에서 검사 오류 논리를 반박하는 발표를 진행함. 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보임. 처음에는 조건부확률과 전체 확률의 관계를 혼동하였으나 교사의 피드백과 동료와의 토론을 통해 사건 설정과 표본공간을 바로잡아 정확한 계산과 해석을 완성함.

『세상에서 수학이 사라진다면』 9장의 반올림과 절삭 사례를 바탕으로 원시 데이터의 소수점 이하 자리 버림이 추세선과 예측값에 미치는 영향을 공학 도구로 분석함. 동일 자료에 대해 원본과 소수점 이하를 단계적으로 절삭한 자료를 각각 입력하고 선형 추세선을 도출하여 미래 예측값을 비교함. 절삭 단계가 늘어날수록 추세선의 기울기와 절편이 달라지고 예측값의 오차율이 커지는 양상을 표와 그래프로 정리하여 제시함. 정보 처리 역량과 창의·융합 역량이 돋보임. 초기에는 데이터 변형이 예측에 주는 차이를 대수적으로만 이해하려 하였으나, 공학 도구로 반복 시뮬레이션하고 동료와 결과를 대조하는 과정에서 오차 누적의 의미를 시각적으로 파악하여 해석을 정교화함.

교과서 속 연결 탐구

달력의 주기는 서로 다른 문화에서 어떻게 맞물릴까?

수학과 문화 III. 문화와 수학 · 천재교육 p.83 교과서 · [12수문03-01](#)

• 두 주기가 다시 같은 조합으로 나타나는 시점은 최소공배수로 어떻게 예측할 수 있나요?

제품의 단위가 다르면 어떻게 비교해야 할까?

직무 수학 I. 수와 연산 · 동아출판 p.36 교과서 · [12직수01-03](#)

• 마일을 킬로미터로 바꿀 때 환산 비율을 서로 다른 자릿수까지 반올림하면 10마일과 1000마일에서 오차는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

컴퓨터공학과 • 토목공학과 • 인공지능학과

공학계열

산업공학과

사회계열

경제학과 • 경영학과 • 행정학과

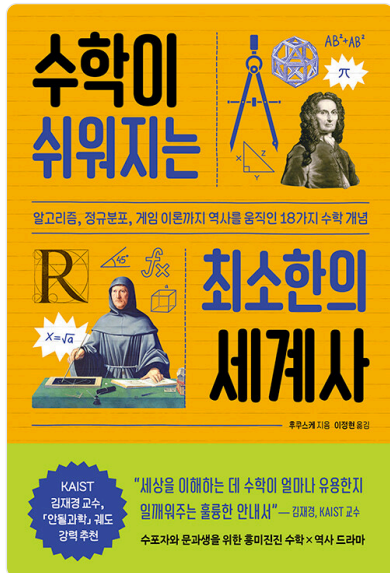
관련 교과

확률과 통계 • 인공지능 수학 • 기하

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12인수04-02](#) 공학 도구를 사용하여 데이터의 경향성을 추세선으로 나타내고 이를 예측에 이용할 수 있다.

[12기하03-02](#) 위치벡터의 뜻을 알고, 벡터와 좌표를 대응시켜 표현할 수 있다.



수학이 쉬워지는 최소한의 세계사

후쿠스케

출판사
현대지성

출간일
2026.04.06

ISBN
9791139730395



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 기하 • 공통수학1 • 수학과 문화

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합-STEAM #통계-데이터

책 소개

아르키메데스의 포물선, 피보나치의 아라비아 숫자, 다니엘 베르누이, 앨런 튜링의 에니그마 해독까지 역사의 갈림길에서 수학이 한 일을 18개 개념으로 풀어낸다. 제목처럼 수식은 최소로 하고 인물과 사건 중심으로 진행한다. 배우는 개념마다 누가 어떤 문제 때문에 만들었는지 떠올릴 수 있게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 드무아브르의 발견에서 찾는 이항분포와 정규분포의 관계 탐구
: 드무아브르가 동전 던지기 실험에서 종 모양 곡선을 발견한 역사적 배경을 토대로 이항분포의 평균과 표준편차 성질을 분석한다. 공학 도구를 활용해 시행 횟수 n 의 증가에 따라 이항분포 그래프가 정규분포 곡선으로 수렴하는 형태를 시각화한다. 두 분포의 수학적 연결성과 대칭적 특징을 비교 정리한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 2장 '수학으로 인간의 죽음을 예측하다 - 드무아브르의 정규분포'에서 오차가 작아지는 법칙과 사망률 통계를 통한 보험료 산정 역사를 소개한다.) (연계: [12확통03-04](#))

주제2 아르키메데스의 거울 원리에 담긴 포물선의 기하학적 성질 탐구
: 아르키메데스의 포물선 거울 일화를 조사하고 초점과 준선의 정의로부터 포물선의 방정식을 유도한다. 축과 평행하게 입사한 빛이 반사되어 초점에 모이는 성질을 기하학적 원리와 함께 확인한다. 유도 과정과 기하학적 반사 원리를 시각 자료로 나타낸 설명 포스터를 제작한다. (책 근거: 1장 '로마를 두려움에 떨게 한 수학자의 최종병기 _아르키메데스의 포물선'에서 무기 개발과 전쟁 방어에 포물선 성질을 활용한 일화를 다룬다.) (연계: [12기하01-01](#))

주제3 폰 노이만 게임 이론의 전략적 의사결정을 표현하는 행렬 모델링
: 게임 이론에서 경기자의 선택지와 전략에 따른 보수 구조를 수학적 행렬의 개념과 대응시킨다. 영합 게임 및 죄수의 딜레마 같은 상호작용 상황을 2×2 보수 행렬로 직접 수치화하여 나타낸다. 행렬 표기법을 통해 전략적 의사결정 결과를 체계적으로 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 3장 '최상의 전략을 이끌어내는 수학 _폰 노이만의 게임 이론' 및 서평 발췌의 단순한 방정식과 수학적 전략 모델링 논의를 다룬다.(서평)) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 쉬워지는 최소한의 세계사』를 읽고 드무아브르의 통계적 접근에 주목하여 이항분포와 정규분포의 관계를 깊이 있게 탐구함. 독립시행의 횟수 n 이 증가함에 따라 좌우 대칭 형태의 정규분포 곡선으로 수렴하는 성질을 이해하고, 공학 도구를 활용해 이항분포 $B(n, 0.5)$ 의 n 값 변화에 따른 확률질량함수 막대그래프와 정규분포 곡선을 겹쳐 비교하며 그 수렴 과정을 명확히 설명함. 복잡한 수식 전개 과정에서 어려움을 겪었으나 교사의 조언을 바탕으로 표준정규분포로의 표준화 과정을 단계적으로 풀어나가는 끈기를 보임. 수학적 개념이 실제 사회 통계와 보험 분야의 역사적 토대가 되었음을 입증하며 추론 역량과 정보 처리 역량을 잘 드러냄.

『수학이 쉬워지는 최소한의 세계사』에서 아르키메데스의 포물선 응용 역사를 접한 후, 이를 기하학적 정의와 연결하여 포물선의 방정식을 유도하고 성질을 탐구함. 초점과 준선으로부터 같은 거리에 있는 점들의 자취라는 기하학적 정의를 좌표평면에 설정하여 기본 방정식을 도출하고, 포물선 거울의 반사 성질을 접선의 기울기와 입사각·반사각 관계를 이용해 증명하여 급우들에게 알기 쉽게 설명함. 역사적 일화를 단순한 사실 전달에 그치지 않고 엄밀한 수학적 증명으로 전환해 낸 문제 해결 역량과 창의·융합 역량이 돋보이며, 모둠원의 질문에 기하 작도를 곁들여 성실히 답변하는 배려심을 보임.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

같은 선호도인데 투표 방식이 다르면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)

• '가장 많은 1순위 표'와 '가장 넓은 수용성' 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

통계를 통해 생명을 구한 나이팅게일

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.20 교과서 · [12실통02-03](#)

• 장미 도표에서 질병에 의한 사망과 부상에 의한 사망의 차이는 어떻게 읽을 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 인공지능학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

확률과 통계 기하 공통수학1

[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.

[12기하01-01](#) 포물선의 뜻을 알고, 포물선을 방정식으로 표현할 수 있다.

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



수학이 불완전한 세상에 대처하는 방법

박형주

출판사
해나무

출간일
2015.06.15

ISBN
9788956051734



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 자료와 가능성 • 변화와 관계

#코딩 이론 #확률 #프랙탈 #순열과 조합 #실생활 응용

책 소개

세상은 불완전하고 거칠다. 박형주 교수는 세 번의 강연으로 소통의 오류를 바로잡는 코딩 이론, 비둘기집 원리와 귀류법을 쓰는 확률, 무질서 속 질서를 보여 주는 프랙탈을 풀어 낸다. 순열과 조합, 잉여류 같은 개념이 정보 전송과 같은 현실 문제에 어떻게 쓰이는지 연결해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 이진 부호화 과정에서의 중복순열과 같은 것이 있는 순열의 활용 탐구 : 컴퓨터가 데이터를 송수신할 때 사용하는 이진 부호(0과 1)의 생성 원리를 중복순열 개념과 연결하여 탐구하기. 길이가 n 인 이진 코드의 총 개수를 중복순열을 이용하여 계산하고, 특정 개수의 오류를 검출하기 위해 패리티 비트를 추가하는 상황에서 조건에 맞는 부호의 개수를 '같은 것이 있는 순열'을 이용하여 구하는 과정을 탐구 보고서로 작성하기. (책 근가: 1부 코딩 이론: 소통의 수학 이론 중 '코딩 이론의 이해를 돕는 순열과 조합' 및 '간단한 이진 코딩 방식' 단원) (연계: [12확통01-01](#))

주제2 코흐 눈송이의 n 단계 둘레와 넓이 변화에 나타나는 등비수열의 합 분석 : 코흐 눈송이(Koch Snowflake)의 생성 과정을 단계별로 나누어 각 단계에서 늘어나는 선분의 개수와 길이를 수열로 표현하기. 등비수열의 일반항과 합 공식을 적용하여 유한한 n 단계(예: $n=1, 2, 3, 4$)에서 코흐 눈송이의 전체 둘레의 길이와 넓이를 정량적으로 계산하고, 단계가 진행됨에 따라 둘레와 넓이가 증가하는 추이를 등비수열의 합 S_n 의 변화를 통해 비교 분석하기. (책 근가: 3부 프랙탈: 무질서의 세상에서 건져낸 질서 중 '코흐 눈송이의 유한성과 무한성' 단원) (연계: [12대수03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 불완전한 세상에 대처하는 방법』을 읽고 이진 부호화 과정에서 중복순열과 같은 것이 있는 순열의 활용을 탐구함. 길이가 n 인 이진 코드의 총 개수를 중복순열로 계산하여 2^n 임을 구하고, 패리티 비트를 추가해 오류 검출 조건을 만족하는 부호의 개수를 같은 것이 있는 순열로 구하는 과정을 탐구 보고서로 작성함. 조건별로 경우를 나누어 중복을 고려한 배열 수를 정확히 계산하고, 그 계산 과정을 단계별로 설명함. 컴퓨터가 데이터를 송수신할 때 사용하는 이진 부호의 생성 원리를 순열·조합 개념과 연결하여 이해하려는 태도가 돋보임. 처음에는 패리티 비트 조건에서 같은 것이 있는 순열을 적용하는 상황을 구분하는 데 어려움을 겪었으나, 동료와 사례를 비교하며 조건을 정리하는 과정에서 해결 방안을 찾아냄. 탐구 결과를 표로 정리하고 발표에서 계산 근거를 명확히 제시하여 의사소통 역량이 드러남.

✱ 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

다항식으로 무선 통신 데이터의 전송 오류 검사하기

공통수학1 I. 다항식 · 동아출판 p.34~35 교과서 · [10공수1-01-01](#)

• 교과서의 1110 신호에 검사 코드를 붙이는 각 단계를 다항식과 이진수로 나란히 적으면 어떻게 되나요?

바코드의 검사 숫자는 입력 오류를 어떻게 찾아낼까?

직무 수학 II. 변화와 관계 · 우리교과서 p.57~58 교과서 · [12직수01-01](#)

• 검사 숫자는 앞자리 숫자들의 가중합과 어떤 관계로 정해지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 전자전기공학과 • 정보통신공학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

확률과 통계 대수

12확통01-01 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.

12대수03-03 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.



수학이 일상에서 이렇게 쓸모 있을 줄이야

클라라 그리마



출판사
하이픈

출간일
2024.07.05

ISBN
9791193035481

• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 수학과제 탐구 • 공통수학2 • 인공지능 수학

#실생활 응용 #수학과 문화 #문제해결 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

신발 끈을 매다 보면 어떤 수학이 보일까. 클라라 그리마는 소파를 복도로 끌어내는 법, 일기 예보가 가능한 이유, 예방 접종과 전염 모형, 소리만으로 복의 모양을 맞추는 문제, 인공지능 몇 개가 있어야 위치를 알 수 있는지까지 50가지 짧은 이야기를 모았다. 하나씩 읽다 보면 교과서에 없던 수학의 쓰임이 곳곳에 있다는 사실이 보인다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 이미지 압축과 행렬 연산의 관계 탐구 : 'JPEG 파일과 셀카에 관하여(21장)'를 바탕으로 이미지의 픽셀 정보를 행렬의 원소로 나타내고, 행렬의 명암 대비 조절 및 필터링 연산 원리를 탐구하여 행렬이 디지털 이미지 압축 및 변환에 어떻게 활용되는지 분석하는 탐구 (연계: [12인수 03-02](#))

주제2 조건부확률을 이용한 질병 검사 및 예방접종 효과 분석 : '예방 접종을 무시하면 어떻게 될까?(6장)'와 '수학을 포기하면 언젠가는 위험해진다(4장)'를 참고하여, 집단 면역의 임계값 계산 원리를 탐구하고 조건부확률을 활용해 질병 진단 검사의 양성 예측도(PPV)와 실제 감염 확률 사이의 관계를 분석하는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 일상에서 이렇게 쓸모 있을 줄이야』 21장을 읽고 이미지 압축과 행렬 연산의 관계를 탐구함. 픽셀 정보를 행렬의 원소로 나타내고, 행렬의 덧셈과 스칼라배를 이용해 명암 대비 조절과 간단한 필터링 연산을 직접 계산함. 행렬 연산이 디지털 이미지 변환에 활용되는 과정을 분석하여, 행렬의 연산을 이용해 이미지 데이터를 다양하게 변환하는 방법을 설명함. 공학 도구로 행렬 연산 결과를 시각화하며 변환 전후 이미지를 비교함. 처음에는 행렬 연산과 픽셀 표현의 연결을 어려워했으나 모둠원과 계산 절차를 나누어 점검하고 피드백을 주고받으며 변환 원리를 스스로 정리함. 수학적 표현을 이미지 처리와 연결하는 태도가 돋보이며, 행렬 연산의 의미를 구체적으로 설명하는 능력이 향상됨.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

라틴 방진과 행렬

공통수학1 IV. 행렬 · 미래엔 p.133 교과서 · [10공수1-04-01](#)

• 첫 행의 기호를 한 칸씩 순환해 새 행을 만들면 왜 각 열에서도 중복이 없어지나요?

날씨 자료로 전력 사용량을 어디까지 예측할 수 있을까?

인공지능 수학 IV. 예측과 최적화 · 동아출판 p.156~157 교과서 · [12인수 04-02](#)

• 같은 달의 기온과 사용량을 연결한 관계가 기온 때문에 사용량이 변했다는 인과를 바로 증명하지 못하는 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 산업공학과

사회계열

• 경영학과 • 경제학과 • 사회학과

관련 교과

인공지능 수학 확률과 통계

[12인수03-02](#) 행렬의 연산을 이용하여 이미지 데이터를 다양하게 변환할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학이 필요한 순간

김민형

출판사
인플루엔셜

출간일
2018.08.03

ISBN
9791186560785



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 공통수학2 • 공통수학1

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

37% 비 올 확률을 읽는 일은 17세기에는 불가능했다. 수학자 김민형은 7번의 강의에서 수학이 무엇인지, 페르마·데카르트의 좌표계와 아인슈타인의 상대성 이론이 사고를 어떻게 바꿨는지 설명한다. 갈릴레오의 말처럼 우주가 수학의 언어로 쓰여 있다면 우리는 무엇을 아직 모르는가라는 질문을 던지게 되는 책이다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률 기반 윤리적 의사결정 모델링 : 위기 상황에서 사전 정보가 주어졌을 때 참양성률과 거짓양성률을 설정하고 조건부확률을 위험 완화 성공 확률을 계산한다. 사전 확률의 변화에 따라 최종 사후확률이 어떻게 달라지는지 비교 분석하여 보고서를 작성한다. (책 근거: 3강 '확률론의 선과 악'에서 10명의 희생과 테러 저지 상황을 통해 윤리적 의사결정에 내재된 확률적 판단 문제를 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 귀류법을 활용한 안정적 매칭 존재성 논증 : 남녀 각 세 명으로 구성된 선호도 모델을 구성한 뒤, 안정적인 매칭이 존재하지 않는다고 가정했을 때 발생하는 모순을 귀류법으로 유도한다. 대우 명제를 이용한 증명 방식과 귀류법의 논리적 차이를 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 5강 '답이 있을 때, 찾을 수 있는가'에서 남녀 짝짓기 문제와 안정적인 짝의 존재를 수학적으로 증명하는 과정을 제시한다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 투표 선호도 프로파일의 행렬 표현과 결과 비교 : 선거권자들의 후보별 선호 순위를 행렬로 모델링하고 각 후보가 획득한 순위별 점수를 행렬의 행과 열로 구조화한다. 다수 대표제와 순위투표제의 선호 집계 과정을 행렬 데이터로 나타내어 투표 규칙별 당선 결과의 차이를 분석하는 요약 본을 작성한다. (책 근거: 4강 '답이 없어도 좋다'에서 대표자를 뽑는 선출 방식에 따라 서로 다른 결과가 도출되는 투표 이론을 소개한다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 필요한 순간』을 읽고 3강에 언급된 사회적 딜레마 상황을 조건부확률 문제로 수학적 모델링을 시도함. 질병 진단이나 테러 방지 검사 상황에서 위양성률과 사전 발병률에 따라 실제 위험 상황일 조건부확률을 정확하게 계산하고 그 과정을 논리적으로 설명함. 주어진 직관적 판단이 실제 조건부확률 계산 결과와 크게 다를 수 있음을 수치로 입증하는 문제 해결 역량을 나타냄. 초기에는 베이지 정리의 분모를 구성하는 전체확률의 법칙 적용에 혼란을 겪었으나, 오답을 표와 수형도로 시각화하며 오류를 스스로 수정하고 급우들에게 명확히 전달하는 태도가 돋보임.

『수학이 필요한 순간』 5강의 매칭 문제를 학습한 후 조건에 맞는 짝이 존재함을 증명하기 위해 귀류법과 대우 명제를 적용해 봄. 남녀 3명의 선호 순위표를 설정하고 안정적 매칭이 존재하지 않는다는 가정을 세워 상호 선호 충돌이라는 논리적 모순을 이끌어내며 명제를 엄밀하게 증명함. 복잡한 관계망을 조건과 명제의 포함관계로 환원하여 사고하는 추론 역량을 발휘함. 논증 과정에서 논리적 비약이 없는 단계별로 점검하는 꼼꼼한 수학적 태도를 유지하며 질문을 통해 논리적 완결성을 높여 나가는 성장이 관찰됨.

교과서 속 연결 탐구

같은 선호도인데 투표 방식이 다르다면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)
· '가장 많은 1순위 표'와 '가장 넓은 수용성' 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

코사인 유사도로 사람과 동호회를 연결해도 공정할까?

산업수학 II. 이런 경우 이런 매칭 · 천재교육 p.40~41 교과서 ·
· 두 사람의 점수 크기가 달라도 성향의 방향이 같으면 코사인 유사도는 어떻게 되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 수리과학부
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과 • 정치외교학과

관련 교과

확률과 통계 • 공통수학2 • 공통수학1

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.



수학이 보이는 바흐의 음악 여행

문태선

출판사
궁리출간일
2024.02.20ISBN
9788958208761

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합·STEAM #수학과 예술

책 소개

중학교 수학교사 문태선이 독일의 아이제나흐, 아르슈타트, 뮐하우젠 등 바흐의 발자취를 따라 여행하며 음악 속 수학을 찾는다. 피타고라스 음계와 피타고라스 콤마, 산술평균과 조화평균, 순정률의 한계 같은 개념이 〈G 선상의 아리아〉와 〈골드베르크 변주곡〉 이야기와 함께 나온다. 도레미의 간격에 정수비와 평균이 숨어 있음을 알고 나면 귀로 듣던 음악이 수로 다시 보인다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 대위법과 푸가에 나타난 멜로디 변형의 같은 것이 있는 순열 분석 : 바흐의 푸가 형식에서 주제 선율이 전위, 역행, 역행전위 등으로 변형 및 반복되는 규칙을 수학적으로 모델링한다. 특정 마디 내에서 사용되는 음표의 종류와 개수(예: 8분음표 4개, 16분음표 8개 등)를 고정했을 때, 이를 배치하여 만들 수 있는 리듬 패턴의 가짓수를 '같은 것이 있는 순열' 공식을 이용하여 계산하고, 대칭적 음악 구조를 수학적 순열의 관점에서 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 여행 6일차의 '대칭, 궁극의 아름다움', '손바닥 짝기 놀이로 배우는 대위법', '푸가, 반복에서 피어난 자유' 및 여행 7일차의 '바흐의 음악 속 대위법', '반복과 창조' 부분에서 바흐 음악의 대칭성과 반복적 구조를 다룹니다.) (연계: [12확통01-01](#))

주제2 바흐 코랄(Chorale)의 화성 진행에 숨겨진 조건부확률 분석 : 바흐의 코랄 작품 중 일부를 선정하여, 특정 화성(예: 으뜸화음 I, 버금딸림화음 IV, 딸림화음 V)이 등장한 후 다음에 어떤 화성이 이어지는지 전이 빈도를 조사한다. '이전 화성이 V일 때, 다음 화성이 I일 확률'과 같이 조건부 확률 $P(I|V)$ 를 계산하고, 이를 통해 바흐가 선호했던 화성 진행의 규칙성을 조건부확률의 개념으로 실생활(음악 분석)과 연결하여 설명한다. (책 근거: 여행 3일차의 '순정률의 한계, 피타고라스 콤마', '수학과 음악 사이' 및 여행 4일차의 '평균율과 12차 방정식'에서 음악적 조화와 수학적 규칙의 연결성을 다룹니다.) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 보이는 바흐의 음악 여행』을 읽고 바흐 푸가의 주제 선율 변형 규칙을 같은 것이 있는 순열로 분석하는 탐구를 수행함. 전위·역행·역행전위 등 변형 유형을 정리한 뒤, 특정 마디에서 8분음표 4개와 16분음표 8개의 개수를 고정하고 이를 배열하는 리듬 패턴의 가짓수를 같은 것이 있는 순열 공식으로 계산하여 보고서로 작성함. 계산 과정에서 분모와 분자에 해당하는 중복 요소의 개수를 구분해 순열의 수를 구하고, 그 절차를 동료에게 단계적으로 설명함. 대칭적 음악 구조를 순열의 관점에서 해석하며 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보임. 처음에는 변형 유형을 표로 정리하는 데 어려움을 겪었으나 교사의 피드백과 모둠 토의를 통해 분류 기준을 다듬어 나갔고, 최종 발표에서 계산 근거와 음악적 의미를 연결하여 차분하게 전달함.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

피타고라스 음계의 길이 비로 팬 플루트 만들기

수학과 문화 I. 예술과 수학 · 우리교과서 p.15 교과서 · [12수문01-01](#)

• 기준 관의 길이가 달라져도 각 음 사이의 길이 비는 어떻게 유지되나요?

전통 띠 문양 속 평행이동·대칭이동

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.53 교과서 · [10공수2-01-06](#)

• 같은 나뭇잎으로 평행이동만 한 띠와 미끄럼 대칭을 넣은 띠는 어떻게 달라질까?

관련 계열 및 학과

자연계열 [• 수학과](#) [• 통계학과](#) [• 물리학과](#)

공학계열 [• 컴퓨터공학부](#) [• 정보통신공학과](#) [• 음향공학전공](#)

사회계열 [• 경제학과](#) [• 심리학과](#)

관련 교과

[확률과 통계](#)

[12확통01-01](#) 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



어떻게 수학을 사랑하지 않을 수 있을까?

카를 지크문트



출판사
월북

출간일
2024.05.30

ISBN
9791155817254

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 변화와 관계 • 수와 연산

#수학사 #수학자 이야기 #철학·기초론 #교양·입문 #실생활 응용

책 소개

수학은 계산이 아니라 철학이었다고 말하는 책이다. 빈대학교 수학과 명예교수인 저자는 기하와 수, 무한, 논리에서 극한과 확률, 무작위성을 거쳐 투표, 결정, 협력 같은 실천적 문제까지 사유의 흐름을 따라간다. '어떻게 나눠야 공정한가' 같은 질문에 수학이 어떻게 답하는지 생각해 보게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률을 활용한 의사결정 모델 분석 및 베이즈 정리를 통한 정보 업데이트 탐구 : 책에서 소개된 불확실성 하에서의 결정 이론을 바탕으로, 새로운 정보가 주어졌을 때 기존의 확률을 수정하는 베이즈 정리의 원리를 조건부확률의 개념을 통해 탐구하기. 실생활의 의료 진단 검사(예: 질병 양성 판정 시 실제 유병률)나 금융 시장의 예측 시나리오를 설정하고, 조건부확률 공식 $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ 를 적용하여 사전 확률이 사후 확률로 업데이트되는 과정을 정량적으로 계산하고 비교하는 보고서 작성하기. (책 근거: 3부 10장 '결정 | 어둠 속에서의 내기'에서 불확실한 상황에서 최선의 선택을 내리기 위한 수학적 결정 이론과 확률적 판단을 다룹니다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 반복 게임 이론에서 할인인자를 고려한 총 기대 보상의 등비수열 합 공식 적용 탐구 : 반복되는 죄수의 딜레마 게임에서 미래 보상의 가치를 현재 가치로 환산하는 할인인자의 개념을 조사하기. 매 회차마다 얻는 보상이 등비수열을 이룸을 이해하고, n 회 반복 게임 시 총 기대 보상의 합을 등비수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합 공식을 사용하여 유도하기. 이를 통해 협력을 유지하기 위해 필요한 최소한의 할인인자 조건을 대수적으로 계산하고 분석하는 탐구 보고서 작성하기. (책 근거: 3부 11장 '협력 | 자신을 바라보는 눈, 타인을 대하는 나'와 12장 '사회계약 | 응징할 것인가, 사멸할 것인가'에서 반복되는 상호작용 속에서 협력이 유지되는 조건과 게임이론을 다룹니다.) (연계: [12대수03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『어떻게 수학을 사랑하지 않을 수 있을까?』를 읽고 불확실성 하의 결정 이론에 관심을 가짐. 조건부확률의 정의를 이해하고 $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ 를 활용하여 사전 확률이 새로운 정보에 따라 사후 확률로 갱신되는 과정을 설명함. 의료 진단 검사 상황을 설정해 질병 유병률과 검사 정확도를 바탕으로 양성 판정 시 실제 유병 확률을 계산하고, 금융 시장 예측 시나리오에서도 동일한 방식으로 확률을 비교함. 계산 과정과 결과 해석을 담은 보고서를 작성하고 발표함. 조건부확률을 실생활 문제 해결에 연결하는 능력이 돋보이며, 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 잘 드러남. 초기에는 사전 확률과 조건부 확률의 관계를 혼동하였으나 교사의 피드백과 동료와의 토론을 통해 개념을 정리하고 정확한 계산으로 이어짐.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

같은 선호도인데 투표 방식이 다르면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)

· '가장 많은 1순위 표'와 '가장 넓은 수용성' 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

보수 행렬로 죄수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

· 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 산업공학과 • 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과

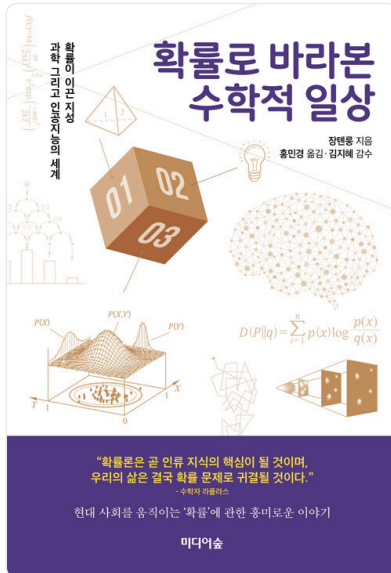
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 정치외교학과

관련 교과

확률과 통계 대수

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수03-03](#) 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.



확률로 바라본 수학적 일상

장텐롱

출판사
미디어숲출간일
2025.08.10ISBN
9791158742553

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 인공지능 수학 • 자료와 가능성

#확률 #인공지능 #데이터 #실생활 응용 #교양

책 소개

주사위 한 번의 결과는 알 수 없어도, 수없이 던지면 규칙이 보인다. 이 책은 그 규칙이 베이지 추론과 마르코프 체인, 정보 엔트로피를 거쳐 알파고와 ChatGPT 같은 인공지능의 작동 원리가 되기까지를 따라간다. '취와 독약 문제' 같은 퍼즐을 풀다 보면 확률이 '모르는 것을 다루는 수학'이라는 점을 실감하게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 베이지 정리를 활용한 인공지능의 조건부 확률 업데이트

탐구 : 스팸 메일 필터링 알고리즘이나 질병 진단 모델에서 새로운 정보가 주어졌을 때 사후 확률이 어떻게 수정되는지 베이지 정리의 수식을 통해 분석하는 탐구 (2장 '베이지는 어떻게 생각할까?' 참고) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 마르코프 체인을 이용한 간단한 텍스트 생성 모델 구현과 확률적 예측 탐구 :

이전 상태가 다음 상태의 확률을 결정하는 마르코프 체인의 전이 행렬을 이해하고, 간단한 문장 생성 과정이나 날씨 변화 예측 모델을 설계하여 수학적으로 분석하는 탐구 (3장 '확률이 춤춘다' 및 7장 'ChatGPT, 통계를 말하다' 참고) (연계: [12인수02-03](#))

주제3 정보 엔트로피를 활용한 최적의 의사결정 트리 설계 탐구 :

책에 제시된 '취와 독약 문제'와 '저울 문제'를 바탕으로 정보 엔트로피의 개념을 이해하고, 데이터의 불확실성을 최소화하는 이진 탐색 및 의사결정 트리 알고리즘의 수학적 원리를 규명하는 탐구 (5장 '정보는 얼마나 어지러운가?' 참고) (연계: [12인수01-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『확률로 바라본 수학적 일상』을 읽고 베이지 정리를 활용한 조건부 확률 업데이트 탐구를 수행함. 스팸 메일 필터링 상황을 설정하여 사전 확률과 우도를 직접 구하고, 새로운 증거(특정 단어 포함)가 주어졌을 때 사후 확률이 어떻게 수정되는지 수식으로 계산하여 그 과정을 정확하게 설명함. 계산 결과를 표로 정리하고, 증거가 누적될수록 분류 신뢰도가 높아지는 양상을 그래프로 나타내어 조건부확률을 실생활 문제 해결에 연결함. 탐구 과정에서 우도 설정과 분포 정규화에 어려움을 겪었으나, 동료와 사례를 비교하며 가정을 점검하는 피드백을 통해 오류를 수정하고 결론을 도출함. 수학적 근거를 들어 자신의 판단을 설명하는 의사소통 역량과 조건을 구조화하여 문제를 해결하는 문제 해결 역량이 돋보임.

『확률로 바라본 수학적 일상』을 읽고 마르코프 체인을 이용한 간단한 텍스트 생성 모델 구현 탐구를 수행함. 전이 행렬의 의미를 이해하고, 이전 상태가 다음 상태의 확률을 결정한다는 원리를 바탕으로 짧은 문장 생성 과정과 날씨 변화 예측 모델을 설계함. 상태별 전이 확률을 표로 정리하고, 초기 분포를 바꾸어 여러 차례 반복 시뮬레이션한 결과를 비교하여 확률적 예측의 경향을 분석함. 행렬 곱셈을 활용해 n단계 후 상태 분포를 구하고, 그 과정을 논리적으로 설명함. 처음에는 상태 공간 설정과 전이 확률 할당에 혼동이 있었으나, 교사의 안내와 모둠 토의를 통해 가정을 명료화하고 모델을 수정하며 점차 안정적인 예측 결과를 도출함. 규칙을 수식화하고 결과를 해석하는 추론 역량과 아이디어를 모형으로 구현하는 창의·융합 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

중단된 게임의 상금은 어떻게 나누어야 공정할까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.70 교과서 · [12확통02-04](#)

• 중단 시점의 승리확률 비율로 상금을 나누는 방법이 이미 땀 판수 비율보다 공정한 이유는 무엇인가요?

표본이 커지면 평균의 분포는 왜 종 모양에 가까워질까?

확률과 통계 III. 통계 · 동아출판 p.122 교과서 · [12확통03-06](#)

• 원래 모집단이 오른쪽으로 치우쳐 있어도 표본평균의 분포는 표본 크기에 따라 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과

• 산업공학과

사회계열

• 경영학과 • 경제학과 • 심리학과

관련 교과

확률과 통계 인공지능 수학

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12인수02-03](#) 인공지능이 텍스트를 특성에 따라 분석하는 수학적 방법을 설명할 수 있다.

[12인수01-01](#) 인공지능의 개념을 이해하고 학습 방식을 수학적으로 해석할 수 있다.



인생에도 수학처럼 답이 있다면

하마다 히로시

출판사 프리렉 출간일 2020.02.27 ISBN 9788965402664



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 자료와 가능성

#확률과 통계 #실생활 응용 #수학과 문화 #교양·입문 #데이터 분석

책 소개

설문에서 사람들이 거짓으로 답한다면 흡연율은 어떻게 추정할까. 이 책은 응답 무작위화, 베르누이 분포, 기댓값과 분산 같은 확률·통계 개념을 연애헤른 비율 등 열두 가지 사회 현상 사례에 적용해 수학 모델의 쓰임을 보여 준다. 데이터를 수식으로 표현하면 무엇을 알 수 있고 무엇을 모르는지 가능하게 된다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **응답의 무작위화 기법을 통한 민감한 정보의 참값 추정 탐구** : Model 1(거짓 응답 속 진실, 알아낼 수 있을까?)의 응답 무작위화 기법에서 착안하여, 조건부확률과 이산확률변수의 기댓값을 활용해 익명 설문조사에서 실제 민감한 특성을 가진 집단의 비율을 역추적하는 수학적 모델을 도출하고 직접 가상의 데이터를 설계하여 분석하는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

주제2 **비서 문제를 통한 최적 정지 조건과 조건부확률을 분석** : Model 5(두껍아 두껍아 확률 계산할게, 내 집 다오)의 구굴 게임과 36.7%의 법칙을 바탕으로, 조건부확률과 확률의 곱셈정리를 이용해 N명의 후보 중 최적의 대안을 선택할 확률을 구하는 수식을 유도하고 N의 변화에 따른 최적 선택 확률의 변화를 분석하는 탐구 (연계: [12확통02-06](#))

주제3 **배심정리와 큰 수의 법칙을 활용한 집단지성의 수학적 모델링** : Model 9(당신이 읽고 있는 그 상품평, 믿을 수 있습니까?)의 배심정리와 큰 수의 약한 법칙에서 착안하여, 이항분포의 성질을 통해 다수결 투표에서 올바른 결정을 내릴 확률이 배심원 수의 증가에 따라 어떻게 변화하는지 수학적으로 증명하고 분석하는 탐구 (연계: [12확통03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『인생에도 수학처럼 답이 있다면』을 읽고 익명 설문에서 민감한 특성의 실제 비율을 추정하는 탐구를 수행함. 응답 무작위화 기법에서 착안하여 조건부확률과 이산확률변수의 기댓값을 활용해 실제 비율을 역추적하는 수식을 도출하고, 직접 가상의 응답 데이터를 설계해 계산 과정을 검증함. 조건부확률을 이해하고 이를 실생활 문제 해결에 연결하여, 주어진 무작위화 확률과 관측 응답 비율로부터 실제 비율을 구하고 그 과정을 정확하게 설명함. 보고서에는 기댓값 식을 세워 관측값을 보정하는 절차와 계산 결과가 표로 정리되어 있으며, 발표에서는 수식의 각 항이 의미하는 바를 구체적으로 제시함. 정보처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보이며, 처음에는 무작위화 과정에서 어떤 확률을 조건으로 두어야 할지 혼란스러웠으나 교사의 피드백과 동료와의 협의를 통해 조건부확률의 적용 순서를 바로잡아 탐구를 완성함.

『인생에도 수학처럼 답이 있다면』의 구굴 게임과 36.7%의 법칙에서 착안하여 비서 문제의 최적 정지 조건을 분석하는 탐구를 수행함. 조건부확률과 확률의 곱셈정리를 이용해 N명의 후보 중 최적 대안을 선택할 확률을 구하는 수식을 유도하고, N의 변화에 따른 최적 선택 확률의 변화를 표와 그래프로 정리함. 확률의 곱셈정리를 이해하고 이를 활용하여 문제를 해결하며, 유도한 식에 따라 각 단계에서 최적 후보를 선택할 확률을 계산하고 그 과정을 논리적으로 설명함. 발표에서는 처음 몇 명을 건너뛴 뒤 이후 후보 중 가장 우수한 사람을 선택하는 전략의 의미를 조건부확률의 관점에서 풀어내어 청중의 이해를 도움. 추론 역량과 의사소통 역량이 돋보이며, 처음에는 곱셈정리를 적용할 때 사건들의 순서를 혼동하였으나 교사의 조언과 모둠 토의를 거쳐 조건부 사건의 구조를 재정리하여 수식을 완성함.

교과서 속 연결 탐구

민감한 설문에서 솔직한 응답과 익명성을 함께 얻을 수 있을까?

확률과 통계 II. 확률 · 미래엔 p.70 교과서 · [12확통02-06](#)

• 응답자가 예라고 답한 사건은 강제 응답과 실제 경험 응답의 어떤 합으로 구성되나요?

코사인 유사도로 사람과 동호회를 연결해도 공정할까?

산업수학 II. 이런 경우 이런 매칭 · 천재교육 p.40~41 교과서 ·

• 두 사람의 점수 크기가 달라도 성향의 방향이 같으면 코사인 유사도는 어떻게 되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과
공학계열 • 산업공학 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 사회학과 • 심리학과

관련 교과

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통02-06](#) 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통03-03](#) 이항분포의 뜻과 성질을 이해하고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.



