이토록 친밀한 수학이라면

프롤로그 | 수학에는 인생이 있다

우리 사회의 고등학생들에게 '수학'은 어떤 모습으로 다가갈까? 많은 학생들에게 수학은 입시를 위한 공부, 문제풀이를 위한 공부, 혹은 어렵고 부담스러운 학문으로 인식된다. 그 결과 어린 나이부터 '수포자'가 생겨나는 현실이 참으로 안타깝다. 나 역시 학창 시절에는 그러한 방식으로 수학을 공부했다.

그러나 수학에 대해 조금 더 깊이 알아가면서, 수학의 아름다움을 발견하게 되었다. 수학은 하나님의 창조세계에 담긴 질서와 섭리를 이해하고 풀어내는 데서 시작된다. 자연 속에서 발견된 수학의 원리에서부터, 이 세상의 구조를 설명하는 현대수학에 이르기까지 수많은 수학자들이 쌓아온 위대한 생각들은 하나의 아름다운 체계를 이루고 있다. 그 사실을 마주할 때마다 놀라움과 경외심을 느끼게 된다.

이러한 수학의 아름다움과 경이로움을 학생들과 함께 나누고 싶었다. 교과서에 갇힌 문제풀이로서의 수학이 아니라, 우리의 삶에 밀접하게

연결되어 있는 수학, 아름답게 구조화되어 있는 수학을 이해하고 그 세계 속에 함께 빠져들고 싶었다.

그래서 '질문하는 수학2' 수업에서 학생들과 『이토록 아름다운 수학이라면』이라는 책을 함께 읽어가며 진정한 수학을 맛보는 시간을 가졌다. 우리에게 너무나 익숙한 숫자, 도형, 방정식이 어떻게 우리의 삶에 연결될 수 있는지 고민해 보고, 거리, 같음, 추상과 같은 개념을 다양하게 해석해 보았다. 더 나아가 연속성, 위상수학, 비유클리드 기하 등 한 차원 높은 수학의 세계를 엿보는 시간도 가졌다.

기존의 수학교육에 익숙한 학생들에게 '수학'을 삶과 연결하여 '철학'적인 관점에서 바라보는 일은 결코 쉽지 않았다. 그러나 수학적 개념을 이해하고 이를 자신의 삶 속에 적용하여 해석해 가는 과정을 통해 학생들의 '수학'에 대한 인식이 조금씩 변화하기 시작했다. 이 책은 그러한 생각의 변화들을 담아낸 기록이다.

이 책은 총 32개의 소주제로 구성되어 있다. 각 소주제에서는 『이토록 아름다운 수학이라면』의 주제에 해당하는 '수학 이야기'를 소개하고, 이를 바탕으로 확장된 '나의 생각', 삶과 연결된 '주제별 질문', 그리고 이를 시각적으로 표현한 '나의 한 컷'을 담았다. 마지막에는 '너에게 보내는 질문'을 통해 독자 여러분의 생각을 묻는다. 『이토록 아름다운 수학이라면』을 통해 우리가 수학과 조금 더 친밀해졌기에, 『이토록 친밀한 수학이라면』을 통해 독자 여러분도 수학과 한 걸음 더 친밀해지기를 바라며 마지막 질문을 던진다.

수학에는 인생이 있다. 수를 세기 시작한 고대 수학에서부터 세상의 구조와 체계를 탐구하는 현대 수학에 이르기까지, 수학에는 이를 정립하고 탐구해 온 이들의 삶이 고스란히 담겨 있다. 그리고 지금 우리 삶의 곳곳에도 수많은 수학적 요소들이 스며 있다. 나의 하루에도, 너의 하루에

도 수학을 떼어 놓은 삶은 존재하지 않는다. 이처럼 우리의 삶 깊숙이 자리 잡은 수학이 조금 더 아름답고, 조금 더 친밀하게 다가가기를 바라며, 이 책이 그 첫 걸음을 내딛는 데 작은 도움이 되기를 기대한다.

끝으로, 수학을 통해 인생을 볼 수 있도록 영감을 주신 『이토록 아름다운 수학이라면』의 저자 최영기 교수님께 감사드린다. 또한 수학으로 인생을 바라보는 여정이 결코 쉽지 않았을 텐데도 끝까지 성실히 함께해 준 '질문하는 수학2'의 학생들에게 진심 어린 박수를 보낸다. 이 시간을 통해 여러분의 삶이 조금 더 풍성하여졌기를, 앞으로의 삶 속에서도 수학이 더욱 친밀한 동반자로 다가가기를 기도한다.

2025-2 질문하는 수학2

지도교사 이인화

차례

수학에는 인생이 있다 4

01

삶에 수학이 들어오는 순간

점 – 멈추어라 순간이여, 그대 참 아름답다 12

0 – 익숙해진 소중함 20

삼각형의 넓이 – 단순함에 진리가 숨어 있다 28

1은 소수인가 – 수학도 인생도 선택의 연속 36

평행사변형 – 아치, 세월을 견디다 44

다각형의 외각 – 변하지 않는 진리를 찾아서 52

방정식 – 해결의 실마리는 무엇일까 60

수를 세다 – 유한한 인간이 무한을 꿈꾼다는 것 68

함수 – 가을엔 편지를 하겠어요 78

수직선 – 만남의 풍요로움 86

수의 체계 – 수도 성장한다, 우리처럼 94

02

마음속 관념이 형태를 찾는 순간

아름다운 수학 – 세상에 완전히 둥근 것은 없다 104

표현방식 – 사라져버린 담배연기의 무게 114

용어 – 사랑을 정의할 수 있을까 122

추상 – 본질을 보고 싶다는 욕망 132

같음 – 어떤 차이가 있는가 140

느낌과 사실 – 감을 신뢰할 수 있는가 148

모든과 임의의 – 모든 걱정은 내게 맡겨라 156

거리 – 함께 있되 거리를 두어라 164

수학의 정신 – 노예 해방 선언에 스며든 아름다운 정신 174

선천적 지식 – 우리는 무엇을 타고 났나 184

숫자가 지배하는 세상 – 숫자로 환원될 수 없는 삶의 가치 192

03

사유의 시선이 높아지는 순간

제논의 역설 – 패러다임의 충돌 202

스메일의 발견 – 공을 뒤집다, 상식을 뒤집다 210

공간에 대응하는 수 – 신의 마음을 읽을 수 있을까? 220

푸앵카레 추측 – 독특한 순수함 230

페르마의 마지막 정리 – 애매함을 견디다 238

고정점 – 경험이 닿지 않는 곳 248

위상수학의 탄생 – 무언가 사라져야 본질이 남는다 256

비유클리드 기하 – 집단의 신념이라는 장벽 266

갈루아 이론 – 시대를 앞서간 아름다운 이상 274

이론 – 이해하는 것과 믿는 것의 차이 282

1부

.

삶에 수학이 들어오는 순간

우리는 매일 순간이라는 점으로
이루어진 삶의 도형을 만들어간다.
한 사람의 삶은 이 우주 공간에
시간의 축과 더불어 하나의 삶의 도형으로 존재한다.
지금 이 순간 당신이 만들어내는 삶의 점은 무엇인가.
그 점은 어떤 도형을 그리고 있는가.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김승연 | 이토록 아름다운 수학이라면 20p

만약 시간을 되돌릴 수 있다면,

그래서 과거로의 여행이 가능하다면,

우리가 그려온 삶의 도형을 자명하게 확인할 수 있을 것이다.

점

멈추어라 순간이여, 그대 참 아름답다

기원전 300년 무렵, 그리스의 수학자 유클리드는 그의 수학서 『원론』의 첫 장에 이렇게 썼다. "점은 부분이 없다." 없는 것에서 비롯된 아주 작은 점은 이어져 선이 되고, 선들이 모여 면이 되며, 마침내 수학적 체계를 이룬다.

없는 것으로부터 시작하는 이 이야기는 비단 수학에만 국한되지 않는다. 성경의 첫 장면도 그러하다. 창세기는 공허, 즉 아무것도 없는 상태에서 서사를 시작한다. 가만 생각해 보면 모든 이야기는 필연적으로 '없음'에서부터 시작할 수밖에 없다. 이미 존재하는 것으로부터 설명을 시작하려고 하면, 다시 그것을 구성하는 요소들로 되돌아가야 하기 때문이다.

광대한 우주 한복판에서 한 개인의 존재는 티끌처럼 작은 점에 불과하다. 수많은 목소리가 뒤엉킨 사회에서 한 사람의 생각 역시 점처럼 미미해 보인다. 그럼에도 그 생각을 놓지 않고 꾸준히 존재하게 만든다면, 그 점들이 모이고 모여 변화를 만들어내고, 때로는 혁명을 일으켜 새로운 역사를 쓰기도 한다.

괴테의 『파우스트』에서 파우스트는 생의 가장 아름다운 지점에서 이렇게 말했다. "멈추어라 순간이여, 그대 참 아름답다!" 그러나 실제 우리의 삶은 다윗 왕이 반지에 새겨 넣은 "이 또한 지나가리라"라는 문구처럼 시간을 따라 흘러간다. 인간은 누구나 유한한 존재이며, 모든 것이 시간 속으로 사라져 간다는 사실에 때때로 허무와 무력감을 느낀다. 이러한 불안정함 때문에 인간은 어떤 상황에서도 불변하는 진리를 갈망하는지도 모른다.

점을 현재라는 순간에 대치해 보면 현재 역시 부분이 없다. 그러나 점이 모여 선을 이루듯이 순간이 모여 시간을 이루고, 그 모든 것이 어우러져 우리의 삶을 이룬다. 우리는 매일매일 순간이라는 점으로 이루어진 삶의 도형을 만들어 간다. 점들이 모여 선과 면을 이루고 그 방식에 따라 다양한 모양의 도형이 만들어지듯이, 순간을 살아 내는 방식에 따라 여러 가지 삶의 형태가 만들어진다. 그러므로 지금 우리가 만들어가는 삶의 점 하나하나가 더없이 소중하다. 만약 시간을 되돌릴 수 있다면, 그래서 과거로 여행할 수 있다면, 우리가 그려 온 삶의 도형을 자명하게 확인할 수 있을 것이다.

(나의 생각)

점을 찍는 일이 어렵기만 했다. 점이 모여 선이 되고, 선이 모여 면이 된다고 명백하게 배워 온 탓에, 덜컥 찍어 버린 점 하나가 나의 방향을 틀어놓을까, 그렇게 모인 선들이 엉뚱한 면이 되어 되돌릴 수 없는 형태가 되어 버릴까 겁이 났다. 그래서인지 나는 결심을 쉬이 꺼내지 못했고, 완성은 자주 미루어지곤 했다.

이렇듯 나에게는 완성하지 못한 도형이 참 많다. 출간하지 못한 여섯 편의 원고와 서랍 깊숙이 숨겨 둔 스케치북과 끝내 밟지 못한 페달이라든가 소리를 내지 않는 건반뿐만 아니라, 굽지 못한 레드벨벳 크림치즈 쿠키도 빼놓을 수 없다. 내 삶 곳곳에 흩어진 모양 없는 선들은 어느 순간부터 나의 미완을 증언해 왔다. 내게는 왜 어그러진 도형에 기뻐할 수 있는 마음이 없었던 걸까. 흠 없는 윤곽만을 아름답다고 믿어 온 탓일까.

그런 나의 엄격함이 누그러진 것은, 우리의 삶은 처음부터 매끄럽게 완성된 도형으로 주어지지 않는다는 사실 때문이었다. 모든 상황을 미리 계산할 수 없다면, 엉뚱한 곳에 점이 찍히고 마는 날들이 훨씬 많은 법이다. 그리고 대개는 그 어그러진 선 위에서 더 많은 것을 배우게 되는 것이었다. 삶이란 본디 모양을 달리하며 계속해서 그려 가는 것이다. 망설이고, 기대하고, 때로는 의심하다가도 다시 다독여가며 끝내 완성하고 말 거라고. 이제는 시행착오의 순간을 기꺼이 환영하며, 조금 더 무모하게 점을 찍을 수 있기를 바란다.

Q&A

수학에서의 점과 같이 내 인생에서 가장 기억하고 싶은 순간은 언제인가?
앞으로 살아가며 나는 내 인생에 어떤 점을 남기고 싶은가?

시작이 주는 동력을 좋아한다. 시작이라는 말에는 가능성이 가득해서, 미지에 대한 두려움 따위는 가뿐히 삼켜 버릴 용기가 절로 생긴다. 시간의 경과에 따라 나는 그 다짐을 잊고 종종 지치곤 하지만, 처음의 순전한 마음을 기억하며 살아갈 수 있었으면 좋겠다.

점은 아주 작지만, 분명히 자신의 존재를 남기는 표시다. 우리의 인생도 누군가와 함께 웃고 울었던 순간들, 무너졌던 순간들, 사랑하던 순간들, 순간이라는 점들이 하나하나 모여 이루어진다. 그 모든 순간이 모여 삶을 이룬다. 그 무수히 많은 점 사이에는 우리가 미처 의식하지 못했던 아주 희미한 점일지라도, 헛되이 찍히는 것은 하나도 없다. 지금 이 순간 우리가 찍고 있는 이 작은 점이야말로 미래의 어느 시점에서 우리 삶의 전체적인 윤곽을 완성해 줄 소중한 요소가 될 것이다.

내 인생에서 나의 삶을 바꿔놓은 점은 선명하게 떠오르지 않는다. 항상 새로운 환경에 익숙해지고 나면, 이전의 상황이 별것 아닌 것처럼 느껴져 왔다. 하지만 내가 기억하지 못한다고 해서 내 인생의 그래프를 이어 온 점들을 무시할 수는 없을 것이다. 그렇기에 나는 나의 삶을 매 순간 미분하는 마음으로, 찰나의 순간까지 최선을 다해 살아가려 노력할 것이다.

본문이 말하고 있는 것처럼 점이 모여 선이 되고, 선이 모여 면이 된다. 나의 인생의 점은 일상에 불과하다. 나의 일상들이 모여서 그것이 선이 되고 면이 되어 마침내 '나'라는 인생을 만들어낸다. 내가 가장 기억하고 싶은 점은 나의 모든 일상이며, 앞으로 살아가며 사소한 일상에도 감사하는 점을 남기고 싶다.





어린 시절 마냥 즐겁게 흥얼거리던 노랫말이 시간이 지나 문득 서글퍼지는 순간이 있다. 나에게는 〈네모의 꿈〉이 그것이었다. "주월 둘러보면 / 모두 네모난 것들뿐인데 / 우린 언제나 듣지 / 잘난 어른의 멋진 이 말 / 세상은 둥글게 살아야 해" 가사를 곱씹다 보면, 산업화된 사회에 길들어 우리가 너무도 쉽게 삶을 규격화하지 않았나 하는 생각이 든다. 우리가 지향해야 할 세상은 저마다의 도형이 각자의 모양대로 본연의 아름다움을 찾아가는 곳이다. 우리가 찍는 수많은 점을 기뻐하며 바라볼 수 있을 때, 삶의 도형은 더 풍요롭게 완성될 것이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김승연 | 이토록 아름다운 수학이라면 26p

이 혁명적인 사건인 0의 발견을

우리는 너무도 무감각하고 당연하게 받아들이고 있는 것은 아닐까.

0

익숙해진 소중함

11은 언제부터 '열하나'로 인식되었을까. 우리가 너무도 당연하게 읽는 이 숫자는 오랫동안 지금과는 전혀 다른 의미로 이해되어 왔다. 로마 시대의 사람들은 11이라는 표기를 지금 우리가 알고 있는 '열하나'가 아닌 '둘'로 인식했다. 사과 한 개가 있으면 1, 사과 두 개가 있으면 11, 사과 세 개가 있으면 111처럼 수를 이어 붙이는 방식으로 표현했으니 말이다.

당시 사람들은 무언가가 없다는 사실을 굳이 수로 표현할 필요를 느끼지 못했고, 설령 그 필요가 생기더라도 이를 나타낼 마땅한 방법이 없었다. 그러다 비어 있음을 표현해야 할 상황이 생기자, 마침내 '없음'을 하나의 기호로 만들어 냈고, 그것이 바로 0이었다. 이처럼 없음을 나타내는 0은 동시에 비어 있음을 뜻하기도 한다. 예를 들어 '비행기가 일등석 예약 0석으로 출발했다'라고 할 때, 이 0은 일등석이 사라졌다는 것이 아

니라 일등석이 비어 있다는 의미이다. 다시 말해 '있지만 빈칸'이라는 뜻이다. 10의 경우를 살펴보면, 10에서 0은 빈칸으로 작동하여 1과 10은 전혀 다른 수가 된다. 이제 이 빈칸은 채워질 수 있다. 여기에 1을 채우면 11이 되고, 2를 채우면 12가 되며, 이 밖의 어떤 수로도 얼마든지 확장할 수 있다. 이렇게 10이라는 숫자가 탄생함으로써 자릿수 개념이 성립하게 된다. 이로써 0의 발견은 수의 표현 방식을 근본적으로 바꾸어 놓았고, 십진법의 표현을 가능하게 했다.

더 나아가 0은 사칙 연산을 통해 큰 수의 계산을 가능하게 했으며, 때마침 불어닥친 산업혁명의 대량 생산에 대한 관리를 가능하게 했다. 0의 발견이 산업혁명으로 이어진 셈이다. 물론 0의 등장 이전에도 양수와 음수는 존재했지만, 그 누구도 1과 -1 사이에 빈 곳이 있다는 사실을 명확히 인식하지 못했다. 0이 그 자리를 채우고서야 비로소 수는 0을 중심으로 +와 -가 대칭을 이루는 본연의 모습을 갖추게 된다. 지금은 너무나도 당연하게 여겨지는 숫자 0에 대한 생각은 인류 역사상 가장 창조적인 발상 중 하나이자, 인류의 수학적 발전을 비약적으로 이끈 혁명적 발견이다.

수학사에서의 0의 발견은 비할 바 없이 중요하지만, 인간에게 무척이나 익숙해져 마치 공기나 물과 같은 존재가 되었다. 만약 우리가 사는 지구에 공기나 물이 없다면, 상상조차 하기 싫은 끔찍한 일이 펼쳐질 것이다. 마찬가지로 0이 없는 세계 역시 그에 못지않게 끔찍할 것이다. 이 혁명적인 사건인 0의 발견을 우리는 너무도 무감각하고 당연하게 받아들이고 있는 것은 아닐까.

(나의 생각)

해가 바뀌는 무렵 서점을 찾으면 사람들이 약속된 행렬처럼 늘어서는 진귀한 풍경을 마주하게 된다. 그 줄을 따라 걷다 보면 대개 다이어리 코너에 이른다. 어김없이 그곳에는 발걸음을 멈추고 빳빳한 다이어리를 집어 들었다 내려놓기를 반복하는 사람들이 있다. 지난해 기록하지 못한 시간이 여전함에도, 잠시나마 그것을 망각하기라도 하는지 너도나도 한 권쯤을 품에 안고 계산대로 향하는 모습이 어찌나 새삼스러운지 모른다.

나는 이러한 풍경에서 0의 속성을 발견하곤 한다. 0은 인류가 '없음'을 하나의 개념으로 포착해 수학적 체계에 편입시킨 일례이다. 없는 것을 수로 정의한다는 발상으로 인간은 현재의 양뿐 아니라 결핍과 가능성까지도 다룰 수 있게 되었다. 또한 0은 십진법과 자릿수 개념을 성립시켰고, 그 덕분에 큰 수의 표현과 계산이 가능해졌다. 이렇듯 0이라는 빈칸은 수 체계를 확장시킨 창조적 개념이다.

이상하게도 빈칸을 채워 넣을 때마다 오지 않은 미래가 몇 센티미터쯤 가까워지는 기분이 든다. 우리는 왜 아득한 시간을 기약하는가. 더딘 시간을 견뎌 내는가. 도래하지 않은 것들을 믿는가. 빈칸은 무한한 가능성을 내포하고 있어 기대를 만들어 내고, 그 기대 속에서 우리는 살아간다. 그러니 우리는 매 순간 기다림과 설렘으로 삶의 빈칸을 채워 나가자. 그 기대들이 모여 우리의 내일을 조금씩 확장시켜 줄 것이다.

Q&A

없음을 나타내는 0이 인류의 역사에 큰 변화를 가져온 것처럼,
아주 사소해 보이는 것이 내 삶에 큰 영향을 준 적이 있는가?

민감한 호흡기 탓에 의도치 않게 기숙사에서 환기 담당을 자처하곤 했다. 매일 창을 여닫는 습관이 들다 보니, 어느덧 공간을 쾌적하게 만드는 일이 숙명처럼 다가왔다. 문득 마음도 이와 다르지 않다는 생각이 들었다. 내부의 공기가 탁해지는 순간이 오면 잠시 창을 열어 바람을 들여보자. 다시 숨 쉴 여유가 서서히 불어올 것이다.

회복 탄력성은 좌절 속에도 빠르게 다시 일어서게 하는 힘이다. 이 힘으로 작은 감사와 배움의 의지를 얻으며 삶의 태도가 변화되었다. 힘든 순간을 성장의 기회로 인식하고 앞으로 나아가는 이 태도는 삶을 더욱 단단하고 희망차게 이끌었다. 사소해 보이는 마음가짐이 삶의 방향을 바꾸어 놓았다.

나의 삶에서 '감사합니다'라는 말이 많은 영향을 줬다. 사소한 한마디이지만, 감사할 수 있기에 큰 기쁨을 누릴 수 있었다. 그리고 '감사합니다'라고 말할 때마다 내 안의 불평이 치유됨을 느꼈다.

나는 평소에 음악을 듣는 것을 좋아한다. 어떤 일을 하든 음악을 듣는 편인데, 음악은 나의 기분을 바꾸는 힘이 있는 것 같다. 음악이 별것 아닌 것처럼 보일 수도 있지만, 음악은 내가 힘들고 지칠 때 버티며 나아갈 수 있는 힘을 주는 존재이기도 하다.


너에게 보내는 질문
기호는 어떻게
우리의 일상을 확장시켰는가?
김승연



우리나라의 건물에는 여전히 0의 발견 이전의 시대처럼 1층과 지하 1층 사이에 0층이 존재하지 않는다. 현대인에게 0층이 없다는 사실은 전혀 낯설지 않으며, 되려 0층이라는 개념이 생소할지도 모른다. 0과 같은 획기적인 개념이 존재함에도 이를 적극적으로 활용하지 못할 때, 우리는 개념과 사고가 일치하지 않는 흥미로운 간극을 목격하게 된다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

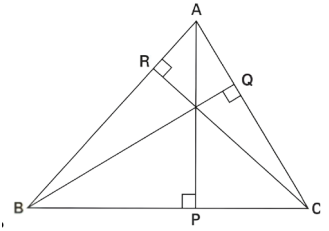
내가 선택한 한문장

ADVICE 윤민지 | 이토록 아름다운 수학이라면 30p

인간은 익숙하거나 길들여진 것에 대해서는
습관적으로 받아들이며 의문을 품지 않는 경향이 있다.

삼각형의 넓이

단순함에 진리가 숨어 있다



'삼각형의 넓이는 어떻게 구하는가?'라는 질문에 우리는 초등학교 때 배운 공식인 '(밑변) x (높이) x $\frac{1}{2}$'라고 답한다. 그리고 우리는 위의 그림을 통해 삼각형 ABC의 넓이가 AC x BQ x $\frac{1}{2}$ = AB x CR x $\frac{1}{2}$ = BC x AP x $\frac{1}{2}$ = AC x BQ x $\frac{1}{2}$임을 확인할 수 있다. 이로부터 AB x CR = BC x AP = AC x BQ라는 결과를 도출할 수 있다. 여기서 질문을 하나 던질 수 있다. 만약 세 계산 결과가 모두 일치하지 않는다면, 정답은 무엇일까? 왜 우리는 초등학교 때부터 배워 온 이 공식에 한 번도 의문을 품지 않았는가?

위의 그림을 자세히 살펴보면 삼각형의 닮음을 찾을 수 있다. 삼각형 ABP는 삼각형 CBR과 닮음이므로, AB x CR = BC x AP이 성립한다. 이

로부터 삼각형의 넓이는 닮음의 성질과 직사각형의 성질로부터 나온다는 것을 알 수 있다. 더 나아가 '사각형의 넓이를 구하는 공식은 (밑변)×(높이)일까?'라는 질문을 던질 수도 있다. 실제로 모든 각은 평면에서만 존재한다. 공의 표면처럼 휨이 있는 공간에서 직사각형을 결코 그릴 수 없고, 마찬가지로 표면이 둥근 지구 위에는 직각삼각형 또한 존재할 수 없다. 그렇기에 곡면 위에서는 우리가 알고 있는 방식으로 삼각형의 넓이를 구할 수 없다.

그럼에도 불구하고 왜 우리는 실생활에서 이 공식을 사용해 삼각형이 넓이를 구하는 것일까? 이는 우리가 구하고자 하는 넓이가 평면으로 간주해도 무방할 만큼 충분히 작기 때문이다. 지구가 둥글다는 사실을 알면서도 일상에서도 평평하다고 생각하는 것과 비슷한 개념이다. 학교 운동장이 지구 위에 놓여 있지만, 운동장의 크기가 지구의 비해 극히 작으므로 평평하다고 생각하는 것처럼 말이다.

'삼각형의 넓이는 어떻게 구하는가?'라는 질문으로부터 우리는 우리가 사는 지구의 넓이와 곡면 위에 있는 삼각형의 넓이를 구하는 것은 대학교 수준 이상의 고난도 문제라는 것을 알 수 있다. 이는 수학에서만 아니라, 우리의 삶에서도 생각해볼 수 있다. 삼각형의 넓이 공식에 대해서 왜 아무도 질문하지 않는가? 사람들은 익숙해지거나 길들여진 것에 대해 의문을 잘 품지 않는다. 사회 구조가 가지고 있는 모순적인 문제가 있다고 하더라도 사회 구성원들은 그것에 일단 익숙해지고 나면 그것에 대해 질문할 마음이 사라진다. 과학의 눈부신 발전도 질문으로부터 시작했다. 당신이 익숙하게 생각했던 순간들에 대해 질문을 던져보는 것은 어떠한가?

(나의 생각)

우리는 삼각형의 넓이 공식에 대해 의문을 가지지 않은 채 계속 사용해 오고 있다. 이처럼 인생에서도 우리는 익숙함 속에서 질문하는 일을 잊고 살아가고 있지는 않은가?

학교의 규칙, 부모님께서 정해주신 길, 사회의 기준으로 '그냥 그런가 보다' 하고 지나쳤던 일들이 많다. 나 역시 익숙함을 벗어나지 않으려고 했다. 주어진 환경에서 최선을 다하면 된다고 생각하고, 굳이 의문을 가지지 않았다. 사회에서 말하는 성공의 기준은 정해져 있었다. 이전까지만 해도 중·고등학교 때 내신을 잘 챙기고, 좋은 대학에 가서 좋은 직장에 취업하거나 많은 돈을 버는 것이 당연하다고 믿었다. 그것이 모든 어른과 사회가 말하는 당연한 길이었고 쉬운 길이었다.

하지만 드리미 학교를 알게 되고, 다니기로 결정했을 때, 내 생각이 달라졌다. '반드시 그 길만이 정답일까?'라는 의문이 생겼다. 그전까지는 삼각형의 이 공식처럼 아무런 의심 없이 받아들였던 사회의 기준이, 사실은 다른 방식으로도 풀 수 있는 문제라는 것을 깨닫게 되었다. 동시에 '이게 맞는 선택일까?' 하는 두려움이 찾아왔다. 그때부터 의문을 품는 일이 나를 불안하게만 만드는 것이 아니라, 나 자신을 성장시키는 과정이라는 것을 느끼게 되었다.

'왜 그렇지?'라는 질문을 던지는 순간, 세상이 새롭게 보이기 시작한다. 그 질문은 자신이 진정으로 원하는 삶을 찾아가는 첫걸음이라고

생각한다. 의문을 품으면 익숙했던 것들이 낯설게 보이고, 그 낯섦 속에서 새로운 길이 보인다. 나는 드리미학교를 선택하면서 비로소 나 자신에게 질문을 던지는 법을 배웠다. 그 질문은 나를 더 깊이 이해하게 만들고, 나만의 방향을 찾아가게 도와주었다.

결국 삶도 수학처럼 정답만 외운다고 해결되지 않는다. 공식을 외우는 것보다 왜 그런 공식이 만들어졌는지를 이해하려는 태도가 더 중요하다. 삶의 문제들도 마찬가지다. 세상이 정해준 공식을 그대로 따르기보다, 스스로 생각하고 의문을 가지며 자신만의 해답을 찾아가야 한다. 삼각형의 넓이 공식을 당연하게 외워 왔던 것처럼, 우리는 때때로 익숙한 생각 속에 머물러 살아간다. 하지만 그 익숙함을 잠시 멈추고 '왜?'라고 물을 때, 비로소 진리가 보이고 자신다운 길이 열린다. 앞으로도 의문을 두려워하지 않고, 자신만의 답을 찾아가는 삶을 살아가고 싶다.

Q&A

우리는 삼각형의 넓이 공식을 아무 의문 없이 받아들이듯, 삶에서도 너무나 당연하게 여겨 더 이상 질문조차 하지 않는 많은 것들과 함께 살아간다. 그러나 익숙한 것들을 새롭게 바라보는 순간, 그 안에서 전혀 예상하지 못했던 의미와 깨달음을 발견하게 되기도 한다. 그렇다면 나에게는 당연하게만 여겼던 것이 새롭게 보였던 경험이 있었을까? 만약 없다면, 지금 내 주변에서 내가 너무 익숙하다는 이유로 더 이상 의문을 품지 않는 것은 무엇일까?

양치 컵에 주기적으로 피는 곰팡이에 고역을 치르다 '거꾸로 양치 컵'이라는 제품을 알게 되어 손쉽게 불편을 해결했던 경험이 있다. 이렇듯 위대한 발명은 일상 속 작은 불편을 의심하는 데서 시작된다. 인간이 아무리 적응의 동물이라지만, 불편에 익숙해지는 순간 우리는 개선의 여지를 닫아버린다. 무뎌진 감각을 되살리다 보면, 우리는 저 멀리서 들리는 미약한 신음에도 예민하게 반응할 수 있을 것이고, 어쩌면 '거꾸로 양치 컵'처럼, 기발한 방법으로 누군가의 필요를 채워 줄 수도 있을 것이다.

일상에서 너무나 당연하게 여겨 의문을 품지 않았던 것은 바로 '가까운 인간관계의 영속성'이었다. 마치 삼각형의 넓이 공식처럼, 곁에 있는 사람은 변함없이 언제나 그 자리에 존재할 것이라는 근거 없는 믿음이 나에게는 가장 익숙하고 당연한 전제였다. 이러한 '영원함의 착각'은 관계를 대하는 태도로 이어졌다. 상대방을 지나치게 편하고 익숙한 사람으로 여겼기에, 감사함이나 배려보다는 소홀함을 당연시했다. 어차피 내 곁에 있을 사람이라는 생각으로 그 사람의 감정이나 상황을 생각하지 못하고, 함부로 대하거나 나의 편의대로 행동했다. 이 익숙함이 '최고의 편안함'이 아닌 '최악의 무관심'을 초래한 것이다. 그러나 관계가 흔들리는 몇 가지 일을 겪으며, 내가 너무 당연하게 여겼던 그 사람이 사실은 언제든 내 곁을 떠날 수 있는, 소중하고 연약한 존재임을 깨닫게 되었다. 비로소 '내 곁에 있는 것'은 고정된 상수가 아니라, '서로의 노력과 배려'라는 변수를 끊임없이 대입해야만 얻을 수 있는 '결괏값'임을 알게 되었다.

어느 순간부터 내 주변의 사람들을 나의 기준으로 판단하고 재단하고 있다는 사실을 깨닫게 되었다. 그 들을 잘 알지 못하고, 그들이 가진 무한한 잠재성을 무시했던 것 같다. 그들의 새로운 모습들을 마주하며 내가 얼마나 편협한 시선으로 사람을 바라보고 있었는지 되돌아보게 되었다.

나는 내 주변 사람들의 친절과 선의를 당연하다는 듯이 여기면서 살아왔다. 그러나 되돌아보니, 부족한 나를 품어 주고 사랑해 주는 주변 사람들의 존재가 너무나도 감사하게 느껴졌고, 이제는 나 역시 다른 사람들에게 그런 친절과 선의를 베풀 수 있는 사람이 되어야겠다는 생각이 들었다.

너에게 보내는 질문

삼각형의 넓이 공식을 의심하지 않았던 것처럼,
당신이 편안하고 익숙한 환경에 머무르기 위해
포기하고 있는 도전은 무엇인가?

윤민지



'삼각형의 넓이'라는 내용을 읽고 나서 한 가지 예술 작품이 떠올랐다. 바로 뒤샹의 〈샘〉이다. 언뜻 보기에 당시 사용되던 남성용 소변기를 90도로 돌려놓은 것에 불과해 보이는 이 작품은, 예술이라고 선언되며 당시 사람들의 조롱과 분노를 샀다. 이 선언은 마치 삼각형의 넓이 공식같이 당연하다고 여겨지는 전제에 '왜?'라고 묻는 행동과 비슷하다. 당시 예술에 대한 인식은 반드시 아름다워야 하고, 작가가 직접 만든 작품이어야 한다는 전제 위에 있었다. 사람들은 그 정의를 전혀 의심하지 않았기 때문에, '왜?'라는 질문 자체에 불쾌감을 느꼈다. 〈샘〉은 처음에는 조롱의 대상이었지만, 결국 '예술의 정의'를 뒤흔들어 현대미술의 문을 여는 사건이 되었다. 시간이 흐르며 사람들은 뒤샹의 작품을 단순한 장난이 아니라, 사유의 혁명으로 바라보기 시작했다. 그는 '결과물'을 넘어 '의도'를 예술의 영역으로 끌어올렸다. 예술은 더 이상 '아름다운 것'이 아니라, '생각하게 하는 것'이 되었다. 이 개념은 훗날 개념미술, 미니멀리즘, 행위예술, 포스트모던 미술로 이어졌다. 즉, 예술의 중심이 손에서 머리로 이동한 순간이라고 할 수 있다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 제유일 | 이토록 아름다운 수학이라면 35p

그 정의가 이루어진 뒤로는 뒤돌아보며 한숨짓는 일이 없다.

1은 소수인가

수학도 인생도 선택의 연속

소수는 한때 암호론에서 핵심적인 역할을 할 만큼 복잡하고 난해한 존재로 여겨졌다. 겉보기에는 어떤 수가 나누어떨어지는지 확인하면 되는 단순한 문제처럼 보이지만, 그 속에는 수학이 가진 깊은 논리성과 정교함이 응축되어 있다. 그렇기에 소수를 정의할 때는 아쉬움이 남지 않도록 가장 합리적이고 논리적인 기준을 적용해야 했다. 소수라는 개념이 모호하거나 흔들리면, 그 위에 세워지는 수학적 구조 전체가 불안정해지기 때문이다.

하지만 우리는 완벽한 논리만을 따라 정교한 계산을 수행하는 기계가 아니라, 실수를 하고 때로는 잘못된 선택을 하기도 하는 인간이다. 수학처럼 명확한 기준이 없는 삶의 영역에서는 더욱 그렇다. 어떤 선택이 최선이 아닐 수도 있고, 그 선택의 결과가 기대에 미치지 못할 수

도 있다. 그럼에도 중요한 것은 그런 경험을 통해 배우고, 때로는 실패하기도 하더라도 다시 일어설 용기를 갖는 일이다. 소수가 처음 연구되던 시대에도 수많은 시행착오와 실패가 있었지만, 그 과정이 있었기에 오늘날의 풍부한 이론이 만들어질 수 있었다. 인간의 삶 또한 마찬가지다. 완벽하지 않아도 괜찮다. 중요한 것은 끊임없이 탐구하고 성장하려는 태도이다.

소수는 1보다 큰 자연수 중에서 1과 자기 자신을 제외한 다른 자연수로는 나누어떨어지지 않는 수로 정의된다. 이러한 기초 개념이 확립되었기에 우리는 정수론, 대수학, 암호학 등 다양한 분야에서 풍요로운 수학적 구조를 발견할 수 있다. 마치 단단한 기초를 가진 건물이 더욱 크고 정교한 건축물이 될 수 있는 것처럼, 소수의 단순한 정의 속에서도 풍부한 세계가 펼쳐진다.

결국 소수는 수학적 구조의 출발점일 뿐 아니라, 인간의 사유 방식이 얼마나 섬세하고 끈기 있는지를 보여주는 예시이기도 하다. 작은 정의 하나가 광대한 이론을 만들어 내듯, 우리의 작은 선택 하나도 미래에 큰 의미를 남길 수 있다. 이런 점에서 소수를 이해하는 일은 단지 수학을 아는 것을 넘어, 사고와 삶의 태도까지 생각해 볼 수 있는 계기가 된다.

(나의 생각)

수학적 개념을 정의한다는 것은 결코 가볍게 결정할 수 있는 단순한 과정이 아니다. 하나의 정의가 바뀌면, 그 위에 세워진 모든 정리와 구조가 함께 흔들릴 수 있기 때문이다. 실제로 고대 피타고라스학파는 무리수의 존재가 자신들의 세계관과 조화를 이루지 않는다는 이유로 그 발견을 부정하려 했다. 그러나 진리는 숨길 수 없었고, 무리수의 등장은 결국 수학을 더 넓고 깊게 확장시키는 계기가 되었다. 이러한 역사는 우리가 논리적 판단을 내릴 때도 겸손해야 하며, 인간의 한계 속에서 오류가 일어날 수 있음을 인정해야 한다는 사실을 일깨워 준다.

우리의 삶 역시 이와 비슷한 면이 있다. 때로는 우리가 선택한 길이 하나님의 마음에 합당한 결정일 수도 있지만, 그렇지 않을 때도 분명 존재한다. 잘못된 선택을 했다는 사실에서 오는 죄책감이나 수치심 때문에 자신을 숨기고 하나님과 멀어지고 싶어질 때도 있다. 그러나 중요한 것은 그 감정 속에 머무르는 것이 아니라, 다시 하나님께 돌아갈 용기를 갖는 일이다. 우리가 완벽해서 사랑받는 것이 아니라, 넘어지더라도 다시 일어서려는 마음을 가지기 때문에 하나님께서 우리를 붙드신다는 사실을 기억해야 한다. 결국 수학의 정의가 오류를 인정하고 더 나은 방향으로 다듬어지듯, 우리의 삶도 잘못을 인정하고 다시 나아갈 때 더욱 깊어지고 단단해진다.

Q&A

만약 1을 소수로 선택했다면, 지금 배우는 수학의 내용은 어떻게 달라졌을까? 수학에서 정의 하나가 전체 체계를 바꿔놓듯, 삶 속에서도 아쉬움이 남지 않기 위한 선택이 필요하다. 내가 했던 선택 중 합리성과 논리성을 꼼꼼하게 적용했던 것은 무엇이 있었는지 생각해보자.

진로 선택에서 늘 합리성과 논리성을 꼼꼼하게 따져보는 것 같다. 첫째로, 흥미와 적성, 가치, 성장 가능성, 삶의 질, 소명, 환경 등 세밀한 기준을 따져보며 합리성을 고려하고, 내 마음의 근거를 되물으며 논리성을 점검한다. 내가 아무리 꼼꼼히 따져본다 한들 후회가 없을 것이라는 보장은 없지만, 치밀한 고민과 계획이 더욱 나다운 미래를 만든다는 사실은 분명한 것 같다.

평소 중요한 결정을 내릴 때 나는 논리보다는 마음이 끌리는 방향과 주변의 의견에 더 크게 의존하는 편이다. 하지만 쇼핑을 할 때는 이와 대조적으로 합리성과 논리성을 철저히 적용한다. 가격뿐 아니라 품질, 후기, 기능 등을 꼼꼼히 비교하며 스스로 납득하는 과정을 거친다. 결국 '이것이 논리적인가'를 확인해야 비로소 구매를 결정하는 다소 이중적인 패턴을 보인다.

수학에서 1이 소수로 선택되지 않은 것처럼, 나의 삶에서도 중요한 선택들이 있었다. 그중에서도 누군가와 다투고 나서 관계를 회복시키고 발전시킬 때 내가 어떤 잘못을 했는지, 어떤 말과 태도가 필요한지 고민했던 것 같다. 그렇게 고민하고 해결한 문제들은 시간이 지난 뒤에 후회나 미련으로 남지 않게 되었다.

소수를 1로 선택했다면 소인수분해의 원리가 성립되지 않았을 것이고, 경우의 수가 무한히 많아져 수학의 기본적인 구조가 혼란스러워졌을 것이다. 또한, 나는 고등학교 진학을 선택할 때 합리성과 논리성에 중점을 두고 선택하였던 것 같다. 내 삶에 있어서 고등학교 진학은 중요한 일이었기 때문에 감정보다는 현실적인 근거를 바탕으로 신중하게 결정했던 것 같다.





많은 사람이 합리적이고 논리적이며 항상 최선의 보상을 받을 수 있는 선택을 하는 것 같다. 하지만 우리는 항상 최고의 것만을 추구할 수 없고, 때로는 눈앞에 닥친 상황에 좌절하고 포기한 선택이 되레 좋은 결과로 따라오기도 한다. 그렇다면 이러한 선택의 기준이 되는 가치들은 사람마다 다를 것이다. 나의 삶에는 항상 변하지 않는 가치를 가진 진리의 존재가 있었다. 바로 하나님이다. 그렇기에 우리는 어떤 선택의 순간에서도 하나님의 십자가를 놓지 말자. 우리가 세상을 살아가는 기준이 되는 그분을 놓지 말고 잊지 말자.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 허은홀 | 이토록 아름다운 수학이라면 41p

고통은 나누면 나눌수록 작아진다는 말이 있다.
함께 나누는 삶, 함께 협력하는 삶은 우리의 삶의 무게를
가볍게 해준다.

평행사변형

아치, 세월을 견디다

아치형 건축물은 위에서 가해지는 하중을 주변의 인접한 돌과 구조물로 나누어 전달하는 방식으로 큰 하중을 버텨 낸다. 힘이 한곳에 집중되지 않고 여러 방향으로 흘러가도록 만들어져 있기 때문에 무너지지 않고 오래 버틸 수 있게 된다. 이렇게 나뉜 힘은 아래에 있는 기둥으로 모이게 되고, 그 기둥은 땅속 깊이 힘을 흘려보내 안정성을 유지한다. 아치 구조의 강력함은 재료의 강도보다도 '힘을 나누는 방식'에서 나온다.

이 원리는 평행사변형의 성질과도 닮아 있다. 평행사변형은 마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행하고, 마주 보는 변의 길이가 같으며, 마주 보는 각의 크기도 같다. 이러한 구조는 힘이 한 방향으로만 작용하지

않고 여러 방향으로 분산되는 것을 수학적으로 설명할 수 있다. 하중을 벡터, 즉 방향과 크기를 가진 화살표로 표현할 수 있는데, 평행사변형은 벡터의 합성과 분해를 시각적으로 이해하는 데 중요한 역할을 한다. 쉽게 말하면 하나의 크고 다루기 어려운 힘을 여러 개의 작은 힘으로 나누어, 하중이라는 문제를 숫자처럼 덧셈과 뺄셈으로 다룰 수 있게 만들어 준다.

달걀 껍데기 실험이 좋은 예시가 될 수 있다. 4개의 달걀 껍데기가 모여 10kg이 넘는 사과 상자를 버틸 수 있다는 사실은 하중을 분산시키는 것이 얼마나 중요한지 보여준다. 각각의 달걀은 매우 약하지만, 아치와 비슷한 곡면 구조로 배치되면서 하중이 분산되어 결국 10kg의 사과 상자 무게를 버틸 수 있게 된다.

이러한 원리는 우리 몸에서도 발견할 수 있다. 대표적인 예가 바로 발바닥의 아치 구조이다. 사람의 발은 완전히 평평하지 않고 안쪽이 살짝 들어간 아치형으로 이루어져 있다. 이 구조 덕분에 우리는 비교적 무거운 몸무게를 지탱할 수 있게 된다. 걷거나 뛸 때 발생하는 충격도 발바닥의 아치 구조를 통해 분산되기 때문에 무릎이나 허리에 가해지는 부담도 줄어든다.

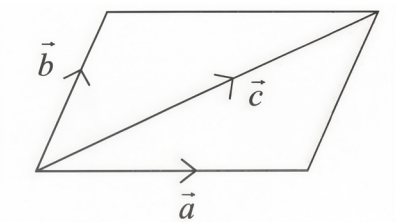
(나의 생각)

이 주제를 읽으며 가장 기억에 남았던 문장은 "고통은 나누면 나눌수록 작아진다"라는 말이었다. 아치 구조가 무게를 여러 방향으로 나누어 버티는 것처럼, 삶에서도 힘든 일과 고민을 혼자서만 짊어지는 것보다 누군가와 나눌 때 훨씬 가벼워진다. 이것이 단순한 감성적인 표현이 아니라, 수학과 물리의 원리가 삶의 태도와도 연결되어 있다는 것을 보여주는 상징적인 문장이라고 느꼈다. 하나의 힘이 여러 방향으로 분산될 때 구조가 더 안정되는 것처럼, 감정과 부담도 나눌 때 우리는 더 오래 버틸 수 있다.

평행사변형과 아치 구조는 협력과 분산의 아름다움을 보여 준다. 하나의 거대한 힘을 여러 갈래로 나누고, 나누어진 힘이 서로 균형을 이루며 전체를 지탱하게 된다. 이는 건축물뿐만 아니라 우리 삶과 밀접하게 연결되어 있는 자연과 인체 구조 속에서도 발견된다. 나는 이 주제를 통해 수학이 우리가 살아가는 세상과 깊이 연결되어 있다는 것을 느끼게 되었고, 더 넓은 시각으로 수학의 숨겨져 있는 아름다움을 볼 수 있게 되었다. 결국, 평행사변형과 아치 구조가 보여주는 '힘의 분산과 합력'은 건축물에만 적용되는 개념이 아니라, 우리의 삶에서도 적용될 수 있는 원리라는 것을 알게 되었고, 나에게 수학이 단순 학문이 아니라, 삶을 이해하는 하나의 언어가 될 수 있다는 것을 느끼게 되었다.

Q&A

c의 힘을 내기 위해서는 a와 b의 힘이 합쳐져야 한다.
내가 힘을 내기 위해서는 어떤 요소들이
서로 합쳐져 나를 받쳐 주는 원동력이 되어 줄까?



c라는 결과가 a와 b의 합에서 생기듯이 삶의 여정은 혼자서 가면 쉽게 지치는 경우가 많다. 그럴 때마다 나를 다시 일으켜 세우는 것은 '돌아갈 곳이 있다는 확신'이다. 무너진 나를 조건 없이 받아주는 가족, 친구들, 그리고 스스로에 대한 믿음이다. 완벽하지 않아도 괜찮다고 속삭여주는 이 존재들이 삶의 가장 강력한 원동력이 되며, 동시에 그들의 힘이 되어줄 수 있다는 사실이 나를 지탱한다.

과거와 현재, 열정과 냉정, 자유와 제약, 사뭇 대조적인 단어들이 떠오른다. 어느 한쪽이 부각되어서도, 다른 한쪽이 소홀해져서도 안 된다. 여러 요소가 서로 충돌하고 어우러지는 과정에서 균형이 형성되고, 그 균형은 나를 지탱하는 원동력이 된다.

나에게 원동력은 내적 원동력과 외적 원동력으로 나눌 수 있을 것 같다. 내적 원동력은 목표나 성취감이 될 수도 있고, 외적 원동력으로는 나의 주변 사람이나 환경이 될 수 있다고 생각한다. 이런 수많은 내적 원동력과 외적 원동력이 합쳐져서 나를 살아가게 하는 지속 가능한 에너지가 되어준다.

나에게 원동력이 되어주는 것은 '흥미'이다. 나는 즐기는 일을 열심히 하게 되는 것 같다. 이러한 흥미로부터 나오는 자극들은 살아있다는 사실을 깨닫게 해주는 좋은 원동력들이다.

너에게 보내는 질문

아치는 무거운 하중을 옆으로 분산시켜 스스로를 지탱한다.
지금 우리 삶에 있어서 마음의 무게를 어디로 분산시키고 있을까?
혼자서 수직으로 다 받아내고 있지는 않을까?

허은률



고통은 나누면 나눌수록 작아진다. 아치 구조를 통해서 고대 건축물들이 오랜 시간 동안 무너지지 않고 무거운 무게를 나누어 버틴 것처럼, 사람의 삶에서도 힘든 일과 고민을 혼자서만 짊어지는 것보다 누군가와 나눌 때 훨씬 가벼워진다는 의미를 가장 잘 담은 사진이라고 생각했다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 제유일 | 이토록 아름다운 수학이라면 51p

자신의 현실을 뛰어넘을 수 있는 그 구멍이 무엇인지 깨달을 때
우리도 진정 변화할 수 있지 않을까 싶다.

다각형의 외각

변하지 않는 진리를 찾아서

도형에는 형태가 변하더라도 달라지지 않는 일정한 성질이 있다. 수학에서 중요한 것은 이렇게 변화하는 과정에서도 절대로 변치 않는 진리를 찾아내는 일이다. 이러한 변하지 않는 성질을 '불변량'이라고 부른다. 불변량이라는 개념은 단순한 계산 기술이 아니라, 수학적 구조를 깊이 이해하기 위한 핵심적인 관점이다.

역사적으로도 데카르트, 오일러, 가우스와 같은 위대한 수학자들은 이 변하지 않는 성질을 발견함으로써 기하학과 위상수학을 한 단계 더 확장시켰다. 특히 오일러가 다면체의 꼭짓점(V), 모서리(E), 면(F) 사이에서 발견한 'V - E + F = 2'라는 식은, 형상이 조금 변하더라도 유지되는 놀라운 불변량이다. 하지만 도형의 위상적인 성질, 즉 연결 형

태나 구멍의 수 같은 근본 구조가 변한다면 이러한 불변량도 깨질 수 있다. 이는 수학이 우리에게 주는 중요한 통찰을 담고 있다. 겉모습이나 크기가 변할 때는 그 본질이 유지될 수 있지만, 구조 자체가 흔들리면 변하지 않던 것들도 달라질 수 있다는 점이다.

우리의 삶도 이와 비슷하다. 우리는 다양한 경험과 관계, 선택과 갈등을 겪으며 성격이 다듬어지고 인격이 성숙해진다. 때로는 힘든 상황이 우리를 깎아내리는 것이 아니라, 오히려 우리 삶의 '위상적인 성질'을 변화시키는 계기가 된다. 이전과는 다른 시선, 더 넓어진 마음, 깊어진 이해와 같은 변화는 우리 존재의 구조를 긍정적으로 다시 세워주는 요소들이다. 삶이 지치고 흔들릴 때, 이런 변화의 요소를 발견하고 받아들인다면 우리도 새로운 모습으로 성장할 수 있다.

결국 수학에서 불변량을 찾는 과정은, 삶 속에서 변하지 않는 가치를 발견하고 자신을 다시 세워가는 모습과 닮아 있다. 변화 속에서도 본질을 지키고, 때로는 구조를 새롭게 바꾸는 용기 역시 우리에게 필요한 일이다.

(나의 생각)

우리가 성숙해지는 과정에는 반드시 시간이 필요하고, 그 안에는 피할 수 없는 아픔도 함께한다. 어떤 경험은 우리의 모서리를 깎아내리듯 마음을 다치게 하고, 어떤 선택은 예상치 못한 어려움을 가져오기도 한다. 그러나 이런 과정들이 쌓여 우리를 변화시킨다. 만약 모든 일이 뜻대로만 이루어지고 결핍이나 상처를 경험하지 않는다면, 우리는 자신을 돌아볼 기회를 갖기 어려울 것이다.

결국 사람이 변화하고 성숙하는 데에는 자신 안의 부족함을 발견하려는 태도가 꼭 필요하다. 결핍을 본다는 것은 자기 비하가 아니라, 더 나아질 가능성을 발견하는 일이다. 어떤 사람은 어려움을 통해 인내를 배우고, 어떤 사람은 깨달음을 통해 주변을 더 따뜻하게 바라보게 된다. 마치 도형의 구조가 바뀌면 새로운 성질이 드러나듯, 우리의 삶도 시련과 변화 속에서 새로운 모습이 형성된다. 그래서 우리는 아픔을 단순한 실패로 보지 않고, 성장의 재료로 삼을 수 있는 시야를 가져야 한다. 지금의 부족함이 오히려 더 단단한 내일을 만드는 기초가 될 수 있다는 사실을 기억한다면, 변화는 두려움의 대상이 아니라 우리를 더욱 풍요롭게 만드는 과정이 될 것이다.

Q&A

나의 삶에서 위상적 성질의 변화가 있었던 적이 있었는지 생각해보자.
그리고 지금의 나는 여러 다각형 가운데 어떤 모습에 가장 가까울까?
나의 뾰족함의 개수는 몇개이며 그 뾰족함은 어떻게 나타나는가?

어릴 적부터 잦은 이사를 다닌 나에게 환경의 변화가 주었던 큰 이점은, 새로운 '나'를 선택할 수 있다는 점이었다. 우리는 생각보다 훨씬 환경에 경직된 채 살아가며, 어느새 그 환경에 적합한 모습으로 고착되곤 한다. 때로는 우리를 가두는 규범에서 벗어나, 뾰족함을 재배치하며 스스로를 재구성해보는 것은 어떨까? 새롭게 변형되는 과정 속에서, 되려 더욱 진실한 모습을 발견할 수도 있을 것이다.

뾰족함은 주로 '말'이라는 형태로 표출된다. 누군가 나의 민감한 부분, 즉 뾰족한 지점을 건드릴 때 나의 반응은 즉각적으로 뾰족해지며, 이는 말투에서 드러나기 시작한다. 분노나 방어적인 감정이 폭발할 때는 말이 여과 없이 튀어나오기도 하고, 때로는 그 뾰족함을 감추기 위해 무관심으로 상황을 회피하기도 한다. 문제는 이러한 뾰족한 모습을 인정하거나 해결하려 하지 않고 그저 외면하며 살아간다는 점이다. 그러다 문득 나의 뾰족한 말이나 태도에 놀라 다시금 자책하게 되는 악순환이 반복된다.

나는 새로운 환경에 비교적 빠르게 적응하는 편인 것 같다. 변화가 일어나는 과정을 잘 느끼지 못한다. 그렇기에 나는 구인 것 같다. 뾰족하지 않더라도 항상 한결같이 느긋하고 여유로운 사람이 되고 싶다. 나라는 존재는 누구에게든 편하게 다가갈 수 있는, 잠시 쉬어갈 수 있는 존재가 되고 싶다.

초등학교에서 중학교로 올라갈 때, 나의 겉모습은 더 성숙한 어른을 향해 있었고 주변 환경 또한 새로운 친구와 선생님들과 함께 새로운 반에서의 생활로 바뀌어 갔다. 하지만 이렇게 겉모습과 주변 환경이 변했음에도 불구하고 그 속에 있는 나라는 존재는 변하지 않았다. 또한 시간이 지날수록 나는 나의 행동에 책임지어야 하고, 하기 싫은 일이 있더라도 끈기를 가지고 해나가야 한다. 또한 인생을 살면서 힘들고 어려운 일이 있더라도 정직한 사람으로서 떳떳하게 살아가야 한다. 이렇게 점점 어른으로 거듭나는 나의 모습을 보면, 나는 삼각형이 라고 생각한다.

너에게 보내는 질문

우리를 변화시킬 수 있는 결핍에는 무엇이 있을까?

제유일



유리는 색이 없기에 창 너머의 공간을 보게 한다. 사람과 사물은 저마다의 색을 지니고 있기에 다양한 의미를 가지는 존재가 된다고 생각한다. 물론 색이 있는 유리도 존재하지만, 우리가 보편적으로 사용하는 투명한 유리는 맑고 깨끗하게 반대편을 비춰주어, 비록 공간이 단절되어 있더라도 그 너머의 세상을 인지하게 한다. 이처럼 특별한 색이 없는 유리이지만, 특별한 색이 없다는 것 또한 하나의 고유한 성질이 될 수 있다는 것을 깨닫게 되었다. 우리의 모습도 모자라고 연약해 보일 수 있지만, 관점을 달리한다면 그 자체로 새로운 의미를 지닌 존재로 바라볼 수 있을 것이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김라은 | 이토록 아름다운 수학이라면 57p

시행착오는 다음에 부딪히게 될 또 다른 문제들을
보다 쉽게 해결할 수 있는 새로운 눈이다.

방정식

해결의 실마리는 무엇일까

수학 개념을 공부하다 보면 일반적인 문장 형태로 쓰인 문제를 마주하게 된다. 우리는 이러한 문장을 모르는 수 x를 중심으로 수학적인 문장으로 전환하고, 전환된 식을 통해 문제를 해결한다. 이때 알고자 하지만 아직 모르는 수 x가 포함된 식을 '방정식'이라고 한다. 방정식에서는 모르는 수를 x로 놓는 것만으로도 답이 반쯤은 나왔다고 할 수 있다.

하나의 예시를 통해 방정식을 이해해 보자. "피타고라스의 제자 중 2분의 1은 수의 아름다움을 탐구하고, 4분의 1은 자연의 이치를 공부하고 있다. 또 7분의 1의 제자들은 깊은 사색에 잠겨 있고, 그 외에 여성 제자가 3명 있다." 즉, 전체 제자의 수 = x, 아름다움을 탐구하는 제자 = $\frac{1}{2}$x, 자연의 이치를 공부하는 제자 = $\frac{1}{4}$x, 깊은 사색에 잠겨 있는

제자 = $\frac{1}{7}$x, 여자 제자 = 3이라고 했을 때, 이 문장에 있는 수학적 요소들을 식으로 만들어보면, x = $\frac{1}{2}$x + $\frac{1}{4}$x + $\frac{1}{7}$x + 3이 된다.

이 방정식을 풀어보면 x = 28 즉, 피타고라스 제자의 수는 28명이다. 이렇게 방정식 속 숨겨져 있는 수학적인 요소와 구하고자 하는 x를 찾아내는 일은 굉장히 중요하다. 이와 같이 방정식을 푸는 데 있어서 가장 중요한 부분은 문제 해결의 실마리를 찾는 것이다.

이를 우리의 삶과 연결해 보자면, 우리의 삶 또한 문제 해결 과정의 연속이다. 우리가 마주하는 문제는 매우 다양하며, 해결하는 과정도 각기 다르다. 그러나 결국 모든 문제에는 실마리가 존재한다. 그리고 그 실마리는 문제 해결의 핵심이자 통로가 된다. 그렇게 실마리를 찾아 순차적으로 좇다 보면 문제가 해결되는 경우가 많다.

하지만 우리가 찾고자 하는 실마리는 항상 보이지 않고, 발견하기 어렵다. 그 실마리는 우리의 생각과 동떨어져 있기 때문이다. 이때 우리에게 필요한 것은 생각과 습성의 전환이다.

하나의 예시로, 기독교에서 다루는 원수의 문제 해결법을 들 수 있다. 이 방식은 해결의 실마리를 복수나 증오가 아니라 용서에서 찾는다. 삶의 과정에서 수없이 마주하는 문제들 가운데는 실마리를 찾아내기가 쉽지 않은 경우도 있고, 설령 찾았다 하더라도 그것을 해결하는 과정에서 시행착오를 겪을 수밖에 없는 경우도 있다. 하지만 이러한 시행착오는 다음번에 부딪히게 될 또 다른 문제들을 보다 쉽게 해결할 수 있도록 돕는 새로운 눈이 된다.

(나의 생각)

'방정식 - 해결의 실마리는 무엇일까'를 읽으면서 든 생각은 새로운 경험과 환경, 그리고 주위에 있는 사람이 중요하다는 것이다. 새로운 환경의 변화 또는 새로운 사람과의 관계 없이는 생각의 전환이 어렵고 제한적이기 때문에, 용기를 내어 경험하지 못한 상황에 도전하고, 나와 맞지 않는 사람이라고 생각했던 사람과도 관계를 맺는 것이 중요하다. 무엇이든지 '새로운 것', '익숙하지 않은 것'은 어렵다. 하지만 우리가 해결하고자 했던 문제의 실마리가 우리에게 익숙하지 않은 곳에 숨어있을 수 있다. 그러니 계속 새로운 것을 도전해 보기를 바란다.

우리 삶 속의 문제들은 수학처럼 매번 명확한 답을 주지 않는다. 때로는 삶 속의 문제들이 우리 앞에 너무 크게 다가와 답이 없는 것처럼 느껴지기도 하고, 분명한 답이 있음에도 발견하지 못하기도 한다. 하지만 삶과 수학의 닮은 점이 있다면, 문제의 실마리를 찾아가는 과정에서 큰 깨달음을 얻을 수 있고 결국 그 과정이 우리를 성장하게 한다는 것이다. 그렇기에 문제를 해결하는 과정에서 오직 답만을 좇는 것보다 과정을 더욱 소중하게 여겨야 한다. 과정과 결과는 언제나 우리 자신을 마주하게 하며, 성장시키기 때문이다.

Q&A

우리의 삶의 과정에서 수없이 시행착오를 겪게 했던 문제들은 무엇이 있었을까?
시행착오를 겪으면서 깨달음을 얻게 된 순간이 있었다면, 그것은 언제였을까?

드리미학교에 처음 왔을 때 관계가 큰 도전이자 문제였다. 천천히 깨지면서 사람과 대면하는 것을 조금씩 덜 불편하게 여기게 되었다.

나와 친구의 관계, 나와 부모님의 관계, 나와 하나님의 관계 등 여러 가지 관계가 삶에서 가장 많은 시행착오를 겪게 하는 영역이라 생각한다. 우리는 각 관계를 거치며 깨달음을 얻게 되고, 그 깨달음을 또 다른 관계 속에서 실천하며 성장하게 되는 것 같다.

삶을 살아가는 과정 속에서 시행착오를 겪게 되는 문제는 바로 '타인과의 관계'이다. 우리는 숨을 거둘 때까지 타인과 이 세상을 살아간다. 타인으로부터 우리는 나의 존재를 발견하며 존재 이유도 찾게 된다. 하지만 반대로 우리 삶에 시행착오를 가져오는 것 또한 타인이다. 문제의 시작도 타인이지만, 결국 그 실마리도 타인에게 있다. 그렇기 때문에 타인과의 관계 속에서 '배우려는 태도'를 취하는 것이 굉장히 중요하다. 또한, 기독교인으로서 세상이 내놓은 답과 하나님께서 말씀하신 답이 다른 경우에 시행착오를 자주 겪는 것 같다. 하지만 이러한 끝없는 시행착오 속에서 나는 깨달은 점이 한 가지 있다. 하나님은 우리가 살아가는 인생의 실마리를 제시해주시는 분이 아니라, 우리의 영원한 삶을 보장해주시는 '진리'이신 존재라는 사실이다.

나는 종종 내가 행한 대로 상대도 행동하리라는 기대를 품어 왔다. 그 때문에 예상과 다른 반응이 돌아올 때면 '상대에게 내가 실수한 것이 있었나' 같은 생각을 여러 차례 반복하며 마음에 상처를 받기도 했다. 그러나 다양한 사람들을 만나면서, 마음을 드러내고 표현하는 방식이 서로 다르다는 사실을 깨닫게 되었다. 또한, 상대가 말하지 못한 어려움이나 사정을 안고 있을 가능성도 있다는 점을 이해하게 되었다.





방정식은 퍼즐과 같다고 생각한다. 퍼즐을 맞출 때는 맞지 않는 조각들 때문에 답답하지만, 하나하나의 조각을 맞추다 보면 결국 완성된 그림이 나타난다. 우리의 인생도 마찬가지라고 생각한다. 지금은 답이 보이지 않더라도 각 시행착오가 결국 큰 그림의 일부가 되어 하나님이 설계하신 아름다운 결과로 이어지게 된다. 또한, 퍼즐을 맞추기 위해서 중요한 한 가지는 퍼즐을 맞추고자 하는 적극적인 태도이다. 그러므로 우리 삶의 해답은 문제를 풀어가며 배우고 성장하는 우리의 태도 속에 있다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 서찬영 | 이토록 아름다운 수학이라면 62p

수학은 유한과 무한을 아우를 수 있는,

즉 유한과 무한의 경계에 걸쳐 있는 학문이다.

어쩌면 여러분도 이 경계에서 신을 만날 수 있을지 모른다.

수를 세다

유한한 인간이 무한을 꿈꾼다는 것

인간은 이성을 통해 무한에 도달할 수 있을까? '한도가 없는 것'을 비교할 수는 없다. 게다가, 인간의 직관은 무한의 크기가 다를 수 있다는 개념을 거부한다. 다만 게오르크 칸토어는 집합론을 통해 이를 가능케 했다. 두 집합 안에 있는 것들을 1대1로 짝지을 수 있다면 그 집합들은 같은 크기이다. 예를 들어 수학 수업을 듣는 사람들의 집합은 {유일이, 시원이, 민지, 예지누나}이고, 준비된 간식의 집합은 {치킨, 치킨버거, 치즈타코, 불닭볶음면}이다. 각 사람에게 간식 하나씩을 줄 수 있다. 따라서 수업 청취자 집합과 간식 집합의 크기는 같다.

수학에 적용해 보자. 자연수의 개수와 짝수의 개수는 모두 무한하다. 자연수는 짝수의 절반이므로, 짝수 집합이 자연수 집합보다 크게

느껴진다. 그러나 실제로, 칸토어의 논리에 따르면 두 집합 내 원소 개수의 크기는 같다. $n \longleftrightarrow 2n$이라는 규칙에 따라 자연수가 짝수와 1대1로 짝지어지기 때문이다. 유리수의 개수와 자연수의 개수 또한 무한하다. 두 집합의 크기, 즉 원소의 개수는 같다. 1대1 대응이 되기 때문이다. 그 방법은 다음과 같다. 표를 그린다. 가로 첫째 줄에 분자가 1인 분수를 분모가 작은 순서대로 쓴다. 분자를 1씩 늘려가며 아랫줄을 채운다. 이미 등장한 값은 지운다. 이때 표의 맨 왼쪽 위부터 시작하여 지그재그 순서로 읽으면 유리수를 순서대로 나열할 수 있으며 이는 자연수와 대응한다.

자연수의 개수와 실수의 개수는 모두 무한하다. (실수는 유리수와 무리수를 포함하는, 수직선 위에 나타낼 수 있고 사칙연산이 가능한 수이다.) 그러나 앞선 경우와 다르게 두 집합의 크기는 다르다. 1대1로 대응하지 않기 때문이다. 그 이유는 다음과 같다. 0과 1 사이의 모든 실수를 나열하여 자연수와 대응시켰다고 가정하자. 이제 그 나열에서 n번째 실수의 소수점 아래 n번째 자리 숫자를 살펴보고, 그 숫자와 다른 숫자를 선택하여 새로운 실수를 만든다. 이렇게 만들어진 실수는 실수 집합에 속하지만, 동시에 자연수 집합에 있는 어떤 자연수와도 대응하지 않는다.

수학적인 용어로 집합에 포함된 대상을 '원소', 원소의 개수, 즉 집합의 크기를 '기수'라고 한다. 두 집합의 원소들을 서로 1대1로 대응시

키는 것을 '전단사'라고 한다. 단사란 한 집합의 서로 다른 원소들이 다른 집합의 서로 다른 원소에 중복 없이 대응하는 상태이다. 전사란 대응하는 두 번째 집합에 첫 번째 집합과 대응하지 않은 원소가 없는 상태이다. 짝수 집합과 유리수의 집합 같은 자연수의 집합과 1대1로 대응하는 함수를 셀 수 있다는 뜻에서 '가산 무한'이라고 부른다. 반면 실수 집합처럼 그렇지 않은 함수를 비가산 무한이라고 한다. 같은 무한이라도 비가산 무한은 가산 무한보다 기수가 크다. 이를 통해 칸토어는 무한의 크기를 비교할 수 있음을 보이고자 했다.

(나의 생각)

무한의 크기를 비교할 수 있다는 아이디어를 신학과 연결해 보자. 인간은 무한한 신을 '파악'할 수 있을까? 이에 대한 일반적인 부정적 견해는 주로 프로타고라스의 말로서 요약된다. "인간은 신에 대해 알지 못한다. 지식의 불확실성과 인생의 짧음 때문이다." 이는 인간에게 완벽한 인식 능력과 무한한 시간이 주어졌을 때 신에 대해 알 수 있다고 해석될 수도 있다.

그러나 기독교는 어떤 상황에서도 인간이 신에 대해 완벽히 파악할 수 없다고 가르친다. 신의 비자기성은 인간 지성의 유한함 때문이 아니라, 신 자체의 무한함에서 기인한다. 즉 우리가 충분히 똑똑하지 않기 때문이 아니라, 신이 너무나 광대하므로 이해할 수 없는 것이다. 이는 긍정의 뿐 아니라 부정의의 방법론을 낳는다. 긍정의는 '하나님은 선하시다'와 같이 신에 대해 긍정적으로 서술하는 방법이다. 부정의는 인간의 이성으로 신을 파악할 수 없다는 생각에 따라 '하나님은 시간에 제한되지 않는다'처럼 신의 속성에 해당하지 않는 것을 부정하는 방법으로 기술한다. 신학자는 이 두 가지 방법론 속에서 균형을 잡는 사람이다. 조직신학 또한 신에 대한 완벽한 진술이 불가능하다는 전제 위에서, 조금이라도 그를 인간의 언어로 붙들어보려는 시도이다.

집합론의 구조는 이와 상당히 비슷하다. 인간의 지성과 시간이 모두 무한하다고 가정해 보자. 이때 주어진 계시인 성경에 대한 우리의 해석학

적 방법론이 끊임없이 발전함으로써 교리 또한 무한히 추가된다고 가정할 수 있다. 즉 교리의 집합은 가산 무한이다. 한편, 신의 속성은 본래 무한하다. 그렇다면 인간은 신의 속성 하나하나에 대응하는 교리들을 만들어 마침내 신을 완전히 파악할 수 있을까? 즉 두 무한의 크기는 같을까?