잘 안다고 믿는 것을 다르게 보는 법, 수학

미카엘 로네



출판사: 클, 출간일: 2021.03.31, ISBN: 9791190555494

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 변화와 관계 • 수와 연산 • 공통수학1

• 공통수학2 • 미적분II • 도형과 측정

#수학사 #실생활 응용 #교양·입문 #증명·논리 #문제해결 #수학과 문화

#융합·STEAM

책 소개

슈퍼마켓 가격표의 첫 숫자는 왜 1이 가장 많을까. 미카엘 로네는 벤퍼드의 법칙에서 시작해 에베레스트가 가장 높은 봉우리가 아니라는 주장, 국경선 길이와 페아노 곡선, 프랙털 차원, 유클리드 제5공준, 상대성이론과 블랙홀 예측으로 이야기를 이어 간다. 익숙한 사실을 수학으로 다시 보면 달라진다는 점을 확인하면서 로그와 무한, 기하의 개념이 어떻게 이어지는지 느낄 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 상용로그를 활용한 벤퍼드 법칙 분석 보고서: 공공 데이터나 상품 가격의 첫 자리 숫자를 수집하여 각 숫자가 나타날 확률을 구한다. 상용로그를 이용한 확률 식 $P(d) = \log_{10}(1+1/d)$ 의 이론 값과 실제 데이터 분포를 비교·분석하는 보고서를 작성한다. (책 근가: 1장 '슈퍼마켓 법칙'에서 슈퍼마켓 진열대 가격표의 벤퍼드의 법칙과 '로그 다리', 곱셈 방식의 사고를 다룬다.) (연계: [12대수01-05](#))

주제2 코흐 눈송이 둘레와 넓이의 등비급수 비교 탐구: 반복 규칙으로 생성되는 프랙털 도형인 코흐 눈송이를 모델링하여 단계별 둘레와 넓이의 변화를 수열로 나타낸다. 등비급수의 합을 계산하여 둘레는 발산하지만 넓이는 유한한 값으로 수렴함을 수학적으로 설명하는 자료를 제작한다. (책 근가: 3장 '무한이라는 굵이진 길목에서'에서 국경선의 길이 측정, 무한, 페아노곡선과 프랙털차원을 소개한다.) (연계: [12미적분II-01-05](#))

주제3 기하 공준 분석과 귀류법을 이용한 명제 증명: 유클리드 제5공준의 성립 여부에 따라 달라지는 기하학적 명제를 탐색한다. 삼각형 내각의 합과 평행선 성질 관련 명제를 귀류법을 활용해 단계적으로 증명하고, 공리와 증명의 논리 구조를 설명하는 발표 자료를 완성한다. (책 근가: 4장 '모호함의 기술'에서 유클리드의 제5공준과 공리계의 수학적 추론 과정을 다룬다. 서평에서 수학 이론의 절대성과 반박 가능성에 주목한 점을 참조한다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『잘 안다고 믿는 것을 다르게 보는 법, 수학』을 읽고 1장의 벤퍼드의 법칙에 흥미를 느껴 상용로그의 실생활 활용을 탐구함. 국가 통계 자료의 첫 자리 숫자 빈도를 수집한 뒤 상용로그 성질을 적용한 이론적 확률 분포 공식과 비교 분석하는 보고서를 작성함. 실제 데이터와 로그 모델의 일치도를 오차율로 정량화하여 해석하는 과정에서 논리적 추론 역량과 정보 처리 역량을 발휘함. 수식 계산에 머무르지 않고 일상 데이터의 비선형적 규칙성을 수학적으로 설명해내는 태도가 돋보임.

『잘 안다고 믿는 것을 다르게 보는 법, 수학』의 프랙털과 무한 논의를 접하고 코흐 눈송이의 기하학적 성질을 등비급수로 규명하는 활동을 진행함. 단계별 둘레와 넓이의 변화 규칙을 찾아 일반항을 세우고, 공비의 범위를 확인하여 등비급수의 수렴과 발산을 정확하게 계산해냄. 둘레는 무한히 늘어나지만 넓이는 유한한 값으로 수렴하는 역설적 결과를 시각화 자료로 구성해 급수의 수렴 성질을 명확히 전달함. 수학적 개념을 끝까지 파고들어 엄밀하게 증명하려는 탐구 자세가 인상적임.

교과서 속 연결 탐구

해안선은 자를 작게 만들수록 길어질까?

대수 III. 수열 · YBM p.166~167 교과서 · [12대수03-03](#)

• 코흐 눈송이의 둘레와 시에르핀스키 삼각형의 남은 넓이를 1~5단계까지 계산하면 두 수열의 변화는 어떻게 다른가요?

코흐 눈송이는 둘레가 무한인데 넓이는 유한할까?

미적분II I. 수열의 극한 · 비상교육 p.42 교과서 · [12미적분II-01-05](#)

• 둘레는 발산하지만 추가 넓이의 합은 수렴하는 공비 조건의 차이는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과 • 경영학과

관련 교과

대수 • 미적분II • 공통수학2

[12대수01-05](#) 상용로그를 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적분II-01-05](#) 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대수를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.



통계학, 빅데이터를 잡다

조재근 저

출판사
한국문화사

출간일
2017.07.05

ISBN
9788987527598



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 인공지능 수학

#통계·데이터 #인공지능·알고리즘 #융합·STEAM #빅데이터 #확률

책 소개

빅데이터와 인공지능의 바탕에는 통계학이 있다. 이 책은 데이터랩과 엔그램, 낱말 구름 같은 텍스트 분석에서 시작해 통계의 역사, 머신러닝과 딥러닝, 튜링 테스트와 캡차를 거쳐 구글의 데이터 활용까지 이어 간다. 숫자 계산으로만 보이던 통계가 사회·의학·금융 곳곳의 판단에 쓰이는 방식을 보며 데이터를 어떻게 읽을지 생각해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 진단 검사의 위양성률과 조건부확률 분석 : 유병률이 다른 두 집단을 가정한 후 민감도와 특이도가 같은 진단 키트의 검사 결과를 분할표로 구성한다. 양성 판정을 받았을 때 실제로 질병에 걸렸을 조건부확률을 계산하여 기저율이 사후 확률에 미치는 영향을 비교하는 보고서를 작성한다. (책 근거: Chapter 4의 '병원 검사는 얼마나 정확할까? : 위양성과 위음성' 소제목에서 질병 진단 검사의 정확도와 오류를 다룬다. (교과서: 확률과 통계 · II. 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 단어 빈도수 벡터를 활용한 기사 요약 및 시각화 : 동일한 사건을 다룬 서로 다른 신문 기사 2편에서 불용어를 정제 한 후 핵심 단어의 출현 빈도를 세어 빈도수 벡터로 표현한다. 단어구름 시각화 도구를 활용해 빈도 순위를 비교하고 기사별 핵심 논조의 차이를 요약한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: Chapter 1의 '낱말로 문계를 그려볼까? : 텍스트 분석과 데이터 시각화'와 서평의 단어 빈도 분석 언급에서 확인된다. (서평)) (연계: [12인수02-02](#))

주제3 공학 도구를 활용한 여론조사 신뢰구간 시뮬레이션 : 공학 도구 스프레드시트를 활용하여 가상의 유권자 모비율에서 다양한 크기의 표본을 무작위 추출하고 95% 신뢰구간을 산출한다. 표본 크기 변화에 따른 오차 범위의 축소를 확인하고 신뢰구간의 의미를 해석한 탐구지를 완성한다. (책 근거: Chapter 5의 '통계학, 사람들의 생각을 헤아리다 : 여론조사'에서 여론조사의 측정과 사회 통계를 설명한다.) (연계: [12확통03-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『통계학, 빅데이터를 잡다』를 읽고 진단 검사의 위양성 문제에 주목하여 조건부확률을 실생활 맥락에 적용함. 유병률 차이에 따른 가상 집단 분할표를 직접 설계하고, 양성 판정자의 실제 감염 확률을 단계별로 계산하여 기저율의 중요성을 논리적으로 설명함. 단순한 검사 정확도 수치와 사후 확률의 차이를 명확히 구분하는 추론 역량을 발휘하였으며, 초기 계산에서 혼동했던 표본공간의 축소 개념을 교사의 피드백을 통해 완벽히 보완하는 성실한 탐구 태도를 보임.

『통계학, 빅데이터를 잡다』의 여론조사 챕터를 탐독한 후 표본조사의 신뢰성에 흥미를 느끼고 공학 도구를 활용한 모비율 추정 활동을 기획함. 표본 크기가 100, 400, 1000으로 증가할 때 95% 신뢰구간의 폭이 축소되는 과정을 시뮬레이션으로 구현하고 그 결과를 정확히 해석함. 오차 범위의 통계적 의미를 수학적으로 명료하게 설명하는 정보 처리 역량을 나타냈으며, 데이터 기반 의사결정의 가치를 급우들에게 설득력 있게 전달함.

교과서 속 연결 탐구

양성 판정을 받으면 실제 감염 확률도 높을까?

확률과 통계 II. 확률 · 미래엔 p.62 교과서 · [12확통02-04](#)

• 감염률이 낮을 때 정확도가 높은 검사에서도 거짓 양성률이 적지 않을 수 있는 이유는 무엇인가요?

여론조사의 오차 범위는 무엇을 뜻할까?

실용 통계 III. 자료의 해석과 추론 · 천재교육 p.91 교과서 · [12실통03-03](#)

• 같은 비율이라도 표본 수가 다르다면 오차 범위는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 통계학과 • 응용통계학과 • 수학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과

사회계열 • 경제학과 • 사회학과 • 경영학과

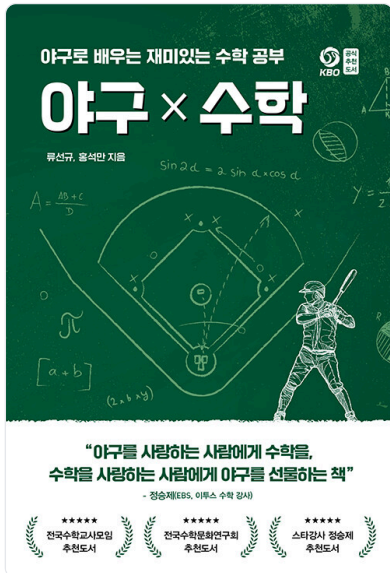
관련 교과

확률과 통계 인공지능 수학

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12인수02-02](#) 빈도수 벡터를 이용하여 텍스트 데이터를 요약하고 유용한 정보를 추출할 수 있다.

[12확통03-07](#) 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.



야구X수학

류선규, 홍석만

출판사
페이스메이커출간일
2025.04.15ISBN
9791170436300

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 자료와 가능성

#통계·데이터 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문 #문제해결

책 소개

야구 기록과 스탯을 수학으로 읽는 책이다. 타율 같은 비율 스탯과 평균, 세이버메트릭스를 설명하고, 0과 3과 4가 야구에서 갖는 의미, 포스트시즌과 국제대회의 경우의 수, 연봉과 샐러리캡까지 다룬다. 수학교사와 야구 전문가가 함께 썼다. 전광판 속 숫자를 보면서 어떤 평균과 비율을 써야 선수를 공정하게 평가할 수 있는지 스스로 물어보게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 타자의 주자 유무별 득점권 조건부확률 분석 : 선수의 일반 타율과 주자가 있는 상황에서의 타율 데이터를 수집하고 주자가 있을 때 안타를 칠 조건부확률을 계산한다. 무주자 상황과 득점권 상황의 조건부확률을 비교해 상황별 타격 성향 차이를 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 10이닝에서 '경험과 데이터', 특정 타자와 투수 간의 상대 전적(강두기 vs. 임동규 등)과 데이터 활용을 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 특정 타율을 가진 타자의 안타 수 이항분포 모델링 : 특정 시즌 타율을 성공확률로 두고 경기당 타석 수를 시행 횟수로 설정하여 타자의 경기당 안타 수를 이항분포 $B(n, p)$ 로 모델링한다. 기댓값과 표준편차를 구하고 실제 멀티히트(2안타 이상) 기록 빈도와 이론적 확률을 비교하는 분석표를 작성한다. (책 근거: 목차 10이닝의 '비율 스탯' 및 책 소개의 야구 경기 기록과 비율, 확률 개념에 대한 서술에서 연결된다.) (연계: [12확통03-03](#))

주제3 공학 도구를 활용한 시즌 팀 출루율 모비율 추정 : 특정 시즌 일부 경기 표본 데이터를 추출하여 팀 출루율의 신뢰구간을 스프레드시트 공학 도구로 계산한다. 신뢰수준 95%에서 추정한 모비율 신뢰구간과 실제 시즌 전체 출루율을 비교하고 표본 크기 변화에 따른 오차 한계 변화를 해석하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 퍼스트 피치 '세이버메트릭스' 및 서평에서 언급된 2022년 SSG 랜더스 우승 시즌 등 실제 프로 야구 구단 기록 데이터 분석에서 연결된다.) (연계: [12확통03-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『야구X수학』을 읽고 야구 기록 속에 담긴 통계적 원리에 호기심을 품음. 주자 유무에 따른 타자의 안타 성공 여부를 조건부 확률 개념과 연결하여 특정 타자의 시즌 기록을 바탕으로 득점권 상황에서의 조건부확률을 정확하게 계산함. 무주자 상황의 타율과 조건부확률의 차이를 비교·분석하여 상황에 따른 경기력 변화를 통계적으로 해석하는 보고서를 논리적으로 작성함. 실생활 스포츠 데이터를 수학적 개념으로 구조화하는 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보였으며, 초기에 까다로워하던 복합 조건의 확률 계산을 교사의 피드백을 통해 꼼꼼히 수정·보완하는 성실한 탐구 태도를 보임.

『야구X수학』을 통해 세이버메트릭스와 데이터 분석의 중요성을 인식하고, 공학 도구를 활용해 팀 출루율의 모비율을 추정하는 탐구를 주도함. 특정 구단의 시즌 전반기 표본 데이터를 수집하여 스프레드시트로 95% 신뢰구간을 산출하고, 이를 시즌 전체 실제 출루율과 비교하여 모비율 추정 결과를 올바르게 해석함. 표본 크기가 신뢰구간의 길이에 미치는 영향을 그래프로 시각화하며 추론 역량을 발휘함. 통계적 오차의 의미를 수학적으로 명확히 설명하는 등 수학과 실생활의 연결성을 깊이 이해하고 급우들과의 질의응답을 적극적으로 주도하는 모습이 인상적임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

스포츠 기록 분석 연구원은 통계를 어떻게 활용할까?

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.21 교과서 · [12실통01-01](#)

• 기록된 횟수가 많다는 사실과 경기력이 높다는 판단을 구분하려면 무엇을 더 확인해야 하나요?

토너먼트와 리그전의 경기 수

공통수학1 III. 경우의 수 · 미래엔 p.117 교과서 · [10공수1-03-03](#)

• 여섯 팀처럼 팀 수가 2의 거듭제곱이 아니어도 토너먼트 경기 수가 n-1인 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과
공학계열 • 데이터사이언스학과 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과
사회계열 • 스포츠경영학과 • 경영학과 • 경제학과

관련 교과

확률과 통계

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.[12확통03-03](#) 이항분포의 뜻과 성질을 이해하고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.[12확통03-07](#) 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.



법정에 선 수학

레이라 슈넵스, 코랄리 콜메즈

출판사 아날로그(글담) 출간일 2020.09.05 ISBN 9791187147589



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 자료와 가능성

#확률과 통계 #실생활 응용 #통계·데이터 #문제해결 #교양·입문

책 소개

무고한 사람이 수학 때문에 범인이 될 수 있을까? 폰지 사기, 버클리 대학원 입학 성차별 사건, 간호사 루시아 더베르크 사건, 어맨다 녹스 사건 등 법정의 열 가지 사례에서 확률과 평균, DNA 분석의 오류를 짚는다. 우연과 확률을 잘못 읽으면 어떤 결과가 나오는지 실감하게 된다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 영아돌연사 사건 속 독립사건 가정 오류 분석 : 샐리 클라크 사건에서 두 아이의 사망 사건을 독립사건으로 가정한 오류를 사건의 독립과 종속 개념으로 설명한다. 유전적·환경적 요인에 의해 $P(B|A)$ 가 $P(B)$ 와 달라지는 종속 관계를 수식으로 대조하고, 법정 증거 채택 시 독립성 검증의 중요성을 정리한 비교 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 CASE 06 샐리 클라크 사건에서 형제 중 첫째가 사망했을 때 둘째가 연달아 사망할 확률과 관련된 통계적 오류를 다룬다.) (연계: [12확통02-05](#))

주제2 DNA 증거 판결과 검사의 오류 수학적 검증 : 희귀 유전자 일치 확률과 실제 범인일 확률의 차이를 조건부확률로 모델링한다. 용의자가 무작위 추출된 집단에서 일치했을 때와 범인일 사전확률이 있는 집단에서의 사후확률을 각각 계산하고, 수사 과정에서 조건부확률의 전제 조건 오류를 바로 잡는 해설 자료를 제작한다. (책 근거: 목차 CASE 04 어맨다 녹스 사건의 DNA 검사 신뢰도 및 책 소개의 검사 결과 해석 오류를 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 DNA 데이터베이스 대조와 여사건 확률 모델링 : 생일 문제의 원리를 바탕으로 대규모 DNA 데이터베이스 검색 시 우연히 일치하는 용의자가 적어도 1명 존재할 확률을 여사건의 확률로 유도한다. 데이터베이스 크기 N 의 증가에 따른 오일치 확률 변화를 표와 그래프로 나타내고 수사 결과 해석 시 유의점을 제안서로 작성한다. (책 근거: 목차 CASE 05 다이애나 실베스터 사건에서 30년간 보존된 DNA 수사와 생일이 같은 사람이 존재할 확률 오류를 다룬다.) (연계: [12확통02-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『법정에 선 수학』을 읽고 영아 사망 사건의 판결 과정에서 발생한 수학적 오류를 탐구함. 두 사건이 독립이라는 잘못된 가정 하에 확률의 곱셈정리가 적용되었음을 지적하고, 유전 및 환경 요인에 따라 종속 관계가 성립함을 조건부확률의 정의를 통해 명확히 증명함. 나아가 독립사건 판단 기준을 활용하여 법정에서 통계 증거를 채택할 때 독립성 검토가 선행되어야 함을 논리적인 비교 보고서로 도출함. 사건의 독립과 종속을 실생활 법률 사례에 적용하여 오류를 짚어내는 수학적 추론 역량과 문제 해결 역량을 보임.

『법정에 선 수학』을 탐구하며 DNA 증거의 일치 확률이 피고인의 유죄 확률과 동일시되는 '검사의 오류'를 분석함. 표본공간의 설정과 사전확률의 차이에 따라 조건부확률이 어떻게 달라지는지 가상의 수치를 설정하여 단계별로 계산하고 시각화 자료를 제작함. DNA 데이터베이스 검색 과정에서 여사건의 확률을 적용해 우연한 일치 확률이 급증하는 현상을 규명하고 오류 방지 가이드라인을 제시함. 복잡한 현실 문제를 확률 개념으로 정밀하게 재구성하고 타당성을 검증하는 정보 처리 역량과 비판적 사고 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

청색 택시를 봤다는 증언은 얼마나 믿을 만할까?

확률과 통계 II. 확률 · 지학사 p.66~67 교과서 · [12확통02-04](#)

• 목격자가 색을 맞힐 확률과 청색이라고 증언했을 때 실제 청색일 확률은 왜 다른가요?

거짓말 탐지기가 거짓이라고 하면 정말 거짓일까?

확률과 통계 II. 확률 · 동아출판 p.60 교과서 · [12확통02-04](#)

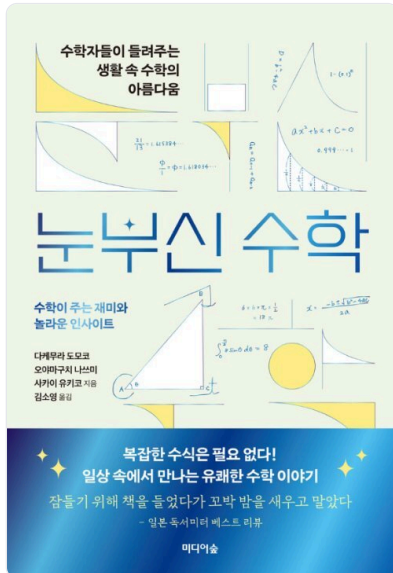
• 실제로 거짓말한 사건과 탐지기가 거짓이라고 판정한 사건은 왜 서로 다른가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 통계학과 • 수학과 • 응용통계학과
공학계열 • 데이터사이언스학과 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과
사회계열 • 법학과 • 경찰행정학과 • 사회학과

관련 교과

확률과 통계
[12확통02-05](#) 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.
[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통02-03](#) 여사건의 확률을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



눈부신 수학

다케무라 도모코, 오야마구치 나쓰미, 사카이 유키코 저/김소영 역

출판사
미디어숲

출간일
2025.02.20

ISBN
9791158742478



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 수학과 문화 • 대수

#실생활 응용 #교양·입문 #퍼즐·게임 #확률 #소수

책 소개

소수 매미는 왜 하필 소수 해마다 땅 위로 나올까. 세 여성 수학자가 뽀롱의 바늘과 π , 꽃잎 속 피보나치수열, 쿠크 수집가 문제, 넥타이 매는 방법의 수, 우유 팩 펼치기까지 생활 속 소재를 일러스트와 함께 풀어낸다. 복잡한 수식 없이 일상의 물건이 수학 문제로 바뀌는 순간을 경험할 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 피보나치수열의 귀납적 모델링과 비율 분석 : 식물 꽃잎과 잎차례에서 나타나는 피보나치 수를 관찰하여 첫째항과 둘째항 및 점화식 $a_{n+2}=a_{n+1}+a_n$ 을 귀납적으로 정의한다. 연속한 두 항의 비를 표와 그래프로 정리하여 황금비 수렴 경향성을 비교하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: STORY 4에서 꽃잎 수와 파인애플 비늘 등 자연물 속 피보나치수열을 소개함. (교과서: 대수Ⅲ. 수열)) (연계: 12대수03-06)

주제2 몬티 홀 문제의 조건부확률 표 기반 해결 : 선택을 유지하는 경우와 바꾸는 경우의 표본공간을 표로 체계화하고 사회자가 염소를 보여준 조건을 반영한 조건부확률을 계산한다. 참가자의 사전 선택과 진행자의 정보 공개에 따른 사후 확률 변화를 비교하는 시각 자료를 제작한다. (책 근거: STORY 26에서 선택을 바꾸는 것이 유리한지 다루는 몬티 홀 문제를 소개함.) (연계: 12확통02-04)

주제3 감염병 확산 모델과 지수함수 완화 효과 분석 : 감염 재생산 지수와 일일 확진자 수 증가 추이를 지수함수 모델로 나타내고 전파율 감소에 따른 그래프 곡선의 변화를 비교한다. 확산 억제 조치에 따라 증가 속도가 어떻게 완화되는지 수치 표와 좌표평면 그래프로 도출하여 발표한다. (책 근거: STORY 17에서 감염병 확산과 일상 속 '지수함수적' 증가 현상을 다룸.) (연계: 12대수01-08)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『눈부신 수학』을 읽고 자연물 속 피보나치수열을 수열의 귀납적 정의로 표현하는 탐구를 수행함. 꽃잎과 나선 배열 규칙을 분석하여 첫째항과 둘째항을 설정하고 점화식을 세워 일반화된 관계를 명확히 설명함. 연속한 두 항의 비율 변화를 직접 계산하여 표와 꺾은선그래프로 나타내고, 항이 커질수록 특정 비율로 다가가는 양상을 시각적으로 입증함. 관찰한 생태적 규칙을 수열의 점화식이라는 엄밀한 수학적 표현으로 번역해 내는 추론 역량이 돋보임. 처음에는 항의 번호 부여에 혼란을 겪었으나 교사의 조언을 듣고 초기조건을 바로 잡아 일관된 모델을 완성함.

『눈부신 수학』에서 다룬 몬티 홀 문제를 접하고 조건부확률을 적용해 직관적 편향을 해결하는 탐구를 진행함. 문 뒤에 상품이 배치되는 모든 경우의 수를 표본공간으로 설정하고, 진행자가 염소를 공개한 사건을 조건으로 두었을 때 선택을 바꾼 경우의 조건부확률을 계산하여 3분의 2가 됨을 논리적으로 증명함. 직관과 수학적 계산의 차이를 설명하는 도식화된 인포그래픽을 제작하여 급우들에게 설득력 있게 전달하는 수학적 의사소통 역량을 발휘함. 조건의 유무에 따른 확률 변화를 단계적으로 규명하며 실생활 판단에서 수학적 사고의 유용성을 체감함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

꽃잎과 씨앗 배열에서 피보나치 수열 찾기

대수Ⅲ. 수열 · 지학사 p.160 교과서 · 12대수03-06

• 씨앗 배열의 서로 반대 방향 나선 수가 연속한 항으로 나타나는 이유를 어떻게 설명할 수 있나요?

계속 같은 비율로 성장할 수 있을까?

미적분Ⅲ. 여러 가지 미분법 · YBM p.141 교과서 · 12미적Ⅲ-02-01

• 수용 가능한 최대 개체 수를 늘리는 가상 조건에서는 장기 극한과 성장 속도의 변화가 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 생명과학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 응용통계학과

관련 교과

대수 • 확률과 통계
12대수03-06 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.
12확통02-04 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
12대수01-08 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.



빅데이터를 지배하는 통계의 힘

니시우치 히로무 저/신현호 역/홍종선 감수



출판사: 비전코리아 | 출간일: 2023.05.12 | ISBN: 9788963222035

• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계

#통계-데이터 #데이터 분석 #인과관계 #회귀분석 #교양입문

책 소개

데이터가 넘치는 시대에는 숫자를 읽는 눈이 있어야 한다. 니시우치 히로무는 오차 범위와 비용, 인과관계의 방향, 임의화 같은 통계의 핵심 개념을 오바마의 선거와 나이팅게일의 통계 같은 사례로 설명한다. 뉴딜정책을 뒷받침한 통계가들의 이야기도 나와서, 단순한 평균이나 상관만을 넘어 통계가 의사결정의 근거가 되는 과정을 따라가 볼 수 있다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 표본 크기와 신뢰수준에 따른 모비율 신뢰구간 및 오차범위 분석 : 스프레드시트를 활용하여 표본 크기와 신뢰수준을 변화시키며 모비율의 신뢰구간과 오차범위 공식을 계산하고 비교한다. 표본 크기가 4배 증가할 때 오차범위가 절반으로 줄어드는 양상을 그래프로 시각화하고, 여론조사 보도 자료의 실제 표본오차 수치와 대조하여 해석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 제2장 '07 의미 있는 오차범위와 비용'에서 오차범위의 의미를 다룬다.(교과서: 실용 통계-III. 자료의 해석과 추론)) (연계: [12확통03-07](#))

주제2 할인 프로모션 적용과 구매 여부 데이터의 수학적 독립 판정 탐구 : 두 사건 A(할인 쿠폰 지급)와 B(상품 구매)에 대한 가상의 분할표 데이터를 구성하고, 조건부확률 $P(B|A)$ 와 주변확률 $P(B)$ 를 계산하여 사건의 독립 여부를 판단한다. $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ 의 성립 여부를 검증하고 독립과 인과관계 판단 시 유의점을 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제4장 '16 재봉틀 두 대 사면 10% 할인으로 매출이 오를까'에서 할인 프로모션과 구매 행동 간의 관계를 다룬다.) (연계: [12확통02-05](#))

주제3 시행 횟수 증가에 따른 이항분포의 정규분포 근사 시각화 및 비교 : 공학 도구를 이용해 성공 확률 p 가 고정된 이항분포 $B(n, p)$ 에서 시행 횟수 n 을 10, 30, 100으로 증가시킬 때의 확률히스토그램을 그린다. n 이 충분히 클 때 평균 np , 분산 $np(1-p)$ 인 정규분포 곡선과 일치해 가는 과정을 비교하고, 근사를 통한 특정 구간의 누적확률 오차를 계산하여 비교 요약표를 작성한다. (책 근거: 제1장 '02 답을 알려주는 실용적인 학문, 통계학' 및 '04 IT와 통계학의 기막힌 결혼'에서 통계적 예측과 오차 판단을 다룬다.(서평)) (연계: [12확통03-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『빅데이터를 지배하는 통계의 힘』에서 정보비용과 오차범위의 관계를 읽고, 공학 도구를 활용하여 표본 크기와 신뢰수준에 따른 모비율 추정 과정을 탐구함. 스프레드시트를 이용해 모비율의 신뢰구간 공식을 적용하고, 표본의 크기 변화에 따라 오차범위가 줄어드는 관계를 수식과 그래프로 명확하게 설명함. 실제 여론조사 보도 자료 속 표본오차 표기와 계산 결과를 비교·분석하여 데이터의 통계적 의미를 해석하는 정보 처리 역량을 보임. 초기에는 신뢰구간의 확률적 해석에 혼동을 겪었으나, 표준오차 공식의 구조를 점검하고 피드백을 수용하여 논리적 완성도를 높임.

『빅데이터를 지배하는 통계의 힘』중 프로모션과 구매 행동에 대한 내용을 접하고, 사건의 독립과 종속 개념을 마케팅 반응 데이터 분석에 적용함. 할인 쿠폰 지급 사건과 구매 사건으로 교차분할표를 구성한 뒤 조건부확률과 곱셈정리를 이용해 두 사건의 독립 여부를 수치로 정확하게 판단함. 두 변수가 독립이 아님을 수학적으로 증명하는 데 그치지 않고 상관성과 인과적 결론의 차이를 신중하게 짚어내는 추론 역량을 발휘함. 통계적 판단 기준을 명확한 수학적 언어로 급우들에게 전달하는 발표 태도가 인상적임.

교과서 속 연결 탐구

통계를 통해 생명을 구한 나이팅게일

실용 통계 I. 통계와 통계적 문제 · 천재교육 p.20 교과서 · [12실통02-03](#)

• 장미 도표에서 질병에 의한 사망과 부상에 의한 사망의 차이는 어떻게 읽을 수 있나요?

여론조사의 오차 범위는 무엇을 뜻할까?

실용 통계 III. 자료의 해석과 추론 · 천재교육 p.91 교과서 · [12실통03-03](#)

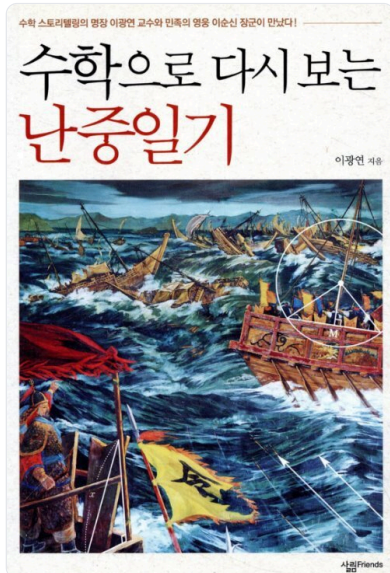
• 같은 비율이라도 표본 수가 다르면 오차 범위는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 통계학과 • 응용통계학과 • 수학과
공학계열 • 데이터사이언스학과 • 산업공학과 • 컴퓨터공학과
사회계열 • 경영학과 • 경제학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

확률과 통계
[12확통03-07](#) 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.
[12확통02-05](#) 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.
[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.



수학으로 다시 보는 난중일기

이광연 지

출판사
살림Friends

출간일
2016.08.10

ISBN
9788952234575



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성 • 기하

#융합·STEAM #수학사 #수학과 문화 #이순신 #교양·입문

책 소개

임진년 1월부터 날짜를 따라가며 『난중일기』 속 전투에 수학을 겹쳐 놓는다. 이순신 장군의 목소리로 대포의 사정거리와 이차함수, 학익진의 부채꼴, 거북선 뒤편의 평면 뒹기, 구고현의 정리, 가래와 두레의 원리인 벡터를 설명한다. 교과서의 개념이 옛 전장에서 어떻게 쓰였는지 상상하게 하며, 수학과 고전을 함께 읽는 재미를 준다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 풍향과 조류 데이터를 활용한 선박 위치벡터 모델링 : 해전 당시 바람의 방향과 조류 세기를 평면좌표의 성분벡터로 나타내고 두 외력이 합쳐진 합성 위치벡터를 계산한다. 좌표축을 설정하여 시간에 따른 선박의 예상 위치 변화를 좌표로 대응시키고 해상 이동 경로를 나타낸 시각화 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 '20. 병신년 8월 -바람의 세기와 방향을 나타내는 위치벡터'에서 바람의 물리량을 위치벡터로 다룬다. 교과서 연계 탐구에서 메테인 분자 중심과 라이다의 위치 파악에 위치벡터를 활용한다.(교과서: 기하·III. 벡터)) (연계: [12기하03-02](#))

주제2 명량 해협 방어선과 포격 사정권의 위치 관계 분석 : 명량 해협의 좁은 수로를 직선의 방정식으로 나타내고, 아군 함포의 유효 사정거리를 중심과 반지름을 가진 원의 방정식으로 모델링한다. 원과 직선 사이의 거리를 계산하여 적선 진입 경로와 사정권의 교점 유무를 판별하고 최적의 방어 배치를 증명하는 분석서를 작성한다. (책 근거: 목차 '23. 정유년 9월 명량해전 -13척으로 이긴 명량대첩과 원의 방정식'에서 해전 진형 및 사정거리와 원의 방정식을 다룬다. 기사에서는 난중일기 속 수학 원리의 활용을 조명한다.(기사)) (연계: [10공수2-01-05](#))

주제3 기상 조건에 따른 화포 명중률의 조건부확률 분석 : 바람의 유무나 파도의 세기 등 해상 기상 조건이 주어졌을 때 함포 명중률의 조건부확률 식을 세운다. 가상의 사격 데이터를 바탕으로 사전확률과 사후확률을 계산하여 기상 악화 시 명중률 변화를 수치화한 비교 차트를 제작한다. (책 근거: 목차 '2. 임진년 3월 -백발백중, 확률의 정의' 및 '24. 무술년 11월 노량해전 -이순신의 죽음과 확률의 성질'에서 할쏘기 및 해전 상황의 확률을 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학으로 다시 보는 난중일기』를 읽고 풍향과 유속이 선박 이동에 미치는 영향을 탐구함. 바람과 조류를 평면좌표계의 위치벡터 성분으로 변환하고 벡터의 덧셈을 적용하여 선박의 최종 이동 방향과 위치를 오차 없이 계산함. 위치벡터를 좌표와 대응시켜 이동 경로를 직관적인 그래프로 표현하는 문제 해결 역량을 보임. 초기 좌표축 설정 과정에서 어려움을 겪었으나 성분 분해 과정을 재점검하며 논리적 정합성을 갖춘 보고서를 완성함.

『수학으로 다시 보는 난중일기』의 명량해전 내용을 접한 뒤 좁은 해협에서의 화포 사정거리를 원의 방정식으로 수식화함. 적선이 통과하는 가상의 직선 경로와 함포 사정권을 나타내는 원의 중심 사이 거리를 계산하여 두 도형의 위치 관계를 판별함. 원과 직선이 접하거나 두 점에서 만나는 조건을 정확히 해석하여 최적의 저지선을 도출하는 수학적 추론 역량이 돋보임. 역사적 전투 상황을 기하학적 모델로 재구성하는 창의·융합 역량을 드러냄.

교과서 속 연결 탐구

생활 속 이차함수: 공의 궤적과 최대 높이 추정하기

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 천재교육(전인태) p.94~95 교과서 · [10공수1-02-06](#)

• 서로 다른 사진을 같은 네 모서리에 맞추지 않으면 공의 좌표 측정에 어떤 문제가 생기나요?

4색 정리: 네 가지 색으로 지도 색칠하기

공통수학1 III. 경우의 수 · 지학사 p.118~119 교과서 · [10공수1-03-01](#)

• 모든 지도가 네 색을 반드시 필요로 한다는 말과 네 색이면 충분하다는 말은 어떻게 다른가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과
공학계열 • 조선해양공학과 • 기계공학과 • 국방공학과
사회계열 • 역사교육과 • 수학교육과

관련 교과

기하 **공통수학2** **확률과 통계**
12기하03-02 위치벡터의 뜻을 알고, 벡터와 좌표를 대응시켜 표현할 수 있다.
10공수2-01-05 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 판단하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
12확통02-04 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



더 좋은 삶을 위한 수학

데이비드 셉프터

출판사
흐름출판

출간일
2025.05.28

ISBN
9788965967194



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 변화와 관계

#통계-데이터 #실생활 응용 #수학과 문화 #문제해결 #교양-입문

책 소개

읍살라대학교 응용수학 교수 데이비드 셉프터는 통계적, 상호작용적, 카오스적, 복잡계적 사고라는 네 가지 틀을 소개한다. 평균의 함정, 피서의 차 시음 실험, 사회적 전염, 셀룰러 오토마타 같은 사례로 삶의 문제를 수학으로 바라보는 법을 풀어 간다. 평균 하나로 판단하지 않고 관계와 변화를 함께 보는 습관이 생기며 어떤 질문을 던져야 하는지 배운다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **익명 표본조사로 본 표본평균과 모평균의 관계** : 책의 '통계 속 평균의 함정' 등을 참고해, 교사 지도 아래 익명·비민감 문항(예: 통학 시간)으로 표본조사를 여러 번 실시하고 표본평균들의 분포를 비교해, 표본평균으로 모평균을 추정하는 의미와 한계를 해석하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 1장 통계적 사고에서 평균의 함정, 통계의 힘 등 일상 속 통계 활용 사례를 다룸.) (연계: [12확통03-06](#))

주제2 **사회적 전염 현상의 조건부확률 적용 사례 분석** : 책의 사회적 전염 사례를 바탕으로, 특정 행동(예: 운동 참여)이 친구의 영향으로 나타날 확률을 조건부확률로 모델링하고, 다양한 상황별로 결과를 비교·설명하는 자료를 만든다. (책 근거: 책 2장 상호작용적 사고의 '사회적 전염과 회복에 숨은 비밀', '친구들을 운동에 끌어들이는 법' 등에서 출발한 확장 탐구임.) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 **분포의 정규성 탐구와 이항분포와의 관계** : 공개 통계(예: 학생 키) 또는 동전 던지기 모의실험 자료로 분포를 그려 정규분포와 비교하고, 시행 횟수 n 이 커질 때 이항분포가 정규분포에 가까워지는 관계를 그래프로 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 책에서 통계적 사고와 '분포 속에 사는 우리' 등 평균·분포 개념을 실생활에 적용함.) (연계: [12확통03-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『더 좋은 삶을 위한 수학』의 통계적 사고 사례를 바탕으로 익명 표본조사 활동을 설계하여, 통학 시간처럼 민감하지 않은 문항으로 여러 차례 표본을 추출하고 각 표본의 평균을 직접 계산함. 표본평균들의 분포를 표로 정리하고, 표본평균이 모평균 주변에 모이는 경향을 확인하며 표본평균으로 모평균을 추정하는 의미와 한계를 보고서에 서술함. 조사 과정에서 표본 크기가 작을 때 추정값이 흔들리는 현상을 관찰하고, 이를 바탕으로 표본 크기와 추정의 안정성 관계를 친구들과 토론하며 설명함. 처음에는 표본 추출의 반복 의미를 이해하기 어려웠으나, 교사의 안내와 모둠원의 협력을 통해 자료를 체계적으로 정리하고 결과를 해석하는 태도가 점차 안정됨. 자료를 스스로 정리하고 결론을 도출하는 과정에서 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보임.

『더 좋은 삶을 위한 수학』의 상호작용적 사고 사례를 참고하여, 운동 참여 행동이 친구의 영향을 받아 나타날 가능성을 조건부확률로 모델링하는 자료를 구성함. 상황별로 주어진 조건을 표로 정리하고, 조건부확률의 값을 구해 친구 영향이 있을 때와 없을 때의 확률 차이를 비교·설명함. 구한 값을 단순 숫자로 제시하지 않고, 각 상황이 의미하는 바를 자신의 말로 풀어 발표하며 조건부확률을 실생활 맥락에서 해석함. 처음에는 조건 사건의 범위를 설정하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백과 모둠 토의를 거쳐 조건을 명확히 구분하고 계산 과정을 단계적으로 정리하는 모습이 관찰됨. 계산 결과를 상황에 맞게 해석하고 동료에게 설명하는 과정에서 추론 역량과 의사소통 역량이 돋보임.

※ 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

행렬로 생태계의 균형과 개체 수 변화 탐구하기

공통수학1 VI. 행렬 · 동아출판 p.138 교과서 · [10공수1-04-02](#)

• 행렬의 네 성분은 여우의 사망, 여우의 번식, 토끼의 번식, 포식을 각각 어떻게 나타내나?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 산업공학과 • 데이터사이언스학과 • 컴퓨터공학과

사회계열

• 경제학과 • 사회학과 • 심리학과

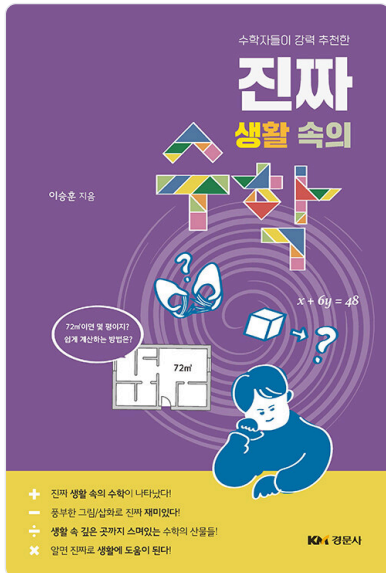
관련 교과

확률과 통계

[12확통03-06](#) 표본평균과 모평균, 표본비율과 모비율의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-04](#) 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.



진짜 생활 속의 수학

이승훈

출판사
경문사출간일
2023.07.01ISBN
9791160734652

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 자료와 가능성 • 공통수학1

• 인공지능 수학

#실생활 응용

#통계-데이터

#인공지능-알고리즘

#교양-입문

#확률

책 소개

고스톱을 광 팔지 않고 치는 방법, 영화관 명당자리, 질병 진단의 정확도, 카드 섞기, 파레토-지프-벤포드 법칙처럼 가까운 소재로 수학을 푼다. 칠교판과 다각형 변신 같은 도형 이야기도 있다. 진단받았을 때 실제로 병에 걸렸을 확률 같은 문제로 확률을 직접 계산해 볼 계기가 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률과 질병 진단 판정의 정확도 분석 : (PART 2 - 03단원 참고) 신속항원검사나 질병 진단 키트의 민감도와 특이도를 바탕으로 양성 판정을 받았을 때 실제로 병에 걸렸을 확률을 조건부확률의 곱셈정리를 이용해 계산하고, 유병률의 변화가 결과에 미치는 영향을 탐구하여 실생활 의료 데이터 해석에 적용하는 탐구 (연계: [12확통02-04](#))

주제2 벤포드 법칙을 활용한 회계 데이터의 위조 여부 검증 탐구 : (PART 4 - 03단원 참고) 첫 자리 숫자의 출현 빈도가 로그 함수적 비율을 따른다는 벤포드 법칙을 확률변수와 확률분포 개념으로 이해하고, 실제 기업의 재무제표나 선거 데이터의 숫자 분포를 분석하여 조작 여부를 판별하는 이산확률분포 적용 탐구 (연계: [12확통03-01](#))

주제3 행렬의 연산을 이용한 디지털 이미지의 기하학적 변환 탐구 : (PART 5 - 03단원 참고) 이미지 데이터를 2차원 행렬로 표현하고, 대칭이동, 회전, 확대 및 축소 등의 기하학적 변환을 행렬의 곱셈 연산을 통해 직접 계산하며 인공지능의 이미지 전처리 과정을 이해하는 탐구 (연계: [12인수03-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『진짜 생활 속의 수학』 PART 2-03을 읽고 신속항원검사의 민감도와 특이도를 조건부확률의 곱셈정리로 해석하여 양성 판정 시 실제 감염 확률을 계산함. 유병률 변화에 따른 결과 변동을 표로 정리하고, 낮은 유병률에서 위양성 비율이 커지는 현상을 구체적인 수치로 보여줌. 계산 과정을 단계별로 설명하고 의료 데이터 해석에서 조건부확률의 필요성을 논리적으로 서술한 보고서 제출함. 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 돋보이며, 처음에는 민감도와 특이도의 개념을 혼동하였으나 교사의 피드백과 동료와의 토론을 통해 정의를 명확히 구분하고 계산 오류를 스스로 수정함. 실생활 자료를 수학적으로 해석하는 태도가 지속적으로 향상됨.

『진짜 생활 속의 수학』 PART 4-03을 바탕으로 벤포드 법칙을 확률변수와 확률분포의 관점에서 이해하고, 첫 자리 숫자의 출현 빈도가 로그 함수적 비율을 따름을 확인함. 실제 기업 재무제표의 숫자 분포를 수집하여 기대 빈도와 관측 빈도를 비교하고, 편차가 큰 구간을 이산확률분포의 관점에서 분석하여 조작 의심 구간을 판별하는 보고서를 작성함. 확률분포의 뜻을 설명하고 데이터 분석에 적용하는 과정에서 정보 처리 역량과 추론 역량이 나타남. 초기에는 로그 비율 계산과 실제 데이터 정리에 어려움을 겪었으나, 모둠원과 역할을 나누어 자료를 정리하고 교사의 안내를 받아 계산 절차를 체계화함. 수학적 모델을 실제 데이터 검증에 활용하는 태도가 성숙해짐.

교과서 속 연결 탐구

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II. 확률 · YBM p.70~71 교과서 · [12확통02-04](#)

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나요?

방사성 탄소의 반감기로 유물의 연대를 어떻게 추정할까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · YBM p.65 교과서 · [12대수01-08](#)

• 반감기가 T일 때 n번의 반감기 뒤 남은 양은 처음의 몇 배인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 데이터사이언스학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 산업공학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

관련 교과

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통03-01](#) 확률변수와 확률분포의 뜻을 설명할 수 있다.
[12인수03-02](#) 행렬의 연산을 이용하여 이미지 데이터를 다양하게 변환할 수 있다.



발칙한 수학책

최정담

출판사
웨일북(whalebooks) 2021.06.30

출간일
ISBN
9791190313919



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 자료와 가능성 • 공통수학2 • 기하

• 공통수학1

#확률 #증명·논리 #문제해결 #실생활 응용 #교양입문

책 소개

빨대의 구멍은 몇 개일까. 이 질문은 위상수학의 입구가 된다. 책은 '디멘'이라는 인물의 이야기로 논리 기호와 공리, 비둘기집 원리, 고정점, 0.9999...와 1이 같다는 사실까지 엮어 낸다. 수학의 엄밀함이 왜 필요한지 이야기 속에서 체험하게 한다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 여사건을 활용한 생일 역설의 수학적 검증 : 집단 인원수(n)에 따라 생일이 같은 사람이 적어도 한 쌍 존재할 확률을 여사건의 개념을 적용해 단계별로 수식화한다. 인원수가 증가함에 따른 확률 변화 추이를 표와 꺾은선그래프로 나타내고 직관과 계산 결과의 차이를 분석한 수학 보고서를 작성한다. (책 근거: 3부 1장의 '생일이 같은 사람이 존재할 확률'에서 일상적 직관과 다른 확률 현상을 비둘기집의 원리와 함께 다룬다.) (연계: [12확통02-03](#))

주제2 사잇값 정리를 이용한 대척점 기온 동일성 증명 : 지구 대원의 각도에 따른 기온을 연속함수로 모델링하고 대척점 간의 기온 차이를 나타내는 새 연속함수를 정의한다. 사잇값 정리를 적용해 두 지점의 기온이 같아지는 영점(zero)이 반드시 존재함을 논리적으로 입증하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 3부 3장 '지구 정반대에 있는 인연을 찾아서'와 '기온이 동일한 두 대척점이 존재할까?'에서 대척점 문제를 다룬다.) (연계: [12미적-01-04](#))

주제3 등비급수의 수렴을 활용한 순환소수의 엄밀한 판정 : 순환소수 0.999...를 첫째항이 0.9이고 공비가 0.1인 무한등비급수로 나타낸 뒤, 공비의 범위를 근거로 급수의 수렴성을 판정한다. 부분합의 극한을 구해 합이 1에 수렴함을 도출하고, 직관적 오개념을 교정하는 증명 해설지를 작성한다. (책 근거: 책 소개와 서평에서 언급된 순환소수 0.9999...와 1의 동일성 및 2부 2장의 무한 개념을 다룬다.) (연계: [12미적II-01-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『발칙한 수학책』에서 다른 생일 문제에 흥미를 느끼고, 여사건의 확률을 활용하여 인원수 변화에 따른 동일 생일자 존재 확률을 구하고 그 과정을 정확하게 설명함. 인원수가 23명 이상일 때 확률이 50%를 넘는 과정을 여사건의 곱셈 형태로 단계별 수식화하고 스프레드시트로 계산 결과를 시각화함. 직관적 예상과 수학적 계산의 차이를 명확한 수치로 비교·분석하는 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 돋보임. 초기 계산 과정에서 중복 순열 적용 오류가 있었으나 교사의 발문을 통해 표본공간 정의를 바로잡는 학업적 태도를 보임.

『발칙한 수학책』의 대척점 온도 소재를 탐구하며 연속함수의 성질을 이해하고, 사잇값 정리를 실생활 모델링 문제에 논리적으로 적용함. 원 둘레 위의 위치각에 따른 온도 함수를 설정하고, 대척점의 온도 차이를 새로운 연속함수로 구성하여 부호 변화를 근거로 근의 존재성을 성공적으로 증명함. 추상적인 정리 개념을 구체적인 지구 환경 조건에 투영하여 해석하는 수학적 추론 역량이 우수함. 급우들과 증명 단계를 공유하는 모의 발표에서 반례 가능성을 검토하는 등 엄밀한 논증 태도를 유지함.

※ 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

샌드위치를 한 번에 공평하게 나누는 평면

미적분 I. 함수의 극한과 연속 · 지학사 p.46 교과서 · [12미적I-01-04](#)

• 칼날을 평행 이동할 때 한쪽에 놓인 빵의 양은 왜 연속적으로 변한다고 볼 수 있나요?

보수 행렬로 죄수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 인공지능학과

사회계열

• 경제학과 • 응용통계학과 • 경영학과

관련 교과

확률과 통계

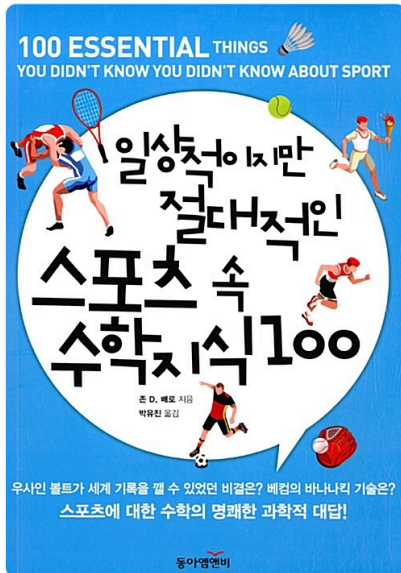
미적분I

미적분II

[12확통02-03](#) 여사건의 확률을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적I-01-04](#) 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적II-01-04](#) 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.



일상적이지만 절대적인 스포츠 속 수학 지식 100

존 D. 배로

출판사 동아엠엔비 출간일 2016.07.20 ISBN 9791187336143

• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 변화와 관계 • 자료와 가능성
• 공통수학2 • 공통수학1 • 수학과제 탐구
#실생활 응용 #통계·데이터 #교양·입문 #문제해결 #융합·STEAM

책 소개

높이뛰기 선수는 무게중심을 어떻게 다룰까. 존 D. 배로는 우사인 볼트의 기록, 커브 돌기에서 유리한 레인, 삼세판이 생긴 까닭, 채점 공식이 바뀌면 순위가 달라지는 경우, 약물 복용 여부를 가려내는 방법 등 스포츠에 숨은 수학과 물리 이야기 100편을 모았다. 운동 경기의 규칙과 기록을 식과 확률로 풀어 보고 싶은 학생이 흥미롭게 읽을 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

- 주제1** 도핑 검사의 양성 판정과 조건부확률 분석 : 선수 집단의 실제 약물 복용 비율과 검사 도구의 민감도 및 특이도 수치를 가정한 후 베이즈 정리를 적용하여 양성 판정을 받은 선수가 실제로 약물을 복용했을 조건부확률을 계산한다. 사전 확률의 크기가 판정의 신뢰도에 미치는 영향을 비교 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 소개와 목차 '8 약물을 복용했는지 어떻게 알지?'에서 운동 선수의 도핑 검사 및 판정 관련 내용을 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))
- 주제2** 다전제 경기 승률과 이항분포 모형 설계 : 독립시행의 관점에서 단판 승리 확률이 서로 다른 두 팀이 3전 2선승제와 7전 4선승제를 치를 때의 최종 승리 확률을 이항분포 모형으로 정량화한다. 경기 수가 늘어남에 따라 실력 차이가 반영되는 승리 확률의 기댓값과 산포도 변화를 계산해 비교표로 정리한다. (책 근거: 목차 '9 왜 삼세판일까?'에서 다전제 경기 규칙과 승패 결정 구조를 다룬다.) (연계: [12확통03-03](#))
- 주제3** 단거리 육상 선수의 구간별 속도와 가속도 분석 : 100m 달리기 선수의 10m 단위 구간별 통과 시간 데이터를 수집하여 다항함수로 위치-시간 함수를 모델링한다. 이를 미분하여 도출한 속도 및 가속도 그래프를 통해 최대 속도 도달 지점과 가속 구간을 분석한 탐구 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 목차 '1 우사인 볼트가 별다른 노력 없이 자기의 세계 기록을 깨려면'과 서평에서 단거리 달리기 기록과 신체 특성을 다룬다.(서평)) (연계: [12미적1-02-10](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『일상적이지만 절대적인 스포츠 속 수학 지식 100』을 읽고 도핑 검사의 신뢰도 문제에 주목하여 조건부확률을 적용한 분석 활동을 전개함. 질병 진단 및 약물 검사에서 도핑 양성 판정을 받았을 때 실제로 선수가 약물을 복용했을 확률을 조건부확률로 구하고, 모집단 내 실제 복용자 비율에 따라 검사 결과의 사후 확률이 어떻게 달라지는지 단계별 수식으로 명확히 설명함. 복잡한 현실 문제를 수학적 모델로 환원하여 오판 위험성을 정량적으로 짚어내는 문제 해결 역량과 추론 역량이 돋보이며, 수치를 체계적으로 정리해 보고서로 완성하는 태도가 인상적임.

『일상적이지만 절대적인 스포츠 속 수학 지식 100』의 단거리 육상 기록 관련 내용을 탐구하며 육상 선수의 위치 데이터를 다항함수로 근사하고 미분을 적용함. 위치 함수를 미분하여 구간별 속도와 가속도 함수를 구하고, 선수가 최고 속도에 도달하는 시점과 후반부 감속 구간을 수치적으로 도출하여 미분의 유용성을 증명함. 초기 모델링 과정에서 오차가 발생했으나 연속적인 구간별 속도 변화를 반영해 식을 정교화하는 등 끈기 있는 정보 처리 역량을 보였으며 논리적으로 결론을 도출하는 역량이 우수함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

10종 경기 기록을 하나의 점수로 바꾸는 지수식

대수 I. 지수함수와 로그함수 · 미래엔 p.25 교과서 · [12대수01-08](#)

• 같은 기록 향상인데 달리기와 높이뛰기의 점수 변화 방향이 다른 이유는 무엇인가요?

양성 판정의 확률과 실제 질병의 확률은 같을까?

확률과 통계 II. 확률 · YBM p.70~71 교과서 · [12확통02-04](#)

• 전체 2만 명 중 질병 비율이 0.5%라는 가정에서 질병 유무와 검사 결과로 나눈 네 칸의 사람 수를 어떻게 계산하나요?

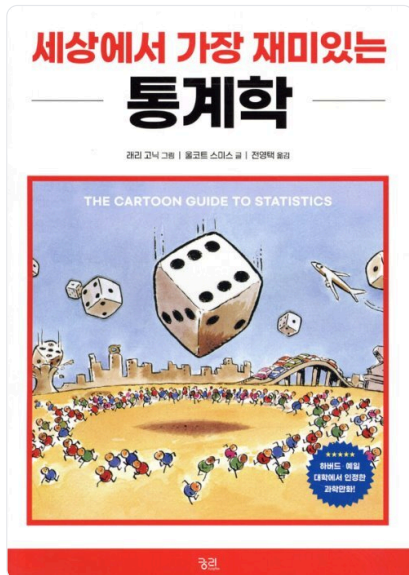
관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 데이터사이언스학과 • 산업공학과 • 기계공학과
사회계열 • 스포츠응용산업학과 • 경영학과 • 경제학과

관련 교과

확률과 통계 • 미적분

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[12확통03-03](#) 이항분포의 뜻과 성질을 이해하고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
[12미적1-02-10](#) 미분을 속도와 가속도에 대한 문제에 활용하고, 그 유용성을 인식할 수 있다.



세상에서 가장 재미있는 통계학

울코트 스미스 저/래리 고닉 그림/전영택 역

출판사
공리출판

출간일
2021.01.15

ISBN
9788958206910



• 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계

#통계-데이터 #확률 #가설검증 #만화 #교양-입문

책 소개

P-값은 P마트에서 파는 물건의 가격일까? 이런 엉뚱한 물음으로 시작해 만화로 통계학을 설명한다. 데이터의 기술과 확률, 확률변수, 표본추출, 신뢰구간, 가설검증, 두 모집단의 비교, 실험설계, 회귀분석까지 12개 장을 차례로 밟는다. 일기예보와 여론조사 속 오차 범위가 무슨 뜻인지, 통계 용어를 만화 장면으로 익힐 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 표본 크기와 신뢰수준에 따른 신뢰구간 시뮬레이션 : 스프레드시트를 이용해 모비율과 표본 크기(n)를 변화시키며 신뢰구간의 길이와 오차 한계를 계산한다. 신뢰수준 95%와 99%에서 구간 폭의 변화를 그래프로 시각화하고, 선거 여론조사 기사에서 오차 범위가 지지율 해석에 미치는 영향을 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 소개에서 여론조사의 오차 범위와 표본추출을 언급하고, 7장 '신뢰구간'을 다룬다. (교과서: 확률과 통계.Ⅲ. 통계)) (연계: [12확통03-07](#))

주제2 동전 던지기 시행 횟수와 이항분포의 정규분포 근사 분석 : 공학 도구를 활용해 성공 확률이 0.5인 베르누이 시행을 반복하여 시행 횟수 n 이 커짐에 따라 이항분포 $B(n, p)$ 의 확률히스토그램이 정규분포 곡선에 수렴하는 과정을 시각적으로 비교한다. 평균과 표준편차의 일치 여부를 대조하고 정규근사의 조건을 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 책의 5장 '두 확률분포 이야기'에서 이항분포와 정규분포를 직관적인 만화와 예시로 다룬다.) (연계: [12확통03-04](#))

주제3 모집단 분포 형태에 따른 표본평균의 분포 비교 탐구 : 균등분포와 비대칭 분포를 가진 가상의 모집단 데이터를 생성한 후, 표본 크기를 5, 30, 50으로 달리하며 무작위 추출을 반복한다. 추출된 표본평균들의 평균과 표준오차를 구하여 모평균과의 관계를 수치로 확인하고 중심극한정리의 기초 원리를 정리한 인포그래픽을 산출한다. (책 근거: 책의 6장 '표본추출'과 서평에서 언급된 통계학 개념의 이해 어려움을 바탕으로 표본의 대표성을 다룬다. (서평)) (연계: [12확통03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세상에서 가장 재미있는 통계학』을 읽고 신뢰구간의 수학적 원리에 흥미를 느껴 공학 도구를 활용한 모비율 추정 활동을 진행함. 표본 크기와 신뢰수준을 변화시키며 오차 한계가 어떻게 변하는지 수치표와 그래프로 나타내고 그 관계를 논리적으로 설명함. 실제 언론의 여론조사 보도 자료를 수집하여 지지율 격차가 오차 범위 내에 있을 때 통계적으로 어떤 해석을 내려야 하는지 분석한 보고서를 제출함. 수학적 개념을 사회 현상 해석과 연결 짓는 문제 해결 역량과 자료 해석 능력이 돋보이며, 모호한 통계 수치를 비판적으로 검토하는 태도를 보임.

『세상에서 가장 재미있는 통계학』에서 소개된 확률분포 간의 연결성에 주목하여 이항분포의 정규분포 근사 과정을 탐구함. 공학 도구를 이용해 독립시행 횟수 n 을 단계별로 증가시키며 이산확률분포인 이항분포가 연속확률분포인 정규분포의 곡선 개형에 가까워지는 양상을 시각화하여 동료들에게 설명함. 평균과 분산 공식을 직접 대입해 정규분포 모수와의 일치성을 증명하듯 체계적으로 검토함. 통계적 개념의 시각적·논리적 모델링에 능숙한 정보 처리 역량을 나타냈으며, 질문을 던지고 끝까지 수치로 검증하는 탐구 태도가 우수함.

교과서 속 연결 탐구

표본이 커지면 평균의 분포는 왜 종 모양에 가까워질까?

확률과 통계 Ⅲ. 통계 · 동아출판 p.122 교과서 · [12확통03-06](#)

• 원래 모집단이 오른쪽으로 치우쳐 있어도 표본평균의 분포는 표본 크기에 따라 어떻게 변하나요?

기사의 표본비율은 국민 전체의 비율과 얼마나 가까울까?

확률과 통계 Ⅲ. 통계 · 미래엔 p.129 교과서 · [12확통03-07](#)

• 표본비율 하나만 제시하는 것보다 신뢰구간을 함께 제시해야 하는 이유는 무엇인가?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 통계학과 • 수학과 • 응용통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 경제학과 • 미디어커뮤니케이션학과 • 사회학과

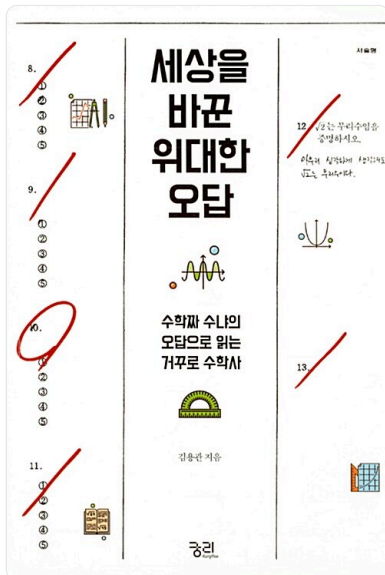
관련 교과

확률과 통계

12확통03-07 공학 도구를 이용하여 모평균 및 모비율을 추정하고 그 결과를 해석할 수 있다.

12확통03-04 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.

12확통03-06 표본평균과 모평균, 표본비율과 모비율의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.



세상을 바꾼 위대한 오답

김용관

출판사
공리

출간일
2017.07.12

ISBN
9788958204695



• 교양 • 확률과 통계 • 기하 • 공통수학2

#수학사 #증명·논리 #문제해결 #교양·입문

책 소개

사각형의 넓이, 원주율, 확률, 0으로 나누기, 음수 곱하기 음수, 1은 소수인가, 평행선 공리처럼 정답이 확정되기까지 오래 걸린 문제를 골라 인류가 낸 오답의 역사를 따라간다. 각 장은 하나의 질문으로 시작해 틀린 시도들이 어떻게 다음 발견의 발판이 되었는지 보여 준다. 정답만 외우던 습관을 돌아보고, 틀린 풀이를 왜 틀렸는지 따져 보는 일이 수학의 본체임을 알게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 확률의 수학적 정의 확립 과정과 오답의 역사 탐구 : 책의 4장에 등장하는 확률의 역사적 오답 사례인 달랑베르의 동전 던지기 오류를 조사하고, 이를 극복하며 정립된 수학적 확률의 정의와 기본 성질을 정리하기. 동전 두 개를 던질 때 앞면이 나오는 횟수에 대한 달랑베르의 오답 분석을 통해 표본공간과 근원사건 개념의 중요성을 설명하는 보고서 작성하기. (책 근거: 4장. 우연한 사건의 확률을 계산할 수 있을까? - 우연한 사건을 수학적으로 다루기 위해 확률의 개념이 정립되는 과정과 역사적 오답들을 다룸.) (연계: [12확통02-01](#))

주제2 평행선 공준 증명 시도와 귀류법의 논리 구조 분석 : 유클리드 기하학의 제5공준을 다른 공리들로부터 증명하기 위해 수학자들이 시도했던 귀류법적 접근을 조사하기. 평행선이 없거나 여러 개 존재한다고 가정하여 모순을 이끌어내려 한 시도들을 분석하고, 귀류법의 논리적 구조와 비유클리드 기하학의 탄생 과정을 연결하여 발표하기. (책 근거: 10장. 한 점을 지나는 평행선은 하나인가? - 유클리드의 평행선 공준을 귀류법을 통해 증명하려 했던 수학자들의 시도와 오답의 역사를 다룸.) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제3 원의 방정식과 다각형을 이용한 원주율 근사 계산 탐구 : 책에서 소개된 원의 넓이와 원주율을 구하기 위한 고대 수학자들의 오답과 아르키메데스의 다각형 근사법을 탐구하기. 좌표평면 위에 원의 방정식을 설정하고, 원에 내접하고 외접하는 정다각형의 꼭짓점 좌표를 구하여 둘레를 계산함으로써 원주율의 범위를 좁혀나가는 과정을 수학적으로 재현하고 그래프로 시각화하기. (책 근거: 2장. 원의 넓이를 정확하게 계산할 수 있을까?, 3장. 원의 둘레는 지름의 몇 배일까? - 원의 넓이와 원주율을 구하기 위한 역사적 오답과 근사 계산법을 다룸.) (연계: [10공수2-01-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『세상을 바꾼 위대한 오답』을 읽고 확률 개념의 역사적 형성 과정에 주목하여, 동전 두 개를 던질 때 앞면이 나오는 횟수에 대한 달랑베르의 오답을 표본공간과 근원사건 개념으로 분석함. 가능한 모든 결과를 순서쌍으로 나열해 표본공간을 구성하고, 각 근원사건의 경우의 수를 세어 확률을 구한 뒤 달랑베르가 놓친 경우를 비교하며 확률의 기본 성질을 설명함. 이를 바탕으로 표본공간 설정의 중요성을 정리한 보고서를 작성하고, 사건별 확률을 표로 정리해 발표함. 처음에는 표본공간을 중복 없이 빠짐없이 나열하는 데 어려움을 겪었으나, 동료와 경우의 수를 체계적으로 분류하는 방법을 논의하며 오류를 스스로 수정함. 단순한 계산보다 사건의 구조를 논리적으로 파악하는 추론 역량과 수학적 아이디어를 글로 정리해 전달하는 의사소통 역량이 돋보임.

『세상을 바꾼 위대한 오답』의 평행선 공준 관련 장을 읽고, 유클리드 제5공준을 다른 공리로부터 증명하려 했던 시도와 귀류법의 논리 구조를 탐구함. 평행선이 없거나 여러 개 존재한다고 가정한 뒤 모순을 이끌어내려 한 역사적 접근을 조사하고, 대우와 귀류법의 차이를 명제 예시를 통해 정리함. 이를 바탕으로 귀류법의 증명 구조를 설명하는 발표 자료를 만들고, 가정과 결론의 부정에서 출발해 모순에 이르는 단계를 논리적으로 서술함. 처음에는 가정 설정 이후 모순 지점을 찾는 과정에서 논리적 연결이 느슨했으나, 명제의 대우를 먼저 확인하고 단계별 추론을 점검하며 증명 흐름을 다듬음. 명제의 구조를 파악하고 논리적으로 증명하는 추론 역량과 탐구 결과를 체계적으로 정리해 공유하는 의사소통 역량이 잘 드러남.

교과서 속 연결 탐구

중단된 게임의 상금은 어떻게 나누어야 공정할까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.70 교과서 · [12확통02-04](#)

• 중단 시점의 승리확률 비율로 상금을 나누는 방법이 이미 판 수 비율보다 공정한 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 [수학과](#) [통계학과](#) [물리학과](#)
공학계열 [컴퓨터공학과](#) [데이터사이언스학과](#) [인공지능학과](#)
사회계열 [경제학과](#) [경영학과](#) [사회학과](#)

관련 교과

[확률과 통계](#) [공통수학2](#)

[12확통02-01](#) 확률의 개념을 이해하고 기본 성질을 설명할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

[10공수2-01-04](#) 원의 방정식을 구하고, 그래프를 그릴 수 있다.



누가 수학 좀 대신 해 줬으면!

고호관

출판사
사이언스북스

출간일
2023.06.15

ISBN
9791192107356



• 교양 • 확률과 통계 • 미적분 • 대수 • 기하 • 실용 통계 • 수와 연산

• 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문

책 소개

수학 전공자가 아닌 SF 작가이자 수학 잡지 편집장 출신이 쓴 수학 에세이다. 아침 뉴스에서는 공정한 선거와 해로운 수학을, 일터에서는 컴퓨터 증명이 반칙인지를, 놀다가는 소설과 수학의 만남을 이야기한다. 수학이 사회와 일상의 쟁점과 닿아 있음을 보여 수학을 보는 시야가 넓어진다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 로또 및 복권 게임의 이산확률분포 분석과 기댓값 계산을 통한 합리적 의사결정 탐구 : 로또(6/45)의 등수별 당첨 확률을 조합을 통해 계산하고, 각 등수별 상금을 확률변수 X 로 설정하여 이산확률분포표를 작성하기. 이를 바탕으로 로또 1게임 구매 시의 기댓값을 직접 계산하고, 기대 손실을 정량적으로 분석하여 복권 구매가 경제학적으로 비합리적인 선택임을 수학적으로 설명하는 보고서 작성하기 (책 근거: 29장 '민을 건 로또밖에 없다?'에서 로또와 같은 복권의 당첨 확률과 기대 수익을 고민하는 일상적 수학 생각에 주목함.) (연계: [12확통03-02](#))

주제2 질병 진단 키트의 양성 예측도 분석을 통한 조건부확률의 실생활 적용 탐구 : 질병의 유병률, 진단 키트의 민감도(진양성률)와 특이도(진음성률) 개념을 조건부확률의 정의를 활용하여 공식화하기. 실제 특정 감염병의 유병률 변화에 따라 '양성 판정을 받았을 때 실제로 질병에 걸렸을 확률(양성 예측도)'이 어떻게 변화하는지 수치 데이터를 대입하여 비교 분석하고, 집단 선별 검사에서 유병률이 미치는 영향력을 수학적으로 설명하기 (책 근거: 1장 '수학이 우리를 구원할 수 있을까?'에서 코로나19 확진자 예측 모형과 질병 진단 검사의 정확도에 대한 사회적 관심과 수학의 역할을 다룸.) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 체스판 위의 격자 경로와 피보나치 수열의 귀납적 관계 탐구 : 체스판 모양의 격자판에서 특정 기물이 이동할 수 있는 경로의 수를 구하는 문제를 설정하고, 이전 단계의 경로 수들의 합으로 다음 단계의 경로 수가 결정되는 상황을 분석하여 수열의 귀납적 정의를 도출하기. 이를 통해 체스 게임의 규칙 속에 숨겨진 수열의 귀납적 성질을 시각적 자료와 함께 설명하기 (책 근거: 26장 '이번엔 체스! 체스와 수학'에서 체스판 위에서 벌어지는 수학적 규칙성과 게임 이론, 수학과 체스의 상관관계를 다룸.) (연계: [12대수03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『누가 수학 좀 대신 해 줬으면!』을 읽고 로또(6/45)의 등수별 당첨 확률을 조합으로 계산하여 이산확률분포표를 작성함. 각 등수별 상금을 확률변수 X 로 두고 기댓값을 직접 구해 1게임 구매 시 기대 손실을 정량적으로 분석함. 계산 결과를 바탕으로 복권 구매가 경제학적으로 비합리적 선택임을 수학적으로 설명하는 보고서를 완성함. 초기에는 조합 계산에서 실수가 있었으나 동료와 식을 검토하며 오류를 수정하였고, 기댓값의 의미를 실생활 맥락에서 정확히 이해하게 됨. 확률변수의 평균과 표준편차를 구하는 과정에서 수식을 정확히 적용하고 그 과정을 조리 있게 설명하는 모습이 돋보임. 수학이 일상적 선택의 판단에 어떻게 쓰이는지 스스로 탐구하며 문제 해결 역량과 의사소통 역량이 신장됨.

『누가 수학 좀 대신 해 줬으면!』의 질병 진단 검사 관련 내용을 바탕으로 유병률, 민감도, 특이도를 조건부확률의 정의로 공식화함. 특정 감염병의 유병률 변화에 따라 양성 예측도가 어떻게 달라지는지 수치 데이터를 대입해 비교 분석하고, 집단 선별 검사에서 유병률이 미치는 영향력을 설명하는 보고서를 작성함. 처음에는 조건부확률의 식 세우기에 어려움을 겪었으나 교사의 피드백과 모둠 토의를 통해 개념을 정리하고 계산 과정을 정확하게 서술함. 실제 데이터를 활용해 조건부확률을 실생활 문제에 적용하고 그 결과를 논리적으로 해석하는 추론 역량과 정보 처리 역량이 드러남. 수학이 보건·의학적 판단의 근거가 됨을 이해하며 태도 및 실천 역량도 함께 성장함.

교과서 속 연결 탐구

같은 선호도인데 투표 방식이 다르면 결과가 왜 달라질까?

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 동아출판 p.65 교과서 · [12수문02-04](#)

• '가장 많은 1순위 표'와 '가장 넓은 수용성' 중 무엇을 공정성 기준으로 삼을지 근거를 제시해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 사회학과 • 정치외교학과

관련 교과

확률과 통계 대수

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수03-06](#) 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.



나는 수학으로 세상을 읽는다

롭 이스터웨이

출판사
반니출판

출간일
2026.05.15

ISBN
9791124280805



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 자료와 가능성

#실생활 응용 #통계-데이터 #문제해결 #교양-입문 #인공지능-알고리즘

책 소개

세상의 교양이는 모두 몇 마리일까. 저자는 어림셈과 10의 거듭제곱 계산, 정밀한 숫자의 합성, 나비효과 같은 이야기를 통해 숫자를 다루는 능력이 곧 생각하는 능력을 보여 준다. 정확한 값을 구하지 못해도 말이 되는 범위를 추론하는 연습을 해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 페르미 추정과 표본조사를 활용한 실생활 모집단 추정 :

책의 4장 '페르미 문제 해결하기'에서 제시된 어림 추정 법에 착안하여, 학교 내 특정 자원 소비량(예: 일일 종이컵 사용량)을 표본추출하여 표본평균을 구하고 이를 통해 전체 모집단의 총합을 신뢰구간 95% 수준에서 추정하는 수학적 모형 설계 탐구 (연계: [12확통03-05](#))

주제2 여사건과 독립시행의 확률을 이용한 '우연의 일치' 현상 분석 :

책의 4장 '우연을 계산하는 법'에 등장하는 로또 중복 당첨 및 생일 문제 등의 사례를 바탕으로, 직관적으로 매우 낮아 보이는 확률이 독립사건의 곱셈정리와 여사건의 확률을 적용했을 때 실제로는 높은 확률로 일어날 수 있음을 수학적으로 증명하는 탐구 (연계: [12확통02-03](#))

주제3 기댓값 모델링을 통한 일상적 의사결정의 수학적 분석 :

책의 3장 '어림값과 돈'에서 다루는 실생활의 수치 계산을 확장하여, 상업적 마케팅(예: 모바일 게임의 확률형 아이템, 마트 할인 쿠폰)의 선택지들을 이산확률변수로 정의하고 각각의 기댓값을 계산하여 합리적인 선택 기준을 제시하는 의사결정 알고리즘 설계 탐구 (연계: [12확통03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『나는 수학으로 세상을 읽는다』 4장의 페르미 문제 해결법을 읽고 학교 내 일일 종이컵 사용량을 추정하는 탐구를 수행함. 총별·시간대별 무작위 표본을 추출하여 표본평균과 표본표준편차를 구하고, 공학 도구로 95% 신뢰구간을 계산해 전체 모집단 총합을 추정함. 추정 결과를 실제 수거량과 비교하며 오차의 원인을 분석하고, 표본 크기와 신뢰구간의 관계를 해석함. 표본추출 계획을 스스로 설계하고 공학 도구를 활용해 모평균을 추정·해석하는 과정에서 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 돋보임. 초기에는 표본 편향과 신뢰수준 개념을 혼동하였으나, 동료와 방법을 비교·검토하며 추정 절차를 정교화함. 수치적 근거를 바탕으로 추정의 한계를 설명하는 태도가 인상적임.

『나는 수학으로 세상을 읽는다』 4장의 우연 계산 사례를 바탕으로 로또 중복 당첨과 생일 문제를 탐구함. 직관적으로 낮아 보이는 사건이 독립시행의 곱셈정리와 여사건 확률을 적용하면 실제로는 높은 확률로 발생함을 수식으로 보임. 두 사건이 독립임을 확인하고 곱셈정리로 동시 발생 확률을 구한 뒤, 여사건 확률로 '적어도 한 번' 일어날 확률을 계산해 직관과 비교함. 확률의 곱셈정리를 이해하고 이를 활용해 문제를 해결하는 추론 역량이 두드러짐. 처음에는 여사건 적용 시점을 헷갈렸으나, 사례를 표로 정리하고 조건을 점검하며 계산 구조를 스스로 정립함. 논리적 근거를 들어 직관의 오류를 설명하는 의사소통 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

제품의 단위가 다르면 어떻게 비교해야 할까?

직무 수학 I. 수와 연산 · 동아출판 p.36 교과서 · [12직수01-03](#)

• 마일을 킬로미터로 바꿀 때 환산 비율을 서로 다른 자릿수까지 반올림하면 10마일과 1000마일에서 오차는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과 • 금융수학과
공학계열 • 산업공학과 • 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과
 • 시스템경영공학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과 • 행정학과

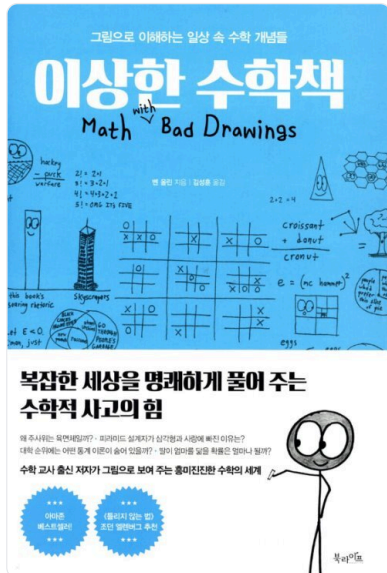
관련 교과

확률과 통계

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.

[12확통02-03](#) 여사건의 확률을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-01](#) 확률변수와 확률분포의 뜻을 설명할 수 있다.



이상한 수학책

벤 올린 저/김성훈 역

출판사
북라이프

출간일
2020.03.18

ISBN
9791188850808



• 중등 • 고등 • 교양 • 확률과 통계 • 실용 통계 • 수학과 문화

#교양·입문 #통계·데이터 #실생활 응용 #확률 #기하학

책 소개

티켓도 한 판에서 수학자는 무엇을 볼까. 수학 교사 출신인 벤 올린은 수학자처럼 생각하는 법을 소개하고, 삼각형으로 지은 도시와 주사위 설계 같은 기하, 로또와 동전 던지기로 보는 확률, 마지막 4할 타자로 읽는 통계를 그림과 함께 다룬다. 시험 점수를 가르는 수학이 아니라 세상을 설명하는 수학이 무엇인지 궁금한 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 로또 복권의 상금 분포에 따른 기댓값 계산과 수학적 손익 분석 : 복권의 등위별 당첨 확률과 1게임당 당첨금을 확률 변수로 두어 확률분포표를 작성한다. 각 확률변수의 기댓값을 직접 계산하여 티켓 구매 비용과 비교하고, 기대수익이 음수가 되는 수학적 구조를 분석한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 제11장 '당신이 로또 줄에서 만난 열 사람'에서 복권 당첨의 희박한 수학적 확률과 복권을 구매하는 사람들의 심리를 다룬다.) (연계: [12확통03-02](#))

주제2 타자의 시즌 타격 결과를 활용한 이항분포의 정규분포 근사 탐구 : 타수와 타율을 모수로 삼아 성공 횟수를 나타내는 이항분포 $B(n, p)$ 를 설정하고 n 이 충분히 클 때 정규분포로 근사하는 조건을 확인한다. 표준화 공식을 이용해 4할 이상의 타율을 기록할 확률을 계산하고, 시행 횟수 증가에 따른 분포 변화를 그래프로 나타낸다. (책 근거: 제17장 '마지막 4할 타자'에서 야구 선수의 타율 변화와 현대 야구에서 4할 타자가 사라진 현상을 통계적 변동으로 설명한다.) (연계: [12확통03-04](#))

주제3 주사위 시행과 다중 위험 모형을 통한 사건의 독립과 종속 판별 : 두 주사위를 굴리는 독립 시행과 한 사건이 다음 사건에 영향을 미치는 종속 시행의 조건부확률을 비교 계산한다. 곱셈정리를 이용해 결합확률의 성립 여부로 두 사건의 독립을 수식으로 판별하고, 종속 관계를 독립으로 오인했을 때의 확률적 오차를 보고서로 정리한다. (책 근거: 제15장 '주사위 한 쌍으로 경제 파탄 내는 법'에서 주사위 눈의 독립성과 금융 시장에서 사건 간 상호 의존 관계를 간과한 위험을 다룬다.) (연계: [12확통02-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『이상한 수학책』의 복권 일화를 읽고 복권의 상금 구조를 이산 확률변수로 정의하여 기댓값과 표준편차를 구하고 그 과정을 논리적으로 설명함. 등위별 당첨 확률과 상금을 조사하여 확률 분포표를 체계적으로 작성하였으며, 복권 1장의 판매 금액 대비 기대수익을 계산하여 장기적 구매의 손익을 수리적으로 밝혀내는 수학적 추론 역량을 발휘함. 단순한 당첨 희망 이면에 숨겨진 기댓값의 음수 구조를 급우들에게 명확히 전달하기 위해 시각화 자료를 제작하고 발표하는 의사소통 역량을 보임. 초기에 당첨금 총액과 1장당 기댓값을 구분하는 데 혼선을 겪었으나, 확률변수의 정의를 교과 개념에 맞게 재정립하는 피드백을 수용하여 정확한 계산을 도출하는 끈기 있는 탐구 태도를 보임.