그렇지 않다. 신은 비가산 무한이기 때문이다. 비가산 무한은 가산 무한보다 기수가 크다. 마치 자연수 집합과 실수 집합 간의 1대1 대응이 이루어져도, 어떤 자연수와도 대응하지 않는 새로운 실수를 만들어낼 수 있었던 것과 같다. 신의 속성과 잘 대응하는 교리 체계를 만들더라도 그 교리로 완벽히 담을 수 없는 신의 일면은 여전히 남아있다. 그 이유는 신과 인간이 창조주와 피조물의 관계임으로 존재론적으로 다른 존재이기 때문이다. 다른 특징들도 있다. 실수는 연속성을 띠지만 자연수는 그렇지 않다. 존재 자체인 신의 속성은 불가분하지만, 교리는 가분하다. 칸토어는 수의 세계에서 유한에서 무한으로 나아가는 방법을 제시했다.

나는 고등학교 때 신학이 무엇인지 조금이나마 배우면서 무한한 신의 개념을 체감하게 되었다. 이전 중학교 때는 합리주의의 영향으로 신의 존재를 이성으로 증명하고 해석하고 싶어 했다. 그러나 기독교 신학은 하나님이 이성으로 파악될 수 없는 존재라는 것에 대한 인정을 기초로 쌓여나간다. 신학의 일면을 본 사람은 처음엔 그 학문의 방대함에 좌절하지만, 곧 그리도 넓고 깊은 학문으로 하나님의 광대하심을 일부조차 담아낼 수 없다는 사실에 경이로움을 품게 된다

Q&A

수의 세계에서 유한에서 무한으로 가는 법을 발견한 것처럼
나의 삶에서 유한에서 무한으로 가는 길을 발견한 순간은 언제인가?

유한이라는 인생 속에서 하나님이라는 존재를 찾아가는 과정을 알게 되었다. 이러한 과정으로 유한인 나의 인생이 무한한 생명을 얻을 수 있게 되었다고 믿는다.

드리미학교에 오기 전 신을, 이성을, 증명하고 재단하려 했었다. 드리미학교에서 신학을 제대로 배운 후에야 무한한 하나님이라는 단어가 가지는 의미를 제대로 이해할 수 있었다.

드리미학교를 오기 전, 나는 배움에는 한계와 끝이 있다고 생각했다. 하지만 학교에서 다양한 배움, 즉 머리로만 인지되는 학습뿐만 아니라 삶에서 경험할 수 있는 다양한 배움이 있다는 것을 발견했다. 배움은 끝이 없는 무한의 세계이며 여전히 새롭게 발견해 나갈 수 있는 영역이다.

『인생』, 『삶의 영성』 등과 같은 신앙 서적과 성경을 읽었을 때, 머릿속에 돌아다니는 지식이 아니라 경험적이고 실제적인 복음이 들어왔다. 그 이후 나의 소망은 죽음 이후에 목격할 천국 이전에, 이 땅의 이미 도래한 하나님 나라를 자주 경험하는 것이 되었다.


너에게 보내는 질문
직관과 논리 중 무엇이 우선일까?
수리적 논리와 언어적 논리 중 무엇이 우선일까?



부정의 방법론으로 유명한 동방정교회의 상징이다. 자연수 집합과 실수 집합이 모두 무한하더라도 가산 무한이 비가산 무한보다 작은 것처럼, 인간 지성과 신의 속성이 모두 무한하다 하더라도 신은 우리의 지성보다 큰 존재라는 것을 잘 나타내주는 그림이라고 생각한다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김예지 | 이토록 아름다운 수학이라면 67p

좋은 생각과 좋은 책, 좋은 부모님, 좋은 선생님, 좋은 친구와 맺는 관계는 분명 긍정적인 결과를 도출해 내는 함수가 될 수 있다.
더불어 나 자신도 다른 누군가에게 좋은 함수를 만들어줄 수 있는 존재가 되기 위해 노력해야 한다. 바라건대, 우리 모두 가치 있는 것과 함수관계를 맺기 바란다.

함수

가을엔 편지를 하겠어요

편지에는 보내는 이와 받는 이가 있듯이, 함수도 다음과 같은 성질을 만족해야 한다.

1. 하나에 하나를 대응시켜야 한다.
2. 보내는 쪽이 있으면 반드시 받는 쪽이 있어야 한다.

이렇게 대응하는 규칙을 함수라고 하는데, 각 대응 방식의 규칙성을 통해 대상들 사이의 관계를 파악할 수 있다. 예를 들어 경부고속도로에서 자동차를 타고 시속 110km로 달린다면 t시간 후에 달린 거리는 110t이 되는데, 이때 달린 거리를 y라고 하면 이는 y = 110t이라

는 함수식이 된다. 여기서 중요한 점은 y와 t 중 하나만 알면 나머지 하나는 자연히 구하게 된다는 점이다. 이를 통해 우리는 서울에서 부산까지의 고속도로 거리가 약 450km일 때, 시속 110km 정도로 쉬지 않고 달리면 대략 4시간 이상이 걸린다는 것을 알 수 있다. 이처럼 비례성의 정도를 결정하는 수를 알아낸다면, 이 현상을 함수 y = ax (a는 비례상수)로 묶어 y = ax로 나타나는 어떤 현상을 한꺼번에 다룰 수 있다.

살아가면서 어떤 대상과 함수관계를 이루느냐에 따라 삶의 방향은 놀라우리만치 달라진다. 스티브 잡스는 '오늘'을 '마지막 날'에 대응시키며 그날그날 최선을 다해 살았다. 좋은 생각과 좋은 책, 좋은 부모님, 좋은 선생님, 좋은 친구와 맺는 관계는 분명 긍정적인 결과를 도출해 내는 함수가 될 수 있다.

(나의 생각)

나는 인간관계를 y = ax라는 공식에 비유해 바라보았다. 그동안 나는 타인을 x로 놓고, 그들로부터 관심과 사랑이라는 y라는 결괏값을 얻으려는 마음이 더 컸던 것 같다. 그러나 이제는 시선을 바꾸어, 내가 x가 되어 한결같은 노력과 사랑이라는 a를 담아 타인에게 선한 영향을 주는 사람이 되고 싶다는 생각이 들었다. 누군가에게 좋은 함수를 만들어주는 존재, 즉 나와 관계를 맺는 사람의 그래프가 조금 더 따뜻하고 단단하게 그려지도록 돕는 사람이 되고 싶은 마음이다.

그렇게 한 걸음씩 노력하다 보면, 언젠가 뒤돌아봤을 때 좋은 생각과 좋은 책, 좋은 부모님, 좋은 선생님, 그리고 좋은 친구들과 만들어 온 소중한 관계가 고스란히 남아 있을 것이다. 그 관계들이 나를 지탱해주는 좌표가 되고, 또 다른 누군가의 그래프를 부드럽게 이어주는 힘이 되리라 믿는다.

Q&A

내가 맺고 있는 가치 있는 함수관계는 무엇이 있는가?

부모님의 대가 없고, 자연스럽고 자발적인 사랑을 통해 나는 부모님의 소중한 사랑을 받는다. 그렇기에 나도 받은 사랑을 누군가에게 자발적으로 나눈다.

인간관계라는 함수관계이다. 본문과 같이, 누구와 어떠한 관계를 맺느냐에 따라 우리가 어떠한 삶을 살고 어떠한 방향으로 나아갈지가 달라지기 때문이다. 특히 공동체 속에서의 관계는 그 사람이 어떻게 공동체를 대하고, 그 속에서 어떻게 살아가는지를 보여준다고 생각한다.

선하신 하나님과의 함수관계가 나에게 가장 긍정적인 영향을 미쳤다. 내 주변에 수많은 함수관계가 존재하지만, 하나님과의 관계만큼 가치 있는 것은 없을 것이다.

책과의 관계라고 생각한다. 글 쓰는 사람들은 흔히 아웃풋이 인풋의 1/100 정도 된다고 말한다. 독서는 정직하게 쌓인다. 내가 좋은 것을 많이 읽는 만큼 좋은 것을 더 많이 쓸 수 있다.


너에게 보내는 질문
스티브 잡스는 주어진 하루를 마지막 날로 생각하고,
그날그날 최선을 다해 살았다. 당신은
오늘 주어진 하루를 어떤 함수로 정의할 것인가?
김예지



애니메이션 〈심슨네 가족들〉에는 "사소한 것들을 소중히 해야 해. 그것이 삶을 이루는 버팀목이니까."라는 인상적인 대사가 나온다. 살다 보면 우리는 큰 목표나 눈에 띄는 성과에만 마음을 쏟기 쉽지만, 사실 하루의 대부분은 작은 순간들로 구성되어 있다. 대화를 나누는 짧은 시간, 마음을 나누기 위해 건네는 작은 관심, 성실하게 해내려는 과제와 학업, 조용히 드리는 기도 같은 것들 말이다. 우리는 종종 이런 것들을 사소하다고 여겨 지나쳐 버리지만, 오히려 그런 작은 행동이 모여 한 사람의 삶을 지탱하고, 그 사람의 마음을 조금씩 좋은 방향으로 이끌어준다. 그래서 나는 이 문장이 단지 충고가 아니라, 우리의 관계를 더 깊고 단단하게 만드는 지침처럼 느껴졌다. 언뜻 별것 아닌 것처럼 보이는 순간도 진심을 담아 소중히 대한다면, 그 자체가 누군가를 좋은 사람으로 성장하게 하는 에너지가 되고, 동시에 나 자신도 더 따뜻한 사람이 될 수 있을 것이라고 믿는다. 내가 이 한 컷을 고른 이유도 바로 그 지점에 있다. 작은 것을 귀하게 대하는 태도 속에서 우리는 서로에게 더 나은 함수가 되고, 서로의 그래프를 안정적으로 이어주는 조용한 힘을 만들어낼 수 있기 때문이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김시원 | 이토록 아름다운 수학이라면 70p

결국 인생은 +가 있으면 -가 있고, -가 있으면 +가 있는 제로섬과도 같다.

수직선

만남의 풍요로움

서로 다른 두 가지 재능이 만날 때, 각자의 고유한 성질을 잃어버리는 경우도 있지만, 함께 균형을 이루려 노력하여 각각의 재능을 더욱 풍성하게 만드는 경우도 있다. 서로 반대되는 개념이 함께할 때 그 의미는 더욱 분명해지고, 균형과 조화를 이룰 때 비로소 더 빛나는 아름다움을 보게 된다. 수학에서도 수직선에서 이러한 아름다움을 찾을 수 있다.

대표적인 예시로 음수와 양수가 있다. 과거 사람들은 세상 만물이 수로 만들어졌다 할 만큼 수의 대한 깊고 많은 연구를 하였지만, 음수의 실존 자체를 몰랐다. 음수의 개념이 정착되어 사용하게 된 시기는 17세기 후반이다. 이때부터 수학자들이 본격적으로 수를 수직선에 대

응시키며 원점으로부터 수가 어떻게 대응하는지를 보여주었다. 이처럼 수직선은 균형과 보편성의 아름다움을 보여주고, 우리 삶 속의 여러 학문에도 사용될 수 있다. 이를 통해 나는 '수직선은 우리의 삶 속에서 균형을 알 수 있게 해주는 도구가 아닐까?'라는 질문을 던지게 되었다.

또한, 수직선은 2 - 2 = 0 이라는 식이 보편적이라는 사실, 즉 2°를 더했다가 2°를 빼면 원래 상태와 같다는 원리를 보여준다. 이러한 대칭성과 균형을 통해 보편성과 아름다움을 발견할 수 있다는 것이다. 예를 들어 2를 잃어도 2를 얻으면 본전을 찾은 것이고, 기온이 2° 올랐다가 다시 2° 낮아진다면 다시 원점으로 돌아온다. 이를 통해 우리는 얻는 것이 있다면 잃는 것이 있다는 보편적인 진리를 깨닫게 된다.

하지만 심리학자 리처드 탈러는 특정한 상황에서는 2 - 2 = 0 이라는 원리가 성립하지 않을 수 있다고 주장한다. 심리학적으로, 만 원을 주웠을 때의 행복감보다 만원을 흘렸을 때의 상실감이 더 크기 때문에 수학적 대칭성이 성립되지 않는 것이다.

수직선이 수와 공간의 개념들을 융합할 수 있듯이, 인간관계 또한 수직선처럼 조화를 이루는 관계라고 생각한다. 일상의 경험 속에서도 수학적 개념을 발견할 수 있듯이, 수직선은 삶을 바라보는 의미 있는 시선이 될 수 있다.

(나의 생각)

이전까지 나는 수직선의 무한함보다 수직선에서 나타나는 조화로움에 더 초점을 맞춰 생각했었다. 이런 생각을 바탕으로 인간관계 속 조화로움과 자연으로부터 느껴지는 함께하는 삶에 대해서도 생각해왔다. 인간은 혼자서는 생활하지 못하도록 창조된 존재인 것 같다. 이렇게 창조된 존재인 우리는 서로의 생각을 교류하며 관계를 이루고 살아간다. 이 속에서 각 사람은 사회의 보편적인 사실을 토대로, '3'을 받으면 '3'만큼 주고, '5'만큼 잃으면 '5'만큼 다시 채우려고 하며 살아가고 있다.

하지만 나는 이것을 리처드 탈러의 사고를 이용하여 다르게 생각해 보게 되었다. 리처드 탈러의 주장은 같은 양의 무언가를 얻거나 잃더라도 그 순간의 심리학적 느낌은 서로 다르다는 주장이다. 나는 이러한 주장을 일상 속 인간관계에 대입하여 생각해 보았다. 한 친구가 떠나고 새로운 친구가 생긴다고 해서 사라진 관계의 빈자리가 100% 채워지는가? 물론 채워지는 경우도 있겠지만 대부분은 그 빈자리를 100% 채워줄 순 없을 것이다.

이와 같은 탈러의 주장에 동의하는 나는 수직선에서 인간관계가 보인다고 생각한다. 사람들과의 관계에 엮여 있지만, 서로에게 억눌려 있는 것이 아니라 조화를 이루어 살아가는 것, 그 안에서 무한한 수직선

과 같은 무한한 인간을 점차 알아가게 되는 과정이 아름답다는 생각이 든다. 인생이라는 긴 여정 속에서 다양한 사람을 만나고 또 떠나보내며, 보편적인 사실과 다른 희로애락을 느끼고, 또 나라는 무한한 존재를 점차 알아갈 때 비로소 진정한 아름다운 조화를 이룰 수 있게 된다는 생각을, 수직선이라는 매개체를 통해 하게 되었던 것 같다.

Q&A

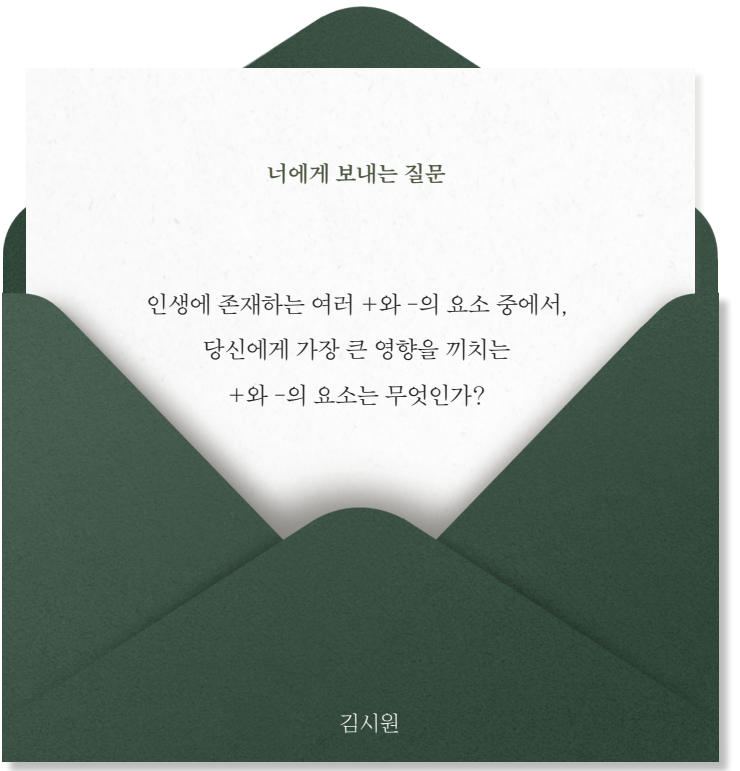
행동 경제학자 리처드 탈러가 '2 - 2 = 0 이 아닐 수도 있다.'라고 말한 개념과 같이 나에게도 '□- □ = 0' 이 되지 않는 무언가가 있을까?

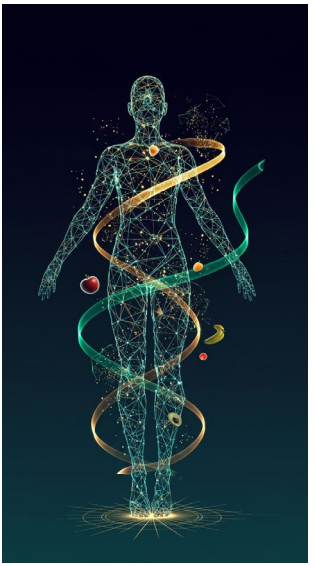
기대감과 허무함은 본래 비슷한 무게로 공존해야 한다. 그러나 나는 기대감보다 허무함을 지나치게 크게 느끼는 것 같다. 그래서 어떤 일을 하든지 나의 기대에 비해 허무함이 너무 클까 봐 기대하는 것이 두렵다.

리처드 틸러는 심리학적으로 사람들이 '2-2=0'를 같다고 느끼지 않을 때가 많다고 했다. 1만 원을 받았을 때보다 1만 원을 잃었을 때의 상심이 큰 것 처럼, 이러한 심리학적 불균형은 우리가 사람과의 관계를 맺을 때도 자주 느껴지는 것 같다. 새로운 친구를 사귀고 함께 한다는 것은 기쁘고 신나는 일이지만, 친하게 지내던 친구를 잃는다는 상심은 그보다 더 큰 것 같다.

사랑이 아닐까. 누군가에게 100의 사랑을 받으면, 나는 그중 80의 사랑조차 온전히 돌려주지 못할 때가 있다. 그렇다면 남은 20의 사랑은 어디로 흘러간 것일까. 아마도 그 사랑은 사라지지 않고, 언젠가 그 사람이 미처 상상하지 못한 순간에 전혀 다른 모습의 사랑으로 되돌아갈 것이다.

손실회피경향으로, 무언가를 얻은 후 그것을 잃어버렸을 때에, 아무것도 가지지 않았을 때보다 더 큰 우울을 경험한다. 기존의 행복감이 3이고, 치킨이 주어졌을 때의 행복감이 25라고 할 때, 만약 먹기도 전에 그 치킨을 빼앗긴다면 행복감은 1 정도로 반감된다.


너에게 보내는 질문
인생에 존재하는 여러 +와 -의 요소 중에서,
당신에게 가장 큰 영향을 끼치는
+와 -의 요소는 무엇인가?
김시원



내가 뽑은 한 컷은 인간의 몸이다. 그림과 같이 우리의 몸은 놀라울 정도로 균형 잡혀 있고, 완벽하게 설계되어 있다. 작은 항목부터 무한한 미지의 영역까지 우리가 알고 있는 영역, 또 알지 못하는 영역까지 수직선과 같은 무한함을 지니고 있다. 이처럼 하나님께서는 어떠한 반대되는 성질 속에도 적응하고 견딜 수 있도록 인간의 몸을 설계하여 주셨다. 우리는 '인간의 신체'라는 매개체를 통해 무한하고 흥미로운 영역으로 나아가는 수직선과 같은 조화를 느낄 수 있다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김예지 | 이토록 아름다운 수학이라면 78p

수도 생명체처럼 시행착오를 겪으며 성장해왔고 또 성장해간다.

수는 절대 정적이지 않다. 수는 역동적이다.

그래서 수학은 결코 지루할 틈이 없는 매력적인 학문이 아닐 수 없다.

수의 체계

수도 성장한다, 우리처럼

수는 인간이 발견한 것일까, 아니면 만들어낸 것일까? 우리는 숫자를 너무 당연하게 사용하지만, 그 기원이 신의 창조인지 인간의 발명인지에 대한 논쟁은 오랫동안 이어져 왔다. 수학자 크로네커는 "신은 자연수를 만들었고, 나머지는 인간이 만들었다"라고 말하며, 인간의 사유가 수 개념을 확장해 왔음을 강조했다. 실제로 수의 역사는 진화의 과정과 닮아 있다. 처음에는 사물을 세기 위한 자연수만 존재했지만, 빼기와 같은 문제를 해결하기 위해 0과 음수가 포함된 정수가 등장했다. 그러나 정수만으로는 $\frac{1}{2}$같은 값을 표현할 수 없어 유리수가 만들어졌고, 이어서 $\sqrt{2}$처럼 유리수로 표현할 수 없는 연속적인 값을 다루기 위해 실수 체계가 확립되었다.

실수는 미적분처럼 복잡한 개념을 다루는 데까지 확장되었지만, 여

전히 모든 방정식의 해를 설명하지 못하는 한계가 있었다. 이를 넘기 위해 인간은 허수 단위 i를 도입하여 복소수를 만들었고, 그 결과 모든 다항식이 해를 갖는 완벽한 체계가 형성되었다. 하지만 복소수의 체계도 새로운 문제에 봉착하여 유기체처럼 다시 성장하고 확장해 나가고 있다. 이 과정은 수는 원래 있던 진리가 아니라 인간의 지적 탐구 속에서 계속 확장되어 온 살아 있는 개념이라는 사실을 일깨워준다.

(나의 생각)

수가 지금과 같은 체계를 이루기까지 수많은 사람의 끈기와 인내, 끝없는 탐구가 있었을 것이라고 생각한다. 자연수에서 실수, 복소수로 확장되는 과정은 단순한 지식의 축적이 아니라, 인간이 스스로 한계를 넘어서는 지적 성숙의 여정이었다. 마치 자연수 계산보다 응용 수학이 훨씬 높은 사고력을 요구하듯, 우리의 삶에서도 더 넓고 깊은 사람이 되기 위해서는 자신의 문제를 인식하고 변화시키려는 노력이 필요하다. 물론 그 과정에는 부딪히는 아픔, 때로는 부서지는 순간도 따를 것이다. 하지만 수가 한계를 돌파하며 새로운 영역을 열어왔듯, 그런 경험이 쌓일 때 비로소 우리는 이전보다 더 단단하고 성숙한 모습으로 성장할 수 있을 것이다.

Q&A

'신은 자연수를 만들었고 그 밖의 모든 수는 인간이 만들었다'는 독일의 수학자 크로네커의 말처럼 인간의 필요와 선택에 의해 수는 복소수까지 확장되어왔다. 나에게도 수처럼 필요와 선택에 의해 확장 심화되어가고 있는 영역이 있는가?

학문과 관계의 영역에서 그렇다. 학교생활을 할 수록 내가 편하게 곁에 둘 수 있는 사람의 영역이 늘어나고, 내가 좋아하는 학문의 영역또한 확장되고 있다.

인간관계인 것 같다. 한 사람을 이해한다는 것은 하나의 큰 우주를 이해하는 것과 같다. 한 대상을 이해한다는 것은 그저 그 사람에 대한 정보를 수집하는 것을 넘어 그 사람만이 소유하고 있는 고유한 특성을 전심으로 수용하며 소중하게 대하는 것이다. 인간은 이해하면 할수록 그 사람에 대해 모르고 있던 점이 더 발견되며 서로에 대한 이해가 깊은 관계 속에서 하나님의 형상 또한 발견할 수 있다.

쉽게 무너질 수도, 다시 세워질 수도 있는 인격의 영역이다. 한때는 주변 사람들의 작은 충고에도 오랫동안 마음이 아파할 만큼 내면이 흔들리기도 했다. 그래서 더 단단한 사람이 되기 위해 '존엄'에 대해 배우고, 스스로 중심을 바로 세우려 노력해 왔다. 그 과정에서 나의 모난 부분이 조금씩 다듬어지고 깨어지면서, 인격이 성장하고 있다는 것을 느끼고 있다.

배움의 영역이라 생각한다. 여러 가지 필요를 채우기 위해 더 많은 것들을 배우게 되고, 또 나의 선택으로 여러 가지 것들을 배우게 되기도 한다. 학교생활 속에서도 수업을 선택하며, 인간관계 속에서 또 배우게 되며 더욱 심화하며 넓어져 가고 있다 생각한다.

너에게 보내는 질문

인간의 사고 탐구 과정이 또 하나의 해결책을 찾아
끊임없이 노력한 끝에 새로운 해답을 찾게 되었던 것처럼
당신의 일생동안 더 발전시키거나
회복시키고 싶은 분야는 무엇인가?

김예지



수의 체계가 처음에는 불완전했지만, 오랜 시간의 탐구 끝에 점점 완전성에 가까워졌듯, 우리의 삶 역시 이상을 향해 조금씩 나아가는 여정인지도 모른다. 액자 앞에 놓인 부서진 의자는 아직 미완성인 나의 현재를 상징하고, 액자 속 온전한 모습은 평생에 걸쳐 도달하고자 하는 나의 궁극적인 모습을 보여준다. 그리고 그 완전한 형태는 결국 내가 닮아가야 할 그분, 예수님의 모습일 것이다. 불완전함 속에서도 조금씩 성장하며 그분을 향해 나아가는 과정 자체가 우리의 삶이라는 생각이 든다.

2부

.

마음 속 관념이 형태를 찾는 순간

수학은 자연현상에 대해 알고 싶은 것을
찾아가는 것뿐 아니라 우리 마음 속 관념의
아름다움을 구현하는 학문이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 서찬영 | 이토록 아름다운 수학이라면 89p

세상에 존재하는 어떤 것의 본질을 알게 되었을 때,

우리는 그것이 곧 그 자체로의 아름다움이라는 것을 비로소 알게 된다.

아름다운 수학

세상에 완전히 둥근 것은 없다

정삼각형은 세 변의 길이가 모두 같고, 세 각의 크기가 모두 60도인 삼각형이다. 우리는 정삼각형으로 된 물체를 보며, 정삼각형을 직접 그릴 수 있다. 그런데 미세하게 관찰해 보면 그 도형의 세 변과 세 각은 모두 다른 길이와 다른 크기의 각을 가진다. 현실 세계에 완벽한 의미의 정삼각형은 존재하지 않는다. 그럼에도 우리는 정삼각형에 대해 알고 있다. 정확히는, 정삼각형에 대한 관념을 두고 있다. 어떻게 이런 일이 가능할까?

플라톤은 다음과 같이 생각했다. 이 세계는 이데아의 세계와 그림자의 세계로 나누어져 있다. 이데아는 객관적이고 불변하며 영원한, 비가시적, 가지적인 실재이다. 눈으로 볼 수 없지만 이성을 통해서 알 수

있는, 변하지 않고 영원한 사물의 본질이다. 그림자의 세계는 현재 우리가 살고 있는 세상이다. 이데아의 세계와 반대로 눈에 보이며 감각을 통해서 알 수 있고 항상 변화하며 영원하지 않다. 이 세계는 이데아 세계의 모방체일 뿐이다. 예를 들어 우리가 사는 그림자 세계에는 수많은 정삼각형이 있다. 그것들은 우리의 눈에 보이며, 감각을 통해 인지할 수 있다. 하지만 그중 어떤 것도 엄밀한 의미의 정삼각형은 아니다. 진짜 정삼각형은 관념의 형태로 이데아의 세계에 존재한다. 현실의 모든 정삼각형은 정삼각형의 이데아를 모방한 것이다. 이것이 플라톤의 이데아론이다.

그에 따르면 우리의 영혼은 신과 함께 이데아의 세계에서 존재했으며, 이때 정삼각형의 이데아도 보았다. 그런데 육체를 입고 이 땅에 내려옴으로써 그것들을 잊어버렸다. 이 그림자의 세계에서 불완전한 정삼각형을 보면 그 순간 우리는 정삼각형의 이데아를 다시 기억해 낸다. 그렇게 지식이 생성되는 과정을 플라톤의 상기설이라고 한다. 그는 이데아의 세계가 선하고 아름다우며, 인간에게는 이데아를 찾고자 하는 본능이 있다고 생각했다. 철학자는 이성을 통해 이데아를 인식한 사람들이다. 그들만이 윤회의 고리를 끊고 다시 이데아의 세계로 올라갈 수 있다. 인간의 목표는 이성을 통해 진리를 아는 것이다.

그렇다면 어떻게 진리를 알 수 있을까? 플라톤이 제시한 최종 목적은 철학, 즉 오직 이성만을 통해서 이데아의 세계에 도달하는 경지였

다. 그러나 사람들은 감각만을 이용해 받아들인 의견을 진리라고 생각하며 살아갔다. 그래서 플라톤은 수학을 중간 단계로 제시했다. 수학은 여전히 기본적인 공리에 의존한다는 측면에서 철학보다는 수준이 낮았다. 그러나 현실 세계 속 대상이 아닌 추상적 개념을 다룬다는 점, 순전히 이성을 통한 논리로 이루어진다는 점에서 철학을 공부하기 전 좋은 연습이 된다고 여겨졌다. 실제로 플라톤이 세운 학교인 아카데미 정문에는 다음과 같은 글귀가 적혀있었다. "기하학을 모르는 자, 이곳에 들어오지 마라."

(나의 생각)

플라톤은 기원전 400년경의 사람임에도 불구하고, 기독교와 놀랍도록 비슷한 교리를 만들어냈다. 이는 우리에게 두 가지 시사점을 제공할 수 있다고 생각한다.

첫째로, 우리는 완벽한 세계에 대한 일부의 기억을 가지고 이 땅을 살아가며, 그 기억을 연상시키는 사물을 보면서 이데아에 대한 관념을 재형성해 나간다. 인간은 본능적으로 완벽한 이데아를 추구한다. 비슷한 관점이 플라톤의 영향을 강하게 받은 아우구스티누스를 좋아했던 루이스의 글에서 발견된다. 그에 따르면 인간에게는 타락 이후 오직 하나님만이 채울 수 있는 갈망이 생겼다. 음악을 들을 때, 아름다운 자연을 볼 때 잠깐 즐겁지만, 곧 그리움과 향수가 뒤섞인 복잡미묘한 감정을 느낀다. 이러한 경험을 통해 우리는 자신을 만족시켜 줄 수 있는 진정한 존재가 이 땅이 아닌 다른 세계에 존재하고 있음을 깨닫는다. 이 땅에서의 즐거움, 독서, 음악, 인간관계 등에서 오는 즐거움은 천국에서 느낄 즐거움의 작은 파편일 뿐이다. 우리는 그 파편들을 느끼면서 점차 원래 느꼈던 행복에 대한 관념을 회복해 나간다.

둘째로, 이데아는 사물의 본질에 해당하며 지극히 선하고 아름답다. 그런데 플라톤에 따르면 모든 사물은 이데아가 있으므로, 이 세상에 있는 어떤 것이든 그 본질을 깨달으면 선하고 아름답다. 이는 곧 카이퍼의 영역 주권과 연결될 수 있다. 그는 궁극적으로는 모든 영역이

하나님의 주권 아래 있으나, 각 영역이 하나님으로부터 주어진 고유의 구조와 질서를 가진다고 여겼다. 예컨대 중세 시대에는 교회가 정치나 가정 같은 다른 모든 영역을 침범했었다. 근대에는 교육이나 종교의 영역을 국가가 통제하려는 흐름을 보였다. 이러한 흐름에 반대하여 카이퍼는 가정, 교회, 국가, 학문, 예술 등이 기독교적 교리에 따라 서로 다른 질서를 가졌음이 인정돼야 한다고 주장했다.

또한 성경은 다음과 같이 말하고 있다. '하나님이 지으신 모든 것이 선하매 감사함으로 받으면 버릴 것이 없으니' (딤 4:4), '하나님이 모든 것을 지으시되 때를 따라 아름답게 하셨고' (전 3:11). 근본적으로 세상의 모든 것은 선하며 아름답다. 우리가 타락한 방향을 회복하고 창조된 본연의 구조를 파악할 수 있다면 말이다. 마치 플라톤의 통찰처럼, 기독교는 세계의 각 영역이 고유한 구조와 질서를 가지고 있으며, 그 본질을 인식하기만 한다면 모든 것은 선하고 아름답게 보인다.

나는 이를 학문의 영역과 인간관계의 영역에서 많이 느꼈다. 중학교 때 배웠던 사회 과목은 암기였다. 진정한 사회의 구조에 닿지 못했고, 플라톤식으로 말하면 사회의 이데아를 파악하지 못했다. 드리미 학교에 와서 직접 원서를 읽으면서 곧 사회와 사회학의 본질을 배우고 그것의 아름다움을 느낄 수 있었다. 또한 나는 인간관계를 맺을 때도 이성과 논리의 방법론을 적용하려고 했다. 그러나 관계에는 내가 익혀야 하는 새로운 구조와 질서가 있었다. 사람을 범주화시키지 않는 법, 대화의 논리적 흐름을 따지지 않는 법, 공감하는 법 등을 배우니 점차 인

간관계가 편해지고 있다.

수학도 같으리라 생각한다. 중학교 때는 여러 문제를 풀면서 패턴을 찾아 외우는 훈련을 시켜서 공부 자체를 하지 않았다. 하지만 유클리드와 데카르트, 스피노자가 그랬던 것처럼 정의와 공리로부터 엄밀한 연역적 방법으로 증명해 나가는 수학, 올바른 구조로서 수학을 접하면 나는 수학을 좋아하게 될 수도 있을 것이다.

Q&A

플라톤이 정의한 이데아의 세상에 존재하는, 눈에 보이지는 않지만 완벽한 것, 완전한 것 중 내가 살아가면서 추구해야 하는 것은 무엇이 있을까?

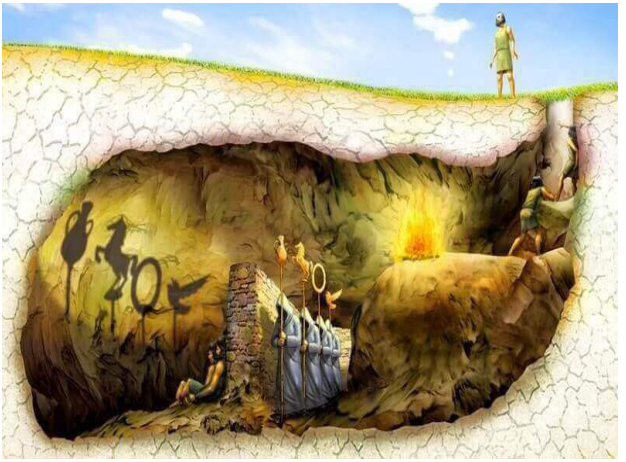
사랑은 아름답다. 특히 사랑에는 독특한 특징이 있는데, 두 대상이 서로 사랑할 때 비로소 아름다움이 나타났다는 점이다. 사람은 사랑할 때 가장 아름답다. 사랑이란 인간의 결정적이며 중요한 본성 중 하나이기 때문이다.