『이상한 수학책』에서 4할 타자가 사라진 원인을 다룬 내용을 접한 뒤, 타자의 시즌 성적을 확률 모델로 탐구함. 특정 타율을 성공 확률로, 타수를 시행 횟수로 설정한 이항분포를 세우고 시행 횟수가 충분히 클 때 정규분포로 근사하는 성질을 정확히 이해하여 설명함. 표준정규분포표를 활용해 타수가 증가함에 따라 극단적인 4할 타율이 나타날 확률이 급격히 감소함을 직접 계산하고 그래프로 시각화하는 정보 처리 및 문제 해결 역량을 드러냄. 복잡한 수치 계산 과정에서 통계적 변동의 의미를 다각도로 검토하였으며, 수업 시간 질문에 적극적으로 참여하며 교사의 피드백을 바탕으로 표본 크기와 정규분포의 형태 변화를 면밀히 분석하는 지적 호기심과 성실한 탐구 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

A계열 용지는 왜 반으로 잘라도 같은 모양일까?

직무 수학 III. 도형과 측정 · 천재교육 p.111 교과서 · [12직수03-03](#)

• A0에서 A4까지 길이비와 넓이비는 각각 어떻게 변하나요?

누진세 함수는 구간 경계에서 이어져야 할까?

미적분 I. 함수의 극한과 연속 · 미래엔 p.47 교과서 · [12미적I-01-03](#)

• 세율 구간이 바뀌는 소득에서 좌우 세액이 같으려면 상수항은 어떻게 정해야 하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 금융보험학과

관련 교과

확률과 통계

12확통03-02 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

12확통03-04 정규분포의 뜻과 성질을 이해하고, 이항분포와의 관계를 설명할 수 있다.

12확통02-05 사건의 독립과 종속을 이해하고, 이를 판단할 수 있다.



누구나 읽는 수학의 역사

안소정

출판사
창비

출간일
2020.11.27

ISBN
9788936478421



• 중등 • 고등 • 교양 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 기하 • 대수

• 공통수학2 • 공통수학1 • 미적분I • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

숫자는 어떻게 세계를 바꿨을까. 이 책은 빼에 새긴 눈금과 이집트·바빌로니아의 60진법, 마야 숫자에서 시작해 0과 음수의 탄생, 방정식과 함수를 거쳐 컴퓨터까지 학교 수학의 14개 영역을 역사로 훑는다. 피타고라스와 유클리드, 뉴턴, 데카르트, 튜링의 일화도 곁들인다. 지금 배우는 개념이 왜 생겼는지 알고 싶은 학생에게 길잡이가 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 아르키메데스의 구분구적법과 정적분의 급수 표현 탐구 : 아르키메데스가 원에 내접하는 정다각형을 잘게 쪼개어 넓이를 구한 과정을 현대의 구분구적법으로 모델링한다. n등분한 부채꼴 삼각형의 넓이 합을 무한급수로 세우고 정적분 식과의 관계를 분석하여 오차가 줄어드는 과정을 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 4장 '파이가 들려 주는 수학의 비밀'에서 아르키메데스가 원의 넓이와 원주율을 구하기 위해 다각형을 활용한 내용이 소개된다.) (연계: [12미적II-03-04](#))

주제2 수학적 귀납법을 활용한 피보나치수열의 합 공식 증명 : 책에 제시된 피보나치수열의 점화식 정의를 바탕으로 첫째항부터 제n항까지의 합과 관련된 항등식을 유도한다. n=1일 때 성립함을 보이고 n=k일 때의 성립 가정을 이용하여 n=k+1에서도 식이 성립함을 증명하는 수학적 귀납법 보고서를 작성한다. (책 근거: 5장 '수열이 만든 세상의 변화'에서 피보나치수열의 탄생 배경과 원자 폭탄, 가우스의 합 공식(5050의 비밀) 등이 다루어진다.) (연계: [12대수03-07](#))

주제3 인수정리와 조립제법을 활용한 고차방정식의 풀이 : 인수정리와 조립제법을 활용하여 삼차방정식을 일차식과 이차식의 곱으로 인수분해하고 실근과 허근을 구하는 과정을 정리한다. 복이차식 형태의 사차방정식 풀이까지 확장하여 대수적 해법을 적용한 문제 해결 해설지를 제작한다. (책 근거: 8장 '방정식의 세계에서 델 페로와 타르탈리아의 삼차방정식 해법, 카르다노의 사차방정식 풀이와 허수의 등장이 소개된다.) (연계: [10공수1-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『누구나 읽는 수학의 역사』 4장을 읽고 아르키메데스의 원 넓이 탐구를 현대의 구분구적법으로 모델링함. 원에 내접하는 정n각형을 부채꼴 삼각형으로 나누어 넓이 합을 무한급수로 표현하고, 이를 정적분 식과 연결하여 n이 커질수록 오차가 줄어드는 과정을 표와 그래프로 정리함. 급수의 합과 정적분의 관계를 구체적인 수치 예시로 설명하며, 극한 개념을 활용해 오차의 감소 경향을 논리적으로 서술함. 탐구 과정에서 초기 모델링에 어려움을 겪었으나 동료와 식을 검토하며 변수 설정을 수정해 나감. 수학적 모델링과 추론 역량이 돋보이며, 역사적 방법을 현대적 해석으로 연결하는 태도가 인상적임.

『누구나 읽는 수학의 역사』 5장에서 피보나치수열의 점화식을 확인하고, 첫째항부터 제n항까지의 합에 관한 항등식을 스스로 유도함. n=1일 때 성립함을 보인 뒤 n=k일 때의 가정을 이용해 n=k+1에서도 식이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명하는 보고서를 작성함. 증명 과정에서 각 단계의 논리적 연결을 명확히 서술하고, 유도한 항등식을 구체적인 항 번호로 검증하며 귀납법의 구조를 이해한 수준을 보여줌. 처음에는 가정 단계와 증명 단계의 연결을 정리하는 데 어려움을 겪었으나, 교사의 피드백을 바탕으로 증명 틀을 다시 구성하며 완성도를 높임. 논리적 추론과 의사소통 역량이 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

역수 급수의 합은 왜 유한한 값에 가까워질까?

미적분II I. 수열의 극한 · 지학사 p.46 교과서 · [12미적II-01-04](#)

• $1/n$ 과 $1/n^2$ 의 항은 모두 0에 가까워지는데 급수의 결과가 다른 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 전자전기공학부

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 수학교육과

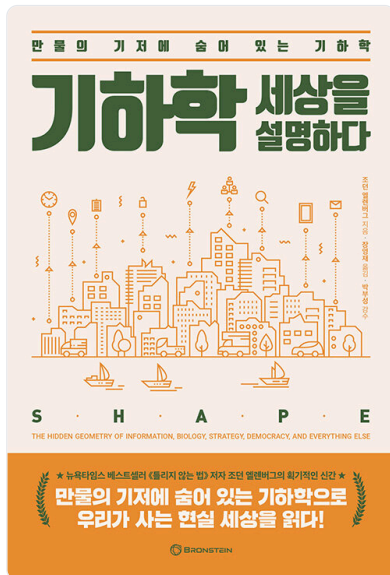
관련 교과

미적분II • 대수 • 공통수학1

[12미적II-03-04](#) 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 탐구하고 이해한다.

[12대수03-07](#) 수학적 귀납법의 원리를 이해하고, 이를 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

[10공수1-02-07](#) 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.



기하학 세상을 설명하다

조던 엘렌버그

출판사
브론스테인

출간일
2022.07.13

ISBN
9791135474545



• 중등 • 고등 • 교양 • 기하 • 도형과 측정

#수학사 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문 #증명·논리

책 소개

기하학은 도형의 증명에서 끝나지 않는다. 수학자 조던 엘렌버그는 선거구 획정, 팬데믹 확산, 체스를 배우는 컴퓨터, 주가 예측 같은 문제 밑에 거리와 모양의 수학이 있음을 보여 준다. 고대 그리스에서 기계학습까지 이어지는 '살아 있는 기하학'을 만날 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 단어 임베딩 벡터의 내적을 활용한 유사도 분석 : 단어의 빈도나 특성을 성분으로 하는 2차원 및 3차원 위치벡터를 설정한다. 두 벡터의 크기와 내적을 계산하여 사잇각의 코사인을 구하고, 이를 바탕으로 단어 간 의미적 유사도를 정량적으로 판별하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 목차 8장 '모든 단어의 지도'와 책 소개에서 기계학습의 발전 기저에 기하학이 숨어 있음을 소개한다.) (연계: [12기하03-03](#))

주제2 감염원 방역 구역 원과 이동 경로 직선의 위치 관계 분석 : 특정 발원지를 중심으로 설정한 원의 방정식과 이동 경로를 나타내는 직선의 방정식을 세운다. 원의 중심과 직선 사이의 거리를 계산하여 접하거나 만나는지 판단하고, 접촉 가능성을 차단하기 위한 직선의 평행이동 범위를 도출하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 목차 10장 '전염병 확산과 사건의 법칙' 및 소개글에서 팬데믹 전파 양상을 기하학적 관점으로 설명한다.) (연계: [10공수2-01-05](#))

주제3 입체도형의 정사영 면적 비교를 통한 기하학적 투영 탐구 : 정육면체와 구 등 기본 입체도형을 다양한 각도로 평면에 투영했을 때 생기는 정사영의 형태와 넓이를 삼각비를 활용하여 계산한다. 빛의 입사각과 투영 단면의 관계를 비교 분석하여 차원 축소의 원리를 설명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 서평에서 기하학을 낳은 학문이 아닌 현대적 실체로 다룬 점을 조명하며, 목차 2장에서 N차원 기하학 추론을 다룬다.(서평)) (연계: [12기하02-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『기하학 세상을 설명하다』를 읽고 기계학습 언어 모델의 기저에 기하학이 활용된다는 점에 흥미를 느껴 단어 간 유사도를 벡터의 내적으로 분석하는 활동을 수행함. 단어의 속성을 좌표 성분으로 변환한 뒤 두 벡터의 내적과 크기를 정확히 계산하여 사잇각 코사인을 도출하고 의미적 유사성을 판별함. 기하학적 개념을 실생활 정보 기술과 연결하는 창의·융합 역량을 발휘하였으며, 벡터 연산의 기하학적 의미를 명확히 이해하고 설명하는 모습이 돋보임.

『기하학 세상을 설명하다』에서 감염병 확산과 방역 모델을 기하학적으로 설명한 부분에 주목하여, 좌표평면 위에서 방역 통제 구역인 원과 이동 경로를 나타내는 직선의 위치 관계를 탐구함. 원의 중심과 직선 사이의 거리 공식과 판별식을 모두 활용하여 교점의 개수를 파악하고, 접촉 위험을 배제하기 위한 직선의 평행이동 범위를 체계적으로 제시함. 복잡한 현실 문제를 대수적·기하학적 조건으로 전환해 해결책을 찾는 문제 해결 역량을 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

NIM 게임에서 이기는 이진수 전략 찾기

수학과 문화 II. 생활과 수학 · 우리교과서 p.59 교과서 · [12수문02-02](#)
• 각 줄의 바둑알 수를 2의 거듭제곱 묶음으로 나누는 것은 이진수 표현과 어떻게 연결되나요?

학습률과 반복 횟수는 경사하강법 결과를 어떻게 바꿀까?

인공지능 수학 IV. 예측과 최적화 · 씨마스 p.172 교과서 · [12인수04-04](#)
• 학습률이 너무 작으면 왜 학습이 느려지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능공학과 • 산업공학과
사회계열 • 정치외교학과 • 경제학과 • 사회학과

관련 교과

기하 • 공통수학2
[12기하03-03](#) 내적의 뜻을 알고, 두 벡터의 내적을 구할 수 있다.
[10공수2-01-05](#) 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 판단하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
[12기하02-03](#) 도형의 정사영의 뜻을 알고, 도형과 정사영의 관계를 탐구할 수 있다.



수학이 사랑하는 삼각형

매트 파커

출판사
해나무

출간일
2025.09.10

ISBN
9791164053377



• 고등 • 교양 • 기하

#기하 #삼각법 #실생활 응용 #수학과 예술 #거리와 각도

책 소개

피타고라스 정리에서 출발해 거리 측정, 각도, 삼각 메시, 공간 채우기, 위치 찾기, 파동에 이르기까지 삼각형이 쓰이는 곳을 따라간다. 매트 파커는 고대 파피루스의 삼각형, 소행성 충돌 각도, 삼각형으로 만든 유리 돔, 디스크 볼 제작 같은 경험을 곁들인다. 삼각비와 삼각함수가 측량과 공학에서 어떻게 쓰이는지 알고 나면 교과서 속 사인과 코사인이 달리 보인다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 3D 그래픽스의 삼각형 메시 표현과 위치벡터의 공간 좌표 대응 탐구 : 4장(삼각형 메시)에서 입체 도형을 삼각형으로 쪼개어 표현하는 방식을 바탕으로, 3D 공간상의 각 정점을 위치벡터로 나타내고 좌표계에 대응시켜 정육면체나 구와 같은 입체 도형의 표면을 벡터로 구조화하는 방식을 분석하는 탐구 (연계: [12기하03-02](#))

주제2 3차원 위치 측정(GPS) 원리와 구의 방정식을 이용한 교점 분석 탐구 : 8장(우리가 있는 곳은 어디?)에서 다루는 삼각측량과 GPS 위성의 위치 결정 원리를 바탕으로, 세 개 이상의 위성으로부터의 거리를 반지름으로 하는 구의 방정식을 각각 세우고, 이 구들의 교점을 연립방정식으로 풀어내어 사용자의 3차원 좌표를 결정하는 과정을 기하학적으로 규명하는 탐구 (연계: [12기하02-05](#))

주제3 3D 게임 그래픽스의 광원 처리와 벡터의 내적을 활용한 명암 구현 탐구 : 4장(삼각형 메시) 및 7장(삼각법의 마술)에서 3D 컴퓨터 그래픽스 내 삼각형의 역할을 바탕으로, 빛의 방향 벡터와 삼각형 표면의 법선 벡터 사이의 사잇각을 벡터의 내적을 통해 계산하여 물체 표면의 밝기(명암)를 연산하는 람베르트 반사 모델의 원리를 증명하는 탐구 (연계: [12기하03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 사랑하는 삼각형』을 읽고 3D 그래픽스에서 입체 도형을 삼각형 메시로 표현하는 방식에 관심을 가짐. 정육면체와 구의 표면을 삼각형으로 분할한 뒤 각 정점을 위치벡터로 나타내고, 이를 3차원 좌표계의 좌표와 대응시켜 벡터로 구조화하는 과정을 보고서로 정리함. 위치벡터의 뜻을 이해하고 벡터와 좌표를 대응시켜 표현하는 데 도달하였으며, 좌표값을 위치벡터의 성분으로 바꾸어 쓰고 그 관계를 설명하는 모습이 관찰됨. 입체 도형의 표면을 여러 정점의 위치벡터 집합으로 나타내어 메시 구조를 분석하였고, 좌표계 변환에 따른 정점 위치 변화를 벡터 연산으로 확인하는 과정에서 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 드러남. 처음에는 정점 좌표와 벡터 표현의 연결을 혼동하였으나 동료와의 토론과 교사의 피드백을 통해 대응 관계를 바로잡아 탐구를 완성함.

『수학이 사랑하는 삼각형』 8장의 삼각측량과 GPS 위성 위치 결정 원리를 바탕으로, 세 개 이상의 위성에서 사용자까지의 거리를 반지름으로 하는 구의 방정식을 각각 세우고 그 교점을 연립방정식으로 풀어 3차원 좌표를 결정하는 과정을 탐구함. 구의 방정식을 세워 표현하고, 여러 구의 방정식을 연립하여 교점을 구하는 절차를 기하학적 관점에서 분석하여 발표 자료로 구성함. 구를 방정식으로 표현할 수 있는 수준에 도달하였으며, 거리 조건을 방정식의 상수항으로 반영하고 연립방정식의 해를 좌표로 해석하는 과정을 논리적으로 설명함. 위성 개수에 따른 교점의 개수 변화와 오차 가능성을 함께 검토하며 추론 역량과 의사소통 역량을 보임. 초기에는 구의 중심 좌표와 반지름을 방정식과 연결하는 데 어려움이 있었으나, 좌표평면 위 원의 방정식을 입체 경위로 확장하는 발문을 통해 구조를 이해하고 탐구를 심화함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

삼각함수로 주변 건물의 높이를 측정하는 방법

대수 II. 삼각함수 · 동아출판 p.121 교과서 · [12대수02-03](#)

• 두 측정 지점의 거리와 고각을 어떤 삼각형으로 표현할 수 있나요?

소리의 세기·높낮이·음색을 삼각함수로 구별하기

대수 II. 삼각함수 · 지학사 p.110 교과서 · [12대수02-02](#)

• 진폭을 두 배로 하면 그래프와 들리는 세기는 각각 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 물리학과 • 우주과학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 건축공학과 • 게임공학과

• 전자공학과

사회계열

• 지리학과 • 도시계획학과

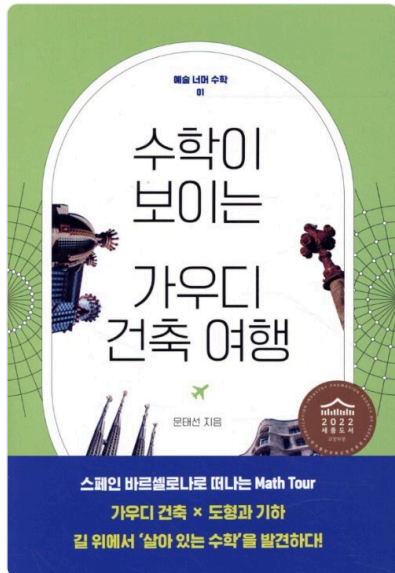
관련 교과

기하

[12기하03-02](#) 위치벡터의 뜻을 알고, 벡터와 좌표를 대응시켜 표현할 수 있다.

[12기하02-05](#) 구를 방정식으로 표현할 수 있다.

[12기하03-03](#) 내적의 뜻을 알고, 두 벡터의 내적을 구할 수 있다.



수학이 보이는 가우디 건축 여행

문태선 저 / 신현용 감수



출판사
공리출판

출간일
2021.12.15

ISBN
9788958207559

• 중등 • 고등 • 교양 • 기하 • 도형과 측정 • 수학과 문화

#수학과 예술 #융합-STEAM #기하학 #건축 #교양-입문

책 소개

비즈니스 주택에서 구엘 별장, 구엘 궁전, 성 테레사 수녀원 학교, 성가족 성당까지 바르셀로나를 여행하듯 가우디 건축을 돌아본다. 포물선 아치와 돔 천장의 작도, 아치의 수학적 성질, 타일 무늬 같은 도형과 기하가 건축에 쓰인 방식을 보여 준다. 건물의 곡선을 보면 어떤 도형인지 짚어 보게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 가우디 건축 아치 구조의 포물선 방정식 모델링 : 건축물 사진 위에 좌표축을 설정하고 정점과 초점, 준선을 활용하여 아치 외곽선을 포물선의 방정식으로 모델링한다. 공학 도구로 도출한 포물선 식과 실제 구조선 사이의 오차를 비교하고 역학적 하중 분산 원리를 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 구엘 궁전과 성 테레사 수녀원에 등장하는 포물선 아치 구조와 현수곡선과의 형태적 특징이 목차에 제시되어 있다.(교과서: 기하-I. 이차곡선)) (연계: [12기하01-01](#))

주제2 원기둥 절단면에서 도출되는 타원 돔의 기하학적 분석 : 기둥과 천장이 만나는 경사면에서 발생하는 단면을 두 초점까지의 거리 합이 일정한 점의 자취로 정의하고 타원의 방정식을 유도한다. 장축과 단축의 길이 변화에 따른 이심률을 계산하고 음향 전달 경로를 시각화한 분석 자료를 제작한다. (책 근거: 책 목차 7일차에서 성가족 성당과 부속학교 등에 숨어 있는 원뿔곡선과 단면 기하학의 원리가 언급되어 있다.) (연계: [12기하01-02](#))

주제3 정사영을 활용한 경사 채광창의 일사면적 탐구 : 지붕 및 파사드의 경사 평면이 지표면에 투영되는 정사영의 넓이를 이면각의 코사인 값을 이용하여 계산한다. 태양 고도각 변화에 따라 실내로 유입되는 투영 면적의 변화 추이를 수식으로 도출하고 그래프로 정리해 발표한다. (책 근거: 책 목차 5일차에서 밀라 주택 도면과 빛의 계산, 7일차의 공간 설계 및 삼차원 곡면이 다루어진다.) (연계: [12기하02-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학이 보이는 가우디 건축 여행』을 읽고 건축물에 적용된 포물선 아치의 기하학적 특성에 주목함. 성 테레사 수녀원의 아치 사진에 직교좌표계를 설정하고 꼭짓점과 통과하는 점의 좌표를 측정하여 포물선의 방정식을 도출함. 기하학적 정의인 초점과 준선 사이의 거리를 계산하여 초점 위치를 정확히 구하고, 공학 도구를 활용해 현수선과의 곡률 차이를 비교 분석하는 수학적 모델링 보고서를 작성함. 평면 곡선을 실제 구조 역학의 안정성과 융합하여 해석하는 수학적 추론 역량을 보였으며 모둠원과의 오차 분석 토의에서 경청하며 식을 보완함.

『수학이 보이는 가우디 건축 여행』에서 다룬 빛의 입사와 공간 입체 설계에 흥미를 느끼고 정사영 개념을 적용함. 밀라 주택의 경사면과 채광창 구조를 입체도형으로 단순화한 뒤, 햇빛이 투영되는 바닥면의 넓이를 이면각의 코사인을 곱하여 계산하는 탐구를 수행함. 태양의 입사각 변화에 따른 유효 수광 면적을 정사영 공식으로 정확히 산출하여 도표로 체계화함. 추상적인 공간도형 개념을 현실 건축 환경 문제와 연결하는 창의·융합 역량이 뛰어남. 삼수선 정리와 각도 측정에서 생긴 난점을 피드백을 통해 보완하며 공간지각력을 신장시킴.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

늘어뜨린 줄은 왜 포물선처럼 보일까?

미적분Ⅱ II. 여러 가지 함수의 미분 · YBM p.87 교과서 · [12미적Ⅱ-02-01](#)
• 지수함수 e^x 의 x 승과 e 의 $-x$ 승을 더하면 왜 y 축에 대칭인 그래프가 되나요?

현수교 케이블을 이차함수 그래프로 모델링하기

공통수학Ⅱ III. 방정식과 부등식 · 천재교육(홍진곤) p.73 교과서 · [10공수 1-02-05](#)
• 수평선에 해당하는 직선의 높이를 바꾸면 판별식과 교점의 개수가 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용수학과 • 물리학과

공학계열 • 건축학과 • 건축공학과 • 도시공학과 • 토목공학과

사회계열 • 지리학과 • 문화인류학과

관련 교과

기하

[12기하01-01](#) 포물선의 뜻을 알고, 포물선을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12기하02-03](#) 도형의 정사영의 뜻을 알고, 도형과 정사영의 관계를 탐구할 수 있다.



더 기묘한 수학책

데이비드 달링, 아그니조 배너지

출판사
MID(엠아이디)

출간일
2023.02.16

ISBN
9791190116794



• 중등 • 고등 • 교양 • 기하 • 확률과 통계

#수학사

#수학자 이야기

#퍼즐·게임

#실생활 응용

#융합·STEAM

책 소개

미로를 빠져나오는 방법에서 시작해 우주를 지배하는 일곱 가지 수, 거울 나라의 앨리스, 타일링, 양자의 영역, 비누 거품 문제까지 기묘한 수학의 풍경을 펼친다. 퍼즐과 도형, 괴상한 수학자들의 삶을 따라가며 수학이 정답 찾기가 아니라 새로운 개념의 탐구임을 느낀다. 교과서에서 다루지 않는 질문을 만나고 싶은 학생에게 어울린다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 격자형 미로 탈출 경로의 순열 분석 : 격자 형태의 미로에서 장애물이 있는 최단 경로 탐색 문제를 설정한다. 같은 것이 있는 순열 공식을 적용하여 각 교차점까지 도달하는 경우의 수를 계산하고, 규칙적인 우회 경로를 수형도와 순열 식으로 모델링하여 비교 분석한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근가: 1장 '거기서 빠져나와라'와 책 소개에서 미로를 탐험하고 퍼즐을 푸는 수학적 창의성을 소개한다.) (연계: [12확통01-01](#))

주제2 비눗방울 결합 구조의 구의 방정식 모델링 : 공간에 떠 있는 단일 비눗방울 및 두 비눗방울이 결합할 때의 형태를 좌표 공간에서 구의 방정식으로 설정한다. 두 구의 중심 좌표와 반지름을 변수로 두어 교선이 이루는 원의 평면 방정식을 유도하고, 계수 변화에 따른 기하학적 형태 변화를 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근가: 10장 '방울, 방울방울, 방울 문제'와 책 소개에서 비눗방울과 관련된 수학적 문제를 다룬다.) (연계: [12기하02-05](#))

주제3 입체도형의 회전각에 따른 정사영 넓이 탐구 : 정다면체를 특정 평면에 정사영할 때 이루는 이면각의 크기에 따른 그림자 면적의 변화를 분석한다. 정사영 공식인 $S' = S \cos \theta$ 를 활용하여 입체도형을 다양한 각도로 기울였을 때 투영 면적이 최대 및 최소가 되는 지점을 계산하고 시각화 차트를 도출한다. (책 근가: 2장 '사라지는 점'과 12장 '이상하고 멋진 도형'에서 기하학적 모양과 원근 및 투영 개념을 다룬다.) (연계: [12기하02-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『더 기묘한 수학책』의 비눗방울 탐구 소재를 좌표공간 개념과 연결하여 탐구함. 두 비눗방울이 접하거나 겹치는 상황을 구의 방정식으로 모델링하고 두 구의 교선이 이루는 원의 중심과 반지름을 대수적으로 계산하여 기하학적 의미를 명확히 설명함. 좌표공간에서 매개변수 변화에 따른 구의 위치 관계를 추론하는 문제 해결 역량이 돋보였으며, 계산 과정의 모호함을 동료와의 토의를 통해 해결하고 보고서로 논리정연하게 정리하는 탐구 태도를 보임.

『더 기묘한 수학책』에서 다룬 수학 퍼즐을 읽고 조건부확률을 적용하여 선택 상황의 유리함을 규명하는 활동을 진행함. 정보가 주어짐에 따라 표본공간이 축소되는 과정을 명확히 정의하고 조건부확률 및 여사건의 확률을 단계별로 계산하여 확률의 변화 과정을 설득력 있게 제시함. 추상적인 퍼즐 규칙을 수학적 기호와 공식으로 구조화하는 정보 처리 역량과 수학적 추론 능력이 뛰어남.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

에스허르 작품과 평면 채우기

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.56 교과서 · [10공수2-01-06](#)

• 정사각형 유닛의 변을 변형한 뒤에도 맞물림이 유지되는 이유를 이동으로 설명할 수 있을까?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 산업공학과

사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과

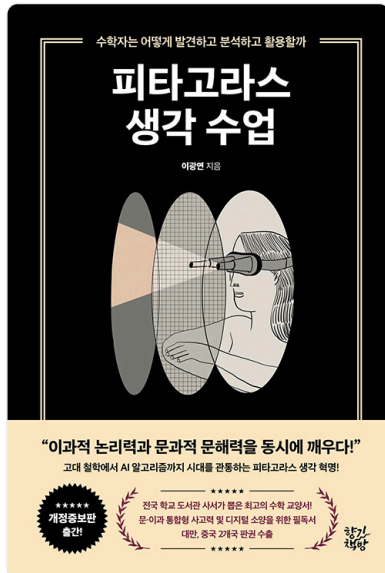
관련 교과

확률과 통계 기하

[12확통01-01](#) 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.

[12기하02-05](#) 구를 방정식으로 표현할 수 있다.

[12기하02-03](#) 도형의 정사영의 뜻을 알고, 도형과 정사영의 관계를 탐구할 수 있다.



피타고라스 생각 수업

이광연

출판사
항기책방

출간일
2026.07.01

ISBN
9791199900707



- 교양
- 인공지능 수학
- 확률과 통계
- 미적분I
- 미적분II
- 대수
- 기하
- 공통수학1
- 공통수학2
- 실용 통계
- 수와 연산

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합-STEAM #교양-입문

책 소개

계산은 기계가 하는 시대에 수학은 무엇을 가르칠까. 이광연은 외판원 문제와 페르미 추정, 점·선·면에서 n차원으로의 확장, 허준이의 연결과 구조, 가우스의 논리적 사고 같은 소재로 수학자가 문제를 발견하고 분석하고 활용하는 방식을 보여 준다. 수학을 공식이 아닌 생각법으로 이해하고 싶은 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 지수함수 모델을 활용한 인구 변화 추정 및 오차 분석: 공공 데이터 포털의 실제 인구 데이터를 수집하여 지수함수 형태의 예측 모델식을 도출한다. 이를 통해 미래 특정 시점의 인구를 계산해 보고, 지수함수적 모델이 지닌 한계와 실제 추세와의 오차 발생 원인을 비교 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 6장의 '인구수를 예측하는 쉬운 방법 - 지수함수' 소재목에서 지수함수를 활용한 인구 예측 모델이 소개된다.) (연계: [12대수01-08](#))

주제2 이차함수 손실함수를 이용한 경사하강법 학습 원리 탐구: 간단한 이차함수 형태의 손실함수를 설정하고, 특정 학습률을 적용해 미분계수(기울기)를 바탕으로 파라미터가 최솟값을 향해 갱신되는 과정을 단계별 수치 계산으로 나타낸다. 학습률의 크기에 따라 수렴 속도나 발산 여부가 어떻게 달라지는지 시각 자료로 정리한다. (책 근거: 7장 '인공지능은 어떻게 혼자서 공부할까? - 함수와 미분'에서 인공지능이 함수와 미분을 통해 학습하는 원리를 다룬다.) (연계: [12인수04-04](#))

주제3 조건부확률을 활용한 가짜 정보 판별 및 오탐률 분석: 가짜 정보 판별이나 진단 검사의 민감도와 특이도 예시 자료를 수집하여 분할표를 구성한다. 가짜 정보가 판정되었을 때 실제로 가짜일 조건부확률을 계산하고, 사전 확률의 크기가 판정 신뢰도에 미치는 영향을 비교하여 검증 가이드라인을 제안한다. (책 근거: 7장의 '확률과 통계' 소재목과 함께, 기사에서 딥페이크 판별 등 가짜를 걸러내는 논리적 훈련의 필요성이 다뤄진다.(기사)) (연계: [12확통02-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『피타고라스 생각 수업』을 읽고 7장의 인공지능 학습 원리에 주목하여, 경사하강법의 작동 원리를 이차함수 손실함수 모델로 구체화하여 탐구함. 손실함수의 미분계수를 계산하고 정해진 학습률에 따라 변수가 최적으로 갱신되는 과정을 수치 계산을 통해 단계별로 정리함. 학습률의 크기에 따라 최솟값 수렴 여부가 달라짐을 그래프로 비교 분석하며 인공지능 학습 최적화의 수학적 원리를 논리적으로 설명함. 미분 개념을 알고리즘과 연결해 해석하는 문제 해결 역량이 돋보이며, 계산 과정에서 발생한 오차를 스스로 수정하는 끈기 있는 탐구 태도를 보임.

『피타고라스 생각 수업』을 통해 인공지능 시대의 확률적 사고의 중요성을 접하고, 조건부확률을 이용한 데이터 오탐률 분석 활동을 기획함. 딥페이크 판별 알고리즘의 정확도 수치를 바탕으로 분할표를 작성하고, 탐지 결과가 양성일 때 실제로 가짜 정보일 조건부확률을 정확하게 계산함. 사전 확률의 크기에 따라 판정의 실제 신뢰도가 크게 변할 수 있음을 수학적으로 입증하고 보고서로 정리함. 실생활의 불확실한 상황을 조건부확률로 정량화하여 해석하는 추론 역량이 우수하며, 친구들의 질문에 명확한 계산 근거를 들어 설명하는 의사소통 태도가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

달력의 주기는 서로 다른 문화에서 어떻게 맞물릴까?

수학과 문화 III. 문화와 수학 · 천재교육 p.83 교과서 · [12수문03-01](#)

• 두 주기가 다시 같은 조합으로 나타나는 시점은 최소공배수로 어떻게 예측할 수 있느냐?

세계 인구를 지수함수로 예측해도 될까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · 미래엔 p.46 교과서 · [12대수01-08](#)

• 모형의 밑 1.013731은 연간 증가율과 어떻게 연결되나요?

관련 계열 및 학과

- 자연계열
 - 수학과
 - 통계학과
 - 응용수학과
- 공학계열
 - 컴퓨터공학과
 - 인공지능학과
 - 데이터사이언스학과
 - 산업공학과
- 사회계열
 - 경영학과
 - 경제학과
 - 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

- 대수
- 인공지능 수학
- 확률과 통계
- [12대수01-08](#) 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- [12인수04-04](#) 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명할 수 있다.
- [12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학의 아름다움

우진

출판사
세종서적출간일
2019.01.28ISBN
9788984077546

• 중등 • 고등 • 교양 • 인공지능 수학 • 공통수학1 • 공통수학2 • 확률과 통계

• 변화와 관계 • 수와 연산 • 자료와 가능성

#인공지능-알고리즘 #실생활 응용 #수학과 문화 #교양 입문 #문제해결

#융합-STEAM

책 소개

검색창에 단어를 넣으면 관련 페이지가 뜨는 원리에는 수학이 있다. 구글 연구 개발자인 저자는 통계언어 모델과 은닉 마르코프 모델, 정보 엔트로피, 볼 대수와 검색엔진, 그래프 이론과 웹 크롤러, 페이지랭크까지 설명한다. 자연어 처리와 음성인식 같은 AI 기술이 확률·통계·그래프 같은 수학 위에 선 모습을 확인할 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **코사인법칙을 이용한 뉴스 기사 유사도 판별 탐구** : 단어 빈도를 좌표평면 위 두 벡터의 좌표 성분으로 설정하고, 코사인법칙을 활용해 두 벡터 사이각의 코사인값을 계산한다. 이를 통해 기사 간 유사도를 수치화하는 원리를 탐구하고 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 책의 14장에서 '코사인법칙과 뉴스의 분류'를 다루며 텍스트 간 유사도를 계산하는 원리를 소개한다.) (연계: [12대수02-03](#))

주제2 **조건부확률을 활용한 스팸 메일 필터링 원리 분석** : 특정 단어가 포함되었을 때 해당 메일이 스팸일 조건부확률을 구하는 식을 세운다. 가상의 이메일 데이터셋에서 단어 출현 빈도를 표로 정리하고 조건부확률을 계산하여 스팸 여부를 분류하는 슬라이드를 제작한다. (책 근거: 책의 24장에서 '마르코프 연쇄의 확장 - 베이저안 네트워크'를 다루며 확률 기반 예측을 설명하고, 독자 서평에서도 자연어 처리와 정보 검색의 수학적 원리에 주목했다.(서평)) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 **행렬 연산을 이용한 웹페이지 연결 관계 표현과 분석** : 3~4개의 웹페이지 간 하이퍼링크 연결 상태를 방향 그래프로 나타내고 이를 정사각행렬로 변환한다. 행렬의 덧셈과 곱셈 연산을 반복 수행하여 페이지별 가중치 변화 과정을 표로 정리하고 그 의미를 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 책의 10장 '페이지랭크'와 15장 '행렬 연산과 텍스트 처리의 두 가지 분류 문제'에서 웹페이지 연결 관계와 텍스트 분류를 행렬로 다룬다.) (연계: [10공수1-04-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 아름다움』을 읽고 텍스트 분류에 코사인법칙이 적용된다는 점에 흥미를 느껴 탐구를 진행함. 두 뉴스 기사에서 추출한 단어 빈도를 바탕으로 평면 좌표 성분을 구성하고 코사인법칙을 적용하여 두 벡터가 이루는 사이각의 코사인값을 정확하게 계산함. 코사인값이 1에 가까울수록 내용이 유사하다는 점을 수학적으로 증명하며 정보 처리 역량과 문제 해결 역량을 드러냄. 복잡한 알고리즘 개념을 고교 삼각함수 개념으로 명확하게 전환해 설명하는 태도가 돋보임.

『수학의 아름다움』을 읽고 검색엔진의 페이지랭크 기술에 행렬 연산이 활용되는 방식을 조사함. 소규모 웹페이지 간 상호 연결 상태를 인접행렬로 나타낸 후, 행렬의 곱셈을 단계별로 계산하여 가중치가 수렴해 가는 과정을 표와 그래프로 일목요연하게 정리함. 처음에는 행렬 거듭제곱 연산 과정에서 오류가 발생했으나 교사의 피드백을 통해 계산 과정을 검산하고 교정하는 끈기를 보임. 수학적 모델링을 통해 실생활 기술을 해석하는 추론 역량이 우수함.

교과서 속 연결 탐구

유클리드 거리와 코사인 유사도는 언제 다른 답을 낼까?

인공지능 수학 II. 텍스트 데이터 처리 · 씨마스 p.77 교과서 · [12인수02-03](#)
 • 같은 단어 비율을 가진 짧은 문서와 긴 문서는 두 유사도에서 어떻게 평가되나요?

단어 빈도와 TF-IDF는 중요한 단어를 다르게 고를까?

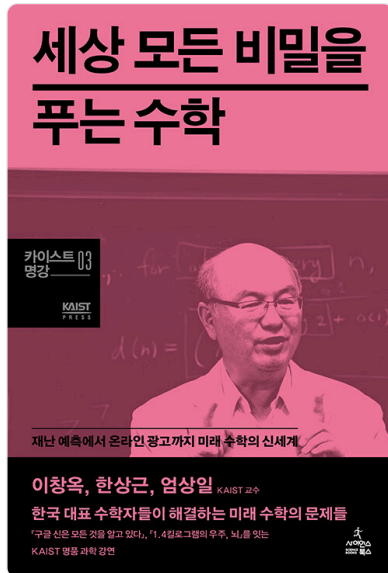
인공지능 수학 II. 텍스트 데이터 처리 · 비상교육 p.60~61 교과서 · [12인수02-02](#)
 • 세 문서에 모두 한 번씩 나타난 단어와 한 문서에만 한 번 나타난 단어의 TF-IDF가 왜 다르게 계산되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 수학과 응용통계학과
공학계열 컴퓨터공학과 소프트웨어학과 인공지능공학과
사회계열 문헌정보학과 경영정보학과

관련 교과

[대수](#) 확률과 통계 공통수학1
[12대수02-03](#) 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 실생활 문제를 해결할 수 있다.
[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
[10공수1-04-02](#) 행렬의 연산을 수행하고, 관련된 문제를 해결할 수 있다.



세상 모든 비밀을 푸는 수학

이창욱, 한상근, 엄상일

출판사
사이언스북스

출간일
2016.07.29

ISBN
9788983718846



• 고등 • 교양 • 인공지능 수학

#실생활 응용

#융합·STEAM

#인공지능·알고리즘

#교양·입문

#수학과 문화

책 소개

KAIST 수리과학과 교수 세 명의 강연을 묶은 책이다. 이창욱은 계산 수학과 재난 예측을, 한상근은 암호와 정보 이론을, 엄상일은 장기 이식과 인터넷 광고에 쓰이는 그래프 이론과 최적 경로를 다룬다. 교과서에는 없는 현대 수학이 사회 문제를 푸는 모습을 보며 지금 배우는 수학이 어떤 연구로 이어지는지 가능해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 행렬 연산을 이용한 이미지 데이터 변환 및 필터링 효과 탐구
구 : 책에서 소개된 영상 분야의 계산 수학적 접근에 주목하여, 흑백 이미지를 2차원 행렬로 표현하고 행렬의 덧셈, 실수배, 곱셈 연산을 통해 밝기 조절, 대비 증가, 회전 및 반전 등의 이미지 변환을 수학적으로 모델링하기. 나아가 특정 행렬(커널)과의 합성곱 연산을 통해 이미지의 경계선을 검출하는 필터링 원리를 고교 행렬 연산 수준에서 분석하여 보고서 작성하기. (책 근거: 1부 이창욱 교수의 계산 수학 파트에서 언급된 영상 산업 및 의료 영상 분야의 수학적 해결 방식과 1장 '근사한 알고리즘의 세계'를 바탕으로 함.) (연계: [12인수03-02](#))

주제2 텍스트 데이터의 벡터 표현과 유사도 분석을 통한 정보 탐구
구 : 암호와 정보 이론에서 텍스트를 수학적으로 처리하는 방식에 흥미를 느끼고, 단어의 출현 빈도를 기반으로 텍스트 데이터를 빈도수 벡터로 변환하는 방법을 조사하기. 두 텍스트 벡터 사이의 사잇각을 이용한 코사인 유사도 공식을 고등학교 기하의 벡터 내적 개념과 연결하여 유도하고, 서로 다른 두 문서의 유사도를 정량적으로 비교 분석하는 탐구 활동 수행하기. (책 근거: 2부 한상근 교수의 '모든 암호 속의 수학' 및 1장 '암호가 숨겨 놓은 의미'에서 다루는 정보의 수학적 표현과 암호화 원리를 바탕으로 함.) (연계: [12인수02-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

흑백 이미지를 2차원 행렬로 표현하고 행렬의 덧셈, 실수배, 곱셈을 이용해 밝기 조절, 대비 증가, 회전 및 반전을 수식으로 모델링함. 특정 행렬과의 합성곱 연산으로 경계선을 검출하는 필터링 원리를 고교 행렬 연산 수준에서 분석하여 보고서에 정리함. 행렬 연산으로 이미지 데이터를 목적에 맞게 변환하는 데 도달하였고, 변환 결과를 표와 그림으로 제시하며 그 과정을 정확하게 설명함. 계산 수학이 영상·의료 영상 분야에서 문제를 해결하는 방식을 책과 연결해 탐구하며 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 돋보임. 처음에는 합성곱의 인덱스 정리에서 혼동이 있었으나 피드백을 반영해 연산 구조를 다시 점검하며 오류를 수정하였고, 협력적으로 자료를 정리하며 성장함.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

희망 역할을 모두 만족시키는 배정은 언제 가능할까?

이산수학 IV. 그래프 · 우리교과서 p.165 교과서 ·

• 일부 학생들이 희망한 역할의 종류가 학생 수보다 적으면 왜 전체 배정이 불가능한가요?

내비게이션은 어떤 기준으로 경로를 추천할까?

인공지능 수학 V. 인공지능과 수학 탐구 · 천재교과서 p.170 교과서 · [12인수05-01](#)

• 거리와 시간 중 무엇을 우선할지에 따라 추천 경로는 어떻게 달라지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 전자공학과 • 산업공학과

• 데이터사이언스학과

사회계열

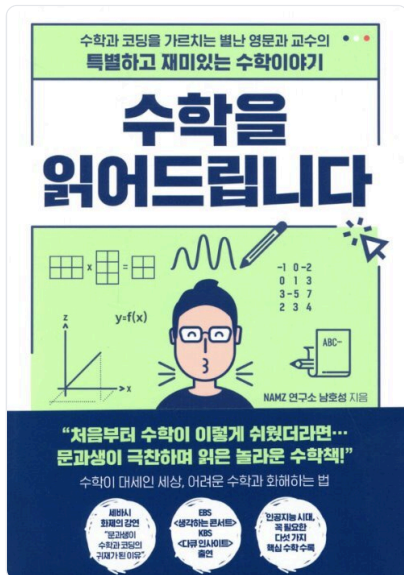
• 경영학과 • 경제학과

관련 교과

인공지능 수학

[12인수03-02](#) 행렬의 연산을 이용하여 이미지 데이터를 다양하게 변환할 수 있다.

[12인수02-01](#) 집합과 벡터를 이용하여 텍스트 데이터를 목적에 맞게 표현할 수 있다.



수학을 읽어드립니다

남호성 저

출판사 한국경제신문사(한경 비피) 출간일 2021.12.28 ISBN 9788947547765



• 고등 • 교양 • 인공지능 수학 • 미적분 • 공통수학1

#인공지능·알고리즘 #수학교육·학습법 #융합·STEAM #교양·입문 #인공 신경망

책 소개

문과 수포자였던 영문과 교수이자 언어공학자인 저자가 자신의 이야기와 함께 수학과 코딩을 배우게 된 과정을 들려준다. 음성학에서 인공지능으로, 함수와 미분, 행렬과 벡터가 언어를 다루는 데 쓰이는 길을 따라간다. 수학이 이공계만의 도구가 아니라는 점과 수학을 다시 시작할 방법을 생각해 보게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 경사하강법의 학습을 변화에 따른 손실 최적화 탐구 : 이차함수 형태의 가장 오차함수를 설정하고 미분계수를 통해 경사하강법의 갱신 과정을 직접 수치 계산으로 비교한다. 학습률의 크기에 따라 최솟값 수렴 속도나 진동 현상이 어떻게 발생하는지 그래프로 시각화하여 최적화 원리를 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 저자는 인공지능 시대의 핵심 수학으로 '미분, 입력의 영향력'을 제시하며 최적화와 인공 신경망의 원리를 설명한다(목차 PART 5). (교과서: 미적분Ⅱ·Ⅲ. 미분)) (연계: [12인수04-04](#))

주제2 흑백 이미지의 행렬 표현과 명암 필터 적용 모델링 : 3×3 격자의 명암 정보를 0과 1 사이의 실수 성분을 갖는 행렬로 변환하여 흑백 이미지 데이터를 표현한다. 행렬의 덧셈과 실수배 연산을 적용해 이미지의 밝기 조절 및 대비 효과를 산출하고, 행렬 표현 방식이 컴퓨터 시각 정보 처리에 주는 유용성을 정리하여 발표한다. (책 근거: 저자는 인공지능을 다루는 데 필요한 핵심 도구로 '행렬과 벡터'를 강조하며 데이터 시각화의 중요성을 언급한다(목차 PART 4, PART 5). (교과서: 공통수학1·Ⅳ. 행렬)) (연계: [12인수03-01](#))

주제3 단어 빈도수 벡터를 활용한 문장 간 유사도 비교 분석 : 서로 다른 세 편의 짧은 글에서 핵심 단어를 추출해 단어 빈도수 벡터로 변환하고 성분을 표로 구조화한다. 각 벡터의 내적과 크기를 활용하여 코사인 유사도를 계산하고, 특정 단어의 출현 빈도가 문서 간 유사도 판정에 미치는 영향을 수치적으로 비교 분석한다. (책 근거: 언어공학자로서 문과생들에게 코딩과 수학을 가르치며 음성학 및 언어 인공지능 연구소를 이끈 경험을 서술한다(목차 PART 1, PART 2). (기사)) (연계: [12인수02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학을 읽어드립니다』를 읽고 인공지능에서 미분이 지닌 역할을 파악한 뒤, 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명함. 오차함수를 이차함수로 모델링하여 미분계수를 바탕으로 매개변수가 갱신되는 과정을 단계별로 계산함. 학습률의 크기 변화에 따라 최솟값에 안정적으로 도달하는 경우와 발산하는 사례를 그래프로 나타내며 수학적 추론 역량을 발휘함. 처음에는 다변수 최적화 개념에 낯설어했으나 피드백을 수용하여 교과 범위의 미분계수 원리에 집중하며 최적화 알고리즘의 원리를 논리적으로 풀어내는 성장을 보임.

『수학을 읽어드립니다』에서 다룬 데이터 표현 방식에 주목하여, 빈도수 벡터를 이용하여 텍스트 데이터를 요약하고 유용한 정보를 추출하는 탐구를 수행함. 세 편의 단문에서 주요 어휘를 추출해 벡터 성분으로 정리하고, 벡터 간 연산을 바탕으로 문서 유사도를 계산하여 정보 처리 역량을 나타냄. 특정 불용어의 빈도가 전체 유사도에 미치는 왜곡 현상을 스스로 발견하고 이를 보정하는 기준을 제시하는 등 창의·융합적 사고를 발휘함. 급우들과 분석 결과를 공유하며 텍스트를 수치화하는 수학적 방식의 타당성을 설득력 있게 전달하는 의사소통 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

인공지능·자연현상·사회변화에서 미분은 무엇을 측정할까?

미적분Ⅱ. 미분 · 지학사 p.110~111 교과서 · [12미적-02-07](#)

• 선택한 사례에서 독립변수와 종속변수는 각각 무엇이며 단위는 무엇인가요?

손 글씨 이미지는 어떻게 행렬 계산의 입력이 될까?

공통수학1 Ⅳ. 행렬 · YBM p.142 교과서 · [10공수1-04-01](#)

• 2×2 흑백 그림을 네 개의 수로 바꿀 때 각 수와 화소 위치의 대응 규칙은 어떻게 정해야 하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용통계학과 • 데이터사이언스학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능공학과 • 소프트웨어학부
사회계열 • 언어정보학과 • 문헌정보학과 • 디지털인문학전공

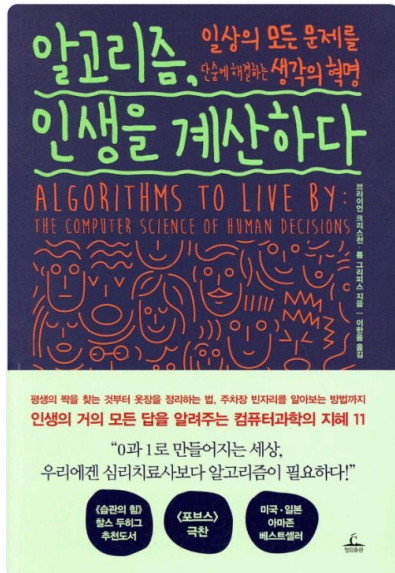
관련 교과

인공지능 수학

12인수04-04 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명할 수 있다.

12인수03-01 행렬을 이용하여 이미지 데이터를 목적에 맞게 표현할 수 있다.

12인수02-02 빈도수 벡터를 이용하여 텍스트 데이터를 요약하고 유용한 정보를 추출할 수 있다.



알고리즘, 인생을 계산하다

브라이언 크리스천, 톰 그리피스 공저/이한음 역



출판사 청림출판 출간일 2018.03.07 ISBN 9788935212057

• 고등 • 교양 • 인공지능 수학 • 확률과 통계

#인공지능·알고리즘 #실생활 응용 #문제해결 #의사결정 #게임 이론

책 소개

집을 몇 채 보고 계약해야 하는가. 두 자라는 최적 멈춤, 탐색과 이용, 정렬, 캐싱, 베이지 규칙, 과적합, 무작위성 같은 알고리즘 개념을 일상의 선택에 대입한다. 결정이 어려울 때 '이것은 어떤 종류의 문제인가'를 먼저 묻게 하는 사고법이 남는다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교과 검토

◆ 탐구 주제

주제1 조건부확률을 활용한 질병 진단 예측 분석 : 도서에서 소개된 베이지 규칙 개념을 바탕으로 질병 검사의 정확도와 유병률을 가정한 조건부확률 모델을 설계한다. 양성 판정이 나왔을 때 실제 질병에 걸렸을 확률을 계산하고, 사전 확률의 변화가 사후 확률에 미치는 영향을 비교 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 제6장 '미래 예측 - 베이지 규칙'에서 한 사건을 근거로 알고 싶은 사실의 가능성을 추측하는 베이지 규칙을 다룬다.) (연계: [12확통02-04](#))

주제2 확률의 곱셈정리로 이해하는 최적 멈춤 문제 : 책에서 소개된 최적 멈춤 상황을 표본 크기가 작은 단계($n=3, 4$)로 단순화하여 탐색 단계별로 최선의 후보를 선택할 성공 확률을 곱셈정리로 계산한다. 거부 구간의 길이에 따라 성공 확률이 변하는 과정을 비교 수식으로 정리하여 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제1장 '살펴보는 일을 멈춰야 할 때 - 최적 멈춤'에서 탐색 중 최선의 대안을 선택하는 확률 문제를 다룬다. (서평)) (연계: [12확통02-06](#))

주제3 경험 빈도 기반의 탐색과 이용 선택 확률 예측 : 새로운 메뉴 선택(탐색)과 기존 선호 메뉴 선택(이용)의 빈도 데이터를 수집하여 각 선택이 만족으로 이어질 상대도수 확률을 구한다. 데이터가 누적됨에 따라 최선의 선택 확률이 갱신되는 과정을 표와 꺾은선그래프로 나타내고 한계점을 서술한다. (책 근거: 제2장 '탐색/이용'과 제7장 '과적합'에서 경험 데이터 수집과 미래 선택의 예측 최적화를 다룬다. (교과서: 인공지능 수학·예측과 최적화)) (연계: [12인수04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『알고리즘, 인생을 계산하다』의 베이지 규칙을 읽고 조건부확률을 실생활 진단 검사에 적용하여 문제를 해결함. 희귀 질환 검사에서 높은 정확도에도 불구하고 양성 판정 시 실제 유병 확률이 낮게 나오는 이유에 의문을 품고, 질병 유병률과 검사의 민감도 및 특이도를 변수로 둔 조건부확률 모델을 설계함. 표본공간을 세분화하여 양성 판정이 나왔을 때 실제 질환을 앓고 있을 사후확률을 정확하게 계산하고, 사전확률의 크기 변화가 결과 해석에 미치는 결정적 영향을 그래프로 비교 분석함. 수학적 원리로 직관의 오류를 검증하는 과정에서 정보 처리 역량과 수학적 추론 역량을 발휘하였으며, 수학적 모델링의 한계와 주의점을 함께 정리하는 균형 잡힌 학업 태도를 보임.

『알고리즘, 인생을 계산하다』에 소개된 최적 멈춤 전략에 흥미를 느끼고, 소규모 표본 상황에서 확률의 곱셈정리를 활용하여 문제를 해결함. 연속적인 선택지 중 최선의 대안을 선택하는 상황을 후보 수가 3명과 4명인 경우로 단순화한 뒤, 관찰 및 거부 단계의 길이에 따른 성공 확률을 사건의 곱셈정리와 조건부확률로 단계별 유도함. 각 단계에서 직전까지의 최선의 값과 현재 값을 비교하는 수형도를 그리고, 수식 계산을 통해 거부 비율에 따른 최적의 성공 확률 구간을 도출함. 일상의 복잡한 선택 문제를 교과 내 수학적 확률 모델로 전환하여 체계적으로 증명하는 문제 해결 역량과 논리적 사고력이 매우 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

행렬로 반복 게임의 전략과 보수를 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 상대의 선택이 정해졌을 때 각 참여자의 최선 대응은 보수행렬에서 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 산업공학과
사회계열 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경영학과 • 경제학과 • 심리학과

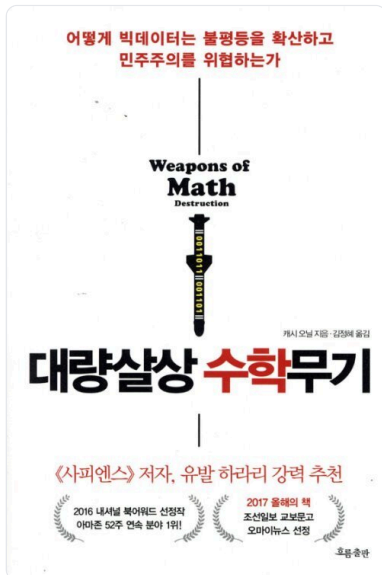
관련 교과

확률과 통계 인공지능 수학

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통02-06](#) 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12인수04-01](#) 데이터를 분석하여 사건이 일어날 확률을 구하고 이를 예측에 이용할 수 있다.



대량살상 수학무기

캐시 오닐 저/김정혜 역

출판사
흐름출판

출간일
2017.09.21

ISBN
9788965962359



• 고등 • 교양 • 인공지능 수학 • 실용 통계

#인공지능·알고리즘

#통계·데이터

#실생활 응용

#융합·STEAM

#교양·입문

책 소개

공정하다고 알려진 데이터 알고리즘이 실제로는 편견을 코드로 굳혀 불평등을 키울 수 있다. 수학자이자 헤지펀드 퀀트, 데이터 과학자였던 저자는 교사 평가, 채용, 보험, 대출, 정치 광고에 쓰인 모형을 하나씩 살피며 문제를 짚는다. 수학 모형을 만들 때 무엇을 묻고 확인해야 하는지 생각하게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 빅데이터 알고리즘의 편향성과 대리 데이터(Proxy Data)의 한계 분석 : 책에서 언급된 대학 평가 모형을 바탕으로, 빅데이터 수집 과정에서 실제 측정하고자 하는 가치 대신 사용되는 '대리 데이터'의 개념을 조사하기. 이로 인해 발생하는 피드백 루프와 알고리즘의 편향성 문제를 빅데이터의 특성이인 규모, 속도, 다양성과 연결 지어 분석하는 보고서를 작성하기. (책 근거: 3장 '군비 경쟁 : 데이터의 포로가 된 학교와 학생들'에서 대학 평가 알고리즘이 대리 데이터를 사용하여 대학들을 서열화하고 왜곡된 결과를 낳는 과정을 다룸.) (연계: [12인수01-03](#))

주제2 조건부 확률을 활용한 범죄 예측 알고리즘의 오류 및 심슨의 역설 분석 : 책의 범죄 예측 모형과 심슨의 역설 개념을 바탕으로, 특정 지역의 범죄 발생 데이터 분석 시 조건부 확률을 오용했을 때 발생하는 피드백 루프를 수학적으로 모형화하기. 전체 데이터와 부분 데이터의 확률적 경향성이 뒤바뀌는 '심슨의 역설' 사례를 가상의 데이터를 통해 직접 계산하고, 데이터 분석 시 집단 분류 기준 설정의 중요성을 설명하는 발표 자료를 제작하기. (책 근거: 5장 '무고한 희생자들 : 가난이 범죄가 되는 미래'에서 범죄 예측 알고리즘의 오류를 다루고, 7장 '일정의 노예'에서 통계적 오류인 '심슨의 역설'을 언급함.) (연계: [12인수04-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『대량살상수학무기』를 읽고 대학 평가 모형에서 실제 교육 가치 대신 사용되는 대리 데이터의 개념을 조사하여, 빅데이터의 규모·속도·다양성과 연결해 편향성이 확대되는 과정을 분석한 보고서를 작성함. 대리 데이터가 피드백 루프를 통해 왜곡된 서열을 고착화하는 사례를 찾고, 책에서 제시된 데이터 수집 방식의 한계를 규모·속도·다양성의 관점에서 정리함. 보고서에는 대리 변수 선정이 결과 해석에 미치는 영향을 도식과 표로 제시하고, 데이터 특성이 알고리즘 편향에 작용하는 원리를 구체적으로 설명함. 모둠 토론에서 서로 다른 대리 데이터 사례를 비교하며 질문을 주고받고, 초기 개요의 논리적 비약을 동료 피드백으로 수정해 완성도를 높임. 데이터 기반 의사결정의 한계를 비판적으로 바라보고, 자료의 특성과 수집 맥락을 함께 고려하는 태도가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

인공지능의 추천과 판단을 그대로 믿어도 될까?

인공지능 수학 V. 인공지능과 수학 탐구 · 천재교육 p.172~174 교과서 · [12인수05-01](#)

• 추천 목록에서 같은 관점의 정보 비율을 세어 보면 이용 전후 정보 다양성은 어떻게 비교할 수 있나요?

소비 기준의 가중치를 바꾸면 선택이 어떻게 달라질까?

수학과 문화 III. 사회와 수학 · 이오북스 p.94~96 교과서 · [12수문03-04](#)

• 각 기준의 점수와 가중치 합을 어떻게 정해야 서로 다른 제품을 공정한 비교할 수 있나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터공학과

• 산업공학과

사회계열

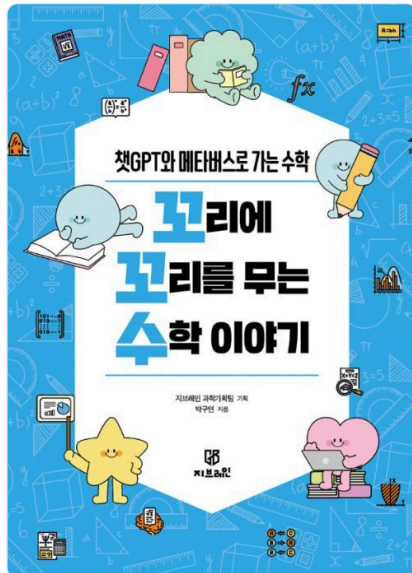
• 사회학과 • 경제학과 • 정치외교학과 • 행정학과

관련 교과

인공지능 수학

[12인수01-03](#) 빅데이터의 개념과 특성을 알고 인공지능에서 빅데이터를 활용한 사례를 찾을 수 있다.

[12인수04-01](#) 데이터를 분석하여 사건이 일어날 확률을 구하고 이를 예측에 이용할 수 있다.



꼬리에 꼬리를 무는 수학 이야기

박구연 저/지브레인 과학기획팀 기획

출판사 Gbrain(지브레인) 출간일 2025.06.02 ISBN 9788959798056



• 고등 • 교양 • 인공지능 수학 • 수학과 문화

#인공지능·알고리즘 #수학사 #융합·STEAM #교양·입문 #메타버스

책 소개

하나의 수학 개념은 다른 개념으로 꼬리를 물고 이어진다. 박구연은 알고리즘과 허수, 유클리드의 『원론』과 비유클리드 기하학, 미적분, 한붓그리기, 푸리에 급수, 이진법, 선형대수학을 지나 인공지능과 메타버스까지 수학의 발전을 연결해 보여 준다. 벡터와 행렬이 가상 캐릭터의 움직임을 나타낸다는 대목에서 교과 속 개념이 첨단 기술로 이어지는 길을 확인할 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 손실함수의 접선 기술품을 활용한 경사하강법 탐구 : 이차함수로 정의한 가상 손실함수에서 미분계수의 부호와 크기에 따라 가중치가 어떻게 갱신되는지 계산 과정을 표로 정리한다. 학습률의 크기에 따라 최솟값에 수렴하거나 발산하는 양상을 그래프로 시각화하여 최적화 원리를 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차의 '최적화 알고리즘: 챗GPT가 가장 좋은 답을 찾는 방법'에서 AI가 최적의 값을 찾아가는 원리를 다룬다.) (연계: [12인수04-04](#))

주제2 순간 변화율의 누적을 통한 정적분과 부정적분의 관계 분석 : 다항함수로 표현된 속도-시간 관계에서 미소 구간의 변화량을 잘게 나누어 합하는 구분구적의 원리를 적용하고, 미적분의 기본정리를 통해 정적분 값이 도함수의 부정적분 차이로 계산됨을 수식 유도과 그래프 면적 비교로 확인하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 목차의 '미적분: 잘게 나누는 미분과 쌓는 적분'에서 분할과 누적의 관점을 다룬다.(교과서: 미적분Ⅰ-III. 적분)) (연계: [12미적I-03-04](#))

주제3 단어 빈도수 벡터와 코사인 유사도를 이용한 텍스트 분석 : 수확사 관련 짧은 두 문단에서 주요 핵심 단어를 추출해 단어 빈도수 벡터를 작성한다. 두 벡터의 내적과 크기를 계산하여 텍스트 간 유사도를 구하고, 핵심 키워드의 가중치에 따라 요약 정보가 어떻게 달라지는지 분석 보고서로 정리한다. (책 근거: 목차의 '챗GPT: 사람과 대화하는 챗GPT의 도구 발현수학', '선대형수학: 수학으로 말을 표현하는 기술'에서 단어의 수치 표현을 다룬다.) (연계: [12인수02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『꼬리에 꼬리를 무는 수학 이야기』를 읽고 챗GPT의 답변 생성 원리 중 최적화 알고리즘에 주목함. 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명하기 위해, 2차 다항함수로 오차를 모델링하고 미분계수의 부호와 반대 방향으로 가중치를 갱신하는 과정을 직접 수치 계산으로 확인함. 학습률의 설정에 따라 극솟값으로 수렴하거나 진동·발산하는 변화를 함수 그래프로 비교 분석하며 정보 처리 역할을 발휘함. 처음에는 매개변수 이동 계산에 어려움을 겪었으나 단계별 도함수 계산 과정을 체계적으로 정리하여 급우들에게 원리를 명확하게 전달하는 등 성장을 보임.

『꼬리에 꼬리를 무는 수학 이야기』에서 '잘게 나누고 쌓는다'는 미적분의 본질을 접하고 부정적분과 정적분의 관계를 깊이 있게 탐구함. 일정한 가속도를 지닌 다항함수 모델을 설정하고, 시간 구간을 분할하여 넓이를 누적하는 방식과 부정적분을 통해 함수값의 차로 정적분을 구하는 과정을 대조하여 설명함. 그래프 프로그램으로 오차 구간이 0으로 수렴하는 과정을 시각적으로 증명하며 추론 역량을 드러냄. 교사의 피드백을 바탕으로 수학적 엄밀성을 보완해 발표 자료를 완성하는 등 탐구 태도와 실천 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

에스허트 작품과 평면 채우기

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.56 교과서 · [10공수2-01-06](#)

• 정사각형 유닛의 변을 변형한 뒤에도 맞물림이 유지되는 이유를 이동으로 설명할 수 있을까?

가상 공간의 위치와 움직임은 어떻게 표현할까?

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 천재교육(전인테) p.60 교과서 · [10공수2-01-06](#)

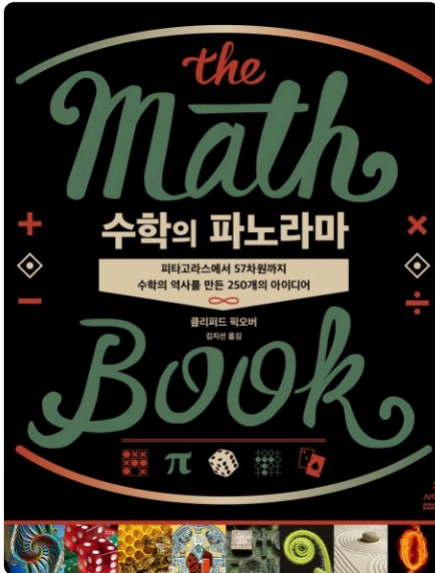
• 방 안의 모든 물체를 같은 벡터만큼 옮기면 물체 사이의 거리와 원점까지의 거리는 각각 어떻게 변하나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과
소프트웨어학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 미디어커뮤니케이션학과

관련 교과

인공지능 수학 **미적분**
[12인수04-04](#) 경사하강법을 이해하고 최적화된 예측을 위한 인공지능의 학습 방법을 설명할 수 있다.
[12미적I-03-04](#) 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.
[12인수02-02](#) 빈도수 벡터를 이용하여 텍스트 데이터를 요약하고 유용한 정보를 추출할 수 있다.



수학의 파노라마

클리퍼드 픽오버 저/김지선 역

출판사
사이언스북스

출간일
2015.02.25

ISBN
9788983716903



• 중등 • 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 수학과제 탐구

#수학사 #수학자 이야기 #교양·입문 #수학과 문화 #수학 연표

책 소개

수학의 역사는 개미의 보행과 매미의 소수 주기에서 시작된다. 이 책은 기원전 이상고 뼈와 키푸, 주사위, 마방진, 플림턴 322, 린드 파피루스를 거쳐 피타고라스 정리, 제논의 역설, 플라톤의 입체까지 250개 이정표를 연대순으로 짧게 소개한다. 어느 쪽을 펼쳐도 읽을 수 있어, 궁금한 개념이 언제 어떻게 등장했는지 찾아보기 좋다.

교과 탐구 자료 [AI 초안 · 교사 검토](#)

◆ 탐구 주제

주제1 접선의 방정식을 이용한 뉴턴 방법의 근 탐색 원리 분석 : 함수 위의 한 점에서의 접선이 x축과 만나는 절편을 구하는 과정을 수식으로 정리하여 점화식을 유도한다. 시작점의 위치에 따라 실근으로 수렴하는 속도와 양상을 비교하고, 접선의 기울기가 0에 가까울 때 발생하는 한계점을 그래프 보고서로 작성한다. (책 근거: 목차 '1669년 뉴턴의 방법'에 소개된 근사값 탐색 원리와 접선의 기하학적 쓰임새를 확인한다. (교과서: 미적분Ⅲ-Ⅲ. 미분법)) (연계: [12미적Ⅱ-02-08](#))

주제2 항 묶기 비교를 통한 조화 급수의 발산 판정과 부분합 분석 : 조화 급수의 각 항을 거듭제곱 단위로 묶어 등비수열 형태의 하한 급수와 비교함으로써 무한히 커짐을 논증한다. 일반항이 0으로 수렴함에도 급수가 발산하는 반례로서 조화 급수가 지닌 수학적 의미를 정리하여 발표 자료를 완성한다. (책 근거: 목차 '1350년경 조화 급수의 발산'에 등장하는 무한합의 성질을 다룬다. (교과서: 미적분Ⅲ-Ⅰ. 수열의 극한)) (연계: [12미적Ⅱ-01-04](#))

주제3 코크 눈송이의 둘레와 넓이 변화에 대한 등비급수적 탐구 : 정삼각형의 각 변을 삼등분해 새로운 삼각형을 덧붙이는 과정을 단계별로 나타내고, 변의 개수와 넓이 증가분의 규칙성을 파악한다. 공비가 1보다 작은 등비급수의 합 공식을 적용하여 둘레는 무한히 늘어나지만 넓이는 유한한 값으로 수렴함을 계산 보고서로 정리한다. (책 근거: 목차 '1904년 코크 눈송이' 및 프랙털 기하학 소개에서 도형이 무한히 반복되는 구조를 다룬다. (기사)) (연계: [12미적Ⅱ-01-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 파노라마』에서 접선으로 근을 구하는 뉴턴의 방법을 접한 뒤 다양한 곡선의 접선의 방정식을 구하고 이를 활용하는 능력을 보임. 다항함수 그래프 위의 임의의 점에서 접선의 방정식을 유도하고 x축과의 교점을 반복 추적하는 수치해석적 원리를 수학적으로 정리함. 초기 설정값에 따라 근으로 다가가는 수렴 양상을 그래프로 시각화하여 보고서를 작성하는 과정에서 문제 해결 역량이 돋보임. 초기 계산 과정에서 분모가 0이 되는 지점을 다룰 때 겪은 혼란을 도함수의 기하학적 의미 분석을 통해 스스로 보완하는 성실한 탐구 태도를 보임.

『수학의 파노라마』에 소개된 코크 눈송이의 프랙털 구조를 탐구하며 등비급수의 합을 정확히 구하고 도형의 성질을 해석하는 역량을 발휘함. 단계별로 추가되는 정삼각형의 개수와 넓이 변화를 수열로 나타낸 후 첫째항과 공비를 찾아 넓이의 극한값이 유한하게 수렴함을 계산해 냄. 반면 둘레를 나타내는 등비수열은 공비가 1보다 커 발산함을 대조적으로 비교 분석하며 추론 역량을 드러냄. 복잡한 기하학적 반복 규칙을 수열의 일반항으로 전환하는 과정에서 논리적 전개력이 뛰어남을 관찰함.

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학Ⅱ Ⅱ. 방정식과 부등식 · 미래편 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

뉴턴 방법은 접선으로 근을 어떻게 찾아갈까?

미적분Ⅲ Ⅱ. 미분법 · 지학사 p.126 교과서 · [12미적Ⅱ-02-08](#)

• 반복식 $x_{n+1}=x_n-f(x_n)/f'(x_n)$ 은 접선 방정식에서 어떻게 나오나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 [• 수학과](#) [• 통계학과](#) [• 물리학과](#)

공학계열 [• 컴퓨터공학과](#) [• 기계공학과](#) [• 인공지능학과](#)

사회계열 [• 경제학과](#) [• 응용통계학과](#)

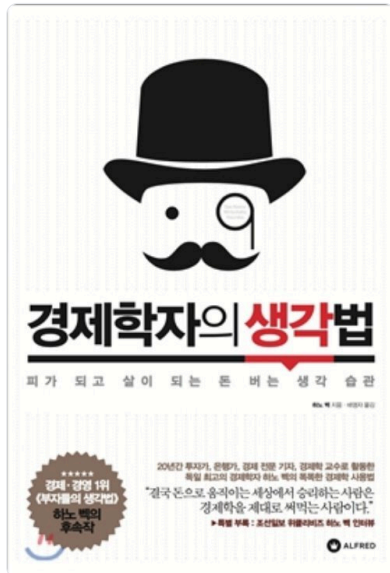
관련 교과

[미적분Ⅲ](#)

[12미적Ⅱ-02-08](#) 다양한 곡선의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적Ⅱ-01-04](#) 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.

[12미적Ⅱ-01-05](#) 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.



경제학자의 생각법

하노 벡 저/배명자 역

출판사 알프레드 출간일 2015.06.08 ISBN 9788901204215



• 고등 • 교양 • 경제수학 • 확률과 통계

#금융-경제 #실생활 응용 #교양-입문 #경제학 #의사결정

책 소개

증권 시장의 군중 심리, 로또 확률, 중고차 시장의 역선택, 불법주차의 손익분기점, 매물비용, 정보 비대칭 같은 생활 속 선택을 경제학자의 눈으로 풀어 간다. 하노 벡은 그래프나 도표 없이 말로 설명해 숫자보다 생각의 방식을 보여 준다. 확률과 기대값을 계산하는 일이 실제 결정에서 어떤 도움이 되는지 생각해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 로또 번호 선택 편중에 따른 당첨금 기댓값 비교 : 로또 1등 당첨 상금을 이산확률변수로 설정하고 생일 등으로 특정 번호 선택이 몰릴 때와 균등 선택 시의 1인당 당첨금 기댓값을 수식으로 모델링한다. 두 경우의 분산과 표준편차를 계산해 합리적 번호 선택의 기준을 비교 보고서로 작성한다. (책 근거: 1장 '2 확률 계산'에서 로또 당첨 확률과 함께 특정 번호 선택 편중 시 1인당 수령액 변화를 논의한다. (기사)) (연계: [12확통03-02](#))

주제2 주차 적발 확률에 따른 기대 손익 함수 모델링 : 유료 주차료와 불법주차 단속 과태료, 적발 확률을 매개변수로 설정하여 주차 시간별 총지출을 일차함수로 표현한다. 두 비용 함수의 교점인 손익분기점을 수식과 좌표평면 그래프로 도출하여 단속 확률 변화에 따른 합리적 선택 기준을 제시한다. (책 근거: 1장 '5 손익분기점'에서 불법주차의 손익을 경제학적 비용과 편의 관점에서 따지는 방법을 소개한다. (교과서: 공통수학1·II. 방정식과 부등식)) (연계: [12경수02-01](#))

주제3 가격 탄력성과 비용 구조를 반영한 이윤 극대화 탐구 : 가격과 판매량 간의 수요함수를 설정하여 총수익 함수를 세우고 생산비용 함수를 결합한 이익 함수를 구성한다. 도함수가 0이 되는 극값 조건을 판정하여 기업 이윤을 최적화하는 최적 생산량과 가격을 산출하는 탐구 포트폴리오를 제작한다. (책 근거: 2장 '15 시장권력'에서 치열한 가격 경쟁 속에서 기업이 이익을 유지하기 위한 가격 전략을 분석한다.) (연계: [12경수04-04](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『경제학자의 생각법』을 읽고 로또 번호 편중 현상에 흥미를 느껴 확률변수와 기댓값 개념을 적용해 탐구함. 당첨 번호 선택이 고르게 분산될 때와 생일 등으로 특정 구간에 쏠릴 때의 1인당 당첨금을 이산확률변수로 설정하고, 각 경우의 평균과 표준편차를 오차 없이 계산함. 단순한 당첨 확률뿐 아니라 당첨금 기댓값까지 고려해야 합리적 판단이 가능함을 수치적으로 입증하며 우수한 문제 해결 역량을 보임. 불확실성 상황에서의 의사결정을 수학적으로 정식화하는 과정에서 깊이 있는 통찰을 보여 교사의 피드백을 신속히 반영함.

『경제학자의 생각법』에서 다룬 일상 속 손익분기점 사례를 바탕으로 주차 방식에 따른 비용 함수를 직접 모델링함. 유료 주차장의 확정 비용과 불법주차 시 과태료 및 적발 확률이 결합된 기대 비용을 일차함수로 나타내고, 연립방정식을 통해 두 직선의 교점인 손익분기점을 정확히 도출함. 다양한 적발 확률 시나리오를 설정해 매개변수 변화가 최적 결정 구간에 미치는 영향을 그래프로 명확히 시각화하는 추론 역량을 발휘함. 복잡한 현실 제약을 함수로 변환하는 데 능숙하며 수업 중 끈기 있게 질문하는 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

보수 행렬로 최수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

행렬로 반복 게임의 전략과 보수를 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 상대의 선택이 정해졌을 때 각 참여자의 최선 대응은 보수행렬에서 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 응용통계학과 • 수학과

공학계열

• 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 금융경제학과

관련 교과

확률과 통계 경제수학

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

[12경수02-01](#) 여러 가지 경제 현상을 함수로 나타낼 수 있다.

[12경수04-04](#) 미분을 활용하여 경제 현상의 최적화 문제를 해결할 수 있다.



n분의 1의 함정 - 합리적이고 전략적인 게임이론의 모든 것

하임 샤피라 (지은이), 이재경 (옮긴이)

출판사
반니출판

출간일
2026.01.20

ISBN
9791199652828

• 고등 • 경제수학 • 확률과 통계

#퍼즐·게임 #실생활 응용 #확률

책 소개

밥값을 나눠 내면 왜 다들 더 먹을까? 게임이론은 서로의 선택이 영향을 주는 상황에서 사람들이 어떻게 결정하는지 다룬다. 밥값내기, 최후통첩 게임, 죄수의 딜레마, 경매, 치킨 게임과 쿠바 미사일 위기 같은 사례가 이어진다. 일상의 흥정과 협상을 전략의 눈으로 다시 보게 된다.