하나님이 모든 것을 창조하셨으므로 그가 없이 세상은 존재하지 않는다. 또한, 하나님이 자신을 계시하시고 우리에게 이성을 주시지 않았다면 우리는 창조주와 피조 세계에 대해 아무런 지식도 가질 수 없을 것이다. 따라서 우리가 진정으로 추구해야 할 것은 신에 대한 지적 사랑이라고 생각한다. 글을 읽는 당신들도 자신의 삶에서 눈에 보이지 않지만, 완벽한 것, 이데아 중 추구해야 할 것이 무엇인지 생각해 보았으면 좋겠다.

성경에서의 진리는 하나님을 의미한다. "내가 곧 길이요 진리요 생명이니" (요 14:6) 인간은 불완전한 존재이기 때문에 눈에 보이지 않지만 완벽한 '진리'를 추구하며 살아가야 한다. 왜곡되고 있는 사회의 도덕관과 삶의 목적을 바로잡는 과정에서 진리를 알면 흔들리지 않는 믿음과 확신을 가질 수 있다. 진리는 인간을 자유롭게 만들어주고 인간을 변화시키는 능력이다. 인간은 죄, 두려움, 욕망, 거짓에서 벗어나지 못하기에 우리는 살아가면서 참된 자유와 성숙을 이루어 가기 위해 진리를 추구해야 한다.

나는 완전한 것을 쫓아갈 때, 부족한 모습이라는 벽에 부딪히는 것 같다. 나는 불완전한 존재이지만 항상 부족한 나를 보살펴 주실 수 있는 하나님의 성품을 추구하며 살아야겠다는 생각이 든다. 나의 모습은 여전히 부족하지만, 부족하기에 더 성장할 기회가 있다는 사실을 믿는다. 완전해질 수는 없을지라도, 완전을 향해 끊임없이 노력할 것이다.





플라톤의 이데아론을 가장 잘 설명해주는 그림이다. 동굴 속 세계는 우리가 사는 지상 세계를 의미한다. 우리는 벽 앞에 줄로 묶인 죄수이다. 지상 세계에서 볼 수 있는 것은 진정한 사물들의 모방, 벽 속에 비친 그림자일 뿐이다. 만일 진리를 찾아서 그 윗 세계로 올라가면 지상 세계, 즉 이데아의 세계로 나갈 수 있다. 이때 우리는 사물의 참모습을 보게 된다. 곧 시선을 위로 옮기면 세상의 에너지원이자 그것을 볼 수 있는 빛을 제공해주는 해, 모든 세계의 존재 조건이자 인식 조건인 선의 이데아를 볼 수 있다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김승연 | 이토록 아름다운 수학이라면 94p

가령 문장을 거꾸로 읽으면 그 의미를 확산시켜
다양한 답이 가능해지는 경우가 많고,
그것을 통해 많은 것을 생각하고 깨달을 수 있다.

표현방식

사라져버린 담배연기의 무게

"사라져버린 담배 연기의 무게는 얼마나 될까?" 영화 〈스모크〉의 한 대목이다. 언뜻 들으면 다소 황당하게 느껴지는 이 질문은, 어딘가 신비스러운 면이 있다. 답을 구하려면 꽤 복잡한 계산이 필요할 것 같지만, 실제로는 매우 단순하다. 담배를 피우기 전과 후의 무게를 비교하여 그 차이를 계산하면 되기 때문이다.

이처럼 동일한 질문이라도 표현 방식에 따라 문제의 성격과 맛은 달라지고, 그 질문이 요구하는 사고의 역량 또한 달라진다. 표현은 수학에서 매우 중요한 부분이다. 본질적으로 같은 내용일지라도, 이를 어떻게 표현하느냐에 따라 보다 아름답게 드러나거나 보다 쉽게 이해될 수 있다.

예를 들어, '정삼각형은 각 변의 길이가 모두 같은 삼각형이다'라고 말하는 것보다, '각 변의 길이가 모두 같은 삼각형을 정삼각형이라고 부른다'라고 표현할 때 우리는 한층 더 깊이, 보다 많은 생각을 하게 된다. 다시 말해, '~은 ~이다'라는 방식보다 '~인 것은 ~라고 한다'라는 표현이 사고를 자극하는 데 훨씬 효과적이다.

전자의 표현이 단정적이고 일방적인 닫힌 문장이라면, 후자의 표현은 '각 변의 길이가 모두 같은 삼각형이 있는데, 이것을 어떻게 부를까?'와 같은 질문을 내포한 열린 문장이다. 이어서 '각 변의 길이가 모두 같은 사각형이 있다면?'이라는 새로운 사고를 유발하며, 결국 '그것은 무엇이라고 불러야 할까?'라는 또 다른 질문을 만들어 내는 확산적인 표현 방식이다.

그렇다면, 어떻게 하면 문장을 보다 확산적이고 열린 사고의 형태로 바꿀 수 있을까? 과학철학자 칼 포퍼는 '~는 ~이다'와 같은 정의문을 오른쪽에서 왼쪽으로 읽어 질문을 만들어 보기를 권장한다. 다시 말해, '~인 것은 ~일까?'라고 읽어보는 것이다. 이렇게 읽는 방향을 바꾸면, 평소 무심코 지나쳤던 문장도 새롭게 다가오며, 그 과정에서 사고가 한 단계 깊어지고 확장되는 경험을 할 수 있을 것이다.

(나의 생각)

피드백이라는 단어 앞에 서면 유독 마른침을 삼키게 된다. 치밀했던 과정은 온데간데없이 사라지고, 겨우 매듭지은 결과만이 작업대 위에 놓이는 광경이 참으로 아슬아슬하다. 충분하다고 믿었던 시간의 틈새로 어설픈 결점들이 한꺼번에 드러날지도 모른다는 두려움이 그 이유였다.

그 두려움을 견디지 못할 때면 나는 닫힌 문장들을 만들어 갔다. 가야 할 때에 발을 떼지 못했으니, 해야 할 때에 차마 손을 들지 못했으니, 지나고 나서 후회가 오래 남았다. 애당초 나에게 특별한 재주가 있기라도 했던가, 내 기량 밖의 일이었다고 스스로 달래며, 나만의 작은 텃밭을 키워갔다.

서둘러 마침표를 찍으면, 문장에서는 더 이상 아무 일도 일어나지 않았다. 그리 거창하지 않아도 괜찮다고 속삭이는 작은 거짓말에 속아, 마침표 뒤에 숨어버리곤 했다. 그러나 닫힌 문장들은 시간이 흐를수록 무거워졌고, 끝내 묻지 못한 질문들이 나를 붙잡았다.

질문이 도착한다는 것은, 그 문장이 아직 살아 있다는 증거다. 그 문장이 더 풍성해질 수 있다는 의미이기도 하고, 누군가가 그다음을 상상해 주었다는 뜻이기도 하다. 그렇게 생각하면 나는 조금 더 써 내려가야 한다는 책임이 생긴다. 그것이 문장을 이어가는 방식이리라 다시 마음을 다잡아 본다.

Q&A

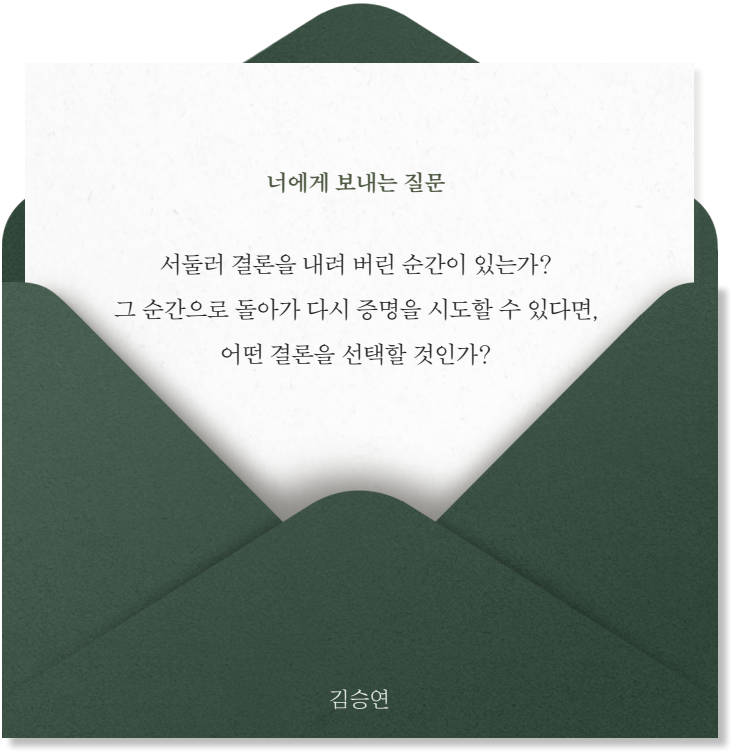
~은 ~이다'가 아니라 '~인 것은 ~일까?' 라는 질문으로
하나의 예를 들어 수학적 개념을 확장하여 이해해보자.

'유리함수는 유리식이 들어간 함수이다'라는 문장을 '유리식이 함수화된 것은 유리함수일까?'라고 표현 방식을 바꾸어 더 이해하기 쉽게 만들었다. 이렇게 형태에 변화가 생겼을 때에 우리는 더 이상 이 문제를 그저 읽는 것에 그치지 않고, 문제를 탐구하고 해결해 나가는 사고능력을 기를 수 있게 된다.

함수인 것은 모두 일대일대응일까? 이 질문을 던지면, 우리는 함수와 대응 관계를 다시 생각하게 된다. 모든 함수가 일대일대응이라면 좋겠지만, 실제로는 그렇지 않았다. 예를 들어 일대일 함수가 아닌 함수도 있고, 서로 다른 여러 입력이 같은 출력을 가지는 상수 함수도 존재한다. 이처럼 '함수는 일대일대응이다.'라고 단정적으로 정의하기보다, 질문의 형태로 개념을 바라보면 함수가 가질 수 있는 다양한 대응 관계를 자연스럽게 탐구할 수 있는 듯하다. 그 결과, 함수는 하나의 규칙이 아니라 여러 형태의 대응을 포괄하는 넓은 개념임을 이해하게 된다.

소수는 1과 자기 자신으로 나누어지는 수이다. 그렇다면 1과 자기 자신으로만 나누어지는 수는 모두 소수일까? 곧바로 반례 '1'이 떠올랐다. 1은 해당 조건을 만족하지만, 소수로는 인정되지 않는다. 따라서 소수의 정의는 '1보다 큰 자연수 중 1과 자기 자신만을 약수로 가지는 수'라고 정교하게 표현해야 한다. 이렇듯 열린 표현 방식을 통해 소수 개념의 정확한 범위를 이해할 수 있다.

'명제는 참이거나 거짓임을 명확하게 판별할 수 있는 문장이나 식이다.' → '참이거나 거짓임을 명확하게 판별할 수 있는 문장이나 식을 명제라고 할 수 있을까?' 이처럼 질문의 형태로 바꾸는 것만으로도 단순히 정의를 받아들이는 데서 그치지 않고, 이 수학적 개념에 왜 그 조건이 필요한지, 어떤 경우에는 명제가 될 수 없는지를 생각하게 된다. 따라서 수학적 개념을 '무엇이다'라고 단정하기보다는, '~인 것은 과연 ~일까?'처럼 열린 형식의 질문을 통해서 스스로 탐구하고 논리적 사고를 하는 것이 좋다.



너에게 보내는 질문

서둘러 결론을 내려 버린 순간이 있는가?
그 순간으로 돌아가 다시 증명을 시도할 수 있다면,
어떤 결론을 선택할 것인가?

김승연



우리는 평생 오른쪽과 왼쪽이 뒤바뀐 세계를 바라보며 살아왔다. 태어날 때부터 그래 왔다는 이유 하나로, 뒤집힌 형상을 자연스러운 것으로 받아들이며 살아간다. 그러나 익숙함이 진실을 보장하지는 않는다. 때로는 가장 당연해 보이는 방향이야말로, 처음으로 의심해 보아야 할 대상이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 서찬영 | 이토록 아름다운 수학이라면 100p

수학은 비교 우위의 개념을 두지 않고
각각의 체계를 있는 그대로 인정한다.

용어

사랑을 정의할 수 있을까

철학은 통상 모든 것에 영향을 주는 근본학이라고 여겨진다. 여기서는 현대 수학이 현대 철학으로부터 받은 영향을 설명하고자 한다. 전통 수학과 현대 수학의 차이는 세 가지라고 생각한다. 첫째, 전통 수학은 직관에 기반한 정의를 사용했다면 현대 수학은 무정의 용어를 사용한다. 무정의 용어란 정의되지 않는 용어를 말한다. 둘째, 전통 수학은 단 하나의 체계만을 가지지만, 현대 수학은 여러 가지 체계를 모두 인정한다. 셋째, 전통 수학자들은 자신들의 체계가 객관적으로 실재하는 세상의 참모습에 부합한다고 생각했지만, 현대 수학자들은 그때그때 나타나는 현상들을 설명하기 위해 각각 다른 수학적 체계를 고안해 낸다.

자세히 살펴보자. 전통 수학은 직관을 기반으로 한 정의 위에 체계를 쌓아 갔다. 가장 고전적인 예시인 유클리드의 기하학 『원론』은 정의, 공리를 바탕으로 하여 연역적으로 명제들을 정리한 형식으로 구성되어 있다. 예컨대 점의 정의는 위치만을 가지며 크기는 없는 것이다. 직선의 정의는 두 점을 잇는 가장 짧은 선이다. 평행선 공리는 한 직선 밖에 있는 한 점을 지나며 그 직선에 평행한 직선은 오직 하나뿐이라는 사실이다. 이 정의와 공리에 따르면 삼각형 내각의 합은 반드시 180도라는 사실을 증명할 수 있다. 이렇게 정의와 공리는 직관으로 정해졌다. 그리고 그 위에 연역적으로 증명된 사실들은 하나의 일관된 체계를 이루었다.

그러나, 현대 수학은 다른 방식을 취했다. 기본 용어들을 정의하지 않고 무정의 용어를 사용했다. 이때 무정의 용어가 어떻게 작동해야 하는지를 공리로 규정했다. 각각의 공리를 만족하는 모든 체계가 고유한 세계로 인정되었다. 무정의 용어를 사용하게 된 이유 중 하나는 순환논법을 피하기 위함이었다. 어떤 개념을 정의하면, 그 개념에 쓰인 단어도 정의해야 하므로 그 정의가 무한히 반복된다. 따라서 용어는 정의하지 않되 그 용어가 쓰일 각각의 규칙을 만들어 준 것이다.

유클리드 기하학과 반대되는 비유클리드 기하학으로 예를 들어보자. 그는 점과 선이 무엇인지 정의하지 않는다. 다만 둘이 어떤 관계를 맺어야 하는지를 공리로 정해준다. 만일 유클리드가 그랬던 것처럼 한

직선 밖에 있는 한 점을 지나며 그 직선에 평행한 직선, 즉 평행선이 오직 하나라는 공리를 설정하면 우리가 익숙한 세계가 만들어진다. 그런데 만약 평행선이 무한히 많다고 점과 선의 관계를 설정하면 이때는 쌍곡기하라는 세계가 만들어진다.

머릿속에 프링글스 한 조각을 떠올리고 그 위에 직선 하나를 그려보면, 공통된 한 점을 지나면서도 그 직선과 평행한 직선을 여러 개 그릴 수 있음을 알게 될 것이다. 그 프링글스 위에 삼각형을 그린다면 곧 내각의 합이 180도 미만임을 알 수 있다. 반면 평행선이 없다고 가정하면 타원기하학의 세계가 만들어진다. 지구본 위에 직선 하나를 그었다고 생각한 후 그와 평행한 직선을 그으려고 생각하면 곧 불가능하다는 사실을 깨달을 수 있다. 이제 그 지구본 위에 삼각형을 그리면 내각의 합은 180도를 넘는다.

이렇듯 현대 수학에서는 용어를 정의하지 않고 공리를 다르게 함에 따라 다른 세계를 창조해 낼 수 있다.

(나의 생각)

나는 이러한 수학의 변화가 철학의 영향을 받았다고 생각한다. 고대부터 근대까지 모든 철학자는 세상을 포괄적으로 설명할 수 있는 단 하나의 세계관, 거대 담론을 찾으려 했다. 대표적으로 근대에 헤겔은 세계의 역사를 정반합을 통한 절대정신의 자기 인식으로 보았다. 이해하기 어렵다면 헤겔의 변증법을 경제학에 적용한 마르크스의 이론을 떠올리면 된다. 그는 일련의 과정을 통해 결국 필연적으로 사회주의 국가가 도래할 것이라고 생각했다. 더 쉬운 설명으로는 중세에 지배적이었던 철학이자 현재 우리가 배우는 기독교 세계관을 생각해볼 수 있다. 기독교인은 세상은 하나님이 창조로 시작하여 인간에 의해 타락하고 그리스도의 구원을 통해 회복되고 하나님의 심판을 거쳐 완성된다. 이 또한 세상을 하나의 거대한 이야기, 세계관으로 해석하려는 시도이다.

이러한 경향은 실존주의와 포스트모더니즘을 기점으로 균열되기 시작한다. 키에르케고르는 헤겔에 반하여 진리가 주체성이라고 주장하였다. 모두에게 통용되는 진리란 존재하지 않으며, 인간은 사회 구성원 중 일원으로 환원되어서는 안 된다는 것이다. 진리는 개개인에게 존재한다. 니체는 '신은 죽었다'라는 말로 절대적 진리를 부정한 채 개개인이 자신만의 가치를 창조해내는 초인이 되기를 원하였다. 전기 비트겐슈타인은 언어가 세계의 논리적 구조를 묘사하는 그림의 역할을 수행하며, 객관적인 의미를 가진다고 생각하였다. 그러나 후기 비트겐슈

타인은 언어에 단일한 본질이 없다고 생각했다. 언어는 맥락에 따라 서로 다른 의미를 가진다. 이는 수학적 용어가 체계에 따라 다르게 사용되는 것과 비슷한 의미이다. 마지막으로 포스트모더니즘의 창시자 프랑수아 리오타드는 포스트모더니즘을 거대 담론에 대한 부정으로 정의했다. 그는 헤겔과 마르크스가 제시했던 거대 담론이 설득력을 잃었으며 전 지역과 역사를 전체적으로 설명할 수 있는 세계관이 없다고 주장했다. 따라서 지식은 국지적이며 도구적으로 정당화된다. 즉, 각 지역이나 학문에 맞는 여러 가지 다른 세계관이 공존하는 것이다. 이는 여러 체계가 공존하는 현대 수학과 일맥상통하는 부분이다.

전통 수학과 연관이 있는 모더니즘과 현대 수학과 관련되어 있는 포스트모더니즘은 각자의 장단을 가진다. 세계를 하나의 보편 법칙으로 설명하려는 철학 사조는 곧 각각의 영역에서 엄청난 학문적 발전을 이루게 했다. 예컨대 뉴턴은 지상의 영역을 연구한 갈릴레이, 천상의 영역을 연구한 케플러의 이론을 합쳐 어느 공간에도 적용될 수 있는 운동법칙 3가지를 만들었다. 스미스는 경제학에서, 로크는 사회학에서 각각 보편법칙을 만들어내었다. 반면 모든 지역, 모든 영역이 하나의 원리에만 지배받아야 한다는 사상은 다름에 대한 폭력으로 변질되기도 했다. 나치는 우생학이라는 세계관 아래 유대인을 학살했고, 프롤레타리아 혁명가들은 마르크스적 진보주의 아래 자본주의 국가들을 적대했다. 이같은 절대주의의 폐단에 반하여 상대주의와 포스트모더니

즘이 발생하였다. 그들은 다름을 인정하고 여러 사상의 공존과 자유를 추구하였다. 십자군 전쟁과 같이 자신의 세계관을 다른 사람들에게 강요하는 행위는 야만적인 행동으로 간주되었다. 그러나 다름에 대한 포용은 절대에 대한 부정으로 이어지기도 했다. 예컨대 현재 여러 나라에서는 남성과 여성을 넘어 8가지 이상의 성별이 인정되며 사회 혼란이 초래되고 있다.

기독교인으로서, 우리는 공통 가치에 대한 엄격함과 다름에 대한 관대함을 모두 지닐 필요가 있다. 기독교인은 하나님이 세상을 창조하셨고 인간이 타락했으며 예수가 십자가에서 죽었다가 부활하심으로 우리를 구원했고 성령의 역사하심에 따라 만물이 다시 회복될 것임을 공통적으로 믿는다. 이것은 성경이 확고하게 말하고 있는 진리이다. 그러나 성경만을 인정할 것인지, 성경과 교회의 전통을 인정할 것인지(개신교 vs 가톨릭), 구원의 과정에서 하나님의 예정을 강조할 것인지, 인간의 자유의지를 강조할 것인지(장로교 vs 감리교)에 대해서는 분파가 나뉘는 것을 허락하고 그 모든 분파를 기독교로 인정한다. 수학에서의 무정의 용어와 같이 뜻이 모호하여 성경의 맥락과 용법 속에서 의미를 해석해야 하는 단어 혹은 문장들이 존재하기 때문이다. 우리는 17세기 루터교 신학자의 말을 기억할 필요가 있다. "본질에는 일치를, 비본질에는 자유를, 그 모든 것 위에 사랑을."

Q&A

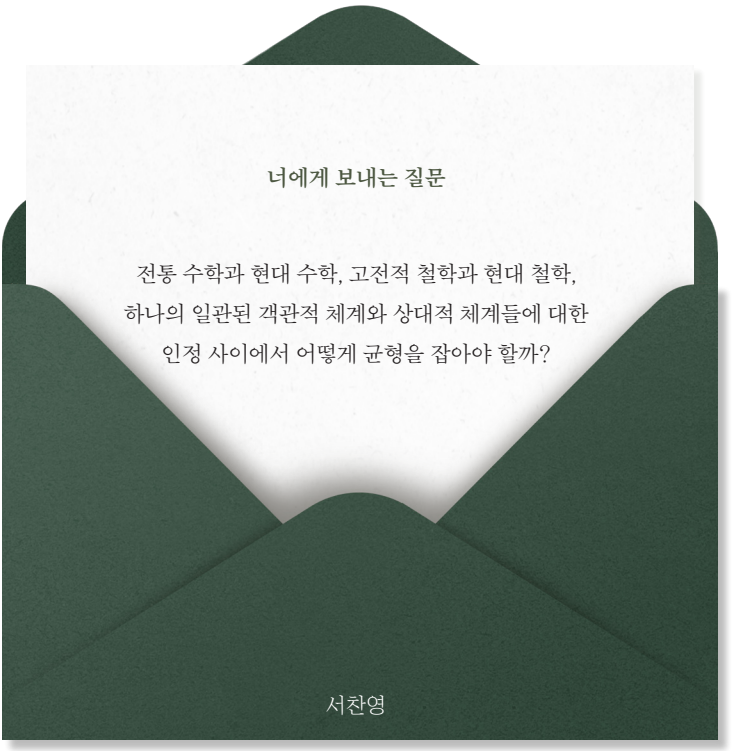
현대 수학은 '어떤 것이 옳고 어떤 것이 진리인가?'가 아니라 '각각이 모순이 없는 체계를 가지고 있는가?'의 입장이다. 이는 현대철학의 영향을 받아 틀림을 찾아내는 것이 아닌 다름을 인정하는 것이 수학에 적용되고 있다. 각각의 체계를, 있는 그대로 인정하는 것이 우리 생활에 반영된다면 어떤 변화가 생길 것인가?

각각의 체계를 그대로 인정한다면, 심한 경우 모두가 인정하는 공통의 기준까지 붕괴될 수 있다고 생각한다. 누군가의 비윤리적 행동을 틀렸다고 지적할 근거가 사라지는 것이다.

만약 이 사회가 서로의 관점과 패러다임을 인정하되, 자신의 관점을 이해하도록 권유하거나 흡수시키려는 노력이 없다면 이 세상은 더 이상 발전과 색채가 없을 것이다. 왜냐하면 그동안의 발전과 다채로움은 서로의 문화와 패러다임의 통합이 이루어졌기 때문에 가능했다고 생각한다. 그래서 나는 어느 정도 관점의 통합이 필요하다고 생각한다. 통합하는 과정에서 분열 또는 갈등 심화로 이어질 수도 있지만 분명 서로를 향한 수용과 실천이 필요하다.

사람들은 '다름'과 '틀림'을 착각하면서 살아가고 있다는 생각이 들었다. 우리의 머리로는 이해되는 말이지만 실생활에서는 많이 적용되지 않는 사실이기도 하다. 자신이 생각하는 다름은 그 사람을, 있는 그대로 바라보는 존중의 의미이다. 그리고 틀림은 자신이 옳고 다른 사람은 틀렸다는 의식이 내재해 있다. 상대방을 비판하고 깎아내리려고 애쓴다. 이렇게 남을 깎아내리면서 자신의 자존감을 지키는 것이 아니라, 그 사람을 있는 그대로 인정해 주는 태도가 내재한다면 사랑이 더 피어날 것 같다.

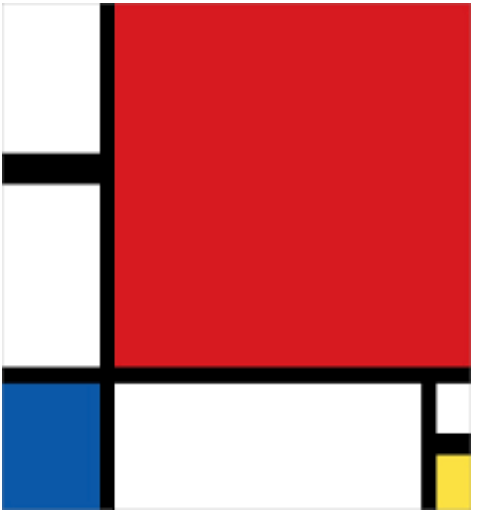
서로 다른 세계관이 충돌했을 때 서로를 수용하고 화합을 이루어 나간다면 정말 이상을 바라보는 세상이 될 것이다. 하지만 그러한 세계관의 합의점에서도 변하지 않아야 할 규칙이나 기준이 필요하다는 생각이 들었다. 무조건적인 수용은 정체성을 잃어버릴 수도 있다. 하지만 서로 다른 패러다임의 합의점이 잘 맞춰져 가는 세상이 오기를 바란다.



너에게 보내는 질문

전통 수학과 현대 수학, 고전적 철학과 현대 철학,
하나의 일관된 객관적 체계와 상대적 체계들에 대한
인정 사이에서 어떻게 균형을 잡아야 할까?

서찬영



몬드리안 본인은 포스트모더니즘적 성향을 보이지 않았을 테지만 캔버스의 구획을 정확히 나누고 각기 다른 색을 칠해둔 것이 각각의 체계에서 통용되는 진리를 인정하는 현대 철학 및 수학과 닮은 것 같아 선택했다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 제유일 | 이토록 아름다운 수학이라면 105p

인간은 본질에 담겨있는 순수한 아름다움을 찾기 위해
고대로부터 지금까지 끊임없이 노력하고 있다.

추상

본질을 보고 싶다는 욕망

추상의 시작은 사물의 겉모습이나 복잡한 조건을 넘어서, 그 뒤에 숨은 본질을 보고자 하는 인간의 욕망에서 비롯된다. 본질이라는 것은 어떤 대상에서 불필요한 요소들을 하나씩 지워 나가면서 마지막에 남는 핵심이다. 그리고 인간은 이 핵심을 마주했을 때 묘한 아름다움을 느낀다. 이런 의미에서 수학은 추상이다. 수학이 단순히 계산을 다루는 학문이 아니라, 현상 속에서 변하지 않는 구조와 원리를 찾아내려는 본질의 학문이기 때문이다.

수학에서는 정의를 위해 또 다른 정의를 계속 덧붙이다 보면 끝이 없어지고, 오히려 혼란스러워질 수 있다. 그래서 수학은 더 이상 설명할 수 없는, 설명이 필요하지도 않은 가장 기본적인 개념을 출발점으로

삼는다. 이것이 바로 무정의 용어이다. 점, 선, 면 같은 개념이 대표적이다. 이런 개념들은 더 나눌 수도 없고, 다른 말로 완벽하게 정의할 수도 없기 때문에 수학의 기초로 사용된다.

현대 수학에서 중요한 관점으로 등장한 구조주의 역시 이러한 사고방식과 깊게 연결되어 있다. 구조주의는 수학의 본질을 개별 대상 그 자체에서 찾는 것이 아니라, 대상들 사이의 관계와 구조에서 찾는다. 즉, 어떤 대상이 무엇으로 만들어졌는가보다는 그 대상들이 서로 어떤 관계를 이루며 작동하는지가 더 중요하다는 관점이다. 이런 구조 중심의 시각은 수학이 추상을 통해 얻으려는 본질적 아름다움을 더욱 선명하게 보여준다.

(나의 생각)

나 또한 수학 문제를 풀다 보면 어느 순간 모든 과정이 깔끔하게 정리되고, 식이 딱 맞아떨어지는 경험을 하곤 한다. 그럴 때 느끼는 고양감은 단순히 정답을 맞힌 데서 오는 기쁨을 넘어선다. 마치 어지럽게 흩어져 있던 퍼즐 조각이 한순간에 제자리를 찾는 것처럼, 머릿속에서 구조가 깨끗하게 정리되고 본질이 또렷하게 드러나는 느낌이다. 이런 순간이 반복될수록 나는 수학이 단지 계산하는 과목이 아니라, 숨겨진 질서와 아름다움을 발견하는 과정이라는 사실을 더 깊이 이해하게 된다.

돌이켜보면 이러한 경험들이 바로 '본질과 마주한 순간들이 아니었을까?' 하는 생각도 든다. 복잡한 과정이 단순해지고, 불필요한 것들이 걷혀 나가며 드러나는 핵심의 모습은 수학이 가진 추상적 아름다움을 살아 있는 감정으로 느끼게 해 준다. 그리고 그 순간 나는 단순히 문제를 해결하는 것이 아니라, 어떤 진리에 닿은 듯한 기쁨과 만족을 맛볼 수 있었던 것 같다. 어쩌면 이러한 감정들이 내가 수학을 계속해서 탐구하고 싶은 이유이며, 나를 더 깊은 이해로 이끌어 주는 힘인지도 모르겠다.

이처럼 수학에서 느끼는 고양감은 결국 본질을 향한 인간적인 갈망과 연결되어 있다. 문제를 푸는 동안 잠시나마 본질에 가까워졌다는 느낌, 그 깨끗한 순간이 나를 계속 성장하게 하는 것 같다.

Q&A

무정의 용어는 서로의 관계를 규정하는 공리를 통해 의미가 결정된다.
이를 바탕으로 나의 세상을 규정할 수 있는 무정의 용어 다섯 가지를 찾고,
그들 사이의 관계를 이어주는 공리를 정해보자.

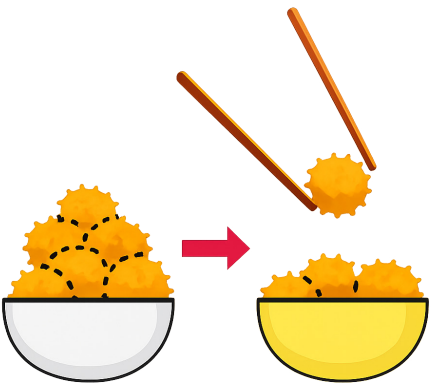
무(無) / 회복 / 변덕 / 경험 / 차질
항상 세상을 변덕스럽게 바라보지만 그 속에서 희망을 찾으려는 무(無)와 같은 나의 마음.

학문 / 삶 / 글 / 이성 / 실존
나의 글이, 보편적이고 이성적인 학문의 영역과 개별적이고 실존적인 삶의 영역이 만나는 공간이 되기를 바란다.

관계 / 사랑 / 정의 / 존재 / 경험
'사랑'은 오래 참고 사랑은 온유하며 투기하는 자가 되지 아니하며 사랑은 자랑하지 아니하며 교만하지 아니하며 무례히 행치 아니하며 자기의 유익을 구치 아니하며 성내지 아니하며 악한 것을 생각지 아니하며 불의를 기뻐하지 아니하며 진리와 함께 기뻐하고 모든 것을 참으며 모든 것을 믿으며 모든 것을 바라며 모든 것을 견디느니라 사랑은 언제까지든지 떨어지지 아니하나 예언도 폐하고 방언도 그치고 지식도 폐하리라 (고린도전서 13:4-8)

나 / 타인 / 관계 / 포용 / 성장
나와 타인의 세상을 경험하며 나와 다른 것을 배척하지 말고, 성장의 기회로 생각하고 포용하며 받아들여서 성장하기를 원하는 것이 나의 세상이다.


너에게 보내는 질문
당신이 추구해 온
순수한 아름다움은 무엇인가?
제유일



본인의 성과를 챙기기 바쁜 사회에서, 우리는 자신을 덜어냄으로 삶의 본질을 찾을 수 있다는 생각이 들었다. 나는 미적분을 공부하며 '미적분은 순간의 누적'이라는 말을 들었던 기억이 있다. 내가 살아온 삶의 주체는 누가 뭐라 해도 나 자신일 것이다. 내가 예전과 달라졌다고 해서 그 사람이 더 이상 내가 아닌 것이 아니듯이, 나의 그래프가 어떤 모습을 띠든 그렇게 누적된 모든 순간을 기억하고, 삶의 본질을 되새기며 살아가고 싶다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 허은률 | 이토록 아름다운 수학이라면 109p

같다는 것은
그 의미를 어떻게 규정하느냐에 따라
내용이 달라진다.

같음

어떤 차이가 있는가

수학에서 '같다', '동일하다'라는 개념은 수학의 기초를 이루는 매우 중요한 개념이다. 우리는 일상에서 두 대상이 같은지를 확인하기 위해서 자로 길이를 재고, 각도기로 각을 측정한다. 그리고 그 측정 결과가 일치한다면 두 대상을 같다고 말한다. 이러한 사고방식은 누구나 알 수 있을 만큼 직관적이고, 수학에서도 오랫동안 당연하게 받아들여 왔다.

그러나 19세기 수학자 펠릭스 클라인은 이러한 사고를 완전히 뒤집게 된다. 클라인은 "측정이 먼저가 아니라, 같음의 정의가 먼저다."라고 주장했다. 우리가 무엇을 기준으로 두고, 어떻게 측정하냐에 따라서 결과가 달라진다는 것이었다. 이 주장으로 인해서 수학에서 '같음'

은 절대적인 개념이 아니라, 선택된 기준에 따라서 달라지는 상대적 개념으로 인식되었다.

이러한 사고는 서로 다른 것 사이의 관계를 이해하는 데 큰 도움이 되었다. 겉으로 보기에는 두 대상이 다르게 보일지라도 어떤 기준을 두느냐에 따라서 같다고 말할 수도 있다. 반대로 겉으로 보기에는 같을지라도 특정 기준에 따라서 다르다고 말할 수도 있다. 이러한 과정을 통해서 우리가 잘 알고 있는 '닮음'과 '합동'이라는 개념을 볼 수 있다. 크기와 각도가 완전히 일치하는 경우를 '합동'이라고 하고, 크기는 다르지만 모양의 비율이 같은 경우를 '닮음'이라고 한다. 이는 '같음'의 기준이 무엇이냐에 따라서 합동과 닮음을 명확하게 구분할 수 있다는 것을 보여준다. 그리고 모양이나 크기가 달라지더라도, 구조나 성질이 유지된다는 점에서 불변량 성질과도 밀접한 관계가 있다는 것을 알 수 있다. 여기서 더 나아가 기하학과 위상수학과 같은 수학적 요소도 발견할 수 있다. 이렇게 '같음'이라는 개념은 단순한 비교를 넘어, 수학을 통해 세상을 바라볼 수 있게 해 준다.

(나의 생각)

우리는 흔히 모든 수학적 결과가 객관적이라고 생각한다. 그러나 그 결과를 만들어 내는 기준이 누군가의 선택에 불과하다는 사실은 잘 모르고 있다. 수학에서 '같음'의 결과가 무엇에 기준을 두느냐에 따라서 달라진다면, 우리가 살아가는 사회 속에서 당연히 '같다'라고 생각해 온 판단들이 주관적인 기준에 놓인 것에 불과한 것은 아닐까 하는 생각이 든다.

수학적 관점은 사회를 바라보는 시선과 자연스럽게 연결된다. 예를 들어 같은 아파트에 산다는 이유로 우리는 그 사람을 '같은 동네 사람'이라고 부른다. 실제로는 서로 아무런 관련이 없고, 삶을 살아가는 방식이나 가치관은 전혀 다를 가능성이 높다. 하지만 거주 공간이라는 하나의 기준으로 그 사람을 같은 집단으로 묶을 수 있는 것이다. 또 다른 예시로는 같은 음식을 좋아한다는 기준을 통해서 비슷한 취향의 집단으로 묶을 수 있다. 사실 수많은 특징 중 단 하나의 공통점에 불과하지만, 우리는 그 하나의 기준을 가지고 그 사람을 나와 비슷한 사람으로 인식한다.

따라서 수학에서 기준이 달라지면 판단의 결과가 달라지는 것처럼, 사회에서도 어떤 기준을 선택하느냐에 따라 사람들과의 거리, 내가 속한 소속이 달라질 수 있다는 것을 느꼈다. 결국 수학에서 말하고 있는 '같음'은 우리가 세상을 바라보는 하나의 관점을 말한다. 같은 기준은

공감을 만들 수도 있지만, 반대로 차이를 만들어 내기도 한다는 점에서 우리가 무엇이 같고, 다른지를 단정 짓기 전에 어떤 기준으로 판단하고 있는지를 돌아볼 필요가 있다는 생각이 들었다.

Q&A

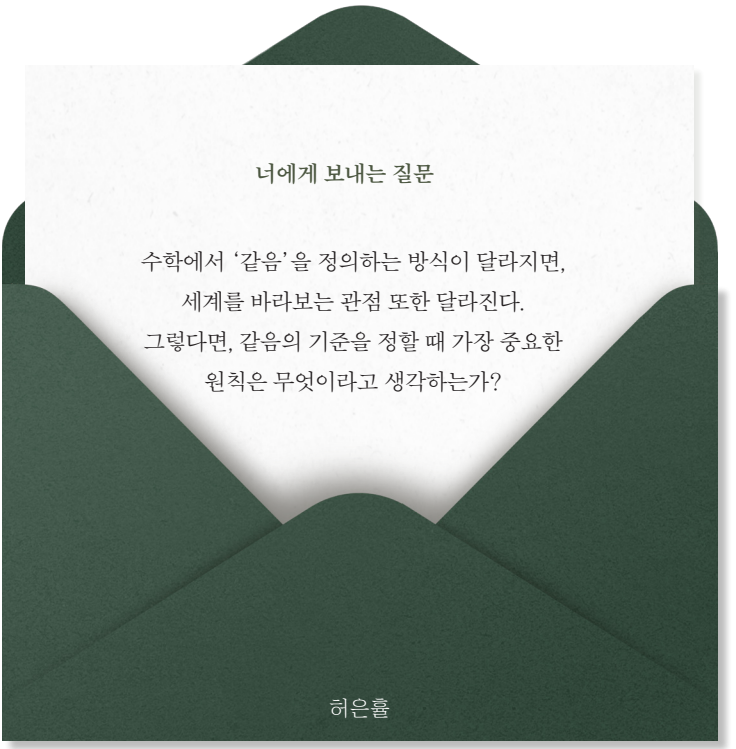
우리 사회에서는 '같다'라는 개념을 어떻게 정의하고 있을까?

A와 B가 동일한 조건에서 동일한 원칙과 규칙을 적용받을 수 있는지, 즉 공평하게 대우받는지를 통해 평가되는 것 같다. 법과 제도, 사회적 관습 속에서 '같음'은 형평성이라는 기준으로 재정의되며, 외형적 동일성과 달리 상황과 맥락에 따라 달라질 수 있는 상대적 개념으로 이해된다.

그저 눈에 보이거나 실제적인 것만을 같은 것이라 정의하는 것 같다. 존재하는 것 중 같은 원소, 즉 같은 성질을 가지고 있는 것들을 '같다'라고 하는 것 같다.

사회에서 '같다'라는 말은 흔히 '급'을 기준으로 사용되는 표현인 것 같다. 대학, 직장, 가정환경과 같은 외형적 조건들이 한 사람을 대표하는 잣대가 되면서, 개인의 존재는 그 몇 가지 요소로 급격히 축소된다. 그 과정에서 우리는 각자의 생각과 노력, 서사보다는 비교할 수 있는 위치와 서열로 평가받는다. 만약 이 사회가 말하는 '같음'을 누군가의 소속이나 성취가 아니라, 모든 사람의 존재 가치 자체에 두고 정의할 수 있다면 세상은 지금보다 조금 더 살 만한 곳이 되지 않을까. 각자의 속도와 방향이 다르다는 사실이 존중받고, 누구도 숫자나 급으로만 환원되지 않는 사회라면, 우리는 서로를 비교의 대상이 아닌 동등한 존재로 바라볼 수 있을 것이다.

우리 사회에서 '같음'은 하나의 절대적인 기준이 아니라, 무엇을 기준으로 삼느냐에 따라 달라지는 상대적인 개념이라고 느껴진다. 어떤 기준을 선택하느냐에 따라서 같음을 통한 공감을 만들 수도 있고, 반대로 차이를 만들 수도 있기 때문에, 항상 우리가 어떤 기준으로 판단하고 있는지를 돌아볼 필요가 있다고 생각한다.





사진에는 모양과 색깔이 각기 다른 수많은 과일이 있지만, 이 과일들도 어떤 기준으로 분류하느냐에 따라 달라질 수 있다. 이런 점에서 이번 발표 주제를 가장 잘 설명할 수 있다고 생각했다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 허은홀 | 이토록 아름다운 수학이라면 112p

우리의 느낌은 종종 오류를 범한다.
이때 사실에 근접한 판단을 하는 것은 매우 어렵지만
그만큼 중요한 문제다.

느낌과 사실

감을 신뢰할 수 있는가

사람은 매 순간 모든 상황을 계산할 수 없기 때문에, '감'은 지금까지의 경험이나 감정을 기반으로 상황에 따라서 빠르게 판단할 수 있도록 도와준다. 감은 일상적인 선택에서 유용하지만, 동시에 큰 리스크를 가지고 있다. 각 개인이 어떤 경험을 해왔는지, 그 순간 어떤 감정 상태인지에 따라서 크게 달라지기 때문이다.

반면, 수학적 확률은 개인의 경험과 감정에 영향을 받지 않는다. 확률은 명확한 조건을 설정하고 논리적인 계산을 통해 결과를 도출해 낸다. 이 때문에 수학적 확률은 감보다 훨씬 더 안정적이고 신뢰할 수 있는 기준이 된다. 결과가 미치는 영향이 중대한 상황일수록 감보다는 수학적 확률에 대한 판단을 하는 것이 좋다.

대표적으로 몬티 홀 문제가 있다. 세 개의 문(자동차 1, 염소 2) 중 하나를 고른 뒤, 사회자가 남은 문 중 염소가 있는 문을 열어 보여주고 바꿀 기회를 주는데, 바꾸는 것이 유리한지, 유리하지 않는지 묻는 확률 문제이다. 보통 직관적으로는 문을 하나 더 바꾸는 선택이 불리하다고 느껴지지만, 실제 확률적으로 계산해 본다면 이길 확률이 높다는 사실을 알 수 있다. 이 문제는 인간의 감이 정확성 부분에 있어서 수학적 확률만큼 정확하지 않음을 볼 수 있다. 또 다른 예로 기차 착시 현상이 있다. 실제로 움직이지 않았지만, 주변의 변화로 인해서 내가 움직인다고 느끼는 착시현상이다. 이 역시 감각이 수학적 확률에 비해서 정확하지 못하다는 것을 보여준다. 이러한 사례들은 우리의 짧은 경험과 불규칙한 감정을 기반으로 판단하게 되면 얼마나 쉽게 오류를 낼 수 있는지 알려준다.

이 과정에서 우리는 '시행 횟수가 많아질수록, 실험 결과 평균(경험적 확률)이 평균(수학적 확률)에 가까워진다'라는 대수의 법칙을 알 수 있다. 결국 중요한 판단일수록 순간적인 느낌이나 감정에 의존하기보다는, 사실에 기반한 데이터와 확률적 근거를 통해 결정을 내리는 것이 좋다. 수학은 감을 완전히 부정하는 것이 아니라, 감으로만 결정했을 때 일어나는 오류를 점검하고 보완해 주는 역할을 한다는 점에서, 우리가 더 좋은 판단을 할 수 있도록 도움을 준다.

(나의 생각)

이 글을 읽고 나서, 직관은 상황에 따라 빠른 판단을 가능하게 해 주지만 정확성 측면에서는 확실히 수학적 확률보다 한계가 있다는 생각이 들었다. 감이나 느낌은 편하고 즉각적인 결정을 내리게 해 주어서 일상생활에서 편리하지만, 실제 사실이나 결과와 어긋나는 경우가 많다. 반면, 수학적 확률은 명확한 조건을 전제로 논리적인 계산을 통해 판단 근거를 제시하기 때문에, 순간적인 감정이나 상태에 흔들리지 않고, 훨씬 더 신뢰할 만한 결과를 낸다. 특히 결과가 중요한 선택일수록 순간적인 느낌에 의존하기보다는 정확한 데이터와 확률적 근거를 통해 판단하는 것이 바람직하다고 느꼈다. 우리는 짧은 경험과 지식을 토대로 전체를 판단하려고 한다. 직관은 좋은 참고 자료가 될 수 있지만, 그것이 판단의 기준이 될 때는 언제든 오류로 이어질 수 있다. 이런 점에서 수학적 확률은 감정과 경험에 흔들리지 않고, 더 안정적으로 올바른 판단을 내릴 수 있게 해 주는 도구라는 생각이 들었다.

Q&A

감과 수학적 확률, 어떤 것이 더 정확할까?

수학적 확률은 조건과 데이터를 명확히 분석하므로 계산상 정확하다. 반면 감, 즉 직관은 예외적 상황이나 공식으로 다루기 어려운 변수까지 반영할 수 있다. 나는 예외를 즐기는 사람이기에, 나에게는 감이 더 풍부한 판단을 가능하게 하지만, 그만큼 주관적인 판단의 오류를 범하기도 한다. 따라서 정확성만 따진다면 수학적 확률이, 유연성과 창의적 판단까지 고려하면 감이 더 가치 있을 수 있다고 생각한다.

정확한 것을 꼽자면, 그것은 단연 수학적 확률일 것이다. 수학적 확률은 불확실한 상황 속에서도 가장 객관적이고 합리적인 판단의 근거를 제공한다. 그러나 근래 들어서 나는 이 수학적 확률을 맹신해서는 안 된다고 생각하게 되었다. 확률은 가능성을 설명해 줄 뿐, 내가 원하는 결과를 반드시 보장해 주는 장치는 아니기 때문이다. 수학적 확률은 선택의 기준이 될 수는 있지만, 인생의 결말까지 책임져 주지는 않는다. 아무리 높은 확률을 따랐더라도 결과는 예상과 다를 수 있고, 반대로 낮은 확률 속에서도 전혀 다른 길이 열리기도 한다. 그렇기에 감에만 의존하는 것 역시, 확률만을 절대시하는 것 역시 모두 한계가 있다고 느끼게 되었다. 이러한 생각의 끝에서 내가 도달한 것은, 감과 수학적 확률을 넘어서는 차원의 신뢰였다. 결국 나의 인생을 가장 아름다운 방향으로 이끌어 가실 분은 계산할 수 있는 수치가 아니라, 나를 아시고 선한 뜻으로 인도하시는 하나님에 대한 신뢰라는 믿음이다. 결과를 완전히 통제할 수 없다는 사실을 인정할 때, 오히려 그분께 맡길 수 있는 용기와 평안이 생긴다고 생각한다.

당연히 수학적 확률이라 생각한다. 애초에 내가 통계와 확률을 더 굳게 믿고 있기 때문이기도 하지만, 때로는 본문의 예시처럼 사람과의 관계나 일상에서 통계로는 설명할 수 없는 사실을 감정적으로 확인해야 할 때도 있다. 감도 물론 필요하지만, 수학적인 확률이 더 중요하다고 생각한다.

직관은 상황에 따라서 빠른 판단에는 도움이 되지만, 정확성만 놓고 보면 수학적 확률이 훨씬 더 정확하다고 할 수 있다. 직관은 내가 지금까지 어떤 경험을 했는지, 현재 감정 상태가 어떠한지에 따라서 결과가 달라질 수 있지만, 수학적 확률은 명확한 조건을 전제로 논리적인 계산을 통해 판단의 근거를 제시해 주기 때문에 훨씬 더 신뢰할 만한 결과를 낸다고 생각한다.

너에게 보내는 질문

느낌을 사실과 다를 때가 많다.
일상에서 내가 '착각'하고 있는지 확인할 수 있는
가장 효과적인 방법은 어떤 것이 있을까?

허은율



보통 우리는 맑은 하늘에서 비가 올 것이라고는 잘 생각하지 않기 때문에 우산을 챙기지 않는다. 하지만 우리의 감과는 다르게 맑은 하늘에서도 비가 내릴 수 있다. 이런 점에 있어서 이 사진이 이번 발표 주제를 가장 잘 설명해 줄 수 있다고 생각하여 선정하게 되었다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김시원 | 이토록 아름다운 수학이라면 120p

우리가 진정으로 수학을 이해하고 올바르게 공부한다면
이 세상은 지금보다 더 아름다워질 것이다.

모든과 임의의

모든 걱정은 내게 맡겨라

성경에는 '우리의 모든 걱정을 하나님께 맡기라'라는 말씀이 있다. 여기서 '모든'이라는 단어는 '하나도 빠짐없이 전부'라는 뜻이다. 하지만 현실적으로 우리가 모든 걱정을 완벽하게 맡기는 것은 사실상 불가능하다. '모든'이라는 말은 무한의 범주를 포함하기에, 아무리 보편적인 개념이라도 인간의 인지 범위를 벗어나기 때문이다.

그러나 이 문제를 해결하기 위해 '모든'을 '임의의'라는 개념으로 바꾸게 된다면 여러 문제를 해결할 수 있다. '어떤 수를 제곱한 뒤 그 수의 두 배를 뺀 다음 1을 더하면 항상 0보다 크거나 같다.'라는 문제를 예시로 들어보자. 이 '어떤 수'를 '임의의 수'로 바꾸어 해결하는 것이다. '모든'의 개념으로 이것을 증명하려고 하면, 모든 수를 이 식에 대

입해 본 후 이 식이 맞는지 판별해야 한다. 하지만 인간에게 주어진 유한한 사고 능력으로 이 방식을 실행한다는 것은 불가능한 일이다. 이때 '모든'이라는 단어를 '임의의' 수, 즉 x로 바꾸어서 $x^2 - 2x + 1$이라는 식을 만들 수 있다. 그리고 이것을 인수분해 하면, $(x - 1)^2$라는 식으로 변환이 가능하고, 결국 $(x - 1)^2 \geq 0$이라는 것을 확인할 수 있다. 이렇게 '임의의' 숫자를 사용함으로 이 식을 증명할 수 있는 것이다. 이로써 인간은 무한이라는 개념을 다룰 수 있게 되고, 수학에서 발견 가능한 보편성의 개념에도 더 다가갈 수 있게 되었다.

보편성은 모든 사람에게 공평하게 주어지는 어떠한 것이고, 이러한 불변의 성질을 연구하는 것이 바로 수학의 목표이다. 완벽함을 추구하는 수학이라는 학문은 인간이 인지할 수 있는 영역만이 전부가 아니라고 설명한다. 예를 들어, 평생 바다를 보지 못한 아이가 바다가 없다고 주장한들 실제로 없는 것은 아니기 때문이다.

여러 철학자는 세상의 완벽함을 이데아를 통해 보고, 이러한 이데아를 봄으로써 수학의 아름다움을 더 깨닫게 된다. 완벽함을 보여주는 이데아를 통해 완벽한 아름다움을 추구하는 수학을 보게 되고, 이러한 수학은 결국 불완전한 세상을 더 완전하게 만들어가려는 태도를 얻게 해 준다.

(나의 생각)

이 주제의 소제목을 처음 봤을 때의 충격은 잊을 수 없을 것 같다. 힘든 일의 연속으로 무언가, 누군가의 도움이 필요했던 순간에 보았던 "모든 걱정은 내게 맡겨라."라는 빌립보서의 말씀이 떠올랐기 때문이다. "아무것도 염려하지 말고 오직 모든 일에 기도와 간구로, 너희 구할 것을 감사함으로 하나님께 아뢰라 그리하면 모든 지각에 뛰어난 하나님의 평강이 그리스도 예수 안에서 너희 마음과 생각을 지키시리라"라는 빌립보서 4장 6~7절 말씀을 떠올리며 이 구절과 이 주제를 나에게 주신 모종의 이유가 있을 것이라는 생각을 가지고 탐구해 나가기 시작했다.

'모든 것'이라는 무한의 영역을 탐구함으로, 아름다움을 추구하는 수학은 세상의 불완전함을, 더 완전하게 만들어 간다. 나는 분석과 통계를 이용하여 세상을 바라보려고 하고 있기에, 세상의 아름다움을 찾는다는 점에 공감할 수 있었던 것 같다. 특히나 수학을 통해 완벽함과 무한함을 생각해 나간다는 것, 즉 수학의 모든 것을 통해 세상을 더 아름답게 바라보고 변화시켜 나가는 노력을 이어가고자 한다.

이 '모든'과 '임의의' 개념을 이해함으로써, 빌립보서의 말씀처럼 세상의 모든 일을, 수학을 통해 아름답게 바라보며 살아간다는 것은 결국 하나님께서 창조하신 세상 속의 아름다움을 찾아가는 것이며, 하나님께서 우리를 지켜주시고, 모든 일을 도와주신다는 믿음을 갖고 살아가는 것이라고 생각한다.

Q&A

수학은 개별적인 상황을 넘어 모든 경우에 적용되는 보편적인 진술을 밝혀내는 것을 목표로 한다. 여기서 말하는 수학의 보편성이란 우리 모두에게 평등하게 주어지는 원리이다. 그렇다면 우리 사회에서 이러한 수학적 보편성이 적용되어야 할 영역에는 어떤 것들이 있을까?

존엄은 수학적 공리처럼, 누구에게나 태어나면서부터 균등하게 주어진 보편적 가치이다. 법과 제도, 교육, 노동, 복지 등 어디에서든 존엄은 절대적인 기준으로 작용해야 한다. 우리가 이를 지킬 때, 추상적인 가치가 구체적인 삶의 실천으로 변할 것이다.

수학은 개별적인 상황에 적용되는 보편적인 성질을 찾는 학문이다. 이러한 보편성을 세상의 무언가로는 완전히 정의하기는 어려울 것 같다. 특정 지역이나 상황에 따른 보편적인 사실을 경험할 수는 있지만, 우리 세계 전체에 적용되는 보편적인 사실은 점점 사라지고 있다. 수십 년 전까지만 해도 세상을 살아가며 보편적이라고 여겨졌던 사실들이 점점 각자의 생각에 따른 자유로운 선택이 되는 것 같다. 적용되어야 할 부분은 너무나 많지만, 세상은 점점 보편적인 사실보다는 개인의 생각과 선택을 존중하는 시대가 되어가고 있어, 포스트모더니즘과 비슷하다고 생각하였다.

우리 사회에서 가장 보편성이 필요한 부분은 법률이라고 생각한다. 법률은 모든 시민에게 공평하게 적용되어야 하기 때문에, 명확하고 논리적인 수학적 사고를 통해서 모든 사람들에게 불이익을 최소화하고 보편적인 결과를 만들어내는 것이 중요하다고 생각한다.

우리 사회에서 수학의 보편성에 해당하는 것은, 모든 상황에 적용될 수 있는 보편적인 진술로서 예수님의 삶이라고 생각한다. 예수님의 일생은 특정 집단에 국한되지 않고, 모든 인간의 삶과 가치에 대해 동일한 의미를 지니기 때문이다. 이를 위해서는 무엇보다 종교의 자유가 보장되어야 하며, 한 사람의 삶 속에 복음이 뿌리내릴 수 있도록 곁에서 거름을 주고 물을 주는 역할이 필요하다. 예수님의 삶이 보편적인 가치로 받아들여질 때, 우리 삶을 가리고 있던 어둠 속에도 비로소 빛이 스며들 것이라 믿는다.

너에게 보내는 질문

세상의 아름다움을
어떻게 수학적으로 표현할 수 있을까?

김시원



세상은 완벽함의 그림자이고, 완벽한 세상인 이데아가 존재하며, 인간은 그것을 갈망한다고 했다. 하지만 역설적으로 나는 우리 삶 속에서 무한함을 가장 잘 보고 느낄 수 있다고 생각한다. 수학적 아름다움을 통해 하나님께서 만들어주신 세상을 볼 때에 비로소 아름다움이 무엇인지 깨달을 수 있는 것 같다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE	윤민지	이토록 아름다운 수학이라면 130p

서로 가슴을 주라.

그러나 서로의 가슴속에 묶어두지는 말아라.

거리

함께 있되 거리를 두어라

우리는 '거리'를 떠올리면, 보통 두 점 사이의 최단 거리인 직선거리를 생각한다. 그러나 '직선만이 항상 최단 거리일까?'라는 질문을 던져볼 수 있다.

한 가지 경우를 생각해 보자. 반대편 끝이 거의 보이지 않을 만큼 큰 호수가 있다고 하자. 호숫가의 한쪽 나무에서 반대쪽에 있는 나무까지의 최단 거리는 어떻게 측정할 수 있을까? 두 지점을 잇는 직선거리만이 항상 최단 거리일까? 때로는 직선이 최단 거리가 아닐 수도 있다.

예를 들어보자. 첫 번째, 두 나무 사이의 거리를 측정하기 위해서는 호수의 표면을 따라 측정하는 것보다는 물속으로 들어가 측정하는 것이 더 정확할 것이다. 지구는 둥글기 때문에 호수의 표면을 따라 잰 거

리는 엄밀히 말하면 직선이 아니라 곡선이기 때문이다. 두 번째, 배를 타고 두 나무 사이의 거리를 재야 할 때는 어떻게 해야 할까? 이때는 물속으로 들어갈 수 없으니 호수 표면을 따라 측정하는 것이 최단 거리일 것이다. 세 번째, 이번에는 물을 통과하지 않고 호수 양 끝에 있는 두 나무의 거리를 측정하고자 한다면 어떤 방법을 사용해야 할까? 이때는 호숫가의 둘레를 따라 측정하면 된다.

그렇다면, 어떤 것을 '거리'로 취해야 할까? 이 답은 거리를 어떻게 정의하느냐에 따라 달라진다. 수학에서는 다음의 세 가지 조건을 만족하는 것을 '거리'라고 정의한다.

1. 두 점 사이의 거리는 0보다 크거나 같고, 이때 두 점 사이의 거리가 0인 경우는 두 점이 같은 점인 경우에 한 한다.
2. 두 점 A와 B의 거리를 생각할 때, A에서 B까지의 거리와 B에서 A까지의 거리는 같다.
3. 임의의 점 A, B, C가 있을 때, 두 점 A, C의 거리는 두 점 A, B의 거리와 두 점 B, C의 거리를 더한 것보다 같거나 짧다. (삼각형 ABC를 생각해 보면 이해할 수 있다.)

위의 조건을 만족하는 거리는 다양하게 제시될 수 있다. 예를 들자면, 수학 시간에 배운 직선 위의 거리인 '절댓값'이 있다. 점 a에서 b까지의 거리를 수학 기호로 표현하면 $|a-b|$이다. 또한 다소 극단적으로, 임의의 다른 두 점 사이의 거리를 무조건 1이라고 정의할 수도 있다. 이렇게 정의하더라도 위의 세 조건을 만족시키므로, 거리를 잰다는 개념

이 추상적인 관점에서도 가능해진다.

두 대상 사이에 거리가 있다는 것은, 각 대상을 중심으로 일정한 거리 이내에 있는 점들을 모은 '근방'의 개념을 내포한다. 두 대상 사이의 거리가 x일 때, 각 대상에는 근방이라는 개념이 존재한다. 수학에서는 각각의 근방에서 성질 a가 성립할 때, 그 성질이 전체에서도 성립하는지의 여부를 중요하게 생각한다. 그것을 수학에서는 '국소적 성질이 전체적인 성질이 될 수 있는가'의 문제라고 본다. 마찬가지로 사회에서도 국소적으로 성립하는 것이 전체적으로도 성립하는지를 살펴보면, 그 사회의 방향성을 알 수 있다.

수학에서 어떤 공간에 거리를 정의할 수 있다면, 그 공간의 구조가 풍요롭다고 말할 수 있다. 하지만 모든 공간에 항상 거리를 정의할 수 있는 것은 아니다. 반대로, 거리를 줄 수 없는 공간은 매우 빈약한 구조를 가진다. 관계도 마찬가지로 아무리 사랑하는 사이라고 해도 둘 사이에 거리가 없다면 그 관계는 풍요롭지 못하다. 아무리 가까운 관계라 하더라도 개인이 홀로 충전하고 성장할 시간이 필요하다. 또한 거리가 없다면 다른 사람을 객관적인 관점으로 바라보지 못한다. 모든 것을 공유하고 아는 듯한 착각에 빠져, 타인을 독립된 인격체가 아닌 나의 일부로 받아들이는 경우가 생긴다. 가장 사랑하는 엄마에게 더 쉽게 화를 내고 짜증을 내는 우리의 모습에서도 이러한 모습을 발견할 수 있다.

(나의 생각)

우리는 '거리'라는 주제를 접했을 때, 단순히 자로 길이를 재는 길이, 두 지점 사이의 물리적인 간격을 떠올린다. 해당 주제를 탐구하며 거리라는 것은 단지 수학적인 정의에서 머무르는 것이 아니라 인간관계에도 깊이 연관되어 있다는 것을 알게 되었다.

우리 마음속에는 늘 어떠한 '거리'가 존재하고 있다. 특히 이 거리는 누군가와 관계를 맺을 때 그 윤곽이 뚜렷해진다. 사람마다 마음의 거리 기준이 다르고, 서로 생각하는 거리가 다르다. 우리는 무언가를 지키기 위해 상대와의 간격을 벌리기도 하고, 내 안의 결핍을 채우기 위해 거리를 좁히기도 한다.

인간관계에서의 마음의 거리는 수학에서처럼 참 복잡하고 어렵다. 먼저 우리는 과거의 상처에서 비롯한 두려움 때문에 스스로 마음의 벽을 세운다. 벽은 일종의 안정 장치로, 우리가 안전하다고 느끼는 간격만큼 다른 사람과의 거리를 유지해 준다. 이러한 방어적인 거리는 우리를 보호하기도 하지만, 때로는 진정한 친밀한 관계의 장애물이 되기도 한다. 반면, 내면의 공허함이나 부족한 부분을 다른 사람이 주는 관심과 애정으로 채우고 싶다는 욕구 때문에 거리에 집착하기도 한다. 불안감이 클수록 더욱 가까워지려고 노력하고, 거리의 간격을 좁히는 행동으로 일시적인 안정감을 찾으려고 한다.

결론적으로는 '거리'라는 것은 어떻게 정의하느냐, 그리고 그 정의

를 어떻게 삶 속에서 활용하느냐에 다른 의미를 가질 수 있게 되는 것 같다. 수학은 단순히 교과서 속 계산하는 학문이 아니라, 이렇게 우리 삶 속 여러 경험과 연결되어 있음을 느낄 수 있다. 두 지점 사이의 가장 짧은 길이인 직선의 거리처럼 분명한 거리도 있지만, 인간관계에서는 본문의 예시처럼 다양한 마음의 '거리'가 존재한다. 마음의 거리는 서로에게 같지도 않고, 완전히 0이 되지도 않으며, 때로는 가까워졌다가도 다시 멀어지는 것처럼 끊임없이 변한다. 거리를 다른 관점으로 바라볼 때, 그 대상에 대한 우리의 시각 자체가 달라질 수 있다는 생각이 든다.

Q&A

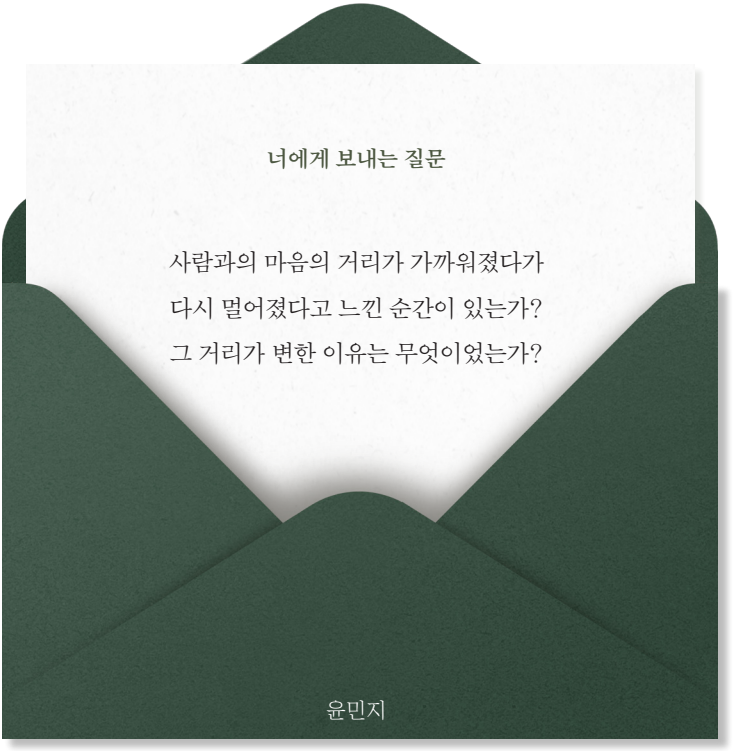
타인과 나와의 거리를 최대 1이라고 한다면,
나의 근방에 들어와 있는 사람은 누구인가?
단위 분수로 영역을 표시한다면, 몇 개의 영역으로 나의 근방을 나누고 있는가?
거리가 0에 가까운 사람과의 관계를 위해 나는 어떤 노력을 하는가?

0에 가까운 사람은 확실하게 가족인 것 같다. 가족과의 관계를 위해서 큰 노력을 하지 않는 것 같다. 그리고 가족 외의 타인은 나의 근방에 들어오지 않도록 유지한다. 나는 타인이 나의 근방에 조금이라도 다가오면 불편하고 어딘가에 갇힌 느낌이 든다. 그래서 최대한 적절한 거리를 유지하려고 노력한다. 딱 '2' 정도의 거리를 둔다고 할 수 있다.

가족과의 거리는 '0.5', 친한 친구가 '0.7', 친구가 '0.8', 남이 '1'이다. 0과 가까운 관계는 최대한 맺지 않으려고 한다.

모르는 타인과 나의 거리를 1이라고 두었을 때, 그보다 가까운 근방에 들어와 있는 사람들은 가족과 친구들이다. 단위 분수로 나의 근방을 나눈다면, 아마 가족과 정말 가까운 친구들이 14, 조금 덜 가까운 친구들이 12, 그리고 그 밖의 사람들은 1에 가까운 어딘가에 놓여 있다. 나는 내 가족과 '친구라고 생각하는 사람들'을 더 주의 깊게 보고, 살피고, 챙겨준다. 반대로 그 외의 사람들에게는 예의와 적당한 선은 지키지만, 나의 시간과 노력을 많이 쓰지는 않는다. 결국 내가 누구에게 얼마나 에너지를 쓰는지는, 그 사람에 대해 느끼는 친밀도의 정도에 따라 달라진다.

나의 선은 유동적인 것 같다. 같은 사람일지라도 매번 같은 거리에 있지 않다는 생각이 들었다. 내가 처해있는 상황과 그 사람과의 관계에서 나와 타인의 거리가 정해지는 것 같다.





우리가 인간관계를 맺어 갈 때 흔히 하는 착각이 있다. 바로 모든 순간을 함께 공유해야 그 사람과 더 끈끈하고 가까운 관계를 맺을 수 있다는 것이다. 고슴도치의 이미지도 비슷한 의미를 담고 있다. 추운 겨울, 고슴도치들은 서로 가까이 다가가 체온을 나누면 따뜻해질 수 있지만, 지나치게 가까이 붙으면 서로의 가시에 찔리고 만다. 이는 우리의 관계와 유사하다. 우리는 가까워지려고 하는 순간에 오히려 상처를 받고 거리가 생기게 된다. 고슴도치처럼 적당한 거리에서 서로를 지켜보며 따뜻함을 나누는 관계는 어떠한가?

함께 있되 거리를 두라.
그래서 하늘 바람이 너희 사이에서
춤추게 하라.

서로 사랑하라.
그러나 사랑으로 구속하지는 말라.
그보다 너희 혼과 혼의 두 언덕 사이에
출렁이는 바다를 놓아두라.
서로의 잔을 채워주되 한쪽의 잔만을
마시지 말라.

서로 가슴을 주라.
그러나 서로의 가슴속에 묶어두지는
말라.

함께 서 있으라.
그러나 너무 가까이 서 있지는 말라.
사원의 기둥들도 서로 떨어져 있고
참나무와 삼나무는 서로의 그늘 속에선
자랄 수 없다.

『함께 있되 거리를 두라』

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김예지 | 이토록 아름다운 수학이라면 135p

논리적 엄밀성을 가진 수학적 사고가
역사를 바꾸는 원동력이 되기도 한다.
수학의 정신이란 논리의 엄밀함을 삶에 적용하여
모순을 바로잡는 것이기 때문이다.

수학의 정신

노예 해방 선언에 스며든 아름다운 정신

미국 링컨 대통령의 대표적인 업적은 1863년 1월 1일에 공표된 「노예 해방 선언」이다. 이 선언의 사상적 배경에는 유클리드가 저술한 『원론』이 자리하고 있다. 『원론』은 기원전 300년경에 편찬된 수학의 고전으로, 당시까지의 수학적 성과를 집대성하여 체계적으로 정리한 저작이다. 링컨은 평소 이 책을 깊이 탐구하며 늘 곁에 두고 묵상할 만큼 애독하였고, 그 과정에서 『원론』의 구조에 기반해 사유한 계몽철학의 시조 존 로크의 철학에 자연스럽게 영향을 받게 되었다.