교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 n분의 1 지불 규칙 하의 소비 효용 함수 모델링 : 개별 지불 상황과 균등 분할(n분의 1) 지불 상황에서 주문 금액에 따른 순효용 함수를 수립한다. 두 상황의 효용 곡선을 비교 그래프로 시각화하여 지출 증가 유인을 분석하는 보고서 작성을 한다. (책 근거: 01장 '밥값내기의 딜레마'에서 각자 낸 금액과 주문한 음식의 가치 사이의 상호작용 문제를 다룬다.) (연계: [12경수02-03](#))

주제2 밀봉 입찰 경매에서 입찰가에 따른 이익의 기댓값 산출 : 경쟁자의 입찰 금액이 균등하게 분포한다고 가정한 뒤 낙찰 시 이익을 확률변수로 설정한다. 자신의 입찰가에 따른 확률분포표를 작성하고 기댓값을 계산하여 기대 이익을 극대화하는 입찰 전략을 도출한다. (책 근거: 08장 '하나, 둘, 낙찰입니다_경매이론 맛보기'에서 경매 상황 속 참여자의 전략적 선택을 소개한다.) (연계: [12확통03-02](#))

주제3 죄수의 딜레마 게임 보수행렬 구성과 전략적 상호작용 분석 : 두 경기자의 협력과 배반 선택에 따른 보수를 2x2 행렬로 표현한다. 행렬의 덧셈과 실수배 연산을 적용하여 상대방 보수 변화가 각자의 전략 선택 및 안정적 균형에 미치는 영향을 비교 정리한다. (책 근거: 06장 '대부의 경고와 죄수의 딜레마'에서 두 행위자의 선택에 따른 보수 조합을 설명한다.) (연계: [12경수03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『n분의 1의 함정』을 읽고 밥값 분할 상황에서 발생하는 무임승차 문제를 수학적으로 탐구함. 주문 금액에 따른 만족도와 지출액을 바탕으로 순효용 함수를 구성하고 개별 지불 방식과 비교하는 그래프를 정확히 그려냄. 개인의 합리적 선택이 집단적 과다 지출로 이어지는 과정을 효용 함수의 극값 비교를 통해 설명하며 문제 해결 역량을 드러냄. 수식 유도 과정에서 발생한 변수 설정 오류를 스스로 점검하고 수정하는 태도가 인상적임.

경매 상황에서 최적의 전략을 찾기 위해 이산확률변수의 기댓값을 구하고 그 과정을 체계적으로 설명함. 『n분의 1의 함정』에 제시된 경매 사례를 모티브로 경쟁자의 입찰 확률분포를 설정한 뒤, 자신의 입찰가 변화에 따른 기대 이익을 표와 그래프로 체계화함. 확률의 곱셈정리와 기댓값 공식을 활용하여 기대 수익을 극대화하는 조건을 논리적으로 도출하는 등 우수한 추론 역량과 수학적 의사소통 능력을 보여줌.

교과서 속 연결 탐구

보수 행렬로 죄수의 딜레마에서 합리적 선택 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

• 각 칸의 두 수는 누구의 결과를 뜻하며 지배 전략은 어떻게 찾나요?

행렬로 반복 게임의 전략과 보수를 분석하기

경제 수학 III. 행렬과 경제 · 씨마스 p.142~143 교과서 · [12경수03-01](#)

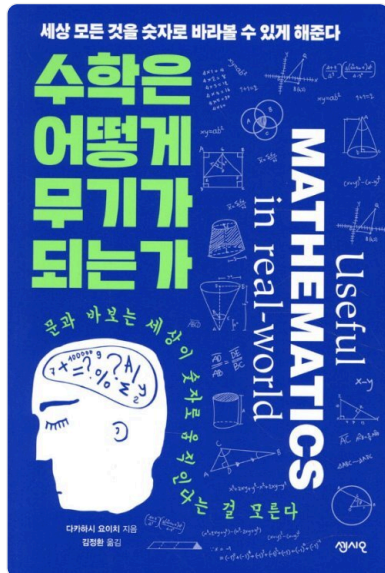
• 상대의 선택이 정해졌을 때 각 참여자의 최선 대응은 보수행렬에서 어떻게 찾나요?

관련 계열 및 학과

- 자연계열 • 수학과 • 응용통계학과
공학계열 • 산업공학과 • 컴퓨터공학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과

관련 교과

- 경제수학 • 확률과 통계
[12경수02-03](#) 효용의 의미를 이해하고, 효용을 함수와 그래프로 나타낼 수 있다.
[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
[12경수03-01](#) 여러 가지 경제 현상을 행렬로 나타내고, 연산할 수 있다.



수학은 어떻게 무기가 되는가

다카하시 요이치 저/김정환 역

출판사
센시오

출간일
2020.06.23

ISBN
9791190356602



• 고등 • 교양 • 경제수학 • 확률과 통계 • 실용 통계

#금융·경제 #실생활 응용 #통계·데이터 #확률 #회계

책 소개

월급과 대출금리, 청약 당첨 확률, 집값 뉴스 같은 일상의 숫자는 어떻게 읽어야 할까. 저자는 자산과 부채, 손익계산서, 경제 기사 속 숫자를 가지고 산수 수준의 수학적 사고로 세상을 보는 법을 설명한다. 복잡한 수학 지식보다 숫자를 의심하고 비교하는 감각이 더 중요하다는 점을 알려 준다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 수요·공급 곡선 이동에 따른 균형가격과 거래량 변화 분석 : 생산 원가 상승과 수요 변화가 시장에 미치는 영향을 각각의 수요·공급 곡선의 평행이동으로 좌표평면에 나타낸다. 균형 가격 상승 시 거래량 증감의 차이를 수치 예시로 비교하고, 가격만으로 원인을 단정할 수 없는 이유를 정리한 분석 보고서 작성한다. (책 근거: 제2장에서 수요와 공급 곡선을 통해 시장 가격 결정과 인플레이션 현상을 설명함. (교과서: 경제 수학 · II. 함수와 경제)) (연계: [12경수02-04](#))

주제2 의학 검사 양성 판정의 조건부확률과 기저율 효과 분석 : 질병 유병률과 진단 검사의 민감도·특이도 수치를 설정해 2×2 이원분류표를 작성한다. 조건부확률 식을 세워 양성 판정자가 실제로 질병을 앓고 있을 확률을 계산하고, 기저율 변화에 따른 사후확률의 차이를 비교하는 인포그래픽을 제작한다. (책 근거: 제4장에서 스팸 메일 필터링과 제약 회사의 통계 오류 사례를 통해 확률적 판단의 함정을 다룸. (교과서: 확률과 통계 · II. 확률)) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 선거 예측 실패 사례를 통해 본 표본추출 편향과 오차 분석 : 선거 예측 실패 사례에서 표본추출 틀의 누락과 응답 거부로 인한 표본 편향의 발생 과정을 조사한다. 단순임의추출과 층화추출의 특징을 비교하여 모집단의 인구통계학적 구성을 반영할 수 있는 표본추출 설계안을 슬라이드로 발표한다. (책 근거: 제5장에서 2016년 미국 대선 예측 실패와 출구 조사의 오차 원인을 다룸. (기사)) (연계: [12확통03-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학은 어떻게 무기가 되는가』를 읽고 시장 가격 결정 원리에 관심을 가져, 수요와 공급의 상호 작용에 의해 균형가격이 결정되는 경제 현상을 도식화하여 명확히 설명함. 원자재 가격 상승과 수요 증가라는 서로 다른 요인이 균형가격과 거래량에 미치는 영향을 좌표평면 위의 곡선 이동으로 모델링함. 가격 상승 폭이 같더라도 거래량의 변화 방향이 달라질 수 있음을 수치 예시로 증명하며 문제 해결 역량을 나타냄. 교과서 개념을 일상 경제 기사와 결합하여 자료를 논리적으로 해석하는 태도가 돋보임.

『수학은 어떻게 무기가 되는가』에서 다룬 검사 오류 사례에 착안하여, 조건부확률의 개념을 의학 진단 검사에 적용하고 실생활 문제를 정확히 해결함. 유병률이 매우 낮은 희귀 질환의 경우 검사 정확도가 높아도 양성 예측도가 낮아질 수 있음을 이원분류표와 조건부확률 계산식으로 논증함. 기저율 오류가 유발하는 의사결정의 왜곡을 짚어내며 수학적 추론 역량을 발휘함. 낯선 확률 공식을 실제 사례에 적용하는 과정에서 오류를 스스로 점검하고 수정하는 성실한 탐구 태도를 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

물가 상승을 수요와 공급으로 설명할 수 있을까?

경제 수학 II. 함수와 경제 · 천재교육 p.103 교과서 · [12경수02-04](#)

• 수요 증가와 공급 감소가 모두 가격을 올려도 거래량 변화는 같을까?

여론조사의 오차 범위는 무엇을 뜻할까?

실용 통계 III. 자료의 해석과 추론 · 천재교육 p.91 교과서 · [12실통03-03](#)

• 같은 비율이라도 표본 수가 다르면 오차 범위는 어떻게 달라지나?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용통계학과

공학계열 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과 • 컴퓨터공학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 금융보험학과

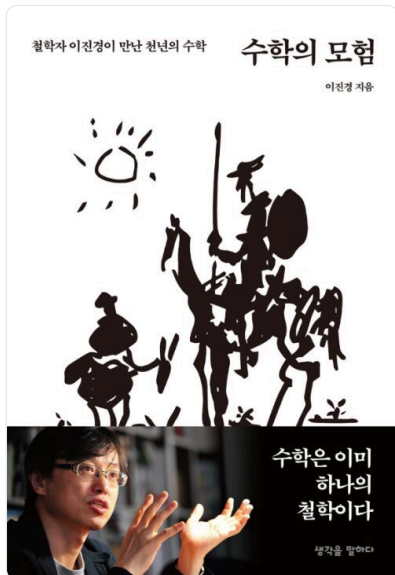
관련 교과

경제수학 **확률과 통계**

[12경수02-04](#) 수요와 공급의 상호 작용에 의해 균형가격이 결정되는 경제 현상을 설명할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.



수학의 모험

이진경 지

출판사
생각을말하다출간일
2021.03.20ISBN
9791196260811

• 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 미적분I • 공통수학2

#수학사 #철학·기초론 #증명·논리 #미적분 #무한

책 소개

수학은 어떻게 세상이 계산 가능하다고 믿게 되었을까. 이진경은 갈릴레오와 케플러의 자연의 수학화, 뉴턴과 라이프니츠의 미적분, 무한소의 역설, 비유클리드 기하학, 칸토어의 집합 역설을 철학의 눈으로 따라간다. 수학이 흔들림 없는 진리의 체계가 아니라 모순과 역설을 거치며 발전해 왔다는 점을 알게 되어 개념의 배경을 깊이 생각해 보고 싶은 학생에게 맞다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 미적분의 기본정리와 다항함수 정적분의 엄밀한 계산 탐구 : 뉴턴과 라이프니츠의 미소량 계산 아이디어를 바탕으로 미적분의 기본정리가 성립하는 원리를 조사한다. 다항함수의 도함수와 부정적분 관계를 정리하고 구간 내 넓이 계산 과정을 정적분 수식으로 도출하여 보고서로 작성한다. (책 근거: 제4장 '수학의 마술, 혹은 마술사의 수학'에서 미분법을 뒤집어 원시함수를 얻고 곡선의 면적을 구하는 과정을 다룸. (교과서: 미적분·적분)) (연계: [12미적I-03-04](#))

주제2 함수의 연속성과 미분가능성의 관계 및 반례 그래프 분석 : 함수의 미분계수 정의를 바탕으로 미분가능성이 연속성을 함의함을 연역적으로 증명한다. 절댓값 기호를 포함한 다항함수를 설계하여 연속이지만 좌미분계수와 우미분계수가 달라 미분 불가능한 지점을 그래프로 시각화하고 특징을 비교 분석한다. (책 근거: 제7장 '산수와 대수의 힘' 소제목 '모든 점에서 연속인데 모든 점에서 미분 불가능한 함수'에서 연속성과 미분가능성의 긴장을 다룸.) (연계: [12미적I-02-02](#))

주제3 귀류법과 대수를 활용한 수학적 간접증명 원리 분석 : 모순을 도출하여 명제의 참을 밝히는 귀류법과 명제와 대우의 진릿값이 동치임을 이용하는 대우 증명법의 논리 구조를 비교한다. 교과서에 등장하는 무리수 증명 명제에 두 방식을 직접 적용해 보고 차이점을 비교 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 제9장 '역설 없는 수학을 찾아서' 소제목 '배중률과 귀류법을 포기하자!'에서 수학적 증명과 무모순성을 둘러싼 논의를 다룸.) (연계: [10공수2-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 모험』을 읽고 미적분의 기본정리가 순간 변화율과 누적 면적을 연결하는 핵심 원리임을 파악함. 다항함수의 부정적분과 정적분 사이의 관계를 수식으로 전개하고, 구간에 따른 정적분 계산 과정을 단계별로 유도하여 보고서로 정리함. 무한소 계산의 역사적 한계를 다항함수 적분 계산의 대수적 엄밀함으로 보완하는 과정을 논리적으로 서술하며 수학적 추론 역량과 문제 해결 역량을 입증함. 개념 증명 과정에서 생소했던 기호의 정의를 능동적으로 질문하며 정밀하게 해결하는 태도를 보임.

『수학의 모험』에서 언급된 특이 함수 사례에 호기심을 품고, 함수의 미분가능성과 연속성 사이의 논리적 포함관계를 탐구함. 미분계수의 극한 정의를 활용해 미분가능하면 반드시 연속임을 보이고, 역이 성립하지 않는 반례로 절댓값 함수 그래프를 제시함. 첨점에서 좌미분계수와 우미분계수의 불일치를 대수적으로 계산하고 시각화하여 동료들에게 명확하게 설명하는 등 의사소통 역량이 돋보임. 반례 탐색 과정에서 겪은 수식 오류를 그래프 개형과 대조하며 스스로 교정하는 수학적 탐구력이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용수학과 • 물리학과 • 통계학과
• 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 전자전기공학과
공학계열 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 철학과 • 응용통계학과

관련 교과

미적분I • 공통수학2

[12미적I-03-04](#) 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

[12미적I-02-02](#) 함수의 미분가능성과 연속성의 관계를 설명하고, 이를 활용할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대수를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.



다시 쓰는 수학의 역사: 당신이 수학을 사랑하게 만들 책

케이트 기타가와, 티머시 레벨



출판사
서해문집

출간일
2024.10.22

ISBN
9791192988917

• 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 공통수학2 • 미적분I • 미적분II

#수학사

#수학자 이야기

#융합·STEAM

#교양·입문

책 소개

수학사를 유클리드와 뉴턴만으로 기억하고 있지 않은가. 이 책은 최초의 여성 수학자 반소와 히파티아, 대수학과 알고리즘의 알 파리즈미, 뉴턴보다 앞서 미적분을 연 인도의 마다바 등 서구 중심의 서술에서 빠졌던 사람들을 불러낸다. 중국의 산가지와 『구장산술』, 인도에서 0이 퍼진 과정도 다룬다. 수학이 여러 대륙의 협력으로 쌓였음을 알게 된다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **마다바의 삼각함수 급수 전개와 교대급수 수렴 판정 탐구**: 케랄라 학파 마다바의 무한급수 아이디어를 조사하고 사인·코사인 함수의 다항식 근사 원리를 고등학교 급수 개념으로 분석한다. 부분합의 변화를 계산하여 교대급수 형태의 수렴 조건을 판정하고, 항의 개수에 따른 수렴 양상을 그래프로 시각화한 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 소개와 8장 및 언론 기사에서 뉴턴보다 앞서 케랄라 학파의 마다바가 미적분과 무한급수를 연구했음이 언급된다. (기사)) (연계: [12미적II-01-04](#))

주제2 **평행선 공준의 역사적 맥락과 좌표평면 위 두 직선의 위치 관계 분석**: 유클리드 제5공준을 둘러싼 논쟁사를 살펴보고, 이를 좌표평면으로 가져와 두 직선이 평행하거나 수직일 때 기울기 간의 대수적 관계를 증명한다. 평행선 사이의 거리 및 수직인 두 직선의 기울기 곱이 -1이 되는 유도 과정을 정리한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 12장 '혁명'에서 '유클리드 기하학의 유행', '평행선이 만날 때' 등을 다루며 평행선 공준과 기하학의 발전을 소개한다.) (연계: [10공수2-01-02](#))

주제3 **수학사 속 논증 기법 탐구**: 귀류법을 활용한 무리수 판정 및 명제 증명: 고대 그리스 및 다양한 문명권의 수학적 정당화 방식을 비교하고 귀류법의 논리적 구조를 탐구한다. '루트 2는 무리수이다'와 같은 대표적 수학 명제를 귀류법과 대우를 활용해 단계별로 논증하는 보고서를 작성하고 오류를 점검한다. (책 근거: 2장 '거북과 황제'에서 '그런데 증명이란 무엇인가?'와 3장 알렉산드리아의 수학자들을 다루며 수학적 논증의 역사를 설명한다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『다시 쓰는 수학의 역사』를 읽고 비서구권 수학자인 마다바의 무한급수 접근법에 주목하여 급수의 수렴과 발산 조건을 탐구함. 급수의 부분합 수열을 직접 계산하며 교대급수가 특정 값으로 수렴하는 과정을 대수적으로 확인하고, 항의 차수가 늘어남에 따라 실제 함수값에 정밀하게 근사하는 양상을 그래프로 그려냄. 수학적 발견을 고교 교과 개념인 급수의 수렴 판정 원리와 유기적으로 연결하여 설명하는 추론 역량이 돋보이며, 처음에는 급수의 극한값 계산에 혼란을 겪었으나 수열의 극한 성질을 체계적으로 복습하며 논리적 오류를 스스로 수정하는 끈기를 보임.

『다시 쓰는 수학의 역사』에서 평행선 공준을 둘러싼 기하학적 논쟁을 접한 뒤, 좌표평면에서 두 직선의 평행과 수직 조건을 대수적으로 탐구함. 두 직선의 기울기 곱이 -1이 되는 수직 조건을 직각삼각형의 닮음 및 피타고라스 정리를 이용해 좌표 위에서 엄밀하게 증명함. 기하학적 작도 문제를 대수적 방정식으로 전환하여 해석하는 문제 해결 역량을 드러냈으며, 발표 과정에서 동료들의 질문에 좌표평면의 기울기 개념을 활용해 명확하게 답변하는 의사소통 태도가 인상적임.

교과서 속 연결 탐구

이차방정식 근의 공식의 탄생 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.59 교과서 · [10공수1-02-02](#)

• $x^2+bx=c$ 를 완전제곱식으로 바꾸면 점토판 사례의 풀이식과 어떻게 연결되나요?

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 수학교육과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과 • 전자공학과

사회계열

• 역사교육과 • 과학학과 • 교육학과

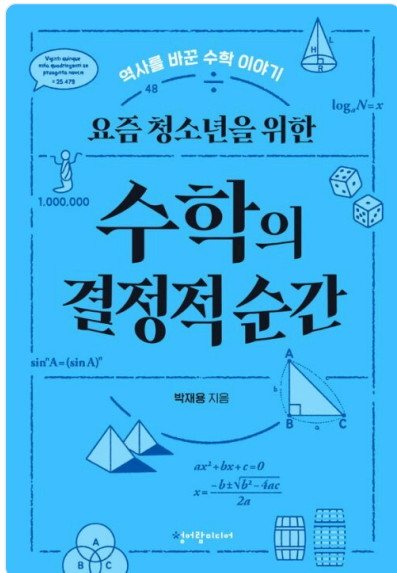
관련 교과

미적분II • 공통수학2

[12미적II-01-04](#) 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.

[10공수2-01-02](#) 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 탐구하고 이해한다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.



요즘 청소년을 위한 수학의 결정적 순간

박재웅 저

출판사
청어람미디어

출간일
2025.02.15

ISBN
9791158712693



• 중등 • 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 대수 • 미적분

#수학사 #수학과 문화 #교양·입문 #수 체계 #삼각법

책 소개

수를 처음 세던 때부터 달력, 완전수, 땅을 재는 기하학, 인도의 0, 삼각법, 로그, 확률론, 집합, 해석기하, 극한까지 수학이 만들어낸 순간을 연대순으로 따라간다. 박재웅은 각 개념이 인간의 어떤 필요에서 나왔는지에 초점을 둔다. 시험 문제로만 만나던 개념에도 탄생한 이유와 시대가 있음을 알게 되고, 지금 배우는 단원이 어느 대목인지 짚어 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 상용로그를 활용한 지진 규모와 천문학적 밝기 비교 탐구 : 지진 규모 리히터 척도와 별의 겉보기 등급 공식을 조사하여 상용로그가 매우 큰 범위의 수치를 다루는데 쓰이는 원리를 정리한다. 실제 지진 에너지 변화 비율을 상용로그 성질을 이용해 계산하고, 로그 스케일의 실용적 가치를 요약한 보고서를 작성한다. (책 근거: 3장 1절 '제곱에 제곱을 더하면: 로그와 지수'에서 큰 수의 계산을 단순화하기 위해 발전한 로그의 탄생 배경을 다룬다.) (연계: [12대수01-05](#))

주제2 사인법칙과 코사인법칙을 적용한 간접 측량 시뮬레이션 : 고대 천문 관측과 토지 측량 사례를 바탕으로 직접 잴 수 없는 원거리 지점 간의 거리를 구하는 가상의 측량 문제를 설정한다. 측정 간 각도와 기준선 길이를 바탕으로 사인법칙과 코사인법칙을 적용해 거리를 계산하고 오차 요인을 분석한 탐구지를 제작한다. (책 근거: 2장 2절 '별의 위치를 정하다: 삼각법'에서 인류가 별자리 관측과 측량을 위해 삼각법을 발전시킨 역사를 소개한다.) (연계: [12대수02-03](#))

주제3 구분구적법 원리를 통한 다항함수 곡선 아래 넓이와 정적분 탐구 : 곡선으로 둘러싸인 영역을 직사각형들의 합으로 잘게 쪼개어 넓이를 어림하는 과정을 다항함수 예시로 직접 계산한다. 분할 개수를 늘려 극한을 취하는 과정이 정적분의 정의와 어떻게 맞물리는지 비교 정리하고 기하학적 성질을 시각 자료로 정리한다. (책 근거: 3장 5절 '극한을 정복하라: 미적분' 및 교과서 읽기자료의 미적분 발전사 질문을 바탕으로 미소량 누적의 개념을 짚는다. (교과서: 미적분I-적분)) (연계: [12미적I-03-03](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『요즘 청소년을 위한 수학의 결정적 순간』을 읽고 고대 천문 관측과 측량 기술의 발전이 삼각법으로 확장된 역사적 맥락에 주목함. 직접 측정하기 어려운 두 지점 사이의 거리를 구하는 가상 측량 상황을 설계하고, 삼각형의 변과 각의 관계에 사인법칙과 코사인법칙을 체계적으로 적용하여 해결함. 문제 상황을 수학적 기호로 나타내고 미지의 길이를 구하는 과정에서 추론 역량을 보였으며, 기준선 측정값의 미세한 변화가 최종 거리에 미치는 영향을 꼼꼼히 점검함. 측량 계산 과정을 급우들에게 시각 자료로 공유하며 논리적으로 소통하는 태도가 돋보임.

『요즘 청소년을 위한 수학의 결정적 순간』을 읽고 계산의 단순화를 이끈 로그의 탄생 배경에 흥미를 느껴 상용로그의 실생활 활용을 탐구함. 지진의 규모와 에너지 방출량 사이의 관계식을 조사하여 상용로그를 통해 매우 큰 수치를 직관적으로 다루는 원리를 분석하고, 진도 1 증가 시 에너지 비율의 변화를 계산 과정과 함께 명확히 설명함. 복잡한 현실 데이터를 수학적 모델로 변환하여 해석하는 문제 해결 역량을 나타냈으며, 교사의 피드백을 수용하여 로그 지표의 유용성을 체계적인 보고서로 완성하는 성실함을 보임.

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

중단된 게임의 상금은 어떻게 나누어야 공정할까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.70 교과서 · [12확통02-04](#)

• 중단 시점의 승리확률 비율로 상금을 나누는 방법이 이미 땀 판수 비율보다 공정한 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 전자공학과 • 토목환경공학과

사회계열

• 경제학과 • 수학교육과 • 경영학과

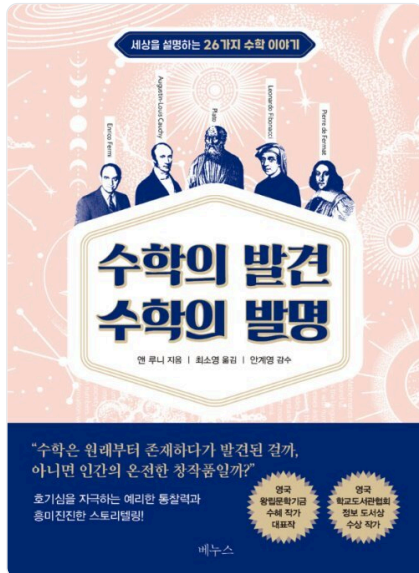
관련 교과

대수 미적분I

[12대수01-05](#) 상용로그를 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12대수02-03](#) 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 실생활 문제를 해결할 수 있다.

[12미적I-03-03](#) 정적분의 개념을 탐구하고, 그 성질을 이해한다.



수학의 발견 수학의 발명

앤 루니 저/최소영 역

출판사
베누스

출간일
2025.01.03

ISBN
9791198962607



• 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 확률과 통계

#절학·기초론 #수학과 문화 #통계·데이터 #확률 #교양·입문

책 소개

수학은 원래 있던 것을 찾아낸 걸까, 사람이 만들어 낸 걸까? 이 책은 이 질문에서 출발해 바빌로니아의 60진법, 무한대, 통계의 신뢰성, 생일 역설, 팬데믹 모델링, 외계 생명체와의 교신까지 다양한 주제로 넘어간다. 수학이 세상을 이해하는 도구라면 그 근거는 무엇인지 스스로 따져 보게 된다.

교과 탐구 자료 **시 초안 · 교사 검토**

◆ 탐구 주제

주제1 생일 역설의 여사건 확률 계산과 인원별 변화 분석: 모임 내에서 생일이 겹치는 사건의 확률을 구하기 위해 여사건인 '모두 생일이 다를 확률'을 정의하고 식을 유도한다. 인원수 증가에 따른 여사건 확률의 변화를 계산해 표와 그래프로 나타내고 직관과 계산 결과의 차이를 설명하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 21 '두 사람이 같은 생일일 확률은 얼마일까?'에서 구성원 간 생일이 일치할 확률 문제를 다룬다.) (연계: [12확통02-03](#))

주제2 확률 게임 규칙에 따른 기댓값과 표준편차 비교 분석: 상금과 비용이 걸린 게임 규칙을 설정한 후 결과별 확률을 도출하여 이산확률변수의 확률분포표를 작성한다. 규칙별 기댓값과 표준편차를 직접 계산하여 참가자의 손익 기대치와 변동 위험성을 수치로 비교하고 설명하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 20 '확률 게임에서 살아남는 법은 무엇일까?'에서 확률을 고려한 게임과 선택의 문제를 다룬다.) (연계: [12확통03-02](#))

주제3 미디어 통계 왜곡 사례와 올바른 표본추출 설계: 기사나 광고 속 여론조사 사례를 조사하여 연구 대상인 모집단과 실제 조사된 표본을 구별한다. 자발적 응답 표본 등 편향된 표본추출 방식이 유발하는 통계적 왜곡을 분석하고 이를 개선하기 위한 임의추출 절차를 비교·제시하는 비평 자료를 제작한다. (책 근거: 목차 09 '통계는 순 엉터리로 사기일까?'와 미디어 통계 제시의 조작 가능성을 경계한 내용에서 출발한다.(서평)) (연계: [12확통03-05](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 발견 수학의 발명』을 읽고 생일 문제의 직관적 오류를 교과 개념으로 해석하고자 여사건의 확률을 활용하여 문제를 해결함. 모임에서 적어도 두 사람의 생일이 같은 사건을 직접 구하는 대신 '모두 생일이 다를 확률'을 정의하여 계산하는 과정을 체계적으로 설명함. 인원수가 증가함에 따라 여사건의 확률이 급격히 감소하여 23명 이상일 때 일치 확률이 50%를 넘는다는 사실을 수치 계산과 그래프로 증명하는 보고서를 완성함. 직관과 수학적 사실의 차이를 논리적으로 규명하는 과정에서 추론 역량과 수학적 의사소통 역량을 발휘하였으며, 문제 해결을 위해 성실히 계산을 수행하는 태도가 돋보임.

『수학의 발견 수학의 발명』에서 제기된 통계 신뢰성 문제에 관심을 두고 모집단과 표본의 관계 및 표본추출의 올바른 방법을 설명하는 탐구를 수행함. 실제 언론 보도에 인용된 설문조사 사례를 수집하여 모집단과 표본의 정의를 명확히 구분하고, 표본추출 편향이 통계적 판단을 왜곡하는 원인을 논리적으로 규명함. 편향을 줄이기 위한 단순임의추출과 층화추출의 원리를 비교하여 객관성을 확보하는 표본 설계 가이드라인을 제시함. 데이터를 비판적으로 검증하는 정보 처리 역량과 문제 해결 역량이 우수하며, 조사의 공정성과 수학적 원리의 연관성을 깊이 있게 고민하며 성장하는 모습을 보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

얇은 층을 쌓으면 입체의 부피를 어떻게 계산할까?

미적분Ⅱ IV. 여러 가지 적분법 · YBM p.189 교과서 · [12미적Ⅱ-03-06](#)

• 높이별 단면 넓이를 알 때 각 층의 재료량을 어떤 곱으로 근사하고 전체 양은 어떻게 합할 수 있나요?

전통 띠 문양 속 평행이동·대칭이동

공통수학2 I. 도형의 방정식 · 미래엔 p.53 교과서 · [10공수2-01-06](#)

• 같은 나뭇잎으로 평행이동만 한 띠와 미끄럼 대칭을 넣은 띠는 어떻게 달라질까?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 응용수학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 데이터사이언스학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 사회학과

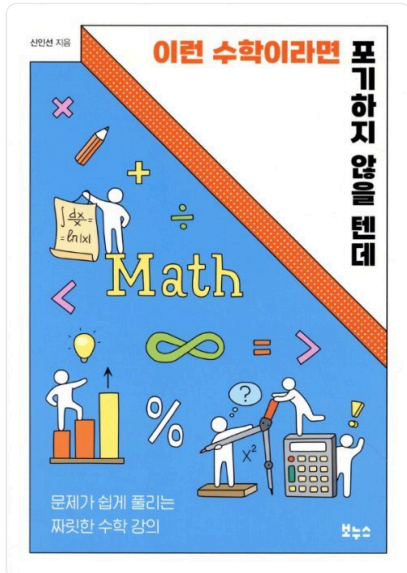
관련 교과

확률과 통계

[12확통02-03](#) 여사건의 확률을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[12확통03-02](#) 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

[12확통03-05](#) 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본추출의 방법을 설명할 수 있다.



이런 수학이라면 포기하지 않을 텐데

신인선 저

출판사
보누스

출간일
2021.11.05

ISBN
9788964945247



• 중등 • 고등 • 교양 • 수와 연산 • 도형과 측정 • 수학과 문화

#실생활 응용 #퍼즐·게임 #교양·입문 #증명·논리 #무한

책 소개

0.999...는 왜 1일까. 이 책은 $2=1$ 이라는 거짓 등식, 음수끼리 곱하면 양수가 되는 이유, 무한급수와 일대일 대응, 비유클리드 기하학, 프랙탈, 피보나치까지 교과서 밖으로 나가 개념의 이유를 따져 본다. 공식을 외우기보다 '이건 왜 이렇게 될까'라고 묻는 습관을 들이는 데 맞다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 순환소수 표현과 코흐 눈송이의 등비급수 분석 : 순환소수 $0.999...=1$ 을 첫째항과 공비를 이용한 등비급수의 합으로 수렴성을 증명한다. 프랙탈 코흐 눈송이의 시행 횟수에 따른 둘레의 변화를 등비급수 식으로 모델링하여 일반항과 합의 수렴·발산 여부를 판정하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 1장의 '0.999...=1을 증명하는 다양한 방법'과 독자 서평의 '피타고라스 정리와 무한급수'에서 무한소수와 급수의 성질을 다룬다. (서평)) (연계: [12미적II-01-05](#))

주제2 뿔의 미분법을 활용한 캔의 표면적 극소화 조건 분석 : 일정한 부피를 갖는 원기둥형 캔의 겉넓이를 밑면 반지름의 분수함수로 세우고, 뿔의 미분법으로 도함수를 구한다. 도함수가 0이 되는 지점에서 극값을 판정하여 표면적이 최소가 되는 높이와 지름의 비율을 도출하고 실제 캔 규격과 비교한 리포트를 작성한다. (책 근거: 2장의 '음료수 캔이 사각기둥이라면?_입체도형의 부피와 겉넓이'에서 캔의 모양과 포장 효율성의 관계를 다룬다.) (연계: [12미적II-02-04](#))

주제3 바코드 체크디지트의 오류 검출 경우의 수 분석 : ISBN-13 바코드의 가중합 검사 규칙을 바탕으로 한 자리 입력 오류와 인접 자리 전위 오류가 발생하는 상황을 설정한다. 합의 법칙과 곱의 법칙을 적용하여 오류가 발생하는 전체 경우 중 체크디지트로 검출 가능한 경우와 판별 불가능한 특수 사례를 체계적으로 분류한 보고서를 작성한다. (책 근거: 2장의 '바코드와 ISBN에 숨은 수학_오류를 방지하는 고유 번호'에서 검사 숫자의 오류 검출 원리를 다룬다. (교과서: 직무 수학 · II. 변화와 관계)) (연계: [10공수1-03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『이런 수학이라면 포기하지 않을 텐데』를 읽고 순환소수 $0.999...$ 의 성질을 등비급수의 수렴 조건과 연결하여 깊이 있게 탐구함. 등비급수의 합 공식을 활용해 순환소수를 분수로 변환하는 과정을 엄밀하게 전개하고 그 원리를 급수의 수렴성으로 정확하게 설명함. 나아가 프랙탈 코흐 눈송이의 둘레를 등비수열의 합과 부분합의 극한으로 표현하여 발산 여부를 논리적으로 판정하는 보고서를 작성함. 독서에서 마주한 호기심을 엄밀한 수학적 모델링으로 구체화하는 추론 역량이 돋보이며, 모둠원들에게 무한과 극한 개념의 차이를 알기 쉽게 설명하고 피드백을 적극적으로 수용하며 발전하는 태도를 보임.

『이런 수학이라면 포기하지 않을 텐데』에서 음료수 캔의 형태에 대한 의문을 접하고, 입체도형의 최적 설계 문제를 미적분 개념으로 확장하여 탐구함. 일정한 부피를 유지할 때 캔의 밑면 반지름에 따른 겉넓이를 분수함수로 세우고, 뿔의 미분법을 적용해 도함수를 유도한 후 극솟값을 정확히 계산함. 재료를 최소화하는 지름과 높이의 비율(1:1)을 수식으로 도출한 뒤 실제 캔 규격과의 차이를 생산 공정 및 편의성 관점에서 비교 분석한 보고서를 발표함. 수학적 개념을 실생활 최적화에 적용하는 문제 해결 역량과 정보 처리 역량이 우수함.

교과서 속 연결 탐구

A계열 용지는 왜 반으로 잘라도 같은 모양일까?

직무 수학 III. 도형과 측정 · 천재교육 p.111 교과서 · [12직수03-03](#)

• A0에서 A4까지 길이비와 넓이비는 각각 어떻게 변하나요?

바코드의 검사 숫자는 입력 오류를 어떻게 찾아낼까?

직무 수학 II. 변화와 관계 · 우리교과서 p.57~58 교과서 · [12직수01-01](#)

• 검사 숫자는 앞자리 숫자들의 가중합과 어떤 관계로 정해지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 산업공학과 • 기계공학과 • 컴퓨터공학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 응용통계학과

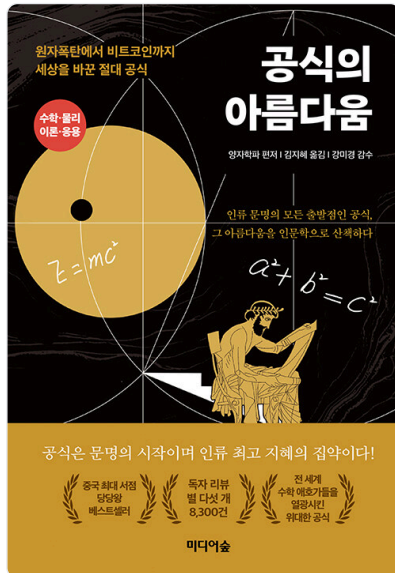
관련 교과

미적분II • 공통수학1

[12미적II-01-05](#) 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.

[12미적II-02-04](#) 함수의 뿔을 미분할 수 있다.

[10공수1-03-01](#) 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.



공식의 아름다움

양자학과

출판사
미디어숲

출간일
2021.11.10

ISBN
9791158741297



• 고등 • 교양 • 경제수학 • 실용 통계

#수학사 #실생활 응용 #융합·STEAM #금융·경제 #교양·입문

책 소개

1+1=2에서 비트코인까지, 문명을 바꾼 공식에는 어떤 이야기가 있을까. 이 책은 피타고라스 정리, 페르마 정리, 오일러 공식, 갈루아 이론, 리만 가설, 맥스웰 방정식, 슈뢰딩거 방정식, 새 년 공식, 블랙-숄즈 방정식을 한 편씩 소개한다. 교과서에서 외우는 공식이 어떤 문제에서 나왔고 세상을 어떻게 바꿨는지 알면 공식을 보는 눈이 달라질 것이다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **켈리 공식 원리를 적용한 투자 자산 배분 최적화 탐구** : 도박 및 투자 환경에서 자본의 기하급수적 성장률을 나타내는 함수를 세우고, 미분을 활용하여 극댓값을 구함으로써 최적 투자 비율을 도출한다. 투자 성공 확률과 배당을 변화에 따라 극대화되는 비율을 그래프로 시각화하고 정리한 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차에서 '켈리 공식: 카지노의 최대 승자'를 다루며 수학적 공식이 확률과 자산 배분의 최적화에 기여함을 소개한다.) (연계: [12경수04-04](#))

주제2 **다항함수 곡선 위의 접선의 방정식과 순간 변화를 모델링** : 운동하는 물체의 이동 궤적을 3차 다항함수로 가정하고, 특정 시점에서의 미분계수를 계산하여 접선의 방정식을 구한다. 접선의 기울기가 갖는 순간 변화율의 의미를 분석하고, 그래프 그리기 프로그램을 통해 시간에 따른 접선의 기울기 변화를 시각화한 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 목차에서 '뉴턴-라이프니츠 공식: 무한소의 비밀'을 다루며 미적분의 기원과 순간 변화율의 수학적 원리를 소개한다.) (연계: [12미적I-02-05](#))

주제3 **연속 복리 모형에서 자연로그 및 e의 극한과 도함수 분석** : 복리 계산 주기 n이 무한대로 커질 때의 극한을 분석하여 자연로그 및 e의 정의를 유도하고, 연속 복리 함수를 지수함수로 모델링한다. 이 지수함수를 미분하여 시간에 따른 자산 증가율을 도출하고, 이산 복리와와의 차이점을 그래프로 비교한 설명서를 작성한다. (책 근거: 책 소개와 서평에서 비트코인, 금융 등 세상의 변화를 이끈 공식의 배경과 실용적 의미를 탐구한 점이 강조된다.) (서평) (연계: [12미적II-02-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『공식의 아름다움』을 읽고 켈리 공식에 내재된 수학적 원리에 흥미를 느껴 경제 현상의 최적화 문제를 탐구함. 투자 수익률 기댓값 함수를 수립한 뒤 미분을 활용해 함수의 극댓값을 정확하게 판정하고 자본 성장을 극대화하는 최적 투자 비율을 도출함. 배당률과 승률 변수에 따른 극값의 이동을 그래프로 시각화하여 보고서로 체계화하는 과정에서 뛰어난 문제 해결 역량과 수학적 추론 능력을 드러냄. 초기 수식 설정의 어려움을 교사의 피드백을 수용하여 논리적으로 보완하며 깊이 있는 탐구를 완성함.

『공식의 아름다움』에서 다룬 미적분의 기원을 학습한 후 다항함수의 접선과 순간 변화율의 관계를 깊이 있게 탐구함. 3차 함수로 표현된 운동 궤적의 특정 지점에서 미분계수를 구하고 이를 이용해 접선의 방정식을 도출하는 과정을 명확히 설명함. 공학 도구를 활용해 곡선 위 동점의 이동에 따른 접선의 기울기 변화를 직관적으로 시각화하고 동료들에게 발표함으로써 수학적 의사소통 역량을 발휘함. 기하학적 의미와 대수적 계산을 유기적으로 연결하려는 끈기 있는 탐구 태도가 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1 III. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · [10공수1-02-07](#)

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 통계학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 전자공학과

사회계열 • 경제학과 • 금융수학과 • 경영학과

관련 교과

경제수학 • 미적분I • 미적분II

[12경수04-04](#) 미분을 활용하여 경제 현상의 최적화 문제를 해결할 수 있다.