여기서 유클리드의 『원론』에 입각했다는 말은 곧 연역적 추론 방식을 바탕으로 논리를 전개했다는 의미이다. 연역적 추론이란 일반적인 원리로부터 구체적인 사실을 이끌어내는 방법으로, 공리, 즉 수학

이론 체계에서 더 이상 증명할 필요가 없는 가장 기초적인 명제를 출발점으로 한다. 명제 A가 참이며, A로부터 B를 논리적으로 도출할 수 있다면 B 역시 참이 되는 것이 연역적 추론이다. 따라서 공리가 받아들일 수밖에 없는 참이라면, 그 공리에서 연역적으로 도출된 결론 또한 참으로 받아들여진다. 이와 같은 구조 덕분에 유클리드 『원론』의 증명들은 반박할 수 없는 엄밀성을 갖추게 되었다.

이제 다시 미국의 역사로 돌아가 보자. 존 로크의 철학, 미국 「독립선언문」, 그리고 「노예 해방 선언」은 모두 유클리드 『원론』의 연역적 구조를 기반으로 논리를 전개한다. 먼저 존 로크는 『원론』의 원리에 입각하여 다음과 같은 주장을 내린다. "인간의 자연 상태는 자유롭고 평등하며 독립적이라는 사실은 받아들일 수밖에 없는 공리와 같다." 이에 따라 그는 정부의 목적이 자유권·평등권·독립성을 보존하는 데 있다는 결론을 연역적으로 도출하며, 이는 논리적으로 반박할 수 없는 귀결로 제시된다.

두 번째 예시는 1776년 토머스 제퍼슨이 작성한 미국 「독립선언문」이다. 선언문에는 "모든 사람은 평등하게 태어났다는 것은 받아들일 수밖에 없는 공리와 같다"라는 문장이 등장하여, 로크와 마찬가지로 연역적 논리 구조를 따르고 있음을 보여준다.

세 번째 예시는 링컨 대통령이 노예제도의 모순을 지적한 부분이다. 링컨은 『원론』의 논리 구조에 기반하여, 만약 피부색·지성·재산이

노예를 소유할 권리를 정당화한다면, 동일한 추론에 따라 노예 역시 그 소유자를 노예로 삼을 수 있다는 결론이 정당화된다는 모순을 제기하였다. 이를 통해 그는 피부색, 지성, 재산과 관계없이 모든 인간은 평등하다는 결론에 이르렀다.

이와 같은 사례들은 수학적 사고의 논리적 엄밀성이 역사적 변화의 동력이 될 수 있음을 분명하게 보여준다.

(나의 생각)

나는 수학이 요구하는 치밀하고 엄밀한 사고방식이 때로는 답답하게 느껴질 때가 있었다. 정답을 향해 한 치의 오차도 허용하지 않는 과정과, 모든 주장에 반드시 근거와 증명이 뒤따라야 한다는 점이 자유로운 사고를 제한하는 것처럼 느껴졌기 때문이다. 그러나 노예 해방 선언에 스며든 수학의 정신을 알아가며 그러한 특성은 단점이 아니라, 수학만이 지닌 고유한 가치이자 학문적 정신이라는 사실을 깨닫게 되었다. 수학의 논리적 엄밀함은 단순히 계산을 정확히 하기 위한 도구가 아니라, 세상을 바라보고 문제를 분석하는 강력한 사고의 틀이었다.

이러한 수학적 논리는 학문 영역을 넘어 역사와 사회의 변화에도 큰 영향을 미쳐 왔다. 예를 들어 링컨 대통령은 노예제도가 지닌 모순을 감정에 호소하기보다 논리적으로 분석하고 제시함으로써, 제도가 지닌 비합리성과 부당함을 설득력 있게 드러냈다. 그의 논리적 주장은 사람들의 사고를 변화시켰고, 결국 국가 제도의 근본적인 개혁으로 이어졌다. 이는 수학에서 비롯된 논리적 사고가 현실 세계의 문제 해결에도 얼마나 강력한 힘을 지니는지를 보여주는 사례라고 생각한다.

이처럼 수학이 지닌 대표적인 특성인 '논리'는 우리의 일상생활에서도 매우 중요하다. 우리 삶에서 논리가 중요한 이유는 첫째, 우리가 마주하는 다양한 문제 상황 속에서 감정이나 직관에만 의존하지 않고, 보다 합리적이고 적절한 해결책을 찾기 위함이다. 논리적인 사고는 문

제의 원인을 차분히 분석하고, 여러 선택지 중 가장 타당한 결론에 도달하도록 돕는다. 둘째, 내가 전달하고자 하는 생각이나 주장을 상대방에게 정확하고 효과적으로 전달하기 위함이다. 아무리 좋은 생각이라도 논리적으로 정리되지 않으면 오해를 낳기 쉽고, 설득력을 얻기 어렵다.

결국 수학의 엄밀함은 교과서 속 공식에만 머무는 것이 아니라, 우리가 더 나은 판단을 내리고, 더 명확하게 소통하며, 더 성숙한 사회를 만들어 가는 데 필요한 사고의 기반이라고 할 수 있다.

Q&A

유클리드 원론에 입각하여 논리적 엄밀성을 가지고
우리 삶의 모순을 바로 잡을 수 있다면 어떤 것이 있을까?

유클리드 기하학의 공리처럼, 우리의 삶에도 은연중에 당연하게 받아들이는 가정들이 존재한다. 그러나 이러한 가정이 명확하지 않거나 검증되지 않은 상태로 받아들여질 경우, 해석 과정에서 모순이 발생할 수 있다. 예컨대 '열심히 하면 반드시 보상받는다'는 명제는 많은 사람이 삶의 진리처럼 여기는 공리와 같지만, 실제 현실에서는 항상 성립하지 않는다. 그럼에도 불구하고 이를 절대적 진리로 간주할 때, 기대와 현실 사이의 괴리로 인해 고통이 생긴다. 이와 같은 모순을 해결하기 위하여 유클리드식 접근을 적용해 볼 수 있다.

공리 A: 노력은 성공의 확률을 높인다.

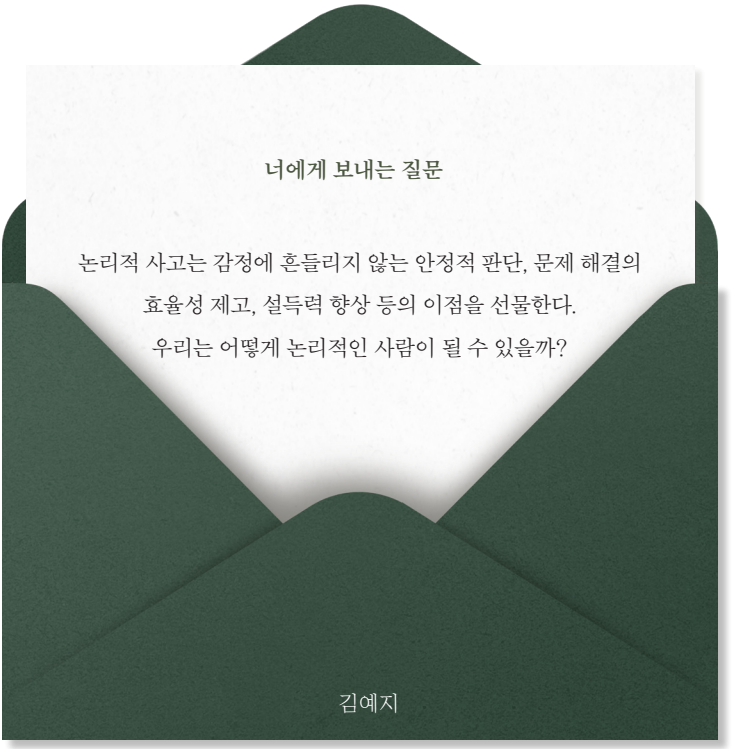
공리 B: 결과에는 노력 이외의 다양한 외부 요인이 개입한다.

이 두 공리를 설정하면 '노력했는데 실패했다'는 상황은 더 이상 모순이 아니라, 여러 요인이 작용하는 자연스러운 결과로 이해할 수 있다.

우리는 삶 속에서 완벽해지고 싶지만, 노력은 최소한으로 하고 싶다는 모순적인 생각을 할 때가 많다. 이것을 유클리드식으로 접근해보면 '완벽해지려면, 노력이 필요하다'가 될 것 같다.

'열심히 하면 반드시 보상받게 되어있다'라는 말은 사실이 아니라 희망 사항에 불과하다고 생각한다. 노력과 결과는 항상 연결되어 있는 것이 아니다. 이것을 받아들이게 되면, 내가 원하는 결과가 나오지 않더라도 유연하게 받아들일 수 있다고 생각한다.

우리는 과거의 경험으로부터 배우고 싶어하며, 동시에 아직 이루어지지 않은 목표를 향해 나아가고 싶어 한다. 과거와 미래는 겉보기엔 충돌하지만, 단계적 추론을 통해 둘의 균형을 찾을 수 있다. 즉, 과거의 경험을 기반으로 미래를 계획하면, 모순을 통해 서로를 보완할 수 있다.



너에게 보내는 질문

논리적 사고는 감정에 흔들리지 않는 안정적 판단, 문제 해결의 효율성 제고, 설득력 향상 등의 이점을 선물한다.
우리는 어떻게 논리적인 사람이 될 수 있을까?

김예지



논리적인 관점은 사물을 보다 객관적으로, 전반적인 맥락 속에서 바라볼 수 있게 해 주는 눈과 같다고 생각한다. 위의 사진은 나의 제한된 시선을 넘어, 위에서 아래를 내려다보는 넓은 시야각을 담고 있다. 이는 특정 지점에 머무르지 않고 전체를 조망하는 관점의 중요성을 상징적으로 보여준다. 이 사진을 보며 나는, 주관적인 감정이나 생각에 치우칠 때마다 이를 의식적으로 객관적인 관점으로 되돌리고 싶다는 다짐을 하게 된다. 하나의 시각에 머무르기보다 상황 전반을 아우르며 분석함으로써, 보다 합리적이고 적절한 해결책을 도출해 내는 사람이 되고 싶다. 논리적인 사고는 나의 생각을 정리해 줄 뿐만 아니라, 판단의 균형을 유지하도록 도와주는 기준이 될 것이라고 믿는다. 또한 사람들과의 의사소통에서도 나만의 관점에 집착하기보다, 다양한 입장과 생각을 존중하고 수용할 수 있는 태도를 갖추고 싶다. 서로 다른 관점을 논리적으로 이해하고 조율할 때, 진정한 소통과 공감을 할 수 있다고 생각하기 때문이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김라은 | 이토록 아름다운 수학이라면 139p

배움 속에서 그리고 삶 속에서 아름다움을 느끼고자 노력하는 것이 바로 미래를 준비하는 기본이다.

선천적 지식

우리는 무엇을 타고 났나

수학에 대한 정신은 경험에 의한 것일까, 아니면 태어날 때부터 가지고 있는 것일까? 플라톤은 지혜로운 질문을 통해 기하학의 원리를 회상하도록 이끌어낸 소크라테스의 경우를 예로 들면서 기하학적 진술에 관한 지식이 감각 경험으로부터 얻어질 수 없는 선천적 지식이라고 주장한다. 동일한 맥락에서 칸트는 사람의 정신은 선천적으로 공간과 시간의 개념을 지니고 있다고 주장한다. 즉, 우리의 감각이 유클리드적 공간 형식을 부여함으로써 공간에 대한 유클리드 법칙이 전반적으로 반영된 선천적 지식이라고 본 것이다.

결국 인간은 유클리드 기하로 세상을 바라보는 법을 배우지 않았지만, 유클리드 기하학을 자연스럽게 받아들이면서 살고 있다는 것이다.

(예를 들어, 거미가 거미줄을 치는 법을 생득적으로 아는 것처럼 기하학적 원리와 같이 보편적이고 절대적이며 변하지 않는 진리의 존재를 우리는 선천적으로 알고 있다.)

칸트와 플라톤의 주장을 반영하여 정의 내린 수학은 이와 같다.

1. 수학적 지식은 선천적이고, 배움 이전에 우리 마음속에 있다.
2. 수학의 본질은 아름다움이고 수학의 아름다움은 선천적으로 우리 마음속에 있다.
3. 수학은 우리의 마음속에 혹은 우리의 두뇌에 감추어진 아름다운 정신 구조를 나타내기도 한다.
4. 수학은 관념에 기초해 대상에 대한 완벽함과 완전함을 추구한다.

이와 같이 수학이라는 학문은 세상을 바라보는 관점을 변화시킨다. 칸트와 플라톤의 주장을 통해 수학이라는 학문은 여전히 아름답다는 것을 발견할 수 있으며, 어쩌면 수학의 본질은 아름다움에 가깝다. 수학의 본질이 학문의 아름다움을 탐구하는 데 중요하듯, 마찬가지로 미래를 준비하는 데에도 이러한 본질을 놓쳐서는 안 된다. 미래를 준비하는 기본은 배움 그리고 삶 속에서 아름다움을 느끼고자 노력하는 것이다. 결국 이것이 우리가 건강하고 지속적인 삶을 살아갈 수 있도록 돕는 원동력이 되기 때문이다. 그렇기에 성공을 위한 수단으로써 공부를 하는 것보다 학문의 진정한 가치와 본질을 발견하기를 권한다. 인간은 선천적으로 아름답고 가치 있는 것을 추구하기 때문에, 학문의 가치에 집중하는 것은 절대 헛되지 않다.

(나의 생각)

'완전한 신의 세계를 이해하고, 신을 닮아가려는 인간의 노력은 그 자체만으로도 가치 있고 아름답다.'라는 문장을 정확히 바라보아야 할 필요가 있다고 생각한다. 신의 완벽함과 완전함을 추구한다는 것은 어떻게 보면 신과 동등한 완벽함을 추구함으로써 인간이 도달할 수 없는 영역까지도 도달하려는 바벨탑 사건과 같은 결과를 초래할 수 있기 때문이다.

이러한 노력이 그 자체만으로 아름답다고 생각하지 않는다. 우리는 신의 영역에 절대로 도달할 수 없기 때문이다. 결론적으로 그의 완벽함에 도달하는 것은 올바르지 않다고 생각한다. 그래서, 이 문장은 서로의 관점에 따라 다르게 해석될 것 같다. 하지만 그리스도인으로서 우리는 신의 완벽함보단 우리에게 베풀어주셨던 사랑과 희생을 닮으려는 방향이 더 좋지 않을까 싶다.

해당 주제에 대해 고민하며 내가 언제부터 수학이라는 개념을 가지고 세상을 바라보고 있었는지 돌아보았다. 우리는 아주 어린 시절부터 한글을 배우는 동시에 숫자 세는 방법을 배운다. 과연 수학의 정신은 선천적으로 오는 것일까? 아니면 지속적인 학습과 경험에 의한 것일까?

내 생각에는 공간과 시간을 인식하는 정신은 선천적으로 태어나면서 알고 있는 것 같다. 부모는 아이에게 먼저 시간이 흐르는 이유와 시

간에 대한 보편적인 개념을 알려주는 것이 아니라, 시계를 보는 방법부터 알려준다. 즉, 모든 사람은 선천적으로 공간과 시간을 인지하는 것은 맞으나, 그 정신을 사용할 수 있도록 돕는 환경과 경험도 큰 몫을 차지하는 것 같다. 1살짜리 아기에게 1+1을 구하는 방법을 알려줘야 하듯이 시간에 대한 공간과 개념을 새롭게 알려주는 것뿐만 아니라, 그 기능을 익히고 발전하도록 도와야 한다.

Q&A

'수학의 본질은 아름다움이고, 수학의 아름다움은 선천적으로 우리의 마음속에 있다.'라는 저자의 말에 동의가 되는가?

나는 선천적으로 주어질 수 있다고 생각한다. 하지만 경험에 의한 것도 완전히 배제할 수 없다. 아주 기본적인 수학에 대한 시간과 공간의 개념은 선천적으로 가지고 태어나지만, 태어나서 그 지능을 얼마나 사용하고 훈련하느냐에 따라서 수학 개념에 대한 정신을 발전시킬 수 있다고 생각한다.

논리 구조의 아름다움이 우리 안에 있으며, 수학도 그중의 일부이기에 아름다움에 포함된다고 생각한다.

무의식적인 경험에 의해 수학의 아름다움을 느끼는 경우를 배제할 수는 없지만, 그 아름다움의 근원은 선천적으로 마음속에 내재되어 있다고 생각한다. 선천적으로 인간은 본능적으로 질서와 패턴을 추구하는 인지 경향을 가지고 있다. 우리는 태어날 때부터 대칭, 균형, 그리고 명료한 규칙을 선호하는 경향이 있다. 우리는 학습을 통해 수학이 가지고 있는 아름다움을 인지하는 도움이며, 아름다움 자체는 우리 안에 잠재되어 있다고 생각한다.

사람은 무의식 속에도 아름다움을 추구한다고 생각한다. 여기서 내가 정의하는 아름다움이란 어떠한 대상 혹은 그 대상과 주변 환경의 조화로움이다. 사람은 아름다운 선율의 멜로디에 자연스럽게 끌리고, 시각적으로 조화로운 사물에 더욱 시선이 간다. 수학 또한 세상의 본질을 탐구하는 학문이기에, 세상의 본질인 아름다움은 이 세상의 일부인 우리에게도 내재되어 있을 것이란 생각을 한다.


너에게 보내는 질문
신을 닮아가려는 인간의 노력은
그 자체만으로도
가치 있고 아름다울까?
김라은



논리적인 관점은 사물을 보다 객관적으로, 전반적인 맥락 속에서 바라볼 수 있게 해 주는 눈과 같다고 생각한다. 위의 사진은 나의 제한된 시선을 넘어, 위에서 아래를 내려다보는 넓은 시야각을 담고 있다. 이는 특정 지점에 머무르지 않고 전체를 조망하는 관점의 중요성을 상징적으로 보여준다. 이 사진을 보며 나는, 주관적인 감정이나 생각에 치우칠 때마다 이를 의식적으로 객관적인 관점으로 되돌리고 싶다는 다짐을 하게 된다. 하나의 시각에 머무르기보다 상황 전반을 아우르며 분석함으로써, 보다 합리적이고 적절한 해결책을 도출해 내는 사람이 되고 싶다. 논리적인 사고는 나의 생각을 정리해 줄 뿐만 아니라, 판단의 균형을 유지하도록 도와주는 기준이 될 것이라고 믿는다. 또한 사람들과의 의사소통에서도 나만의 관점에 집착하기보다, 다양한 입장과 생각을 존중하고 수용할 수 있는 태도를 갖추고 싶다. 서로 다른 관점을 논리적으로 이해하고 조율할 때, 진정한 소통과 공감을 할 수 있다고 생각하기 때문이다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김라은 | 이토록 아름다운 수학이라면 145p

숫자를 위한 투쟁의 날들을 살아가는 우리의 삶이
죽음 뒤에 남는 것이라고는 숫자뿐인,
그러한 허망한 삶이 아니기를 바란다.

숫자가 지배하는 세상

숫자로 환원될 수 없는 삶의 가치

지금으로부터 수천 년 전 사람들은 무엇을 이용해 숫자를 셌을까? 여러 지역의 기록을 살펴보면, 당시 사람들이 작은 돌을 활용하여 숫자를 셌다는 사실을 발견할 수 있다. 작은 돌은 작은 숫자, 큰 돌은 큰 수를 뜻했지만, 점점 더 크고 많은 수가 필요해지자, 사람들은 진흙으로 만든 다양한 패를 사용하기 시작했다. 숫자를 세기 위해 사용했던 이 돌은 라틴어로 '칼쿨루스'라고 불렸으며, 오늘날 계산을 뜻하는 미적분학적 용어의 어원이 되었다.

고대 사람들에게 수를 센다는 것은 그저 실용적인 필요에 따르는 것이었지만, 시간이 흐르며 숫자 자체가 가지고 있는 구조와 철학적인 의미에 관심을 두게 되었다. 그로부터 2500여년이 흐른 지금, 우리는

숫자를 성적, 연봉, 퍼센트 등을 나타내는 용도로 사용하며 살아가고 있다. 즉, 현재는 능력과 수가 밀접하게 연관되어 있다. 이는 곧 수가 권력이 되었다는 것을 의미한다. 숫자에 대한 패러다임의 변화로 인해 오늘날 우리는 숫자로 개개인의 능력을 평가받으며, 결국 '인생의 목표는 숫자'라는 인식을 자연스럽게 받아들이게 되었다.

오늘날의 학생은 더 높은 성적을 위하여, 직장인은 더 높은 월급을 얻기 위하여 고군분투하며, 그렇게 얻은 성적과 연봉 수에 따라 그들의 능력과 계층이 나뉜다. 이처럼 수는 시대의 흐름에 따라 사회 구성원 간의 계층 차이를 더욱 극명하게 하는 수단으로서 작동했다.

하지만, 이 세상에는 숫자에 구애받지 않는 것들이 존재한다. 그것은 인간 삶의 가치와 행복도이다. 아름다움, 배려, 나눔, 사랑, 우정 등 숫자가 지배하지 못하는 가치는 매우 많다.

우리는 때때로 수를 통해 뿌듯함을 느끼지만, 숫자에 구애받지 않고도 충분히 뿌듯한 마음을 가질 수 있다. 이 뿌듯한 마음은 강하게 삶의 의미를 느낄 수 있도록 해준다.

(나의 생각)

현 사회는 자신을 나타내는 방법이 오직 성적, 연봉, 명예라고 착각하며, 얼마큼의 연봉 또는 얼마나 높은 성적인지에 따라 사람을 평가한다. 대개 사람들은 1등, 높은 상금을 원하며 그 목표에 도달하기 위해 노력한다. 하지만 나는 그 수가 얼마나 높고 낮은지가 중요한 것이 아니라, 그 숫자에 도달하기 위해 최선을 다해 노력했던, 수로는 평가할 수 없는 개개인의 노력이 훨씬 더 가치 있고 본질적이라고 본다.

수는 다른 사람에게 오래 기억되기 쉽다. 그러나 자신이 어떤 사람인지 정작 자기 자신에게는 오래 기억되지 못해, 우리는 더 높은 수에 도달하기 위해 또다시 자신을 채찍질하게 될 것이다.

사람들에게 결과만으로 평가받고, 노력과 열정을 쏟아 얻어낸 결과만을 기억하기보다, 그 결과를 얻기 위한 과정에서 노력했던 자신을 더욱 기억했으면 좋겠다. 그 과정은 누군가에게 기억되지 못할 수 있지만, 자기 자신에게 영원히 간직되며, 수로 포장된 내가 아닌 열정적으로 노력한 나 스스로에게 만족할 수 있게 해 주기 때문이다. 수보다 가치에 초점을 맞추어 사는 삶은 우리가 지속적으로 살아갈 수 있는 원동력이 되어 준다.

죽음 이후 우리는 성적이나 연봉, 명예를 가지고 하늘나라로 갈 수 없다. 하지만 죽음 이후 우리는 이 세상에서 살았던 시간보다 훨씬 더 오래, 어쩌면 영원히 살아야 한다. 짧고 고귀한 인생 끝에 남는 것이 그

저 숫자뿐인 허망한 인생이 되지 않기를 바란다. 앞으로 숫자로 인해 좌지우지되는 우리가 아니라, 숫자로 환원할 수 없는 삶의 가치를 경험하고 즐기는 우리가 되자.

Q&A

지금 나의 삶에서 숫자로 평가되고 통제받는 영역이 있다면 무엇일까? 또한, 숫자로 환산할 수 없는 삶의 가치가 있다면, 어떤 기준으로 정의될 수 있을까?

각 연령대에 따라 알맞게 거쳐야 한다고 사회가 규정해 놓은 시기가 대표적인 예라고 생각한다. 7살이 되면 초등학교에 입학해야 하고, 고등학교를 졸업한 후에는 반드시 대학에 가야 한다는 인식은 나이라는 숫자에서 비롯된 사회적 기준인 것 같다. 이러한 단계 중 한 단계도 밟지 못한다면, 사회로부터 인정을 받을 수 없다는 점이 아쉽다. 만약 모두가 같은 시기에 같은 단계를 거쳐야 한다는 규제가 없다면, 우리는 세상을 더 넓은 관점으로 바라볼 수 있을 것이며, 스스로 선택할 수 있는 여지가 많아지는 동시에 더욱 다양한 삶의 경험과 가치를 경험할 수 있을 것 같다.

지금 나의 삶에서 통제되는 것은 아무래도 물질적인 것들인 것 같다. 하나보다 둘이 더 좋고, 보다 양질의 물질을 추구하는 것이 나를 통제하게 되는 것 같다. 이러한 삶에도 숫자로 환산할 수 없는 가치가 있다면, '경험'인 것 같다. 예를 들어 삶에서 성장하거나 좌절하는 순간은 누구에게나 일어날 수 있지만, 그것이 언제, 어떤 모습으로 찾아올지는 결코 계산할 수 없다. 이러한 성장과 좌절의 상황은 우연처럼 찾아오는 만큼 나에게 소중한 자산이 된다.

현재 공교육에서는 시험 점수나 등급 같은 숫자를 통해 학생들의 학업 성취도와 태도를 평가한다. 그러나 삶의 진정한 가치는 시각적인 성과나 외부의 평가로 정의될 수 없다. 그 가치는 오직 '사랑'이라는 태도로 사람과 일을 대하고, 스스로 내면의 성장을 깨닫는 주관적인 경험에 있다. 즉, 삶의 가치는 수치화될 수 없으며, 사랑하고 대하는 태도 그 자체에서 발견되고 증명된다.

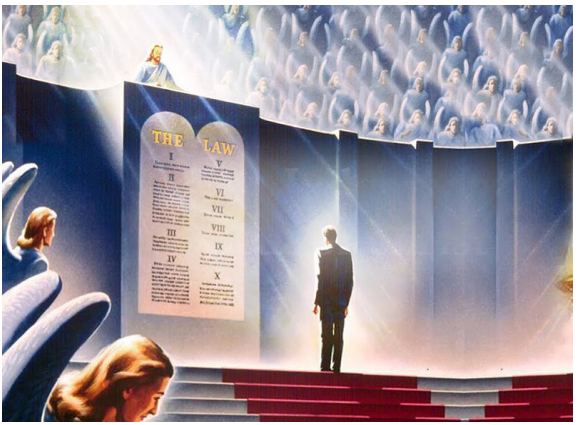
나의 삶에는 딱히 숫자로 평가받고 있는 영역은 없다. 숫자로 환산할 수 없는 삶의 가치는 경험이라고 생각한다. 각기 다른 세계를 경험함으로 생겨난 고유의 가치관은 수치로 평가될 수 없다.



너에게 보내는 질문

수가 지배하는 사회 속에서 살아가며 삶의 진정한 의미를 놓쳤던 경험이 있는가?

김라은



하나님의 심판대를 한 컷으로 정했다. 세상에서 아무리 높은 명성과 많은 돈을 얻었다 하더라도, 죽음 이후에는 한 사람도 예외 없이 모두가 하나님 앞에 서게 된다. 그곳에서는 우리가 지은 죄의 횟수 또는 선한 일의 횟수는 중요하지 않을 것이다. 하나님께서는 오직 우리의 마음을 보신다. 일생 동안 어떻게 살아왔는지 그리고 하나님의 복음을 전하면서 살았는지를 보실 것이다. 즉, 우리가 세상에서 가치 있다고 말하는 평가 또는 높은 점수, 학력은 절대로 중요하지 않다는 것이다. 우리 삶에서 누릴 수 있는 다양한 가치를 발견하며 더 차원 높은 삶을 살기를 바란다.

3부

.

사유의 시선이 높아지는 순간

이 우주 안에서 흔적도 찾을 수 없을 만큼
미미한 존재인 인간이 신의 마음을 이해하고,
신의 언어인 수학을 읽고자 노력한다.
인간은 어떤 존재인가!

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 제유일 | 이토록 아름다운 수학이라면 161p

자기모순을 발견했을 때

대부분의 사람은 그 자리에 멈추어 있지 않는다.

제논의 역설

패러다임의 충돌

패러다임 이론에 의하면, 어떤 현상을 설명하는 방식은 하나로 고정되지 않는다. 서로 다른 패러다임은 각기 다른 가정과 전제를 바탕으로 세계를 해석하고, 그 안에서는 나름의 일관성과 논리성을 가진다. 그래서 두 패러다임이 서로 다른 결론을 낸다고 해도 어느 하나가 절대적으로 틀렸다고 말하기는 어렵다. 결국, 중요한 것은 주어진 문제에 대해 어떤 패러다임이 더 유용하고 강력하게 작동하느냐의 문제다. 다만 하나의 문제 안에서 서로 다른 패러다임을 혼용하면, 그 문제는 쉽게 모순에 빠질 수 있다. 패러다임이 다르다는 것은 세계를 해석하는 관점 자체가 다르다는 뜻이기 때문이다.

이러한 관점은 현대 수학에서도 잘 드러난다. 수학은 흔히 절대적

인 참과 거짓을 구분하는 학문으로 여겨지지만, 실제로는 공리와 가정, 즉 특정한 패러다임에 의해 전개되는 학문에 가깝다. 예를 들어 표준 해석학에서는 극한과 실수의 개념을 통해 연속성과 미분을 설명하며, 무한소는 엄밀하지 않다는 이유로 배제됐다. 반면 비표준 해석학에서는 초실수라는 확장된 수 체계를 도입해 실수를 넘어서는 무한소를 엄밀하게 다룬다. 여기서 무한소는 0은 아니지만 어떤 양의 실수보다도 작은 수로 정의되며, 직관적으로 이해할 수 있다는 장점이 있다. 두 해석학은 서로 다른 패러다임을 가지고 있으며, 어느 하나가 틀렸다고 보기보다는 문제에 따라 어떤 도구가 더 적절한지가 중요하다고 본다.

'아킬레스와 거북의 역설'이 이를 대표적으로 보여준다. 제논의 역설에서는 아킬레스가 거북이를 따라잡기 위해 무한히 많은 단계를 거쳐야 하므로 결국 따라잡을 수 없다는 결론에 이른다. 표준 해석학에서는 무한급수의 수렴 개념을 통해 이 역설을 해결하고, 비표준 해석학에서는 무한소를 사용해 연속적인 운동을 더욱 직관적으로 설명한다. 같은 문제라도 어떤 패러다임을 선택하느냐에 따라 설명 방식과 이해의 방향이 달라진다.

이런 구조는 우리의 삶을 이해하는 방식에도 그대로 적용된다. 산다는 것을 어떻게 해석하느냐에 따라 세계관이 달라지고, 그에 따라 삶의 의미와 문제를 대하는 태도도 달라진다. 삶의 문제를 서로 다른 패러다임으로 동시에 해석하다 보면 자기모순에 빠질 수 있다. 하지만 자

기모순이 반드시 나쁜 것은 아니다. 오히려 그 모순을 발견하고 조정해 나가는 과정에서 인간은 성숙해지고 사고의 폭을 넓힌다. 사회 역시 다양한 가치관과 관점의 충돌, 그리고 그로 말미암아 모순을 해결해 가는 과정에서 발전해 왔다. 결국, 패러다임을 이해한다는 것은 수학뿐 아니라 인간과 사회를 이해하는 데에도 중요한 의미가 있다.

(나의 생각)

내가 사는 삶 속에서 나는 수없이 많은 모순을 느껴 왔다. 나는 분명 아주 작은 존재이고, 스스로 할 수 있는 것도 많지 않다. 그런데도 하나님께서 나를 사용하신다고 생각하면 자연스럽게 감사한 마음이 든다. 부족한 나를 선택하시고 의미 있는 자리에 세워 주신다는 사실은 큰 위로이자 힘이 된다. 그 감사함 속에서 나는 내가 혼자가 아니라는 확신을 얻는다.

하지만 그와 동시에 또 다른 마음이 따라온다. 이렇게 작고 연약한데, 과연 내가 감당할 수 있을까 하는 두려움이다. 왜 하필 나일까, 내가 그 기대에 미치지 못하면 어쩌지라는 생각이 끊임없이 고개를 든다. 감사함이 커질수록 책임에 대한 부담도 함께 커지고, 그 부담은 두려움으로 변한다. 그래서 나는 감사하다가도 어느 순간 두려워하고, 다시 두려워하다가 또 감사해하는 나 자신을 발견하게 된다.

이 모순은 때로 나를 혼란스럽게 만들었지만, 돌아보면 그 반복 속에서 나는 조금씩 성장해 왔다. 감사함은 나를 겸손하게 만들었고, 두려움은 나를 멈추게 하기보다는 더 깊이 고민하게 했다. 그 과정에서 나는 내 한계를 인정하는 법과, 그럼에도 한 걸음 나아가는 법을 배웠다. 결국, 이러한 모순을 겪어 왔기에 지금의 내가 존재할 수 있다고 생각한다. 모순은 나를 무너뜨린 것이 아니라, 나를 만들어 온 과정이었다.

Q&A

삶의 여러 문제 속에서 모순에 빠진 자신의 모습을 본 적이 있는가?
그렇다면 그 자기모순을 어떻게 받아들이고 해결해 왔는가?

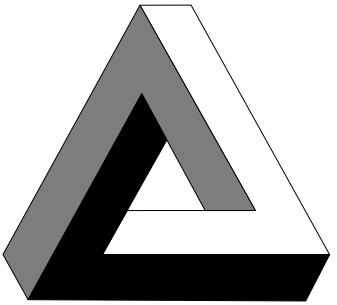
나는 17년 동안 하나님을 믿고 따른다고 말하면서 살아왔다. 하지만 지금까지 내가 살아온 삶을 돌아보면, 절대 하나님을 믿는 사람이라고는 할 수 없다. 하나님보다 세상의 것들이 더 재미있었고, 그런 것들만 추구하면서 살아왔다. 이런 점에서 나는 내 안의 모순을 발견할 수 있었다.

나는 내 생각과 행동 속에서 모순점을 경험한다. 너무나도 자주, 그리고 빠르게 변하는 내 생각이 항상 놀랍다. 매일매일 마주하는 상황에 따라 나의 자세와 선택이 다른 것을 인식하면 괴롭다. 누가 진정한 나인가? 모두 나의 모습이라는 것을 알고 있지만, 그렇게 생각하면 내가 너무 모순적인 인간처럼 느껴진다. 큰 패러다임으로 모순적인 나를 바라보다 보면, 모든 인류는 모순적이고, 그 관점을 확장하면 우리를 지으신 하나님 또한 모순적으로 인식될 수 있다. 하지만 이렇게 생각하면 너무 복잡해지기에 나의 모순점을 발견함으로써 이것을 내가 발전할 기회라고 생각하려고 한다.

최선의 선택이 감정을 따르는 일이 되는 순간을 마주할 때 종종 당혹감을 느낀다. 논리와 계획으로 쌓아 올린 판단이 무색해지고, 박동하는 마음이 먼저 나를 이끌 때, 스스로 통제하지 않다고 된다는 사실이 낯설게 다가온다. 그럼에도 불구하고 그 순간이 가리키는 길을 따라가야만 얻을 수 있는 진실이 있기에, 때로는 감정을 신뢰하기로 한다.

자기모순을 받아들이는 것은 그 모순에 갇혀 멈추어 있는 일이 아니라고 생각했다. 그래서 있는 그대로를 받아들이고 내가 생각한 나의 모순을 나의 말과 내 생각으로 정의했다. 그 후에 내가 할 수 있는 것들을 나열하고 실행에 옮겼다.





펜로즈의 삼각형처럼, 한 면을 따라 계속해서 앞으로 나아가는 것처럼 보이지만, 끝없이 맴도는 딜레마가 생각이 났다. 이렇게 한 면만 보면서 눈앞에 보이는 대로만 따라가다 보면 끝없는 딜레마에 빠지게 되지만, 한 차원 더 높은 시선으로 바라보면, 이 물체 전체를 인지할 수 있다. 나의 삶에서도 이처럼 더 높은 차원의 삶을 살게 해 주는 세계관을 가지고 싶다는 생각이 들었다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김시원 | 이토록 아름다운 수학이라면 166p

그들이 자기만의 세계를 구축할 수 있는 시간을 확보할 수 있도록
부모가 여유를 가지고 기다려주고 믿어주는 것이 중요하다.

스메일의 발견

공을 뒤집다, 상식을 뒤집다

스메일은 고차원(5차원 이상)에서의 추측을 해결하여 '스메일의 발견'이라는 이름으로 필즈상까지 받은 수학자이다. 하지만 스메일은 어렸을 때부터 수학에 천재적인 재능을 보이지는 않았고, 성적 또한 뛰어나지 않아 힘들게 진학한 대학원에서도 퇴학당할 위기까지 처했던 학생이었다. 그는 이런 상황 속에서도 낙담하지 않고 오히려 더 연구에 몰두했고, 결국 5차원 이상에서 푸앵카레의 추측이 성립함을 증명하여 필즈상을 받게 되었다.

그리고 다음의 내용을 수학적으로 증명함으로써 수학계를 놀라게 하였다. 그 내용을 수학적인 용어를 하나도 사용하지 않고 말한다면 다음과 같다. '공을 자르거나 찢거나 접은 자국을 만들지 않고 뒤집을 수 있다. 하지만 여기서 여러 점이 한 점에서 만나는 과정은 인정한다.' 이 증명은 이론 자체만으로는 완벽했지만, 당시 어떠한 수학자도 이것을

실제로 재현해 내지 못했다. 미국의 수학자 샤피로는 스메일의 증명을 재현할 수 있는 아이디어를 제시하였고, 프랑스의 수학자 모랭이 이 복잡한 설명을 그림으로 정리하게 되었다. 여기서 충격적인 사실은, 모랭이 시각장애인이었다는 사실이다. 하지만 오히려 이 사실은 모랭이 눈에 보이는 것에만 매몰되지 않고, 자신만의 상상의 나래를 펼치는 데 아무런 제약이 되지 않았을 뿐 아니라 오히려 도움이 되었다. 이 덕분에 그가 샤피로의 설명을 듣고 자신의 아이디어를 그림에 펼칠 수 있었던 것이다.

이 사건과 더불어, 스메일은 1990년에 한국을 방문하여 강연을 한 적이 있는데, 그 자리에서 그는 자신이 초등학교 때부터 자신이 스스로 혼자 결정하는 법을 터득할 수밖에 없었고, 이 작은 습관이 결국 연구를 하는 과정에서 큰 도움을 주었다는 사실을 이야기했다. 그는 실제로 수학뿐만 아니라 경제학, 계산학과 같은 분야에서도 의미 있는 발견들을 하였다.

우리가 살아가는 사회, 특히나 대한민국의 사회는 정해진 틀에 따라 부모가 교육을 주도하는 경우가 많다. 때로는 준비되지도 않은 학생들에게 스스로 문제를 해결할 시간을 주지도 않고, 부모가 대신 모든 것을 해결해 주며, 학생은 공부에만 몰두하도록 만든다. 그렇지만 스메일을 통해 볼 수 있었던 것처럼, 아무리 학교 성적이 뛰어나더라도 주어진 문제에 직접 마주하지 않고 그저 온실 속 화초처럼 자라난 학생

들은, 공부하고 연구하며 새로운 것을 발견해 갈 때에 미래를 설계하는 힘은 부족할 수밖에 없을 것 같다.

스메일은 열악했던 어린 시절을 이겨내며 자신의 업적을 세웠고, 모랭 또한 눈이 보이지 않는 것에서 좌절하지 않고 자신만의 창의적인 세계관을 구축함으로써 이론을 완성했다. 이처럼 학생들에게도 자신이 직접 어려움을 이겨내 볼 수 있는 기회가 필요하다. 그렇기에 그들이 자신만의 세계관을 구축하기 위한 시간을 부모들이 기다려 주며 믿어주는 것이 중요하다.

(나의 생각)

스메일에 발견이라는 심오하고 어렵기도 한 수학적 요소를, 이렇게나 인문학적인 시각을 가지고 해석할 수 있다는 사실에 놀랐던 것이 나의 첫 반응이었던 것 같다. "공을 자르거나 찢거나 접은 자국을 만들지 않고 뒤집을 수 있다. 하지만 여기서 여러 점이 한 점에서 만나는 과정은 인정한다." 몇 번을 읽고 다시 생각해 보아도 이해가 되지 않는 이론이었지만, 이 이론이 5차원 이상에서 성립한다는 부분에서 어느 정도 그 가능성을 깨닫게 되었다. 하지만 궁극적으로 이를 통하여 작가가 강조하고 독자에게 설명하고자 한 메시지인, 학생들에게 스스로 무언가를 해결해 나갈 기회를 주자는 부분을 이해했기에 이것을 토대로 내 생각을 설명하며 작성해 보려 한다.

스메일은 그리 좋지 못한 환경 속에서 자라나며 스스로 문제를 찾아가고, 그 문제를 해결해 나가는 과정을 배웠다. 그리고 이를 연구에 적용하여 놀라운 발견을 하였다. 문제를 직시하는 일을 피하려는 사람들도 있고, 문제는 당장 눈앞에 보이지 않으면 없는 것처럼 느껴지기도 한다. 그러나 문제가 없다고 생각하게 된다면, 그 문제는 내가 해결할지 말지를 선택하는 대상이 아니라, 아예 나의 문제가 아닌 것이 되어버린다. 그렇기에 어떤 문제를 마주했을 때, 그것이 곧 나 자신의 문제임을 인식하는 것과 일상의 작은 것들에서 문제를 찾고 그에 대한 불편

함을 느끼는 일은 매우 중요하다. 결국 이 모든 태도는 모랭이 그랬듯이, 자신에게 닥친 조건을 핑계 삼지 않고 직접 부딪히며 돌파해 나가는 과정을 경험하며 형성된다. 이러한 경험을 통해 스스로 변화해 가는 학생들이 더 많아지면 좋겠다는 생각을 하게 되었다.

Q&A

스메일처럼 야성적으로 몰입해 공부하거나 탐구했던 분야가 있는가? 있다면 그것은 무엇이며, 없다면 앞으로 어떤 분야를 스스로 파고들고 연구해 보고 싶은가?

앞으로 파고들어 연구해 보고 싶은 분야는 경제가 만든 우리의 패러다임이다. 시간이 갈수록 경제는 우리의 삶에서 점점 중요해지고, 이에 따라 인간이 세상을 바라보는 관점 또한 크게 변해간다. 경제로 인해 변화해 온 시대의 패러다임을 연구한다면, 인간이 시대마다 무엇을 갈망하고 필요로 해 왔는지를 살펴볼 수 있는 동시에, 앞으로 인간이 무엇을 갈망하게 될지도 가늠해 볼 수 있을 것 같다. 이러한 관점에서 과거와 현재 그리고 미래를 바라보며 경제가 만든 우리의 패러다임을 깊이 연구해 보고 싶다.

야성적으로 몰입해서 공부해 보았던 분야는 음악이다. 중학생 시절, 아무것도 하지 않고 쉬는 시간, 자습 시간마다 기타를 연습했었다. 이때 한 가지에 몰입해 보았던 경험이 현재 공부할 때도 도움이 되고 있는 것 같다. 음악을 삶에서 내려놓은 지금은 학문에 집중하고 싶다. 최종 목표는 신학(고대사어, 해석학, 고대역사학, 성서신학, 기독교철학, 조직신학)이고, 이를 위해 필요한 일반 학문(언어학, 사학, 문학, 철학)도 공부할 것이다.

통계학을 깊게 공부하고 싶다. 특히 수학적인 통계학을 기반으로 여러 분야와 접목해 탐구해 보고 싶다.

나는 인간의 삶과 경험을 담는 구조적이면서도 사회적 의미가 있는 실내 공간 디자인을 탐구하고 싶다. 동선, 색채, 조명, 재료 등 디자인 요소를 통합적으로 연구하며 현대 사회의 변화와 지속가능성, 기술 발전을 함께 고려할 계획이다.



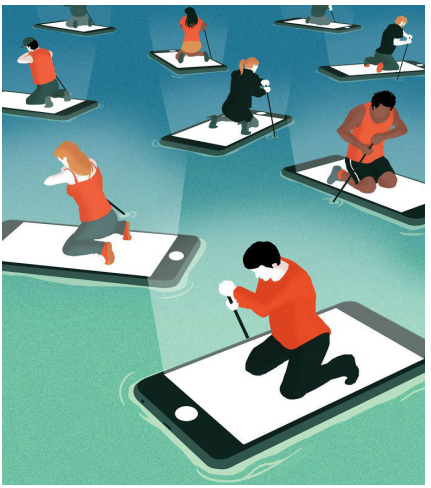


그림 속 사람들은 모두 자신의 앞길을 바라보기보다, 자신의 밑에 있는 휴대폰을 배로 사용하며 휴대폰에만 의지하고 나아가고 있다. 이러한 모습이 지금 우리 세대와 닮아 있다고 느껴졌다. 자신에게 다가오는 문제를 알아보지 못한 채 바다를 떠돌고 있으면서도, 앞을 보고 자신이 가야 할 길을 찾고 설계하는 것이 아니라. 그저 휴대폰에 의지하여 타인의 시선을 통해 나를 보게 되는 모습과도 비슷하게 느껴졌다. 우리가 세상을 살아가며 자신의 삶을 돌아보고, 자신의 길을 찾아가는 능력을 기르기 위해서는 남의 도움에만 의존하기보다, 내가 직접 스스로 부딪혀 보는 경험을 하는 것이 중요하다. 그러한 경험을 하였을 때에 미래의 자신에게도 큰 영향을 미친다는 사실을 깨닫게 되었다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 윤민지 | 이토록 아름다운 수학이라면 174p

이 우주 안에서 흔적도 찾을 수 없을 만큼 미미한 존재인 인간이
신의 마음을 이해하고, 신의 언어인 수학을 읽고 자 노력한다.

공간에 대응하는 수

신의 마음을 읽을 수 있을까?

2007년, 한 미국 연구소가 248차원 도형의 구조에 관한 연구 결과를 발표했다. 이는 우주의 구조를 밝히는 데 결정적인 역할을 하는 E_8 구조를 4년간의 연구를 통해 밝혀낸 성과였다. 그 해결 방법은 453, 060 × 453, 060 행렬을 이용해 도출된 결과로 60GB 규모이다. 이 복잡하고 감도 잡히지 않는 내용의 이해를 돕기 위해 '차원'에 대해 설명해 보고자 한다.

수직선은 1차원 공간인 직선에 실수를 대응시킨 것이다. 그렇다면 2차원의 공간인 평면에도 수를 대응시킬 수 있을까? 여기서 수는 사칙연산이 가능한 수를 말한다.

2차원 평면을 (a, b) 좌표로 표현해 보자. (a, b) 모임은 덧셈과 뺄

셈에는 적용되지만, 곱셈과 나눗셈에 적용할 때 문제가 발생한다. 곱셈 식을 $(a, b) \times (c, d) = (a \times c , b \times d)$라고 정의한다면, b와 c에 0을 대입할 때 $(a, 0) \times (0, d) = (0, 0)$이 되어 문제가 발생한다. 이러한 문제에 봉착한 수학자들이 문제를 해결할 새로운 아이디어를 생각해 냈다.

(a, b)를 $(a, b) = (a, 0) + (0, b) = a(1, 0) + b(0, 1)$로 분해해, $(1, 0)$은 1로, $(0, 1)$은 i로 표기했다. 이를 통해 i는 상상의 수라는 의미의 '허수'라 불리게 되었고, 이것은 곧 복소수의 발견이 되었다.

다음으로 3차원, 4차원 공간에 대응하는 수가 존재하는지에 대한 의문이 생겼다. 오랜 시간 동안 수학자들을 괴롭혀 온 이 문제에 대해, 아일랜드 출신의 수학자 해밀턴이 중요한 해답을 제시했다. 3차원 공간에 대응하는 수는 없지만, 놀랍게도 4차원 공간에 대응하는 수가 존재한다는 것을 증명해 낸 것이다.

이 문제에 대해 고민하며 산책하던 중 그는 불현듯 '$i^2 = j^2 = k^2$, $ijk = -1$'이라는 아이디어를 떠올렸다. 즉 $(1, 0, 0, 0) = 1$, $(0, 1, 0, 0) = i$, $(0, 0, 1, 0) = j$, $(0, 0, 0, 1) = k$로 두고 위의 조건을 첨부하면, 마술처럼 4차원 공간에서도 사칙연산이 가능해진다. 그러나 여기서 $ij = -ji$, $jk = -kj$, $ki = -ik$의 성질을 얻게 되며, 이는 곱셈의 교환법칙이 만족되지 않는다는 의미를 가지고 있다.

그렇다면 5차원, 6차원, 7차원 등 공간에 대응하는 수도 있을까? 이 문제는 위상수학의 기법으로 2^n차원 공간에서만 대응하는 수가 있

다는 것이 증명되었다. 그중 $2^3 = 8$ 차원에 대응하는 수를 영국의 수학자 케일리가 발견했으며, 이를 '8원수'라고 부른다. 그러나 이 체계에서는 결합법칙이 성립하지 않는다. 즉, 결합법칙을 포기해야만 8차원 공간에 대응하는 수를 찾을 수 있다.

248차원 E_8은 해밀턴의 4원수와 케일리의 8원수에 기반을 두는 구조이다. 만약 4원수와 8원수를 발견하지 못했더라면, 248차원이라는 놀라운 결과도 없을 것이고, 이를 통해 우주를 이해하는 일도 불가능했을 것이다. 우주는 끊임없이 팽창하고 있으며, 현재 우주의 크기와 지구의 크기를 비교해 보면, 지구는 우주의 약 $\left(\frac{1}{10}\right)^{30}$ 크기이다. 그리고 작디작은 지구 안에 존재하는 인간은 지극히 미세한 존재다. 그러나 우연히 해밀턴이 생각해 낸 4원수가 우주를 이해하는 길을 열어주었고, 그는 누구도 생각해 내지 못한 생각을 자신이 가지고 있는 순수한 사고를 기초로 끌어냈다.

신 → 우주 → 수학 → 인간의 마음 → 인간. 이 우주 안에서 흔적도 찾을 수 없을 만큼 미미한 존재인 인간이 신의 마음을 이해하고, 신의 언어인 수학을 읽고자 노력한다. 인간은 대체 어떤 존재인가!

(나의 생각)

우리가 발을 딛고 서 있는 지구와, 이 지구를 감싸고 있는 우주를 바라보면 인간의 존재가 한없이 작은 것으로 느껴진다. 마치 우리가 모래알 하나를 바라보는 것처럼, 우주에서 바라보는 인간의 삶은 스쳐 지나가는 작은 점에 불과해 보인다. 그러나 우주의 시점에서 바라보는 것은 우리의 존재를 축소하는 것이 아니라, 우리의 내면과 생각의 가치를 되돌아보게 하는 중요한 관점을 제공한다.

우리는 삶을 살아가면서 많은 의문을 품는다. 크고 작은 고민, 끊임없는 의문들로 하루하루 시간을 보낸다. 이 수많은 생각 중 어떤 것은 당장 잊어버릴 만큼 사소하기도 하고, 또 어떤 것은 세상을 바꿀 수 있는 진리가 되기도 한다. 인류의 발전이 흥미로운 것은 위대한 도약은 종종 사소하고 우연한 생각에서 시작되었다는 점이다. 많은 사람이 당연하게 여기고 지나쳤던 현상 앞에 멈춰 서서 '왜?'라는 질문을 던지는 이들이 있었기 때문이다.

19세기 아일랜드의 수학자인 해밀턴의 예시는 이를 잘 보여준다. 해밀턴은 다리를 건너며 산책하던 중, 문득 떠오른 아이디어를 근처 다리의 돌에 새겼고, 그것은 4차원 공간에 대응하는 수를 표현하는 방법이었다. 이 작은 착상은 우주를 이해하는 새로운 시작점이 되었다.

이와 같이 작은 생각의 힘을 상징하는 또 다른 일화로는 아이작 뉴턴의 사과 이야기가 있다. 많은 사람이 나무에서 떨어지는 사과를 보았

지만, 뉴턴은 '사과는 왜 항상 아래로 떨어지는가?' '이러한 힘은 천체까지 영향을 미칠까?'와 같은 질문을 던졌다. 이 사소한 관찰에서 시작된 깊은 생각은 지구상의 물리학과 천체 물리학을 통합한 만유인력의 법칙을 발견하는 시작점이 되었다. 뉴턴은 이 법칙을 이용해 우주 움직임의 전반적인 내용을 설명할 수 있게 되었다. 지극히 작고 개인적이고 일상적인 공간에서 떠오른 하나의 의문이 우주에 적용되는 보편적인 진리로 확장하게 되었다.

우리는 하루하루 수많은 정보를 접하며 복잡한 사회 속에서 살아가고 있다. 삶을 살아가는 과정에서 우리의 생각은 종종 압도되거나 중요하지 않다고 생각하기 쉽다. 그러나 해밀턴과 뉴턴의 사례는 우리가 가지고 있는 사소한 생각이나 우연한 단상 속에서 세상을 변화시킬 수 있다는 점을 보여준다. 겉으로 보기엔 아무런 생산성 없는 정지된 시간에 불과할지 모르겠지만, 그 멈춤의 순간에서 탄생한 작은 생각이 세상을 바꿨다. 우리가 일상 속에서 무심코 흘려보내는 사소한 단상들이 사실은 세상을 변화시킬 거대한 씨앗일지도 모른다.

때로 우리는 복잡한 사회 속에서 스스로 아무것도 할 수 없다는 무력감에 빠지기도 한다. 거대한 세상의 흐름 앞에 개인의 존재는 너무나 작아 보이고, 당장의 고민조차 해결하지 못하는 자신이 초라하게 느껴질 때도 많다. 그러나 우주의 거대한 진리가 아주 작은 질문에서 시작되었듯, 당신이 지금 품고 있는 그 사소한 생각에는 현재의 한계를 뛰

어넘을 수 있는 잠재력이 있다.

그러니 지금 당장 눈에 보이는 성과가 없다고 해서, 혹은 아무것도 할 수 없는 상황에 놓여 있다고 해서 좌절할 필요는 없다. 당신이 세상을 향해 던지는 '왜?'라는 작은 질문, 그리고 일상의 틈새에서 건져 올린 아주 작은 아이디어 하나가 언젠가 당신의 삶과 이 세상을 바꾸는 위대한 시작점이 된다.

Q&A

**수학에서 1차원에는 실수가, 2차원에는 복소수가 대응된다.
그러나 4차원의 해밀턴 수는 교환법칙을 포기해야 성립할 수 있으며,
8차원의 케일리 수 역시 결합법칙을 내려놓아야만 그 차원을
표현하는 수가 될 수 있다. 이처럼 나도 더 높은 차원으로 확장되기 위해
자신의 어떤 기본 특성을 내려놓아야 했던 경험이 있었는가?
혹은 한 단계 더 성장하기 위해 지금 버려야 할 특성은 무엇인가?**

하나님 앞에서 끝까지 고집부리는 자아를 먼저 내려놓아야 한다. 자신의 익숙한 죄의 습성과 완고함을 버리는 자기 부인의 과정을 통과할 때, 비로소 인간의 한계를 넘어선 더 높은 차원으로 나아갈 수 있다. 그렇기에 자신이 가지고 있는 질서를 주님 앞에 겸손히 내려놓고, 자신을 비워주는 주님의 이끄심을 온전히 받아들여야 한다.

인간관계를 더 잘 맺기 위해, 공부하는 성향을 조금 포기했다. 책을 읽을 때, 글을 쓸 때는 비판적이고 분석적인 성향이 요구된다. 저자와 나의 말의 내용이 글로 옮겨적을 만한 가치가 있는 내용인지, 체계적인 논리구조를 가졌는지, 문장 호응이 맞는지, 없어도 되는 단어나 문장은 없는지 항상 검토해야 한다. 관계를 맺을 때도 이런 식으로 접근하면 관계가 어긋난다는 것을 서서히 깨달았다. 사람의 말은 원래 논리적이지 않다. 모두가 문장 호응을 지키며 대화하는 것은 아니다. 따라서 사람을 대할 때는 원래 공부할 때 쓰던 사고방식을 잠시 꺼두기로 했다.

나는 더 나은 사람이 되기 위해 자기중심적인 태도를 내려놓았다. 예전에는 내 생각이 최우선이었고, 다른 사람의 의견에는 귀 기울이지 않았다. 하지만 여러 사람과 만나게 될수록 나의 의견도 중요하지만, 남의 의견에도 귀 기울일 줄 알아야 성장할 수 있다는 것을 알게 되었고, 이기적이었던 나의 태도를 되돌아보게 되었다.

나는 더 나은 사람이 되기 위해 자기중심적인 태도를 내려놓았다. 예전에는 내 생각이 최우선이었고, 다른 사람의 의견에는 귀 기울이지 않았다. 하지만 여러 사람과 만나게 될수록 나의 의견도 중요하지만, 남의 의견에도 귀 기울일 줄 알아야 성장할 수 있다는 것을 알게 되었고, 이기적이었던 나의 태도를 되돌아보게 되었다.





수학에서 공간은 가장 작은 단위인 점으로부터 시작되었다고 생각한다. 사진 속의 수많은 별 또한, 넓은 우주에서 바라보면 결국 아주 작은 점 하나에 불과하다. 철학자 파스칼은 인간을 '생각하는 갈대'라고 불렀다고 한다. 그 말처럼 수학에서의 점은 크기는 없지만, 정확한 '위치'를 가짐으로써 모든 도형과 공간을 만드는 시작점이 된다. 나는 이 지점에서 수학의 점과 우리의 모습이 참으로 비슷하다고 생각했다. 우주에서 지구를 바라보면 수만 개의 별 중 하나일 뿐이고, 그 안에 사는 우리는 눈에 보이지 않을 정도로 작은 존재이다. 때로는 이 거대한 세상 속에서 내가 너무 작게 느껴져 무력감을 느낄 수도 있었다. 하지만 먼지처럼 작은 존재인 인간은, 끊임없이 생각하고 질문하며 그 사소한 고민을 모아 이 넓은 우주를 이해하는 길을 만들었다. 아무리 작고 사소한 점이라도 그것들이 모여 수 체계를 만들고 거대한 공간을 정의한다. 내가 이 이미지를 선택한 이유는 우리가 일상에서 하는 작은 생각들이 모여 결국 우주의 질서를 읽어내는 멋진 문장이 된다는 것을 말하고 싶었기 때문이다. 우리는 아주 작은 존재이지만, '생각'이라는 힘을 통해 이 넓은 우주를 마음속에 담을 수 있는 위대한 존재가 아닐까?

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김라은 | 이토록 아름다운 수학이라면 180p

아무리 힘들어도 즐겁게 임하는 순수한 시간에는
보상이라는 생각이 끼어들 틈이 없다.
오히려 보상이 그 순수한 즐거움을 훼손시킬 수 있다.

푸앵카레 추측

독특한 순수함

2000년 5월 24일, 클레이수학연구소는 수학에서 가장 중요한 미해결 난제 일곱 개를 밀레니엄 문제로 선정했다. 그리고 이 문제를 해결한 사람에게 100만 달러를 지급한다고 발표했다. 당시에는 이 문제들이 당분간 풀리지 않을 것이라 예상되었지만, 그중 하나가 그레고리 페렐만에 의해 해결되었다. 그는 일곱 개의 밀레니엄 문제 중 비교적 잘 알려지지 않았던 푸앵카레 추측이라는 문제를 가장 확실하게 증명했다.

클레이수학연구소가 그를 수상자로 선정해 상금 100만 달러를 수여하려 했으나, 그는 거절했을 뿐만 아니라, 수학의 노벨상이라고 불리는 필즈상 역시 거절했다. 더욱 놀라운 점은 그가 매우 낡은 아파트에서 어머니의 연금에 의지할 정도로 열악하게 살고 있다는 것이다. 왜 그는 자신의 명예가 될 수 있는 상금과 필즈상을 거절했을까? 이에 대한 추측

은 그가 수학이라는 학문을 어떠한 보상을 위해 한 것이 아닌 오직 자신의 순수한 즐거움으로 임했기 때문일 것이다.

그렇다면 페렐만이 어떠한 보상을 위한 것이 아닌, 오직 자신의 즐거움만으로 해결한 푸앵카레 추측은 무엇일까? 푸앵카레 추측을 이해하기 위해서는 '차원의 구'를 이해야 한다. 먼저, 이 우주가 무한대이고 팽창하는 닫힌 공간임을 전제하에 바라보아야 한다. 0차원의 구란 크기, 길이, 방향이 없는 위치 하나만 존재하는 점이다. 1차원의 구란 점이 이어지면서 선이 되고, 직선 위에서 기준점으로부터 앞쪽으로 + r , 뒤쪽으로 - r 떨어진 두 지점 즉, 두 개의 끝점이라고 생각하면 쉽다. 그리고 + 와 -방향으로 향해가는 직선이 무한대에서 만남으로 그 양 끝을 한 점에서 붙인 것이 된다. 그리고 그 닫힌 도형을 잘 보면 원이라는 것을 알 수 있으며, 우리는 그 원을 1차원 구라고 부른다. 2차원의 구란 길이 너비가 존재하는 평평한 세계라고 할 수 있다. 즉 안쪽으로 들어갈 곳도 나갈 곳도 없다. 일반적인 공을 생각했을 때, 표면만 존재하고 안 속에는 뚫려 있는 것을 상상하면 이해하기 쉽다. 3차원의 구가 바로 푸앵카레의 추측이 말하는 세계이다. 푸앵카레의 추측은 이와 같다. 표면이 3차원인 공간처럼 되어 있으면서 단순연결인 닫힌 도형은 수학적으로 3차원 구와 같다.

즉, 3차원에서 구멍이 없는 공간은 결국 3차원 구와 같다는 것이다. 이를 이해하기 위해서는 '단순연결'이라는 개념을 이해할 필요가 있다. 단순연결이란 도형에 고리와 같은 폐곡선이 놓여 있을 때, 이 고리를 끊

이지 않게 연속으로 수축해 한 점으로 모을 수 있는가에 대한 것이다. 여기에서 3차원, 즉 우리가 현재 보고 있는 도형이 3차원의 구와 같다는 것은 말 그대로 모양이 같다는 것이 아니라, 늘이거나 줄여도 본질이 변하지 않는 구조가 같다는 의미이다.

축구공과 머그컵으로 예시를 들어보자. 축구공과 풍선은 겉보기에는 모양이 다를 수 있지만 둘 다 구멍이 없으며 매끈한 하나의 표면이다. 그래서 2차원의 구로 분류된다. 도넛과 머그컵도 동일하다. 도넛과 머그컵은 겉모양은 아주 다르지만, 구멍이 1개라는 점에서 같은 공간이다. 즉, 구멍이 1개인 상태가 유지되기만 하면 같은 공간으로 본다는 것이다. 결과적으로 페렐만은 물체의 모양을 보기보다는 본질적인 구조를 보았다.

이렇게 인류 역사상 중요한 난제인 문제를 천재적인 발상으로 풀어낸 페렐만을 통해 우리는 그가 그저 필즈상이라는 보상을 위해 수학이라는 학문을 연구하지 않았다는 것을 알 수 있다.

"아무리 힘들어도 즐겁게 임하는 순수한 시간에는 보상이라는 생각이 끼어들 틈이 없다." -『이처럼 아름다운 수학이라면』

위 문장과 같이 현재 우리가 공부하고 있는 분야는 외부로부터 오는 보상을 위해 하는 것이 아닌지 돌아보게 된다. 결국, 페렐만은 돈과 부상 모두를 거부함으로써 돈이나 외부로부터 오는 평가에서 얼마든지 자유로울 수 있다는 것을 몸소 보여준다.

(나의 생각)

순수한 즐거움이란 무엇일까? 나는 우리가 진정으로 좋아하는 일을 할 때 순수한 즐거움이 생긴다고 생각한다. 누군가를 위해서 또는 이루어야 하는 목표가 있어서 하는 일이 아니라, 그저 내가 그 분야를 사랑해서 공부하고 연구하는 것이다.

하지만 현재 한국의 학교를 보면, 학문을 배움으로써 발견해 나가는 순수한 즐거움과는 거리가 멀어 보인다. 이미 학교는 시험을 잘 보기 위해서 국어, 수학 또는 영어를 배우는 공간이 되었다. 그 결과 공부를 하는 데서 생겨나는 즐거움보다, 무게감과 학업에 대한 스트레스만 쌓인다.

한국의 학교는 오직 답만을 요구하고, 배우는 과정 속의 즐거움은 무시한다고 생각한다. 결국, 학생들은 모든 사람이 쫓아가는 같은 답을 통해 자신의 명성, 보상, 돈을 얻으려고 한다. 그러나 학문에 대한 즐거움을 경험한다면 그 학문을 통한 명성과 보상은 중요하지 않을 것이다. 이미 돈으로는 살 수 없는 즐거움을 얻었기 때문이다. 명성을 얻는 순간의 성취감은 일시적이지만 힘들어도 순수하게 임하는 마음은 점점 커지며 그 너머의 즐거움을 가져다준다.

앞으로 공부할 때에, 시험을 잘 보기 위해 또는 선생님께 혼나지 않기 위해서 '해야 할 일'이라고 인식하는 것보다 순수한 마음으로 이 학문을 궁금해하는 자세로 바라보는 것은 어떨까? 어느 순간 그 학문의 순수함을 발견해 즐거움을 경험할 수 있을지도 모른다.

Q&A

나는 보상을 기대하지 않고 순수한 즐거움만으로
무언가에 몰입해 본 적이 있는가?
또 어떤 일을 할 때 진정한 즐거움을 느끼고 있는가?

나는 초·중학교를 다니지 않았기 때문에 시험을 쳐본 적이 없다. 그래서 무언가를 위해 공부해야겠다고 생각해 본 적도 없었다. 그저 내가 공부하고 싶었고, 재미있어 보여서 더 찾아보고 몰입하며 흥미를 느꼈던 것 같다. 발레를 할 때도, 바이올린을 배울 때도, 책을 읽을 때도 그랬다. 하지만 드리미학교를 다니면서 공부를 하는 이유가 생겼다. 그 이유는 어떠한 명예, 돈을 위한 것이 아니라, 누군가를 섬기기 위함이었다. 나는 사랑하는 대상을 위해서 공부할 때 진정으로 나의 일에 몰입하며 즐거움을 경험하는 것 같다.

무언가를 깊게 분석하고, 분석한 자료를 가지고 결과를 표출하고, 그 표출한 결과로 새롭게 접목하는 것에 몰입을 한다. 그러면서 진정한 즐거움을 느끼는 것 같다. 여러 가지 결과를 통합하여 여러 관점으로 대상을 보며 예측하고 현실에 대입하는 것에 즐거움을 느낀다.

디자인이나 무언가를 구상하는 과정을 즐기는 것 같다. 무언가를 창작해야 한다는 부담감과 고통이 있지만, 이 순간만큼이나 보상을 기대하지 않고 몰입해서 진행하게 되는 것 같다. 배치를 변경하고 새로운 디자인을 진행하는 과정에서 어떤 일에 몰입할 수 있다는 것에 대한 즐거움을 느낀다.

첫째, 아름다운 책을 읽을 때이다. 아름다운 문장 자체를 좋아하기도 하지만(ex 푸른 바다가 이카리스를 받아들였다) 저자가 치밀한 논리구조로 독자를 특정한 결론까지 이끌어가는 과정을 곱씹으며 행복해한다. (ex『역사란 무엇인가』1장) 둘째, 토론할 때이다. 서로의 논리를 비판하고 방어할 때 행복하다. 특히 내가 내 논리 전체를 가지고 부딪혀도 쉽게 깨지지 않을 만큼 탄탄한 사람, 또한 의견에 대한 비판을 인격에 대한 비판으로 받아들이지 않을 만큼 친분이 있는 사람을 좋아한다. (ex 명신이) 셋째, 맛있는 음식을 먹을 때 행복하다. 밥, 빵, 면, 고기, 과일, 특히 치즈가 들어간 음식들(ex 치킨버거, 치즈 타코, 치즈 케밥, 라자냐, 라면, 치즈케이크). 이건 본능인 것 같다.

너에게 보내는 질문

우리는 어떻게 보상을 기대하지 않고
순수한 즐거움만으로 무언가에 몰입할 수 있을까?

김라은



주디는 토끼라는 신체적 한계와 사회적 편견에도, 자신과 같은 약자가 차별과 부당함을 당하지 않기를 바라 경찰이 되었다. 주디는 경찰이라는 명성을 얻고자 하는 마음이 아닌, 사회의 정의롭지 않은 부분을 해결하고자 하는 마음으로 경찰이라는 직업을 꿈꾸었다. 역시 이러한 사명감으로 주디는 세상에 숨겨져 있는 차별과 부당함을 발견하며 적극 도우려고 자신의 목숨까지 다한다. 주디는 경찰이라는 직급으로 받는 명성, 돈, 인기를 바라는 것이 아니라, 오직 순수한 사명감으로 자신의 직업에 열심히 임하는 부분에서 인상이 깊다. 우리도 직업을 통한 돈, 명예를 기대하지 않고 순수한 사명감으로 자기 일에 임하기를 바란다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 윤민지 | 이토록 아름다운 수학이라면 186p

미래가 요구하는 창의성은
불확실한 애매함을 견디는 것이다.

페르마의 마지막 정리

애매함을 견디다

프린스턴 대학의 한 수학자는 어린 시절 접했던 한 문제를 해결하기 위해 30년 동안 연구에 몰두했다. 바로 350여 년간 미해결 문제로 남아 있던 '페르마의 마지막 정리'이다.

$x^2 + y^2 = z^2$을 만족하는 정수 x, y, z는 있다. 그러면 $x^3 + y^3 = z^3$을 만족하는 정수 x, y, z가 있을까? 놀랍게도 3에서는 없다. 그러면 n이 3보다 큰 정수일 때 $x^n + y^n = z^n$을 만족하는 정수 x, y, z가 있을까?"