[12미적I-02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적II-02-01](#) 지수함수와 로그함수의 극한을 구하고 미분할 수 있다.



문명의 뼈대

송응진

출판사
다산초당출간일
2026.04.23ISBN
9791130676661

• 교양 • 수학과 문화 • 기하 • 미적분

#수학사 #수학자 이야기 #교양·입문 #융합·STEAM

책 소개

수학이 문명의 뼈대라면 어느 시대에 어떻게 문명을 떠받쳤을까. 이 책은 이집트와 메소포타미아의 60진법, 인도의 0, 그리스와 알렉산드리아, 이슬람, 몽골제국과 중세 유럽, 동아시아를 지나 인공지능 시대까지 이어진다. 명나라가 왜 뒤쳐졌는가 같은 물음으로 수학의 발전을 과학과 문명의 흐름 속에서 읽게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 미적분학 기본정리의 기하학적 원리 탐구 : 도형의 넓이 누적 함수를 다항함수로 모델링하고, 이를 미분한 도함수가 원래 함수가 됨을 증명하여 부정적분과 정적분의 관계를 정리한다. 구분구적법적 직관과 미분계수의 관계를 비교하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 5부 15장 '미적분학의 발견: 만물의 움직임을 설명하다'에서 뉴턴과 라이프니츠의 미적분 발견과 과학 혁명 과정을 다룬다.) (연계: [12미적I-03-04](#))

주제2 페르마와 뉴턴의 접선 접근법 비교 분석 : 페르마의 극값 접근 방식과 뉴턴의 유율법 아이디어를 고등학교 다항함수의 미분계수 개념과 비교한다. 3차 다항함수 위의 한 점을 설정하여 미분계수를 통해 접선의 방정식을 구하고 그래프로 오차와 극한의 관계를 시각화한다. (책 근거: 5부 13장 '수학혁명: 우주의 질서를 수학의 언어로 쓰다' 및 15장에서 곡선의 접선 문제를 해결하여 미적분이 태동한 역사를 설명한다.) (연계: [12미적I-02-05](#))

주제3 케플러 궤도 모형을 통한 타원의 방정식 탐구 : 두 초점으로부터 거리의 합이 일정한 점들의 궤적으로서 타원의 정의를 분석하고, 표준형 방정식을 유도한다. 장축과 단축, 초점 좌표의 관계식을 설정하여 이심률 변화에 따른 행성 궤도의 납작한 정도를 좌표평면에 작도하는 보고서를 쓴다. (책 근거: 5부 13장 '수학혁명' 및 3부 5장 '그리스: 진리 탐구로 꽃피운 수학 문명'에서 원뿔곡선 연구와 케플러의 천체 궤도 혁신을 서술한다.) (연계: [12기하01-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『문명의 뼈대』를 읽고 미적분학 기본정리의 기하학적 원리를 탐구함. 고대부터 뉴턴과 라이프니츠에 이르는 미적분 발견 과정을 정리한 책의 5부 15장을 바탕으로, 도형의 넓이를 누적하는 함수를 다항함수로 모델링하고 그 도함수가 원래 함수와 같아짐을 확인하는 활동을 수행함. 구분구적법적 직관과 미분계수의 관계를 비교하는 탐구 보고서를 작성하였으며, 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고 다항함수의 정적분을 구하는 과정을 논리적으로 서술함. 누적 함수의 변화율이 원래 함수의 함수값과 연결됨을 그래프를 통해 설명하고, 정적분 계산의 기하학적 의미를 정리함. 처음에는 누적 함수의 식 구성과 미분 결과의 연결을 어려워하였으나, 동료와 그래프를 함께 검토하며 구간별 넓이 누적을 단계적으로 확인하는 과정에서 관계를 명확히 이해함. 수학적 개념을 역사적 맥락과 연결하여 탐구하는 태도가 돋보임.

『문명의 뼈대』의 5부 13장과 15장을 참고하여 페르마와 뉴턴의 접선 접근법을 고등학교 미분계수 개념과 비교 탐구함. 페르마의 극값 접근 방식과 뉴턴의 유율법 아이디어를 정리한 뒤, 3차 다항함수 위의 한 점을 설정하여 미분계수를 통해 접선의 방정식을 구하고 그래프로 오차와 극한의 관계를 시각화함. 미분계수와 접선의 기울기 관계를 이해하고 접선의 방정식을 구하는 과정을 보고서로 정리하였으며, 역사적 접근과 현재 학습한 개념의 공통점과 차이를 설명함. 처음에는 두 접근법의 차이를 한 문장으로 정리하기 어려워하였으나, 점 근처에서 할선의 기울기가 접선의 기울기로 수렴하는 과정을 좌표평면에 단계적으로 그려 보며 관계를 명확히 서술함. 수학사의 문제 해결 과정을 현재의 개념과 연결하여 탐구하는 태도가 돋보임.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

교과서 속 연결 탐구

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분I III. 적분 · 미레옌 p.149 교과서 · [12미적I-03-04](#)

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 천문우주학과 • 수학교육과

공학계열 • 기계공학과 • 항공우주공학과 • 컴퓨터공학과

• 전자공학과

사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 통계학과

관련 교과

미적분I 기하

[12미적I-03-04](#) 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

[12미적I-02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.



수학 인터뷰, 그분이 알고 싶다

문태선 저

출판사
다른출간일
2024.01.27ISBN
9791156335979

• 중등 • 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 도형과 측정 • 수와 연산 • 변화와 관계

#수학자 이야기

#수학사

#교양·입문

#피타고라스 정리

#무한

책 소개

가상의 유튜버 두 명이 피타고라스, 유클리드, 아르키메데스, 데카르트, 페르마, 파스칼, 칸토어 일곱 수학자를 인터뷰하는 형식이다. 피타고라스 음계와 무리수, 『원론』의 공리와 비유클리드 기하학 같은 업적이 질문과 답으로 풀린다. 수학자 중심으로 읽으며 교과서의 정리와 기초가 누구의 어떤 고민에서 나왔는지 연결해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료

시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 정적분을 이용한 포물선과 직선 사이 넓이 계산 보고서 : 아르키메데스의 포물선 연구를 바탕으로 좌표평면에서 포물선과 직선으로 둘러싸인 도형을 설정한다. 두 교점 사이의 구간에서 이차함수와 일차함수의 차를 정적분하여 넓이를 계산하고, 기하학적 비례 관계와 비교 분석한 보고서를 작성한다. (책 근거: 세 번째 인터뷰 '아르키메데스'의 소재목 '전쟁 무기, 지렛대 그리고 포물선'에서 포물선에 관한 내용을 다룬다.) (연계: [12미적-03-05](#))

주제2 좌표평면 위 원의 방정식 표현과 그래프 작도 탐구 : 데카르트 좌표계를 바탕으로 중심과 반지름 조건에 따른 원의 방정식을 표준형과 일반형으로 유도한다. 공학 도구를 활용해 매개변수 변화에 따른 원의 위치와 크기 변화를 그래프로 작도하고 특징을 정리한 탐구지를 작성한다. (책 근거: 네 번째 인터뷰 '르네 데카르트'의 '좌표평면 위에 올라탄 도형이라니!'에서 좌표평면을 다루며, 침대에서 파리를 관찰해 좌표를 고안한 일화가 소개된다.(서평)) (연계: [10공수2-01-04](#))

주제3 합과 곱의 법칙을 활용한 중단된 게임의 경우의 수 분석 : 점수 도달 전 중단된 승부 게임에서 각 선수가 최종 승리하기 위해 필요한 남은 경기 결과를 수형도로 분류한다. 합의 법칙과 곱의 법칙을 적용하여 각 선수가 이기는 경우의 수를 구하고 공정한 분배 방안을 도출한 분석표를 작성한다. (책 근거: 여섯 번째 인터뷰 '블레즈 파스칼'의 '도박 문제를 풀려고 확률의 기초를 세우다'에서 게임 중단 시 문제 상황을 다룬다.) (연계: [10공수1-03-01](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학 인터뷰, 그분이 알고 싶다』에서 아르키메데스의 포물선 연구를 접하고, 이를 교과에서 학습한 정적분의 기하학적 의미와 연계하여 탐구함. 이차함수 그래프와 직선으로 둘러싸인 영역을 설정하고 두 교점을 구한 뒤, 다항함수의 정적분을 활용하여 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 계산하고 그 과정을 명확하게 도출함. 기하학적 성질을 정적분 계산식으로 변환하여 검증하는 과정에서 뛰어난 수학적 추론 역량을 발휘함. 처음에는 적분 구간 설정 시 부호 처리에 혼선을 겪었으나 그래프의 상하 관계를 꼼꼼히 점검하여 오류를 스스로 바로잡는 성실한 탐구 태도를 보임.

『수학 인터뷰, 그분이 알고 싶다』의 데카르트 일화를 읽고 좌표평면의 의미를 재인식한 후 원의 방정식을 탐구함. 중심의 좌표와 반지름의 길이를 매개변수로 설정하여 원의 표준형과 일반형 방정식을 유도하고 그래프의 변화를 해석함. 평면 위의 기하 도형을 대수적 방정식으로 정확히 표현하고 기하학적 성질과 연계하는 문제 해결 역량을 드러냄. 다양한 좌표 조건에 따른 원의 형태 변화를 공학 도구로 시각화하며 개념을 명확히 이해하고, 모둠원들과 작도 결과를 공유하며 원의 특성을 논리적으로 설명하는 의사소통 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

피타고라스 음계의 길이 비로 팬 플루트 만들기

수학과 문화 I. 예술과 수학 · 우리교과서 p.15 교과서 · [12수문01-01](#)

• 기준 관의 길이가 달라져도 각 음 사이의 길이 비는 어떻게 유지되나요?

중단된 게임의 상금은 어떻게 나누어야 공정할까?

확률과 통계 II. 확률 · 천재교육 p.70 교과서 · [12확통02-04](#)

• 중단 시점의 승리확률 비율로 상금을 나누는 방법이 이미 판 수 비율보다 공정한 이유는 무엇인가요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 기계공학과 • 전기전자공학부

사회계열

• 경제학과 • 수학교육과 • 경영학과

관련 교과

미적분I

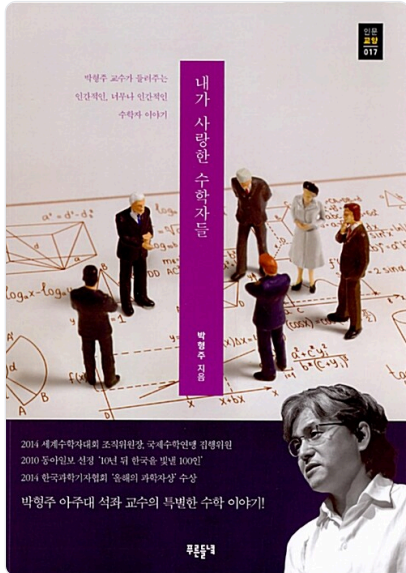
공통수학2

공통수학1

[12미적I-03-05](#) 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이에 대한 문제를 해결할 수 있다.

[10공수2-01-04](#) 원의 방정식을 구하고, 그래프를 그릴 수 있다.

[10공수1-03-01](#) 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.



내가 사랑한 수학자들 - 박형주 교수가 들려주는 인간적인, 너무나 인간적인 수학자 이야기



박형주 (지은이)

출판사
푸른들녘

출간일
2017.07.21

ISBN
9791159252679

• 고등 • 수학과 문화 • 인공지능 수학 • 공통수학2

#수학자 이야기

#수학사

책 소개

로랑 슈바르츠, 다비트 힐베르트, 앨런 튜링, 브누아 망델브로 같은 20세기 수학자들의 삶과 업적을 소개한다. 사회 참여에 힘쓴 수학자, 20세기 수학의 흐름을 바꾼 수학자, 암호 해독과 컴퓨터의 선구자, 프랙탈의 대부가 한 사람씩 등장한다. 수학 개념 뒤에 있는 사람들의 고민과 선택을 만나게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 튜링의 암호 해독 기계와 초기 AI 수학 원리 탐구 : 앨런 튜링이 에니그마 암호를 해독할 때 활용한 순열·경우의 수와 논리적 연산 구조를 분석한다. 튜링 기계 모델이 현대 인공지능의 기호주의적 추론으로 이어진 역사적 흐름을 정리하여 비교 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 앨런 튜링 챗터에서 '독일군 암호 깬 생각하는 기계... 인공지능의 시작이 되었다'와 암호 해독 및 컴퓨터 발명 과정을 다룬다.) (연계: [12인수01-02](#))

주제2 합성함수의 반복 연산을 통한 프랙탈 생성 원리 분석 : $f(x)=x^2+c$ 형태의 다항함수를 지속적으로 합성할 때 생성되는 수열의 발산 및 수렴 조건을 대수적으로 계산한다. 합성함수 반복 구조가 복소평면에서 프랙탈 경계를 이루는 원리를 정리한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 브누아 망델브로 챗터에서 '자기 반복성의 정도를 측정하는 프랙탈 차원'과 복소수 함수의 반복 연산으로 생성되는 망델브로 집합을 다룬다.) (연계: [10공수2-03-02](#))

주제3 수학사 난제 해결에 쓰인 귀류법과 간접증명법 분석 : 소수의 무한성 증명과 무리수 판정 등 전통적 수학사 난제 해결에 활용된 귀류법 사례를 조사한다. 참인 명제의 대우를 이용한 증명 과정과 귀류법의 논리적 차이를 비교하고 직접 대표 명제를 증명하는 학습지를 제작한다. (책 근거: 다비트 힐베르트와 앤드루 와일스 챗터에서 수학 난제의 증명과 페르마의 마지막 정리 해결 과정을 다룬다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『내가 사랑한 수학자들』을 읽고 앨런 튜링의 에니그마 암호 해독과 튜링 기계 설계 과정을 탐구함. 인공지능에서 수학을 활용한 역사적 사례를 설명하는 과정에서 기호 논리와 이진 수 연산이 인공지능 추론 알고리즘의 모태가 되었음을 수학적으로 조리 있게 발표함. 암호 체계에 쓰인 순열과 경우의 수를 교과 개념과 연계하여 분석하며 뛰어난 정보 처리 역량과 논리적 추론 역량을 발휘함. 초기 AI 탐구 질문을 끝까지 파고들어 친구들에게 명확히 전달하는 태도가 돋보임.

『내가 사랑한 수학자들』의 망델브로 프랙탈 내용을 접하고 함수의 합성을 설명하고 합성함수를 구하는 원리를 심화 탐구함. $f(x)=x^2+c$ 꼴의 2차 다항식을 반복하여 합성할 때 특정 초깃값에서 함숫값이 발산하는지 주기적으로 순환하는지 대수적으로 계산함. 합성함수의 연속 적용이 프랙탈 도형의 경계 형성으로 이어짐을 그래프와 계산식으로 명료하게 정리하여 보고서를 완성함. 생소한 복합 개념 앞에서도 교과 내 함수 원리를 차분히 적용하여 결론을 도출하는 문제 해결 역량이 우수함.

교과서 속 연결 탐구

해안선은 자를 작게 만들수록 길어질까?

대수 III. 수열 · YBM p.166~167 교과서 · [12대수03-03](#)

• 코흐 눈송이의 둘레와 시에르핀스키 삼각형의 남은 넓이를 1~5단계까지 계산하면 두 수열의 변화는 어떻게 다른가요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 데이터사이언스학과

사회계열

• 수학교육과 • 과학철학과 • 경제학과

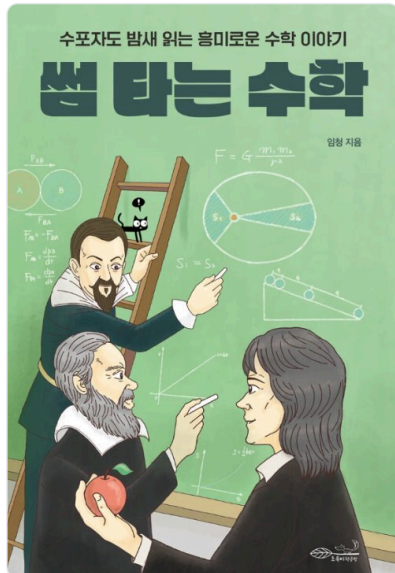
관련 교과

인공지능 수학 공통수학2

[12인수01-02](#) 인공지능에서 수학을 활용한 역사적 사례를 탐구하고 설명할 수 있다.

[10공수2-03-02](#) 함수의 합성을 설명하고, 합성함수를 구할 수 있다.

[10공수2-02-07](#) 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.



썸 타는 수학

임청 저

출판사
초록비책공방

출간일
2024.09.10

ISBN
9791193296592



• 중등 • 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 미적분 • 공통수학1 • 도형과 측정

#수학사 #수학자 이야기 #교양-입문 #방정식 #미적분

책 소개

레오나르도 다빈치에서 시작해 히포크라테스의 곡선 넓이, 작도 불가능 문제, 아벨과 갈루아의 방정식, 타르탈리아와 카르다노, 데카르트와 페르마까지 도형과 방정식의 역사를 이야기로 풀어낸다. 중학교 수학 교사인 저자가 인물과 사건을 통해 개념이 이어진 맥락을 보여 준다. 교과서의 방정식과 도형이 어떤 갈등과 발견 끝에 나왔는지 알게 된다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 삼차방정식 표준형 변형과 인수정리 해법 비교 : 타르탈리아와 카르다노의 삼차방정식 형태를 오늘날의 삼차방정식 다항식 표현으로 변환하고, 조립제법과 인수정리를 적용해 실근과 허근을 구하는 과정을 단계별로 비교한다. 고차방정식의 대수적 풀이법을 체계화한 수학 풀이 보고서를 작성한다. (책 근거: 1부 '타르탈리아와 카르다노의 악연', '아벨의 귀여운 도발, 방정식 편지'에서 삼차방정식 해법의 역사적 전개 과정을 다룬다. (교과서: 공통수학1-III. 방정식과 부등식)) (연계: [10공수1-02-07](#))

주제2 페르마의 극값 원리와 다항함수 접선의 방정식 탐구 : 페르마가 미분 개념 이전 접선과 극값을 찾기 위해 고안한 아이디어를 교과서의 미분계수 및 접선의 방정식 공식과 비교 분석한다. 이차-삼차함수 곡선 위의 특정 점에서 접선의 방정식을 직접 유도하고 그래프로 기하학적 의미를 시각화한 탐구지를 제작한다. (책 근거: 3부 '접선 연구의 선구자, 페르마' 및 1부 '방정식을 기하로 푼 데카르트'에서 미적분 태동기 접선 문제를 조명한다. 독자 서평에서도 미분 분야의 쉬운 접근이 언급되었다. (서평)) (연계: [12미적-02-05](#))

주제3 카발리에리 원리와 정적분을 활용한 입체 부피 계산 : 카발리에리의 원리가 정적분을 이용한 입체도형의 부피 계산 원리와 수학적으로 어떻게 연결되는지 단면적 함수를 설정하여 규명한다. 원뿔과 사각뿔의 높이에 따른 단면적 식을 세우고, 정적분 계산을 통해 부피 공식이 성립함을 증명하는 모델링 포스터를 완성한다. (책 근거: 2부 '카발리에리의 원리로 알아보는 뿔과 기둥의 부피 관계'에서 단면을 쌓아 입체의 부피를 구하는 직관적 원리를 소개한다. (교과서: 미적분Ⅱ-IV. 여러 가지 적분법)) (연계: [12미적-03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『썸 타는 수학』을 읽고 삼차방정식의 역사적 발전 과정에 주목하여, 카르다노의 해법 배경을 교과서의 고차방정식 풀이와 연결해 탐구함. 이차항이 없는 삼차방정식 형태로의 치환 원리를 탐색한 후, 인수정리와 조립제법을 이용해 복소수 범위에서 근을 완벽하게 구하고 판별하는 과정을 단계별 보고서로 작성함. 수식 변형 과정에서 다항식의 구조를 논리적으로 파악하는 문제 해결 역량이 돋보였으며, 초기에 삼차방정식의 근과 계수의 관계 적용에 어려움을 겪었으나 교사의 조언을 바탕으로 오차를 수정하는 끈기 있는 태도를 보임.

『썸 타는 수학』에서 카발리에리의 원리를 다룬 부분을 접한 뒤, 이를 고등학교 적분 개념으로 확장하여 높이에 따른 단면적의 적분으로 입체도형의 부피를 구하는 탐구를 수행함. 원뿔과 각뿔의 높이에 따른 단면 넓이를 미지수 x의 함수로 모델링하고 정적분을 계산하여 기둥 부피의 3분의 1이 되는 과정을 수학적으로 명확하게 유도함. 기하학적 직관을 대수적 적분 계산으로 융합해 내는 추론 역량이 우수하며, 복잡한 적분 구간 설정 과정을 동료와 논의하며 논리를 다듬는 협력적 의사소통 태도를 보임.

교과서 속 연결 탐구

얇은 층을 쌓으면 입체의 부피를 어떻게 계산할까?

미적분Ⅱ IV. 여러 가지 적분법 · YBM p.189 교과서 · [12미적Ⅱ-03-06](#)

• 높이별 단면 넓이를 알 때 각 층의 재료량을 어떤 곱으로 근사하고 전체 양은 어떻게 합할 수 있나요?

지진 규모 1의 차이는 에너지 몇 배일까?

대수 I. 지수함수와 로그함수 · 천재교육 p.51 교과서 · [12대수01-05](#)

• 규모와 진도는 무엇을 측정하는지 조사해 같은 숫자처럼 비교하면 안 되는 이유를 설명해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 수학교육과 • 물리학과

공학계열

• 기계공학과 • 컴퓨터공학과 • 토목환경공학과

사회계열

• 경제학과 • 통계학과 • 경영학과

관련 교과

공통수학1 미적분 미적분Ⅱ

[10공수1-02-07](#) 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.

[12미적-02-05](#) 미분계수와 접선의 기울기의 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적Ⅲ-03-06](#) 입체도형의 부피에 대한 문제를 해결할 수 있다.



보드게임하는 수학자

김종락

출판사
컬처룩

출간일
2019.11.30

ISBN
9791185521725



• 중등 • 교양 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정

#게임 이론 #문제해결 #퍼즐·게임 #실생활 응용 #교양·입문

책 소개

15 퍼즐과 페그 솔리테어, 초프, 슈퍼 틱택토에는 필승 전략이 있을까. 김종락은 독이 든 초콜릿 게임, 마스터마인드와 암호, 램지 정리와 심 게임, n-퀸즈 퍼즐, 연립방정식으로 푸는 라이트 아웃, 존 내시가 즐긴 스위칭 게임을 통해 게임 속 수학을 파헤친다. 게임을 하며 전략을 세우는 일이 곧 수학적 사고라는 점을 직접 체험해 볼 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **라이트 아웃 게임판의 상태와 조작 행렬 표현 탐구** : 3×3 라이트 아웃 퍼즐의 켜짐과 꺼짐 상태를 0과 1 성분으로 이루어진 행렬로 대응시킨다. 특정 버튼을 누를 때 상하좌우 상태가 반전되는 규칙을 행렬의 덧셈 연산 모델로 구성하고, 목표 상태를 만들기 위한 조작 과정을 정리한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 10장에서 '연립방정식으로 풀 끄기: 라이트 아웃' 게임을 소개하며 격자판의 불빛 전환 문제를 수학적으로 다룬다.) (연계: [10공수1-04-01](#))

주제2 **심(SIM) 게임에서 발생하는 선분과 삼각형 조합 분석** : 6개의 꼭짓점으로 이루어진 완전그래프 형태의 심 게임판에서 그을 수 있는 전체 선분의 수를 조합 공식 $6C2$ 로 계산한다. 두 선수가 선분을 번갈아 그릴 때 생성되는 단색 삼각형의 총 개수를 조합 개념으로 체계적으로 분류하고 분석표를 완성한다. (책 근거: 목차 6장에서 '빨간펜으로는 삼각형을 그리지 마세요: 램지 정리와 심 게임'을 다루며 꼭짓점과 선분 연결 규칙을 소개한다.) (연계: [10공수1-03-03](#))

주제3 **좌표평면 위 n-퀸즈 해의 대칭이동과 독립적 배치 탐구** : 4×4 체스판을 1사면 좌표로 나타내고 서로 공격할 수 없는 퀸의 기본 배치 좌표를 찾는다. 구해진 해에 대해 x축, y축, 원점 및 직선 $y=x$ 대칭이동을 적용하여 생기는 변환 배치를 확인하고, 중복을 제외한 독립적 해의 개수를 규명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 독자 서평에서 보드게임 속 숨겨진 수학적 놀이터를 발견하며 규칙의 체계성에 주목함.(서평)) (연계: [10공수2-01-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『보드게임하는 수학자』를 읽고 퍼즐 게임의 작동 원리를 대수적으로 해석하고자 3×3 라이트 아웃 게임판의 켜짐/꺼짐 상태를 성분이 0과 1인 행렬로 표현함. 특정 칸을 누를 때 주변 칸의 상태가 반전되는 규칙을 행렬 연산 모델로 구성하고, 연립방정식의 해를 구하는 방식으로 목표 상태에 도달하는 조작 순서를 논리적으로 정리함. 복잡한 게임 규칙을 정형화된 수학적 도구로 변환하는 수학적 모델링 역량이 돋보였으며, 문제 해결 과정에서 발생한 논리적 오류를 스스로 검토하고 보완하는 자기주도적 탐구 태도를 보임.

『보드게임하는 수학자』에 소개된 체스판 퍼즐에서 대칭성이 해의 개수에 미치는 영향을 탐구함. 4×4 체스판 위 n-퀸즈 배치를 좌표평면에 나타낸 뒤, 한 가지 기본 배치에 x축, y축, 원점 및 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 순차적으로 적용하여 회전 및 반전으로 생성되는 동치 배치를 찾아냄. 기하학적 대칭 변환을 통해 전체 해 중에서 본질적으로 독립인 기본 해를 정확히 구분하고 설명하는 문제 해결 역량을 드러냈으며, 수학적 규칙성을 시각 자료로 명확히 시각화하여 발표함.

교과서 속 연결 탐구

라틴 방진과 행렬

공통수학1 IV. 행렬 · 미래엔 p.133 교과서 · [10공수1-04-01](#)

• 첫 행의 기호를 한 칸씩 순환해 새 행을 만들면 왜 각 열에서도 중복이 없어지나요?

블록의 부피와 인수분해로 큰 직육면체 구성하기

공통수학1 I. 다항식 · YBM p.32 교과서 · [10공수1-01-03](#)

• 각 블록의 부피를 모두 더한 다항식에서 계수는 같은 크기 블록의 개수와 어떻게 연결되나요?

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 응용수학과 • 통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 소프트웨어학과 • 인공지능학과

• 산업공학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 수학교육과

관련 교과

공통수학1 공통수학2

[10공수1-04-01](#) 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[10공수1-03-03](#) 조합의 개념을 이해하고, 조합의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.

[10공수2-01-07](#) 원점, x축, y축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



수학을 읽는 힘

최정담 저/이광연 감수

출판사
웅진지식하우스

출간일
2025.02.28

ISBN
9788901293134



• 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 공통수학2 • 미적분

#수학사 #수학자 이야기 #철학·기초론 #증명·논리 #교양·입문

책 소개

수학 문제를 풀 수 있는 것과 수학을 읽을 수 있는 것은 다르다. 이 책은 탈레스와 유클리드의 기하학, 만물은 수라는 철학, 무리수와 제논의 역설 같은 패러독스, 무한보다 큰 무한을 거쳐 뉴턴, 오일러, 가우스, 러셀, 튜링까지 수학사의 맥락을 따라간다. 개념이 어떤 문제의식에서 나왔는지 알고 나면 교과서가 다르게 읽힌다.

교과 탐구 자료

AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 구분구적 원리와 정적분의 관계 탐구 : 아르키메데스가 지렛대 원리로 포물선 영역의 넓이를 구한 방식을 다항함수의 정적분 개념과 비교한다. 포물선으로 둘러싸인 영역을 직사각형들의 합으로 근사하고 정적분의 기본정리로 유도된 결과와 일치함을 보이는 보고서를 작성한다. (책 근거: 1장 대수학 '기하학과 지렛대로 적분하기' 및 언론 기사에서 아르키메데스의 지렛대 원리를 활용한 부피 유도 방식을 다룬다. (교과서: 미적분Ⅰ·적분)) (연계: 12미적Ⅰ-03-04)

주제2 러셀의 역설과 조건제시법의 타당성 분석 : 러셀의 역설과 이발사의 역설에 담긴 '자신을 포함하지 않는 집합' 조건을 수학적 명제로 구성해 본다. '모든'과 '어떤' 기호 및 조건의 참·거짓 모순 관계를 판별하고, 소박한 집합론에서 모순을 피하기 위해 조건 형성을 엄밀화해야 하는 이유를 정리하여 발표한다. (책 근거: 4장 집합론 '러셀의 역설'과 목차의 '수학철학: 만물은 수이다'에서 자기지시적 명제와 논리적 역설을 소개한다. (교과서: 공통수학2·집합과 명제)) (연계: 10공수2-02-04)

주제3 제논의 역설 분석과 등비급수를 통한 해결 : 아킬레스와 거북이의 달리기 거리를 무한 등비수열의 합으로 모델링한다. 공비가 1보다 작은 등비급수의 수렴 공식을 적용하여 유한한 시간 내에 추월하는 지점을 계산하고, 무한히 쪼개진 시간과 거리의 합이 유한할 수 있음을 입증하는 수리 논술문을 완성한다. (책 근거: 1장 수론 '움직일수록 못 하는 아킬레스'에서 제논의 역설과 무한 개념의 혼란을 언급한다.) (연계: 12미적Ⅱ-01-05)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학을 읽는 힘』을 읽고 고대 아르키메데스의 실진법과 지렛대 원리를 현대 정적분 개념과 비교 탐구함. 이차함수로 둘러싸인 영역의 넓이를 잘게 쪼갠 직사각형들의 넓이 합으로 나타내고, 이를 다항함수의 정적분 계산 결과와 대조하여 일치함을 논리적으로 입증함. 수학사 속 직관적 아이디어가 정적분의 기본정리로 정립된 맥락을 명확히 이해하고 급우들 앞에서 도표를 활용해 설명함. 복잡한 수식 전개 과정에서 발생한 계산 오차를 스스로 수정하며 수학적 추론 역량과 과제 집착력을 보임.

『수학을 읽는 힘』에서 다룬 제논의 역설을 분석하며 무한 개념의 오류를 해결하기 위해 등비급수를 탐구함. 아킬레스와 거북이 사이의 간격 변화를 등비수열로 설정하고 공비의 범위를 확인한 뒤, 등비급수의 합 공식을 적용해 따라잡는 유한한 시간과 거리를 정확하게 계산해 냄. '무한 번 더해도 유한한 값이 될 수 있다'는 수학적 원리를 급우들에게 설득력 있게 전달함. 역사적 수학 난제를 현대 교과 개념으로 재해석하여 문제를 해결하는 창의·융합 역량이 돋보임.

교과서 속 연결 탐구

삼차·사차방정식 해법 발견의 역사

공통수학1Ⅱ. 방정식과 부등식 · 미래엔 p.79 교과서 · 10공수1-02-07

• $x^3+3x=4$ 와 $x^3+5=2x$ 를 오늘날의 표준형으로 쓰면 당시 구별했던 형태가 어떻게 통합되나요?

미적분은 '순간 변화'와 '누적량'을 어떻게 하나의 언어로 묶었을까?

미적분Ⅲ. 적분 · 미래엔 p.149 교과서 · 12미적Ⅰ-03-04

• 뉴턴의 유율과 라이프니츠의 미소량 표기는 오늘날의 도함수·적분 기호와 어떻게 이어지나요?

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 전자공학과

• 산업공학과

사회계열 • 경제학과 • 철학과 • 문헌정보학과

관련 교과

미적분Ⅰ • 공통수학2 • 미적분Ⅱ

12미적Ⅰ-03-04 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

10공수2-02-04 명제와 조건의 뜻을 알고, '모든', '어떤'을 포함한 명제를 이해하고 설명할 수 있다.

12미적Ⅱ-01-05 등비급수의 합을 구하고, 이를 활용할 수 있다.



X의 즐거움

스티븐 스트로가츠

출판사
웅진지식하우스

출간일
2014.07.11

ISBN
9788901165813



• 교양 • 수와 연산 • 변화와 관계 • 도형과 측정

#수학사 #수학자 이야기 #실생활 응용 #교양입문 #문제해결

책 소개

유치원 산수에서 시작해 수, 관계, 도형, 변화, 데이터, 한계의 순서로 올라가는 수학 여행이다. 스티븐 스트로가츠는 음수와 양수의 곱셈, 교환법칙, 나눗셈, 자리값 같은 익숙한 개념을 새로 해석하고, 《세서미 스트리트》 같은 일상 장면과 연결한다. 당연하게 외웠던 규칙 하나하나에 왜 그렇게 되는지 물음을 던지며 수학을 다시 배우는 기분을 느낄 수 있다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 타원의 기하학적 정의를 활용한 신장 결석 치료기의 초점 위치 설계 탐구 : 책에서 소개된 원뿔곡선 중 타원의 성질을 깊이 있게 탐구하기 위해, 타원의 정의인 '두 초점으로부터의 거리의 합이 일정하다'는 성질을 좌표평면 위에서 대수적으로 유도하여 타원의 방정식을 도출하기. 이를 바탕으로 타원의 한 초점에서 발사된 충격파가 다른 초점에 모이는 성질을 이용한 의료 기기인 '신장 결석 치료기'의 작동 원리를 기하학적으로 분석하고, 가상의 환자 환부 위치에 맞춘 타원형 반사경의 방정식을 직접 설계해 보기. (책 근거: 제3부 14장 '원뿔곡선 가족 | 원, 타원, 포물선이 들려주는 이야기') (연계: [12기하01-02](#))

주제2 도함수를 활용한 연인 간의 감정 변화 모델링 및 그래프 개형 분석 : 책에 등장하는 로미오와 줄리엣의 감정 변화 관계식을 고등학교 수준에서 해석 가능한 다항함수 모델로 재구성하기. 시간에 따른 감정의 크기를 나타내는 함수의 도함수를 구하여 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고, 이 정보를 바탕으로 감정 변화 그래프의 개형을 정교하게 그려 연인 간의 심리적 밀고 당기기 상태를 시각적으로 분석하고 설명하기. (책 근거: 제4부 20장 '사랑의 미분방정식 | 밀고 당기는 연인들의 카오스 역학') (연계: [12미적02-08](#))

주제3 사인파의 주기성을 활용한 소리의 합성 및 삼각함수 그래프의 성질 분석 : 책에서 설명하는 일상 속 사인파의 존재를 바탕으로, 서로 다른 주파수를 가진 소리 파동이 합성되는 원리를 삼각함수의 그래프를 통해 탐구하기. 기본 사인함수 $y = \sin x$ 의 주기, 최대값, 최소값 성질을 바탕으로, 진폭과 주기가 변하는 삼각함수 $y = a \sin bx$ 의 그래프를 그리고, 두 파동의 합을 나타내는 새로운 함수의 주기성과 대칭성을 그래프를 통해 시각적으로 분석하기. (책 근거: 제3부 15장 '사인파의 비밀 | 세상 모든 것 속에 있는 사인파') (연계: [12대수02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『X의 즐거움』 제3부 14장에서 원뿔곡선의 이야기를 읽고 타원의 기하학적 정의를 좌표평면 위에서 대수적으로 유도하여 타원의 방정식을 도출함. 두 초점으로부터의 거리의 합이 일정하다는 성질을 이용해 표준형을 구하고, 한 초점에서 출발한 충격파가 다른 초점에 모이는 성질을 신장 결석 치료기의 작동 원리로 해석함. 가상의 환자 환부 위치를 설정한 뒤 타원형 반사경의 방정식을 직접 설계해 초점 위치와 곡면의 관계를 보고서로 정리함. 좌표 설정과 식 변형 과정에서 조건을 만족시키는 매개변수를 조정하며 문제 해결 역량을 보였고, 유도 과정과 설계 근거를 단계적으로 설명하는 추론 역량이 돋보임. 처음에는 초점과 중심 좌표의 관계를 혼동하였으나 동료와 피드백을 주고받으며 식을 바로잡아 완성도를 높임.

『X의 즐거움』 제4부 20장의 사랑 이야기를 읽고 로미오와 줄리엣의 감정 변화를 고등학교 수준에서 해석 가능한 다항함수 모델로 재구성함. 시간에 따른 감정 크기를 나타내는 함수의 도함수를 구해 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고, 그 정보를 바탕으로 감정 변화 그래프의 개형을 정교하게 그림. 그래프의 변곡과 극값을 연인 간 심리적 밀고 당기기 상태로 해석해 발표 자료로 설명함. 도함수의 부호와 함수값의 변화를 연결해 그래프 개형을 그리는 과정에서 추론 역량과 의사소통 역량이 드러남. 처음에는 극값의 위치를 대략적으로만 잡았으나 도함수 부호를 표로 정리하며 개형을 다듬었고, 모든 토론에서 서로의 그래프를 비교하며 설명을 보완함.

교과서 속 연결 탐구

이차방정식 근의 공식의 탄생 역사

공통수학1 II. 방정식과 부등식 · 미래편 p.59 교과서 · [10공수1-02-02](#)

• $x^2+bx=c$ 를 완전제곱식으로 바꾸면 점토판 사례의 풀이식과 어떻게 연결되나요?

헤드라이트와 안테나는 왜 곡면일까?

기하 I. 이차곡선 · 지학사 p.45 교과서 · [12기하01-01](#)

• 광원을 포물선의 초점에서 조금 옮기면 반사광의 방향은 어떻게 달라질까요? 작도 도구로 비교해 보세요.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 통계학과
공학계열 • 의공학과 • 전자공학과 • 기계공학과
사회계열 • 경제학과 • 심리학과 • 경영학과

관련 교과

기하 • 미적분 • 대수

[12기하01-02](#) 타원의 뜻을 알고, 타원을 방정식으로 표현할 수 있다.

[12미적02-08](#) 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

[12대수02-02](#) 삼각함수의 개념을 이해하여 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 설명할 수 있다.



수학을 못한다는 착각

다비드 베시

출판사
두시의나무

출간일
2025.09.22

ISBN
9791198876232



• 교양 • 대수 • 미적분I • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #문제해결 #실생활 응용 #교양·입문

책 소개

수학은 타고난 천재만 잘한다는 믿음에 반대하는 책이다. 순수수학 박사인 저자는 교과서의 공식 수학과 직관과 상상력으로 하는 비공식 수학을 구분하며, '수학책은 읽는 게 아니다', '바보처럼 보이기' 같은 장에서 스스로 이해하는 법을 이야기한다. 문제를 풀다 막혔을 때 어떻게 생각을 이어 갈지 단서를 얻게 된다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 **사잇값 정리를 이용한 실근 존재 판정과 직관적 연속성 분석** : 함수의 연속성에 대한 직관적 관념(그래프가 끊어지지 않음)을 연속함수의 엄밀한 수학적 성질 및 사잇값 정리와 비교한다. 구간별로 정의된 다항함수 모델을 구성하여 특정 구간 내 방정식의 실근 존재 여부를 사잇값 정리로 판정하고 이를 시각화한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 목차 '19 추상적이고 모호한 세계'와 서평에서 언급된 직관과 엄밀성 사이의 간극을 다룬다.(서평)) (연계: [12미적-01-04](#))

주제2 **도함수 부호 분석을 통한 다항함수 그래프 개형 추론과 시각화** : 수식 계산에만 매몰되지 않고 그래프의 전체적인 거동을 직관적으로 조망하기 위해 3차 및 4차 다항함수를 설정한다. 도함수의 부호 변화를 통해 극대·극소와 증가·감소 구간을 판정하고, 핵심 특징점을 기반으로 그래프 개형을 직접 스케치하여 비교 분석표를 제작한다. (책 근거: 책 목차 '10 보는 기술'에서 수학적 대상을 머릿속으로 시각화하고 형태를 파악하는 직관을 강조한다.) (연계: [12미적-02-08](#))

주제3 **단계적 변화 규칙을 나타내는 점화식 설계와 수열의 귀납적 추론** : 규칙적으로 변화하는 단계별 수치 데이터를 이웃한 두 항 사이의 관계식으로 나타내는 수열의 귀납적 정의의 과정을 탐구한다. 특정 초기값에 따라 전개되는 수열의 항들을 순차적으로 계산하고, 규칙성을 직관적으로 발견하여 일반화하는 과정을 정리한 발표 자료를 구성한다. (책 근거: 책 목차 '05 보이지 않는 동작'과 소개글에서 언급된 규칙성과 동작을 단계적으로 추적하는 사고를 다룬다.) (연계: [12대수03-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학을 못한다는 착각』을 읽고 수학적 직관을 엄밀한 논리로 구체화하는 과정에 흥미를 느낌. 도함수의 부호 판정을 통해 함수의 증가와 감소, 극값을 논리적으로 설명하고 3차 및 4차 다항함수의 그래프 개형을 정확하게 그리는 성취를 보임. 계산 위주의 문제 풀이에 머물지 않고 함수의 형태적 특징을 전체적으로 조망하는 직관을 발휘하였으며, 모듈원들과 다항함수 개형 비교표를 제작하는 과정에서 수학적 의사소통 역량을 발휘함. 직관적 가설을 논리적 도함수 분석으로 검증해 내는 수학적 사고력의 성장이 돋보임.

『수학을 못한다는 착각』을 탐독한 후 단계적 변화를 설명하는 귀납적 사고의 중요성을 인식함. 주어진 수열의 첫째항과 이웃하는 항들 사이의 관계식을 활용하여 수열의 귀납적 정의를 명확히 설명하고, 새로운 점화식 모델을 설계하여 항들의 거동을 논리적으로 추론함. 규칙을 시각적 단계로 변환하여 점화식을 유도하는 과정에서 뛰어난 문제 해결 역량을 나타냄. 초기 조건의 변화에 따른 수열의 수렴과 발산 양상을 끈기 있게 분석하며 수학적 탐구에 대한 자신감을 크게 향상함.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 수학교육과 • 물리학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 인공지능학과 • 산업공학과
사회계열 • 경제학과 • 통계학과 • 인지과학전공

관련 교과

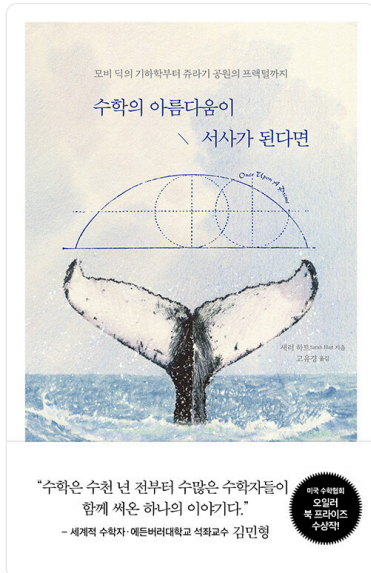
미적분I 대수

12미적-01-04 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

12미적-02-08 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

12대수03-06 수열의 귀납적 정의를 설명할 수 있다.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)



수학의 아름다움이 서사가 된다면

새러 하트

출판사
미래의창

출간일
2024.08.28

ISBN
9791193638408



• 고등 • 교양 • 공통수학1 • 대수

#수학자 #수학자 이야기 #실생활 응용 #융합·STEAM #교양·입문 #수학과 예술

책 소개

시의 운율, 이야기의 뼈대, 소설 속 숫자와 수학자 인물까지, 문학 곳곳에는 수학이 숨어 있다. 그 레섬 기하학 교수인 저자는 올리포의 조합 시, 《모비 딕》의 사이클로이드, 《쥘라기 공원》의 프랙탈을 차례로 짚으며 수학이 이야기를 만드는 방식을 보여 준다. 수학과 문학이 둘 다 '구조를 짓는 일'이라는 점을 새삼 느끼게 한다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 올리포의 제약 문학에 나타난 경우의 수와 곱의 법칙 모델링 : 레이몽 크노의 조합 시처럼 각 시행에서 독립적으로 행을 선택하는 서사 구조를 곱의 법칙으로 모델링한다. 행과 연의 개수에 따른 전체 시의 가짓수를 수식화하여 계산하고, 조건 제약이 추가될 때의 경우의 수 변화를 비교 분석한 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 1부 3장 '잠재 문학을 위한 작업실: 수학자와 올리포' 및 기사에서 언급된 일정한 규칙에 따라 100조 개의 시를 묶어 낸 조합 문학 사례에서 찾을 수 있다.(기사)) (연계: [10공수1-03-01](#))

주제2 선택형 서사 구조의 분기 폭발과 지수함수적 증가 분석 : 독자의 선택에 따라 결말이 달라지는 분기형 소설에서 선택 단계 n에 따라 생성되는 경로의 수를 지수함수로 나타낸다. 분기 계수가 변화함에 따라 서사 경로가 급증하는 양상을 공학 도구로 시각화하고, 복잡도를 통제하는 방안을 제시한 수학 분석지를 제작한다. (책 근거: 기사에서 제임스 조이스의 거듭제곱 해석을 언급한 부분과 1부 4장 '어디 한 번 따져보자: 이야기 선택의 산술'에 근거한다.(기사)) (연계: [12대수01-08](#))

주제3 회전 운동 궤적의 성질과 삼각함수 그래프 분석 : 원 위의 회전을 한 점의 위치 좌표 변화를 각도 매개변수를 통해 사인함수와 코사인함수의 값으로 분해하여 표현한다. 회전각의 변화에 따른 삼각함수 그래프의 주기성과 대칭성을 파악하고, 사이클로이드 곡선의 높낮이 변화 특성을 정리한 슬라이드를 구성한다. (책 근거: 소설 '모비 딕' 속 원을 굴릴 때 나타나는 사이클로이드 궤적과 가마솥의 기하학적 형태에 대한 설명에서 찾을 수 있다.(기사)) (연계: [12대수02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 아름다움이 서사가 된다면』을 읽고 문학적 제약과 수학적 규칙의 융합에 관심을 가짐. 올리포 문학 집단의 조합 시 창작 방식을 탐구하며 각 행의 선택 상황을 사건으로 분류하고 곱의 법칙을 적용하여 가능한 전체 작품의 수를 정확히 계산함. 조건에 따른 경우의 수를 체계적으로 수형도로 분류하고 일반화 수식을 도출하는 과정에서 수학적 문제 해결 역량과 추론 역량을 발휘함. 서사 예술품을 수학적 규칙으로 엄밀하게 해석해 내는 창의적 태도가 돋보임.

『수학의 아름다움이 서사가 된다면』에 소개된 선택형 서사 구조를 분석하며 분기 횟수에 따라 기하급수적으로 늘어나는 이야기 경로를 지수함수로 모델링함. 단계별 선택 지수에 따른 지수함수 그래프를 공학 도구로 직접 그리고 밑의 크기에 따른 증가 폭 차이를 비교 설명함. 복잡한 현실 맥락을 수학적 함수 관계로 단순화하고 시각화하는 정보 처리 역량을 나타냄. 발표 과정에서 논리적인 수식 전개와 명확한 어휘 사용으로 급우들의 높은 이해를 이끌어냄.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 응용수학과 • 통계학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 소프트웨어학과 • 산업공학과
사회계열 • 국어국문학과 • 문헌정보학과 • 문화콘텐츠학과

관련 교과

공통수학1 대수

10공수1-03-01 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.

12대수01-08 지수함수, 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

12대수02-02 삼각함수의 개념을 이해하여 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 설명할 수 있다.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)



수학을 포기하려는 너에게

장우석

출판사
북트리거출간일
2023.01.20ISBN
9791189799885

• 중등 • 고등 • 교양 • 공통수학1

#수학사 #문제해결 #실생활 응용 #교양·입문 #수학교육·학습법

책 소개

수학은 왜 선택이 아니라 필수일까. 고등학교 수학 교사인 저자는 100퍼센트를 추구하는 학문, 추상화와 상상력, 귀납·유추·연역, 공리와 증명의 역사를 거쳐 수학적으로 생각하는 방법을 풀어 쓴다. 문제 풀이에 앞서 수학하는 마음가짐을 세우고 싶은 학생이 읽을 만하다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 포여 문제 해결 단계를 적용한 경우의 수 전략 분석 : 포여의 4단계 문제 해결 모델(이해-계획-실행-반성)을 복잡한 합의 법칙과 곱의 법칙 문항에 체계적으로 적용한다. 분류 기준 설정 시 중복과 누락을 방지하는 조건을 수형도와 표로 나타내고, 풀이 과정을 비교 검증하는 분석 보고서를 작성한다. (책 근거: 4부 '수학적으로 해결한다는 것'의 '포여의 문제 해결 이론', '문제 해결 치트키 3인방'에서 단계적 전략을 다룬다.) (연계: [10공수1-03-01](#))

주제2 수학 무용론 반박을 위한 이차함수 최적화 모델링 : 일상에서 경험하는 제품 생산 비용 최소화나 판매 이익 극대화 문제를 이차함수 모델로 구성한다. 완전제곱식 변형과 그래프의 꼭짓점을 이용해 최댓값 및 최솟값을 산출하고, 현실 속 의사결정에서 수학적 최적화가 갖는 유용성을 입증하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 5부 '수학을 배워서 어디에 쓰냐고?' 및 서평에서 제기된 '사칙연산 외 수학 무용론'에 대응하여 실생활 유용성을 짚는다.(서평)) (연계: [10공수1-02-06](#))

주제3 판별식 조건에 따른 이차방정식 근의 연역적 판별 : 계수가 실수인 이차방정식의 근의 공식 유도 과정에서 판별식의 부호에 따라 실근과 서로 다른 두 허근이 도출되는 연역적 체계를 정리한다. 매개변수 변화에 따른 근의 종류 변화를 도표로 시각화하고 논리적 흐름을 설명하는 탐구 노트를 정리한다. (책 근거: 3부 '수학적으로 생각한다는 것'의 '[연역] 치열하고 정직한 증명의 역사'에서 논리적 추론을 강조한다.) (연계: [10공수1-02-02](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학을 포기하려는 너에게』를 읽고 수학적 문제 해결 전략에 관심을 두어 포여의 4단계 문제 해결 모델을 경우의 수 단원에 적용함. 합의 법칙과 곱의 법칙이 복합된 문항에서 기준을 나누는 과정 중 발생하는 중복과 누락을 방지하고자 수형도와 표를 체계적으로 활용함. 복잡한 문제를 단순화하여 단계별 전략을 세우고 오류를 검증하는 과정에서 뛰어난 문제 해결 역량과 추론 역량을 보임. 초반에는 경우를 나누는 기준 설정에 어려움을 겪었으나 단계별 점점 피드백을 통해 논리적 정합성을 갖춘 풀이 체계를 구축하는 성장을 나타냄.

『수학을 포기하려는 너에게』에서 다룬 수학 무용론에 대한 반론에 주목하여 실생활 문제 해결 도구로서 이차함수의 유용성을 탐구함. 일상 속 판매 수익과 비용 사이의 관계를 이차함수로 수식화하고, 완전제곱식을 활용해 최대 이익을 얻는 판매 가격을 정확하게 계산함. 그래프의 꼭짓점과 제한된 정의역 내에서의 최댓값·최솟값을 도출하여 수학적 모델링이 실제 합리적 의사결정에 기여함을 입증함. 수학적 개념을 사회 현상과 연결하여 설명하는 창의·융합 역량을 발휘함.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 수학교육과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 소프트웨어학과
사회계열 • 경제학과 • 경영학과 • 교육학과

관련 교과

공통수학1

10공수1-03-01 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.

10공수1-02-06 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.

10공수1-02-02 이차방정식의 실근과 허근을 이해하고, 판별식을 이용하여 이차방정식의 근을 판별할 수 있다.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)



수학의 함정

자비네 호젠펠더

출판사
해나무

출간일
2020.12.14

ISBN
9791164050802



• 교양 • 미적분I • 미적분II • 대수 • 기하 • 확률과 통계 • 수와 연산

• 변화와 관계 • 도형과 측정 • 자료와 가능성

#수학사 #물리학 #이론물리학 #교양-입문 #실생활 응용

책 소개

지난 40여 년 동안 이론물리학은 실험으로 확인된 새 법칙을 거의 내놓지 못했다. 이론물리학자인 저자는 그 원인을 '아름답고 자연스러운 이론이 옳을 것'이라는 믿음에서 찾고, 동료 학자들과의 인터뷰로 이 믿음이 연구 방향을 어떻게 이끌어 왔는지 보여 준다. 수학적 아름다움과 과학적 검증 사이의 거리를 생각하게 하는 책이다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 과학 가설의 반증 가능성과 양화사 명제 분석 : 포퍼의 반증 가능성 개념을 '모든 관측치 x 에 대해 $P(x)$ 이다'와 '어떤 반례 x 가 존재하여 $\sim P(x)$ 이다'라는 양화사 명제의 부정 관계로 정식화한다. 물리학 이론이 경험적으로 검증 가능하기 위해 갖추어야 할 논리적 조건을 탐구 보고서로 정리한다. (책 근거: 책 소개와 기사에서 저자는 현대 물리학이 실험적 검증이나 반증 가능성 없이 아름다움과 우아함에 매몰되어 있음을 비판한다(기사).) (연계: [10공수2-02-04](#))

주제2 사전 믿음과 검증 데이터에 따른 사후확률 모델링 : 새로운 물리 가설의 참 여부에 대한 연구자의 사전확률이 실험 검증 결과에 따라 어떻게 갱신되는지 조건부확률로 모델링한다. 이론적 아름다움에 대한 높은 사전 믿음이 반대 증거를 수용하는 데 미치는 영향을 수치 예시로 계산하고 그래프로 시각화한다. (책 근거: 목차 1장 '물리학의 숨은 규칙'과 기사에서 연구자의 사전 선호나 미적 편향이 새로운 가설의 채택 과정에 미치는 영향을 다룬다(기사).) (연계: [12확통02-04](#))

주제3 방정식의 해 안정성과 계수 민감도 분석 : 다항방정식에서 특정 계수의 미세한 변화가 실근의 개수와 위치에 미치는 민감도를 도함수를 이용한 그래프 개형 분석으로 추론한다. 계수가 조금만 바뀌어도 해가 크게 변하는 계수 민감 모델을 구성하여 매개변수 조정의 불안정성을 설명하는 보고서를 작성한다. (책 근거: 목차 5장 '이상적인 이론'에서 이론의 매개변수를 인위적으로 조율하는 미세조정(fine-tuning)과 자연스러움의 기준을 논의한다.) (연계: [12미적I-02-09](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『수학의 함정』을 읽고 이론의 수학적 아름다움과 반증 가능성 사이의 관계에 관심을 가짐. 가설의 반례 존재성을 논리적으로 다루기 위해 '모든'과 '어떤'이 포함된 명제의 부정 원리를 정확히 설명함. 과학 가설이 과학적 명제가 되기 위한 조건으로 단 하나의 반례가 존재할 가능성이 열려 있어야 함을 기호 논리로 정식화하여 소논증 보고서를 작성함. 미적 기준에 치우쳐 반증 불가능한 가설을 유지하는 논리적 오류를 비판적으로 분석하는 추론 역량을 보임.

『수학의 함정』에서 연구자의 미적 편향이 이론 채택에 미치는 영향을 접하고 이를 조건부확률과 연계하여 탐구함. 가설이 참일 사전확률과 실험 데이터가 주어졌을 때의 조건부확률을 계산하여, 사전 믿음이 과도하게 높을 경우 검증 결과가 주는 영향력이 왜곡될 수 있음을 수치적으로 입증함. 확률 계산 과정을 체계적으로 설명하고 계산 결과를 스프레드시트 그래프로 시각화하는 정보 처리 역량을 나타냄. 수학적 도구를 통해 과학적 객관성의 의미를 되짚어 보는 탐구 태도가 돋보임.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 물리학과 • 천문우주학과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 데이터사이언스학과
사회계열 • 과학철학과 • 사회학과

관련 교과

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

공통수학2 확률과 통계 미적분I

[10공수2-02-04](#) 명제와 조건의 뜻을 알고, '모든', '어떤'을 포함한 명제를 이해하고 설명할 수 있다.

[12확통02-04](#) 조건부확률을 이해하고, 이를 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

[12미적I-02-09](#) 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.



어느 수학자의 변명

고드프리 해럴드 하디

출판사
세시

출간일
2016.11.11

ISBN
9788998853297



• 고등 • 교양 • 공통수학2 • 수학과제 탐구 • 수학과 문화 • 미적분II

#수학사 #수학자 이야기 #증명·논리 #교양·입문

책 소개

라마누잔을 발굴한 영국 수학자 하디가 만년에 쓴 짧은 글 묶음이다. 하디는 수학을 쓸모가 아니라 아름다움으로 평가해야 한다고 주장하며, 소수가 무한히 많다는 증명과 $\sqrt{2}$ 가 무리수라는 증명을 그 예로 든다. 자신의 주장을 증명처럼 간결하게 펼쳐 가는 문장 자체가 하나의 수학 글쓰기다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 귀류법의 논리 구조 분석 및 소수의 무한성 증명 : 하디가 강조한 논리적 엄밀성을 바탕으로 귀류법의 메커니즘을 분석한다. 유클리드의 소수의 무한성 명제와 루트 2의 무리수 증명 과정을 단계별로 정리하며 결론을 부정했을 때 모순이 도출되는 논리적 필연성을 규명하는 탐구 보고서를 작성한다. (책 근거: 책 소개에서 하디는 수학의 핵심을 증명의 심미적 아름다움과 엄밀성에 두고 자신의 주장을 수학의 증명과 유사하게 전개한다고 밝힌다.) (연계: [10공수2-02-07](#))

주제2 부분합 극한을 활용한 조화급수의 발산 판정 탐구 : 일반항이 0으로 수렴하더라도 급수가 반드시 수렴하지 않음을 조화급수 사례를 통해 탐구한다. 묶음 방식을 통한 부분합의 부등식 비교로 조화급수의 발산을 엄밀하게 판정하고, 직관적 오개념을 논증으로 바로잡는 비교 분석지를 작성한다. (책 근거: 책 소개에서 하디가 무한과 급수를 다룬 천재 수학자 라마누잔을 발굴하고 수학 개념의 현대적 엄밀성을 도입했음을 다룬다.) (연계: [12미적분II-01-04](#))

주제3 좌표평면 위 대칭이동을 활용한 기하 패턴 설계 : 기본 도형을 원점, 좌표축, 직선 $y=x$ 에 대해 대칭이동시켜 평면을 장식하는 복합 패턴을 설계한다. 대칭이동 전후의 점의 좌표와 도형 방정식 변환 관계를 표와 그래프로 체계화하여 예술적 문양 속 수학적 대칭성을 증명하는 포스터를 제작한다. (책 근거: 기사 발췌에서 수학의 본질적 매력으로 대칭성과 예술적 아름다움을 강조하며 수학이 과학과 예술의 다리 역할을 한다고 언급한다.(기사)) (연계: [10공수2-01-07](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『어느 수학자의 변명』을 읽고 수학적 증명의 심미성과 엄밀성에 매료되어 귀류법의 논리적 메커니즘을 탐구함. 명제의 결론을 부정했을 때 모순이 도출되는 원리를 체계적으로 분석하고, 유클리드의 소수의 무한성 정리와 무리수 증명에 귀류법을 적용하여 논리적 비약 없이 증명 과정을 완벽하게 서술함. 결론을 부정한 가정이 기존 공리 및 정의와 충돌하는 지점을 명확히 짚어내며 추론 역량을 발휘함. 단순 계산을 넘어 수학적 논리의 필연성을 급우들에게 조리 있게 설명하는 태도 및 실천 역량이 돋보임.

『어느 수학자의 변명』에서 라마누잔의 직관적 발견에 하디가 엄밀한 수학적 기초를 세운 일화에 영감을 받아 급수의 수렴과 발산 판정을 깊이 탐구함. 일반항의 극한이 0이라는 조건이 급수의 수렴을 보장하지 않는다는 점에 주목하고, 부분합의 부등식 비교를 통해 조화급수의 발산을 단계적으로 증명하는 분석 보고서를 작성함. 직관적 예측과 엄밀한 판정법의 차이를 비교하여 수학적 개념을 정확하게 설명하는 문제 해결 역량을 드러냄. 증명 과정의 엄밀성을 집요하게 검증하는 진지한 학구열이 돋보임.

관련 계열 및 학과

자연계열 • 수학과 • 통계학과 • 수학교육과
공학계열 • 컴퓨터공학과 • 소프트웨어학과 • 인공지능학과
사회계열 • 경제학과 • 응용통계학과

관련 교과

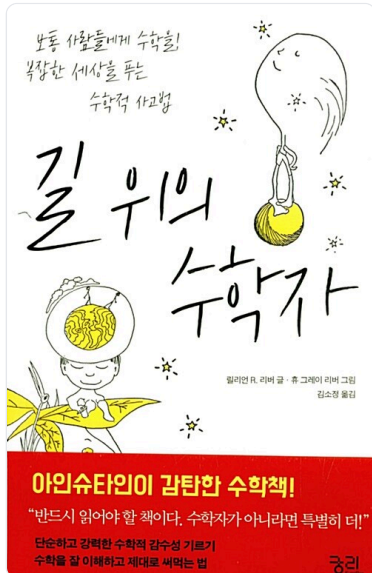
* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

공통수학2 미적분II

10공수2-02-07 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.

12미적분II-01-04 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.

10공수2-01-07 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.



길 위의 수학자

릴리언 R. 리버

출판사
궁리

출간일
2016.08.17

ISBN
9788958203919



• 고등 • 교양 • 공통수학1

#수학사

#수학자 이야기

#문제해결

#실생활 응용

#교양·입문

책 소개

수학을 어려워하는 사람을 '보통 씨'라 부르며 시작하는 1942년 초판의 고전이다. 릴리언 리버는 일반화와 추상, 용어의 정의, 논리와 상식, 2 더하기 2가 4가 아닐 수도 있는 이유, 4차원까지 오래된 수학과 새로운 수학을 대화하듯 풀어 간다. 정의와 증명이 왜 필요한지 궁금한 학생이 수학적 사고의 바탕을 다시 생각해 보기에 좋다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 다항식 나눗셈 구조 분석과 나머지정리 일반화 : 다항식을 일차식 및 이차식으로 나눌 때 성립하는 항등식 관계식을 세우고 미정계수법으로 나머지를 구하는 과정을 비교한다. 차수가 높아질 때 나머지의 형태가 어떻게 일반화되는지 규칙을 정리하여 유도 과정을 담은 증명 보고서를 작성한다. (책 근거: 1부 '04. 일반화'에서는 구체적 산술 계산에서 벗어나 임의의 수에 대해 성립하는 규칙과 식을 일반화하는 사고법을 다룬다.) (연계: [10공수1-01-02](#))

주제2 인수정리와 조립제법을 이용한 고차방정식의 해법 비교 : 교과서의 삼차방정식 역사 탐구와 연계하여 고차방정식을 인수정리와 조립제법으로 분해해 실근과 허근을 구하는 과정을 단계별로 시각화한다. 대수적 표준형으로 정리해 차수에 따른 인수분해 전략을 비교 분석한 수학 발표 슬라이드를 제작한다. (책 근거: 1부 '09. 결혼식'과 책 소개에서 대수학과 기하학의 결합 및 방정식의 역사를 다루며 보통 사람도 이해할 수 있는 수학적 원리를 소개한다. (교과서: 공통수학1·방정식과 부등식)) (연계: [10공수1-02-07](#))

주제3 제한된 자원을 활용한 실생활 최적화 문제의 모델링 : 일정한 둘레를 가진 부지의 최대 면적 설계 등 일상적 제약 조건을 이차함수 관계식으로 모델링한다. 정의역 범위에 따른 꼭짓점과 경계점에서의 함숫값을 비교하여 최대·최소 산출 과정을 도출하고 이를 도면과 그래프로 정리한 분석 차트를 완성한다. (책 근거: 책 소개와 서평에서 일상생활에 적용되는 수학적 사고와 보통 씨가 직면하는 실생활 문제 해결을 강조한다. (서평)) (연계: [10공수1-02-06](#))

학생부 기록 예시 (교과세특)

『길 위의 수학자』에서 산술 규칙을 기호로 추상화하는 '일반화' 단원을 읽고 항등식과 나머지정리의 대수적 구조를 탐구함. 다항식을 1차식 및 2차식으로 나눌 때의 몫과 나머지 관계를 항등식으로 표현하고 수치대입법과 계수비교법으로 미정계수를 체계적으로 도출함. 차수가 확장됨에 따라 나머지의 차수가 결정되는 원리를 증명 보고서로 정리하여 수학적 추론 역량을 발휘함. 처음에는 다차식 나눗셈의 일반화 과정에서 계수 계산 오류를 겪었으나 교사의 질문을 바탕으로 몫의 차수 조건을 재점검하며 정밀하게 해결하는 태도를 보임.

『길 위의 수학자』에서 대수와 기하학의 결합을 다룬 내용을 접한 뒤 교과서의 삼차·사차방정식 풀이와 연계하여 고차방정식 해법 비교 활동을 진행함. 인수정리와 조립제법을 적용하여 3차 및 4차 다항식을 1차식과 2차식의 곱으로 분해하고 실근과 허근을 명확히 판별함. 표준형 방정식으로 정리했을 때 인수분해 공식 적용 여부에 따른 해법 경로를 순서도로 시각화하여 발표 자료를 완성함. 문제를 단계적으로 구조화하여 설명하는 문제 해결 역량과 의사소통 능력이 돋보임.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 소프트웨어학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 수학교육과

관련 교과

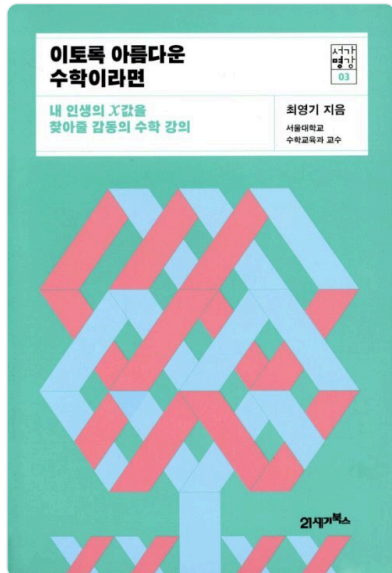
공통수학1

10공수1-01-02 항등식의 성질과 나머지정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

10공수1-02-07 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.

10공수1-02-06 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)



이토록 아름다운 수학이라면

최영기 저

출판사
21세기북스

출간일
2019.03.11

ISBN
9788950979959



• 고등 • 교양 • 수학과 문화 • 공통수학2

#교양·입문 #철학·기초론 #증명·논리 #수학과 문화 #위상수학

책 소개

점과 0, 삼각형의 넓이, 소수, 방정식, 함수처럼 학교에서 지나친 개념에 감동이 있다고 말하는 책이다. 서울대 수학교육과 교수인 저자는 1은 소수인가라는 질문을 인생의 선택에 견주어, 수의 체계가 자라 가는 모습을 사색으로 푼다. 계산만 하던 수학이 어떤 아름다움을 품고 있는지 생각해 보고 싶은 학생에게 어울린다.

교과 탐구 자료 시 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 모든과 어떤을 포함한 명제의 진리집합 판별 탐구 : 책의 화두에서 출발하여 교과서의 조건과 명제 개념을 적용해 전칭·특칭 명제를 수학적으로 정의한다. '모든'과 '어떤'이 쓰인 명제의 부정을 구하고 수직선과 진리집합 포함관계를 통해 참·거짓을 판별하여 반례를 찾아 정리한 비교 보고서를 작성한다. (책 근거: 2부 '모든과 임의의 - 모든 걱정은 내게 맡겨라'에서 일상 언어와 수학에서 쓰이는 '모든'이라는 표현의 의미를 성찰한다. (교과서: 공통수학2-집합과 명제)) (연계: **10공수2-02-04**)

주제2 아치 구조 절단면의 평행 및 수직 직선 조건 분석 : 아치 구조 블록들이 접촉하는 경계선과 지지면을 좌표평면 위에 직선의 방정식으로 나타낸다. 두 직선의 기울기 곱이 -1인 수직 조건과 기울기가 같은 평행 조건을 이용해 접촉면의 안정적 결합 각도를 계산하고 기하학적 특징을 설명하는 발표 자료를 제작한다. (책 근거: 1부 '평행사변형 - 아치, 세월을 건다'에서 아치형 건축 구조가 지닌 나눔과 협력의 가치를 설명한다. (기사)) (연계: **10공수2-01-02**)

주제3 일대일대응 조건과 역함수의 존재성 비교 분석 포스터 : 책의 짝짓기 대응 개념을 일대일대응 정의로 확장하여 역함수가 존재하기 위한 필요충분조건을 분석한다. 정의역이 제한된 일차함수와 이차함수의 역함수를 직접 대수적으로 구하고, 원래 함수와의 교점 및 직선 $y=x$ 에 대한 대칭성을 시각적으로 대조하는 분석 포스터를 제작한다. (책 근거: 1부 '함수 - 가을엔 편지를 하겠어요'에서 대상을 짝지어 연결하는 수학적 관계로서의 함수를 다룬다.) (연계: **10공수2-03-03**)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『이토록 아름다운 수학이라면』을 읽고 일상 언어의 모호함을 극복하는 수학적 엄밀성에 흥미를 느껴 명제와 조건에 관한 심층 탐구를 수행함. 책에서 다룬 '모든'의 의미를 교과 개념으로 연결하여 '모든'과 '어떤'이 포함된 명제의 뜻을 설명하고, 수직선과 진리집합의 포함관계를 통해 각 명제의 참·거짓을 정확히 판별함. 특히 전칭명제의 부정을 구성할 때 특칭명제로 전환되는 논리적 규칙을 명확히 이해하고 구체적인 반례를 제시하여 증명하는 역량을 보임. 논리적 기호와 일상 언어 간의 차이를 체계적으로 비교 분석하는 과정에서 추론 역량을 발휘하였으며, 모호한 문장을 엄밀한 수식으로 바꾸는 수학적 의사소통 태도가 돋보임.

『이토록 아름다운 수학이라면』에서 수학적 원의 이상적 정의를 읽고, 이를 좌표평면으로 가져와 원과 직선의 위치 관계를 분석하는 탐구를 진행함. 원의 방정식을 구하고 원의 중심에서 직선까지의 거리를 계산하여 직선과의 위치 관계(두 점 교차, 접함, 만나지 않음)를 체계적으로 분류함. 판별식을 이용한 판정 방식과 점과 직선 사이의 거리 공식을 이용한 방식을 모두 적용해 결과를 상호 검증하며 기하학적 해결의 효율성을 입증함. 식의 유도 과정에서 생길 수 있는 오류를 스스로 점검하고 논리적 비약을 개선하는 끈기를 보였으며, 대수적 계산과 기하적 의미를 통합적으로 사고하는 문제 해결 역량이 돋보임.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 수학교육과 • 통계학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 건축공학과 • 인공지능학과

사회계열

• 경제학과 • 철학과 • 경영학과

관련 교과

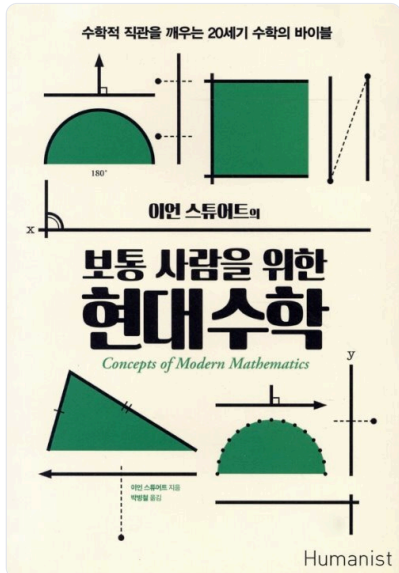
공통수학2

10공수2-02-04 명제와 조건의 뜻을 알고, '모든', '어떤'을 포함한 명제를 이해하고 설명할 수 있다.

10공수2-01-02 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 탐구하고 이해한다.

10공수2-03-03 역함수의 개념을 설명하고, 역함수를 구할 수 있다.

* 궁리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)



보통 사람을 위한 현대 수학

이언 스튜어트 저/박병철 역

출판사
휴머니스트

출간일
2018.07.23

ISBN
9791160801378



• 고등 • 교양 • 공통수학2 • 수학과 문화 • 확률과 통계

#증명·논리 #철학·기초론 #집합 #위상수학 #추상대수

책 소개

집합, 함수, 대칭과 군, 위상수학, 확률까지 현대 수학의 큰 개념을 공식보다 직관으로 풀어 낸 강의를 엮었다. 1970년대 '새로운 수학' 교육 운동의 출발점이 된 책으로, 저자 이언 스튜어트는 누구나 약간의 수학적 직관을 타고난다고 말한다. 교과서의 개념이 어디로 이어지는지 미리 둘러보기에 좋다.

교과 탐구 자료 AI 초안 · 교사 검토

◆ 탐구 주제

주제1 드모르간 법칙의 벤 다이어그램 시각화 비교 : 집합합과 교집합의 여집합 연산 과정을 단계별 벤 다이어그램으로 나타내어 드모르간 법칙의 성립을 직관적으로 증명한다. 일상 언어 조건문 두 개를 선정해 이를 집합 연산 기호로 변환하고 진리집합의 포함관계를 비교 분석한 소책자를 제작한다. (책 근가: 책 목차 '4장 집합의 언어'에서는 현대 수학의 기초로서 집합의 표현과 언어를 다룬다. 교과서 연계 읽기자료에서는 '그리고/또는'의 부정과 드모르간 법칙을 다룬다.(교과서: 공통수학2-II. 집합과 명제)) (연계: 10공수2-02-03)

주제2 일대일대응 조건과 역함수의 기하학적 성질 탐구 : 다양한 일차·이차함수 구간 모델을 설정하여 일대일대응 여부에 따른 역함수 존재 조건을 판정하고 직접 역함수 식을 구한다. 원함수와 역함수의 그래프를 직선 $y=x$ 에 대해 대칭시켜 시각화하고 두 그래프의 교점 성질을 정리한 비교 분석 보고서를 작성한다. (책 근가: 목차 '5장 함수란 무엇인가?'에서는 함수의 본질적 정의와 사상 관계를 다루며, 책 소개에서는 기호와 공식 대신 직관으로 개념을 이해하는 중요성을 강조한다.) (연계: 10공수2-03-03)

주제3 좌표평면 대칭이동을 활용한 패턴 디자인 모델링 : 기본 다각형 도형을 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대해 순차적으로 대칭이동하며 변환된 꼭짓점의 좌표 변화 규칙을 계산한다. 이를 전통 문양 타일링이나 실생활 로고 디자인에 적용하여 대칭이동 규칙표와 패턴 도안 포스터를 산출물로 완성한다. (책 근가: 목차 '7장 대칭과 군'에서는 도형과 패턴이 가지는 대칭적 변환의 특성을 직관적으로 설명한다.) (연계: 10공수2-01-07)

학생부 기록 예시 (교과세특)

『보통 사람을 위한 현대 수학』을 읽고 5장의 함수 개념에 주목하여, 일대일대응 조건에 따른 역함수의 존재성을 체계적으로 탐구함. 일차함수와 제한된 정의역을 가진 다항함수의 역함수를 정확히 구하고, 공학 도구를 활용해 직선 $y=x$ 에 대한 대칭 관계를 그래프로 명확히 시각화하여 교점의 성질을 논리적으로 설명함. 함수 식 계산과 기하학적 그래프 해석을 유기적으로 연결하는 수학적 추론 역량을 보였으며, 초기 구간 분할 설정의 오류를 피드백을 통해 보완하여 엄밀한 결론을 도출하는 태도가 돋보임.

『보통 사람을 위한 현대 수학』의 7장 대칭 개념을 학습한 후, 원점 및 좌표축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동 규칙을 분석하는 탐구를 수행함. 기본 도형의 좌표 변환 과정을 대수적으로 계산하고 이를 패턴 디자인에 적용하여 실생활 문양 설계 포스터를 제작함. 좌표의 부호 변화와 기하학적 이동 사이의 수학적 원리를 논리정연하게 구술하는 의사소통 역량을 나타냈으며, 급우들과 서로 다른 대칭 규칙을 비교·검토하며 탐구의 완성도를 높이는 협업 능력을 발휘함.

관련 계열 및 학과

자연계열

• 수학과 • 응용통계학과 • 물리학과

공학계열

• 컴퓨터공학과 • 산업공학과 • 인공지능공학과

사회계열

• 경제학과 • 경영학과 • 수학교육과

관련 교과

공통수학2

10공수2-02-03 집합의 연산을 수행하고, 벤 다이어그램을 이용하여 나타낼 수 있다.

10공수2-03-03 역함수의 개념을 설명하고, 역함수를 구할 수 있다.

10공수2-01-07 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

* 공리에서 추가 예시를 확인하세요. (오른쪽 위 QR 코드)

부록

도움을 주신 분들

모두의 책방 '궁리' 모든 회원 선생님

책을 등록하고 추천글을 남기며 책방을 함께 가꾸어 주신 분들

세종 중등수학교육 연구회 선생님

수학독서 분과에서 수리책방을 함께 시작하고 가꾸어 주신 분들

복자여고 서아인 선생님

교과서 탐구 주제 제공 — 「수학, 그 다음 질문」, 2022 개정 교과서 읽기자료에서 출발한 탐구

효원고 장윤희 선생님

교과서 탐구 주제 초안 제공

자료 출처와 안내

성취기준

2022 개정 교육과정(교육부 고시) 원문 수록

도서 정보

서지 정보는 YES24·알라딘 참고, 책 소개는 엮은이가 새로 씀

책 표지

각 출판사의 표지 이미지, 저작권은 각 출판사에 있음

탐구 주제·세탁 예시

AI 초안을 교사가 검토하고 다듬은 것, 수업 상황에 맞게 바꾸어 활용

QR 코드

모두의 책방 궁리(gungri.kr)의 해당 도서 화면으로 연결 — 기사·서평·학교 도서관 소장 여부

한 권의 책이 나만의 물음표로 — 교과 연계 독서 탐구 가이드 (수리책방)

제1판 1쇄 인쇄	2026년 10월 28일(수)
엮은이	모두의 책방 궁리
펴낸곳	모두의 책방 궁리
누리집	gungri.kr
문의	whymath22@korea.kr

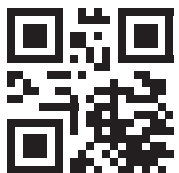
이 책자는 비매품입니다. 책 표지 이미지의 저작권은 각 출판사에 있으며, 실린 내용은 교육 목적으로 자유롭게 활용할 수 있습니다.

책을 찾느라 헤매는 시간은 줄이고, 질문을 찾느라 헤매는 시간은 늘리고

선생님들이 직접 추천한 교과별 도서를 한 권에 한 쪽씩 담았습니다. 책마다 2022 개정 교육과정 성취기준과 이어지는 탐구 주제, 학생부 기록 예시를 참고할 수 있습니다.

여기에 실린 탐구 주제와 기록 예시는 정답이 아니라 출발점입니다. 책을 읽으며 생긴 자신의 궁금증과 견주어 보고, 더 나은 질문으로 바꾸어 가기를 바랍니다.

책을 찾느라 헤매는 시간은 줄이고, 질문을 찾느라 헤매는 시간은 늘리고 싶었습니다. 이제 한 권의 책을 손에 들고 나만의 물음표를 찾아 기꺼이 헤매 보세요.



모두의 책방 궁리

gunгри.kr — 더 많은 책과 탐구, 기사·서평,
우리 학교 도서관 소장 여부