페르마는 1637년에 n이 3보다 큰 정수일 때 $x^n + y^n = z^n$을 만족하는 정수 x, y, z 는 없다고 주장했지만, 그 증명 방법은 남겨놓지 않았다. n = 4인 경우는 페르마가 증명한 바 있지만, n = 3인 경우는 아무도 증명해 내지 못했기에 이것은 '페르마의 마지막 정리'라고 불리게 되었다.

이후 n = 5인 경우는 페르마의 주장 이후 약 200년이 지나 디리클레, 르장드르, 가우스 등 19세기 여러 수학자에 의해 증명되었다. 그 뒤로도 여러 값의 n에 대해 부분적인 증명이 이루어졌고, 1978년에는 n이 125,000보다 작으면 페르마의 주장이 옳다는 것이 증명되었다. 각기 다양한 방법으로 페르마의 정리는 증명되고 있지만, 이를 완전히 증명하기는 불가능했다.

그러나 운명처럼 정수론과 타원 곡선 이론이 절묘하게 만나게 되면서 별개로 여겨졌던 두 분야의 핵심 연구 결과들이 서로 연결되었다. 앞서 이야기한 프린스턴 대학의 수학자가 다른 분야의 방식으로 페르마의 마지막 정리를 증명하게 되었다. 그가 바로 와일스다. 와일스의 증명은 매우 난해해, 일반인이 이해하기란 거의 불가능한 수준이다.

매우 단순하게 설명해 보자. 페르마의 정리가 거짓이라고 가정하면, 정수론적으로는 어떤 대상이 성질 A를 가질 수 없다는 결론에 이른다. 그러나 이를 타원 곡선과 연결하는 순간, 같은 대상이 반드시 성질 A를 가져야 하게 된다. 하나의 대상이 동시에 A라는 성질을 가질 수 있고, 또한 가질 수 없다는 것은 모순이기에 이는 처음의 가정이 잘못되었음을 말한다.

와일스의 증명은 수많은 수학자의 연구 결과를 실타래처럼 엮어 완성되었다, 만약, 수많은 사람의 연구 중 단 하나라도 잘못 얻어진 결과가 있다면, 이 증명이 아무런 의미가 없게 된다. 수학은 논문의 정확

도가 생명이고, 검증된 수학적 결과를 신뢰하기 때문이다. 페르마의 증명이 완성되기까지 350년의 세월이 걸렸다. 그러나 증명이 발표된 지 석 달도 채 지나지 않아 와일스는 자신의 증명에 작은 오류가 있다는 사실을 발견했다. 수학에서는 옳다는 것을 99.999% 증명해도 논리적으로 완벽하지 않다면, 아무런 의미를 갖지 못한다. 그렇기에 100%의 완성도로 증명해야 한다.

와일스는 마지막 남은 0.001%를 증명해야 했으며, 그 과정은 매우 힘들고 몸서리치게 처절한 과정이었다. 350년 동안 난제로 남아있던 문제에 실마리를 던진 와일스 입장에서는 엄청난 심리적 압박을 느꼈을 것이다. 그러나 그로부터 1년 후, 와일스는 결국 증명에 성공했다. 오랜 시간 암흑 속에서 쌓아 올린 생각이 마침내 결실을 보아 빛을 보게 된 것이다. 다시 말하자면 그는 그 애매함을 견뎌냈다. "미래가 요구하는 창의성은 불확실한 애매함을 견디는 것이다." - 『이처럼 아름다운 수학이라면』

우리나라 대다수의 교육 기관은 위기를 겪지 않는 전략을 사용해왔다. 이러한 교육으로는 발견의 논리도, 애매함을 견디는 능력도 키우지 못한다. 이제는 이러한 교육 환경에 대한 성찰이 이루어져야 할 때가 아닐까.

(나의 생각)

우리는 인생이라는 여정 속에서 수많은 기다림과 고난을 마주치며 살아간다. 주어진 일에 최선을 다하며 묵묵히 앞으로 나아가지만, 때때로 우리는 그 길 위에서 처절히 무너진다. 우리를 가장 힘들게 하는 것은 결과가 보이지 않는 '애매함'의 시간인 것 같다. 짧다면 짧고, 길다면 긴 그 막막한 시간 속에서 종종 끝이 보이지 않는 막다른 길로 온 것 같은 느낌이 든다. 전진하려 애써도 제자리에 멈춰 서 있는 듯한 무력감이 들기도 한다.

이런 인내의 과정은 350년 정도 미제로 남았던 수학 난제를 해결한 와일즈의 삶과 닮아 있다. 와일즈가 하나의 난제를 붙잡고 씨름했던 7년여의 집중적인 시간은 절대 순탄하지 않았을 것이다. 주변의 회의적인 시선과 자신의 노력이 존중받지 못한다는 소외감, 그리고 끝이 없는 정적 속에서 그는 지독한 외로움과 싸웠을 것이다. 그러나 그는 고독한 시간을 버텨냈으며, 결국 불가능해 보였던 목표를 이뤘다. 와일즈의 이 여정은 성경 속 '광야'의 시간과 비슷하다.

하나님께서 이스라엘 백성을 광야로 이끄신 이유는 그들을 단순히 고생시키기 위함이 아니라, 그 과정을 통해 그들을 회복시키고 훈련하기 위함이다. 언제 끝날지 모르는 길을 걷다 보면 지치기도 하고 인내심의 한계에 부딪히기도 하지만, 이러한 공간과 시간은 오히려 하나님께 더욱 매달리며 내면이 단단해지게 만들어준다. 결국, 와일즈가 난제

를 해결하기 위해 걸은 고통스러운 길은, 이스라엘 백성이 지났던 광야와도 같다고 말할 수 있다. 남들이 보기엔 그저 외롭고 힘든 순간일지 모르나, 본질적으로 그 시간은 한 개인을 온전히 세우는 '회복'의 시간이며, 더 큰 성취를 감당하게 하는 '훈련'의 과정이라고 생각한다. 우리는 지금 이 순간에도 각자의 광야를 지나며, 보이지 않는 곳에서 조금씩 깊어지고 있는 것 같다.

Q&A

**우리나라의 수학교육은 애매함을 견딜 시간을 허용하기보다,
위기를 피하고 실수를 최소화하는 방향에 치우쳐 있다.
그렇다면 와일스와 같은 발견의 기회를 키우기 위해
앞으로의 수학교육은 어떤 방향으로 나아가야 할까?**

수학 교육에는 사고하고 실패하는 경험이 필요하다. 우리는 수학 문제를 풀고 틀리면서 개념을 배운다. 그러나 실제 교육 현장에서는 틀리지 않기 위해 깊이 사고하고 문제를 푸는 것이 아니라, 풀이를 공식처럼 외워서 문제를 해결한다. 이것이 과연 바람직할까? 우리는 많이 틀리고, 실수하는 시간을 거쳐야 성장한다. 시행착오 속에서 생각하는 힘이 점점 강해진다. 그렇기에 수학 문제를 틀릴까 겁내기보다는, 끊임없이 사고하며 푸는 것이 중요하다고 생각한다.

이때까지 수학이라는 학문을 탐구하면서 내가 배웠던 것은 문제에 대하여 생각하고 때로는 좌절하며 마침내 이해하고 그 과정을 즐거움으로 받아들이는 법이었던 것 같다. 이렇게 문제 하나를 푸는 것에도 인내와 끈기, 성찰과 회복을 느낄 수 있었다. 수학을 상대하지도 않고 두려워하기보단 담대하게 즐길 수 있는 교육을 해야 한다는 생각이 들었다.

애매함과 불확실함은 항상 우리가 수학이라는 학문을 탐구하는 데에 있어 불필요하며 그것에 시간을 할애하기보단 피하거나, 최소화하며 가장 빠르게 지나치는 방향에만 몰두 되어있다 생각이 든다. 하지만 앞으로 우리의 교육은 수학을 탐구하는 과정에 때로는 위기를 직면하며 부딪혀보고, 직접 학생들이 발견하고, 끈기있게 나아가게 되어야 한다고 생각했다.

앞으로의 수학교육은 위기를 제거하는 데 초점을 맞추기보다, 위기를 통해 배우고 그 과정을 견딜 수 있는 사고력을 기르는 방향으로 나아가야 한다고 생각한다. 정답 여부만으로 학생을 판 단하기보다 풀이 과정과 사고의 흐름을 중요시하고, 열린 문제를 통해 스스로가 탐구하고 실패를 성장의 발판으로 받아들이는 태도를 가지는 것이 중요하다고 생각한다.





와일즈가 난제를 해결하기 위해 걸었던 시간을 떠올리니, 끝이 보이지 않는 막막한 모래 넘어가는 사막 이미지가 떠올랐다. 사막은 다른 사람의 시선이 닿지 않는 고립된 공간이고, 오직 자신의 의지만으로 발자국을 남기는 고독한 장소이다. 와일즈 역시 주변의 회의적인 시선과 외로움 속에서도 포기하지 않고 묵묵히 자신만의 길을 걸어갔다. 그 시간은 단순히 고통스러운 인내가 아니라 내면을 단단하게 만드는 훈련과 회복하는 과정이라고 생각한다. 결국, 메마른 사막을 지나 약속의 땅에 도달하는 성경 속 광야처럼, 그가 남긴 고독한 발자취가 불가능해 보였던 진리의 문에 닿아 있다는 점을 알 수 있다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 허은홀 | 이토록 아름다운 수학이라면 193p

수학은 이론상으로는 가능하지만
현상에서 정확히 찾을 수 없는 것들을
수학적 사고를 통해 증명한다.

고정점

경험이 닿지 않은 곳

이번 주제에서 나오는 수많은 내용은 서로 다른 것을 다루는 것처럼 보이지만, 모두 연속성이라는 하나의 공통된 개념으로부터 나온다. 가장 먼저 연속성이란 온도나 습도 같은 성질들은 수많은 변화 속에서도 값이 끊어지지 않고 변하는 성질을 말한다.

이의 가장 기본이 되는 개념은 중간값 정리이다. 어떤 값이 연속적으로 변하면서 서로 다른 두 값을 오간다면, 그 사이에서 같은 값을 갖는 순간이 반드시 존재한다. 서울과 런던 온도가 시간에 따라 바뀐다면, 두 도시의 온도가 정확히 같아지는 순간이 생긴다는 설명이 그 예다.

이 생각은 고정점 정리로 확장된다. 닫힌 공간을 연속적으로 변형

시키면, 전체가 움직이더라도 원래의 자리를 유지하는 점이 반드시 하나 이상 존재한다. 종이나 공을 아무리 구부려도 움직이지 않는 점이 생긴다는 설명은 이를 직관적으로 보여준다.

고정점 개념은 내시 균형으로 이어진다. 게임이나 경쟁 상황에서 모든 참여자가 각자 최고의 선택을 했을 때, 누구도 혼자 전략을 바꿔 더 나아질 수 없는 안정된 상태가 반드시 존재한다는 것이다. 이는 내시 균형의 존재는 고정점 정리를 통해 수학적으로 증명된다는 것을 의미한다.

헤어리 볼 정리는 구의 표면에서 방향을 연속적으로 정하려 하면, 어딘가에는 반드시 방향이 정의되지 않는 지점이 생긴다는 내용을 담고 있다. 아무리 털을 가지런히 빗어도 한 곳은 반드시 쭈뼛 서게 된다. 보르작-울람 정리는 구 위의 서로 반대편 두 점이 어떤 연속적인 값을 기준으로 보면 반드시 같은 값을 갖는 순간이 존재한다고 말한다. 지구상의 반대편 두 지점에서 온도나 습도가 같은 순간이 생긴다는 설명으로 이해할 수 있다. 마지막으로, 햄샌드위치 정리는 여러 물체가 있어도 단 한 번의 칼질로 모두를 정확히 반으로 나눌 수 있음을 보장한다.

이 정리들은 모두 연속적으로 변하는 세계 속에서는 완벽한 불균형만 존재할 수 없고, 반드시 균형과 일치, 고정된 상태가 나타난다는 메시지를 담고 있다.

(나의 생각)

수학은 정말 신기한 학문이다. 인생을 살아가면서 당장은 쓸모없어 보일지 모르지만, 사실 수학을 통해 세상 속 모든 질서를 설명할 수 있다고 생각한다. 특히 보르주크-울람 정리나 고정점 정리처럼 보이지 않지만, 반드시 존재하는 것들은 나에게 큰 충격을 주었다. 우리가 인생을 살아가다 보면 이 길이 정말 맞을까? 하는 고민을 하게 된다. 눈으로 보지 못하는 인간관계와 진로는 앞으로 어떻게 될지 모르기 때문에 계속해서 걱정되기 마련이다. 하지만 우리가 살아가는 그 복잡한 과정과 선택의 연속 속에서, 내가 나를 만나는 고정점 같은 순간이 있을 것이라고 생각한다. 그리고 그런 과정을 겪으면서 나만의 길을 만들고 나아가는 것이라고 생각한다. 지금 당장은 확실하게 보이지 않는 것 같더라도, 아직 우리가 보지 못한 것일 뿐이지 분명 어떤 방식으로든 우리에게 찾아올 것이다.

Q&A

수학은 이론상으로는 가능하지만, 현상에서 정확히 찾을 수 없는 것들을 수학적 사고를 통해 증명한다. 그렇다면 우리의 삶에서도 이론적으로는 가능하다고 여겨지지만, 현실에서는 명확하게 설명하거나 실현하기 어려운 것들은 무엇이 있을까?

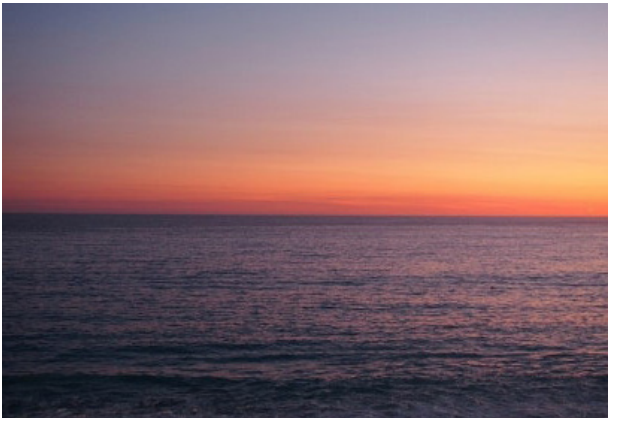
성경에서 말하는 그리스도인의 삶이 떠오른다. 처음 제자도란 무엇인지 알아갈 때에는 용서할 수 있고 나의 것을 쉽게 나눌 수 있을 것이라 생각했다. 그러나 그것을 실제 삶에서 행동으로 옮기기 위해서는 깊은 고민과 기도, 그리고 몇 번의 시행착오가 필요했다.

우리의 삶에서 이론적으로는 가능하다고 여겨지지만, 현실에서는 명확히 설명하거나 그대로 실현하기 어려운 것들이 있다. 예를 들어 완벽히 균형 잡힌 삶이나 모두를 만족하게 하는 선택 같은 것들이다. 삶은 예측 불가능한 수많은 변수로 이루어져 있어 우리가 생각한 대로 이루어지지 않으며, 사람마다 관점과 기준이 다르고 시간에 따라 상황과 가치도 변하게 된다. 그러므로 어떤 선택이 이론적으로는 완벽해 보일 수 있겠지만, 현실에서는 언제나 불완전함을 가지고 있을 수밖에 없다.

사랑 같다. 관계와 맥락에 따라 매일 변화하는 사랑에 대해 무력감을 느낀다. 그러면서도 너무 분명한 마음을 마주하는 순간이 찾아올 때면, 이 마음을 증거 삼아 이곳에 실재하는 사랑이 있다고 덜컥 믿어버리고 싶다.

수학적인 이론으로 설명하기엔 우리의 삶이라는 현실은 너무나도 방대하고 예측 불가능한 변수들로 가득 채워져 있다. 아무리 수학적인 시각과 능력으로 분석하고 예측을 한다고 하여도 우리의 현실은 결국 수학적 요소로 설명되거나 실현되지 않는 것이다.





언젠가 반드시 만나는 지점이 존재하기 마련이다. 하지만 그 지점은 직접 찾을 수 없다. 하늘과 바다는 아주 다른 세계이지만, 저녁 노을에서 하늘과 바다가 겹치는 수평선은 이번 주제를 가장 아름답게 설명해 줄 수 있다고 생각한다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 서찬영 | 이토록 아름다운 수학이라면 197p

필요 없는 부분을 과감히 제거하고 단순하게 바라보면
사물의 구조 관계에 대한 본질이 드러나리라 생각한 것이다.

위상수학의 탄생

무언가 사라져야 본질이 남는다

독일 쾨니히스베르크에는 두 섬을 연결하는 일곱 개의 다리가 있다. 사람들은 이 다리들을 각각 한 번씩만 지나 모든 다리를 건널 수 있을지 궁금해했다. 오일러는 본질에 집중하여 불필요한 요소를 제거하는 방법으로 이 문제를 해결했다. 이제까지 기하학에서 중요하게 여겨지던 넓이, 길이, 크기 등은 이 경우에 고려 대상이 아니었다. 중요한 것은 다리 간의 상대적인 관계였다.

오일러는 두 개의 섬을 점으로, 일곱 개의 다리를 선으로 단순화하했다. 그는 모든 다리를 한 번씩만 지나가기 위해서는 시작점과 끝점을 제외한 모든 점에 연결된 선의 개수가 짝수여야 한다는 한붓그리기 정의를 고안해 냈다. 들어온 길이 있다면 반드시 나가야 하는 길도 있어야 하기 때문이다. (시작점과 끝점은 홀수 개의 선이 연결되어 있어도 가능하다.)

그러나 쾨니히스베르크 다리를 단순화한 그림에서 각 점에 연결된 개수는 모두 홀수였다. 즉, 각각의 다리를 한 번씩만 지나 건너는 방법은 존재하지 않는다. 이 문제를 통해 오일러는 형태가 아닌 연결 구조에 주목하였고, 이는 위상수학적 사고의 출발이었다.

위상수학은 공간을 뜻하는 그리스어 topos와 이성을 뜻하는 logos의 합성어이다. 위상수학에서는 거리, 각도, 길이, 크기 등은 중요하지 않다. 오직 단순화된 공간의 형태와 구조만이 연구된다.

이때 사물이나 공간을 단순화하는 방법을 '위상변환'이라 한다. 찢지 않고 늘리거나 구부리는 것을 의미하며, 위상변환으로 바뀐 공간은 처음 공간과 위상적으로 같다고 여긴다.

위상변환 시에는 연속성, 연결성, 불변량 세 가지 조건을 고려해야 한다. 즉, 끊어지지 않는 연속성을 유지한다면 공간을 늘려도 되고, 한 덩어리로 연결된 공간은 분리할 수 없으며, 구멍의 개수와 같은 불변량은 변하지 않는다.

쾨니히스베르크의 다리가 2차원에서 이루어지는 위상적 사고의 출발이라면, 3차원에서의 예시로는 도넛과 컵을 들 수 있다. 위상수학에서는 도넛과 컵을 같은 공간으로 본다. 연속성, 연결성, 불변량을 모두 지키면서 위상변환을 할 수 있기 때문이다. 두 대상 모두 연속적이며 한 덩어리로 이루어져 있고, 불변량인 구멍의 개수가 하나이다. 컵을 찢지 않고 손잡이 부분을 늘려 변형하면, 결국 도넛과 동일한 위상적 구조로 바꿀 수 있다.

(나의 생각)

사람들이 있다. 오일러도 그 계보 위에서 이해될 수 있다고 생각한다. 기원전 500년경, 자연을 신화가 아니라 이성으로 이해하려고 했던 최초의 철학자 탈레스가 있었다. 삼각형의 비를 이용하여 그림자로 피라미드의 높이를 측정한 일화가 유명하다. 인물을 특정지을 수 없는 이집트의 나일강 범람을 위한 기하학을 제외한다면, 그는 기하학으로 세상을 바라본 최초의 인물로 추정된다.

뒤를 이어 기원전 400년경 피타고라스는 수와 비율, 도형이 세상의 근본을 이룬다고 보았다. 피타고라스학파는 음계의 비를 정리하고 천체를 기하학적으로 이해하며 피타고라스의 정리를 체계적으로 정리했다. 이러한 경향은 아르키메데스, 유클리드, 데카르트를 거쳐 오일러에까지 이른다. 점, 선, 면만을 사용하여 그림을 그린 몬드리안도 마찬가지다. 그는 '차가운 추상'이라고도 불리는 기하학적 추상을 수직, 수평, 삼원색, 무채색을 통해 캔버스에 구현해 낸다. 사물의 본질을 직선과 색만으로 최대한 간략하게 표현한 것이다.

기하에 한정되지 않는다면 사물의 구조와 본질에 집중하는 사고방식에 대한 두 가지 예시를 들 수 있다고 생각한다. 첫째는 오컴의 면도날이다. 13세기 중세 기독교 철학자 윌리엄 오컴은 그의 유명론을 대표하는 핵심 입장인 '존재하지 않는 것까지 가정하지 말라'는 격언을 면도날이라는 간략한 비유 안에 담아내었다. 당시 아퀴나스가 아리스토

텔레스의 형이상학을 받아들임으로써 존재론, 실재, 범주, 삼단논법 같은 어려운 철학 개념들이 신학에 유입되었다. 오컴은 이러한 경향이 신을 정말로 잘 이해하는 데 도움이 되기보다는 인간의 체계를 정교하고 논리적으로 만드는 데 치중할 뿐이라고 진단했다. 따라서 그는 필요 없는 개념을 모두 제거한 채 본질에 입증하며, 큰 차이가 없는 경우에는 단순한 논리를 우선시하라고 주장하였다. 이러한 경향은 후에 데카르트에서 뉴턴에 이르기까지 많은 영향을 미친다. 일례로 뉴턴은 케플러가 조사해 놓은 천체의 운동과 갈릴레이가 진행한 지상의 운동 결과를 모조리 설명할 수 있는 'F = ma'를 만들어내었다. 애덤 스미스 역시 복잡한 경제 현상들을 '보이지 않는 손'이라는 메커니즘으로 설명해 내고자 하였다. 물론 두 이론 역시 후대에 그 한계가 지적되었다.

둘째는 '세테리스 파리부스'라고 불리는 현대 자연과학 및 사회과학의 방법론이다. 세테리스 파리부스는 라틴어로 '나머지 조건이 동일하다면'이라는 의미이다. 이는 17세기부터 경제학에서 발전하여 이후 다른 과학 분야에까지 전파된 것으로 추정된다. 원조 격이라고 할 수 있는 표현은 애덤 스미스의 『국부론』에서 발견되나, 알프레드 마셜에 이르러 비로소 개념이 명시되었다고 한다. 예를 들어 스미스는 다른 모든 조건이 고정된 세계, 즉 자유시장을 상정한 상태로 수요와 공급의 법칙을 연구한다. 이는 자연과학과 사회학의 변인 통제에 대응된다고 할 수 있다. 물론 오컴의 면도날은 이미 만들어져있는 이론을 최대한

간소화시키는 데 사용됐지만 세테리스 파리부스는 그 이론을 만드는 과정에서부터 다른 조건들을 고정한다는 차이점이 있다. 하지만 둘 다 가변적인 현상이 아니라 그 근본 구조를 보고자 하는 인류의 오래된 열망이 반영됐다는 점에서 동일하다.

Q&A

오일러는 사물의 구조와 본질을 단순하게 바라보기 위해 불필요한 요소들을 과감히 제거함으로써 '오일러의 한붓그리기 정리'를 완성했다. 그렇다면 지금의 나에게는 어떤 불필요한 부분들이 제거되어야 하며, 무엇이 본질로서 단순하게 정의되어야 할지 스스로 성찰해 보자.

내가 무엇을 하던 사람인지를 명확하게 정의할 필요가 있다고 생각한다. 음악이나 관계나 리트리버 같은 나름 삶에서 중요한 요소들을 다 제거하고 나면, 나의 본질은 읽고 쓰는 것이라는 결론이 난다. 딥펜을 종이에 그대로 대면 불쾌할 정도로 날카롭다. 그렇다고 촉을 계속 긁어서 무디게 해서는 안 된다. 고유의 사각거리는 매력이 사라진다. 잉크를 찍어야 한다. 그래야 의미 있는 무언가가 기록된다. 원래 나는 텍스트를 분석하고 다시 재생산해 내는 것을 좋아하는 사람이었다. 문장 하나하나의 의미를 따지고 파고드는 사람이었다. 드리미학교에 와서는 인간관계를 맺기 위해 그러한 경향을 감소시켰다. 독서에 충분히 신경을 쓰지 못했고, 예전만큼 비판적인 성향을 유지하지 못했다. 사람을 향한 사랑을 기르는 편이 아니라 내 성향을 죽이는 편을 택했다. 무뎌지는 것은 좋은 해결책이 아닌 것 같다. 촉은 그대로 두되 부드러운 잉크를 머금게 해야 한다. 날카로운 펜 끝에 온기를 머금어야 한다. 내 안에 따뜻함이 있다면 설령 글이 극단적으로 지적이고 체계적이더라도, 읽는 사람의 마음에 아프게 긁히더라도, 의미 있는 무언가를 새길 수 있으리라 생각한다.

'다 안다'는 욕심과 교만이라는 불필요한 장식을 지워야 한다. 내 마음이 내세우고 싶은 '나'로만 가득 차 있으면, 정작 다른 사람이나 세상에서 얻을 수 있는 소중한 배움들이 들어올 자리가 없기 때문이다 결국 진짜 멋진 삶은 나를 뽐내는 삶을 사는 것이 아니라, 마음을 비워 새로운 배움을 채우고 나만의 진짜 가치를 단순하고 명확하게 이어가는 것이라고 생각한다.

내 본연의 가치를 높이기 위해서 나는 후회하며 과거에 갇혀있는 버릇을 버려야 할 것 같다. 선택을 할때는 이때까지 얻어온 정보들에 바탕하여 선택을 하게 되는데 과거에 실수하고 잘못된 선택을 했던 것 때문에 새로운 시도를 잘 못하게 되는 것 같다. 이렇게 신중한 선택을 하겠다는 본질만 남겨야 내가 성장할 수 있을 것 같다.

너무도 쉽게 성과로 나를 규정짓는 것 같다. 나의 나됨을 수치나 평가 따위로 재단하지 말고, 매일의 선택과 고민 속에서 스스로 확인하고 싶다. 그러할 때 비로소 나의 존재는 온전히 나에게서 비롯된 의미를 갖는다.

너에게 보내는 질문

실제 생활에서 의식적으로 오일러와 같이 비본질을 배제하고
본질만을 남기는 사고를 해본 적이 있는가?

서찬영



부수적인 것을 걷어내고 본질에 집중하였던 오일러의 사고를 내가 좋아하는 '해리포터'에 적용해 보자면, 이 한 문장이 남을 것이라고 생각한다. 개인적으로 조앤 롤링이 7권의 책을 걸쳐 꾸준히 말하는 핵심 주제는 두 가지라고 생각한다. 첫째, 우리의 능력이 아니라 선택이 우리가 누구인지를 말해준다. 둘째, 사랑은 악이 이해하지 못하는 가장 강력한 것이다. 이 두 가지를 자신의 삶으로 가장 잘 보여주는 캐릭터가 해리포터 시리즈의 진 주인공으로 평가되는 세베루스 스네이프이다. 그는 순혈을 중시하는 슬리데린 기숙사임에도 용기 있는 희생으로 오히려 그리핀도르에 가깝다는 평을 받았고, 평생 해리의 엄마를 사랑하여서 그녀가 죽은 뒤에도 그 아들을 지키기 위해 목숨을 걸었다. 이 비밀이 밝혀지는 장면에서 덤블도어는 묻는다. "릴리, 아직까지도 사랑하였었나?" 스네이프가 대답한다. "항상."

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김예지 | 이토록 아름다운 수학이라면 207p

집단의 권위와 신념은 견고해서
쉽사리 깨지지 않는다.
이것을 깨기 위한 수많은 사람의 노력이 쌓이고,
세월의 흐름에 따라 그 집단이 퇴조하고,
그러면서 그 신념에 오류가 있었다는 사실이 발견되면
결국 그 신념과 권위는 무너진다.

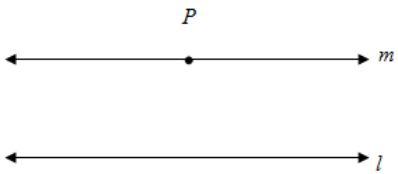
비유클리드 기하

집단의 신념이라는 장벽

카를 프리드리히 가우스는 1777년 독일에서 태어난 수학자이자 과학자로, 인류 역사상 가장 뛰어난 천재 중 한 사람으로 평가받는다. 그는 흔히 '수학의 왕자'라고 불리는데, 이는 특정 분야에 국한되지 않고 수학 전반에 걸쳐 결정적인 업적을 남겼기 때문이다. 정수론, 대수학, 해석학, 기하학, 확률과 통계는 물론 물리학, 천문학, 측지학에 이르기까지 그의 연구가 미치지 않은 영역을 찾기 어려울 정도다.

가우스의 천재성은 어린 시절부터 두드러졌다. 초등학생 나이에 1부터 100까지의 합을 단번에 계산해 교사를 놀라게 했다는 일화는 특히 유명하다. 그는 단순히 계산을 빠르게 한 것이 아니라, 수의 구조를 꿰뚫어 보고 그 안의 규칙을 스스로 발견하는 능력을 이미 갖추고 있었

다. 이러한 사고방식은 훗날 그의 모든 연구에서 공통으로 나타난다.



한편, 유클리드의 『원론』 제5 공리에는 "한 직선 밖의 한 점을 지나 그 직선에 평행한 직선은 단 하나만 존재한다"라는 명제가 제시되어 있다. 가우스는 이 공리가 성립하지 않는다고 가정하더라도 아무런 모순이 발생하지 않는다는 사실을 밝혀냈다. 그러나 그는 당시의 시대적 상황 때문에 이 결과를 발표하지 않았다. 새로운 기하, 즉 비유클리드 기하의 탄생이 눈앞에 있었음에도 말이다.

그 이유는 당시 유럽 전역에 강력한 영향을 미치고 있던 칸트의 철학을 정면으로 부정하는 결과였기 때문이다. 가우스는 칸트의 후계자들과 벌어질 거센 논쟁을 두려워해 자신의 연구를 공개하지 않았다고 전해진다.

수학에 있어 세계관의 거대한 확장을 가져온 이 혁명적인 사상은, 가우스를 포함한 두 명의 위대한 천재가 모두 사망한 뒤 10여 년이 지나서야 또 다른 수학자들의 연구를 통해 비로소 인정받게 된다.

(나의 생각)

가우스의 선택을 돌아보며, 나는 그가 특별한 천재였을 뿐만 아니라 우리가 모두 겪는 한계를 보여 준 인물이라는 생각을 하게 된다. 수학자 가우스처럼, 나 또한 시대를 지배하는 집단의 신념과 가치 속에서 벗어나지 못한 존재임을 자각하게 된다. 우리는 종종 진리나 옳음보다도, 이미 굳어 버린 관념과 권위 앞에서 침묵을 선택한다.

이곳 드리미학교에서의 배움은 바로 그 지점에서 나를 멈춰 세웠다. 무엇을 더 많이 아는가가 아니라, 무엇이 가치 있는 배움인가를 묻게 하였기 때문이다. 서로의 생각을 나누고, 각자의 삶의 방식을 이해하며, 지식을 뇌에 쌓는 것이 아니라 마음에 새기는 교육이 가능하다는 사실을 이곳에서 경험했다.

나는 이러한 교육을 한국의 학생들이 경험하길 바란다. 먼저 자신의 존엄과 소명을 회복한 뒤, 그 위에 학문적 배움을 단단한 토대 위에서 쌓아 가는 교육 말이다. 그것은 성취를 앞세우는 배움이 아니라, 존재를 바로 세우는 배움일 것이다.

가우스는 깨지지 않을 것처럼 보였던 시대의 신념 앞에서 결국 침묵했고, 시간과 노력이 담긴 연구 결과를 세상에 드러내지 못했다. 나는 가우스처럼 위대한 증명을 이루어 낸 사람도 아니다. 그러나 드리미학교의 학생들은 다를지도 모른다. 그들이 이 배움의 가치를 각자의 삶에서 어떤 방식으로 증명해 나갈지, 그 여정이 나는 몹시 기대된다.

그리고 언젠가, 이 작은 배움의 시도가 세상이 당연하게 여겨 온 가치와 신념을 흔드는 순간을 맞이하게 되기를, 조심스럽지만 진심으로 바란다.

Q&A

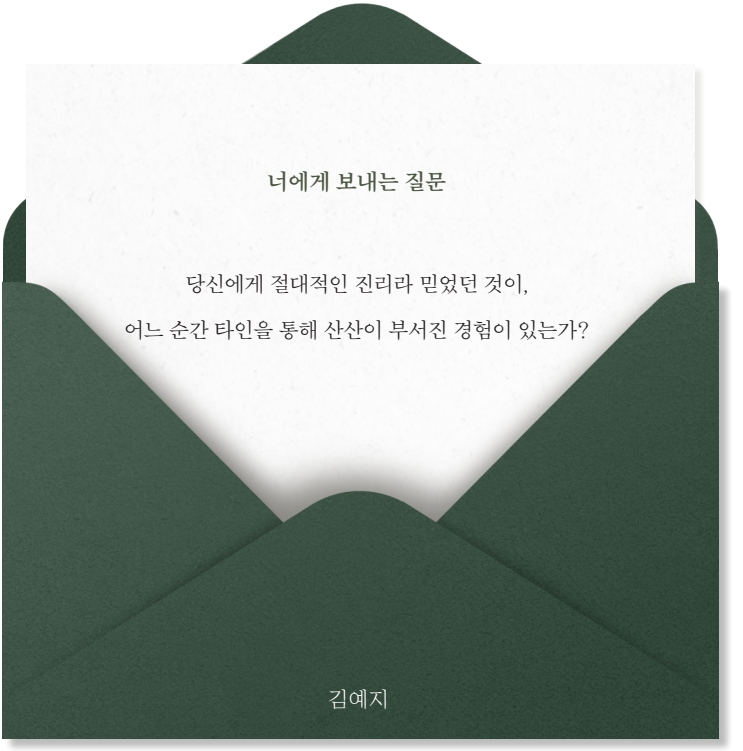
비유클리드 기하를 받아들이기까지 오랜 시간과 노력이 필요했던 것처럼,
시대를 뛰어넘는 생각이 받아들여지기까지
집단의 신념이라는 장벽을 넘어야 할 때가 있다.
지금 우리 사회에서 무너져야 할 장벽은 무엇이 있을까?

성공 아니면 실패라는 이분법적 사고는 우리 사회가 가지고 있는 문제 중 하나라고 생각한다. 이런 인식을 깨기 위해서는 결과보다는 노력하는 과정 그 자체의 가치를 소중히 여기고, 실패를 끝이 아닌 성장을 위한 소중한 경험으로 받아들이는 태도가 필요하다.

개인주의와 경쟁주의가 팽배한 현대 사회에서, 경쟁에서 뒤처진 사람들을 패배자이거나 존재의 가치가 낮은 사람으로 바라보는 신념은 반드시 무너져야 할 장벽이다. 이러한 인식을 깨기 위해서는 우선 나부터 타인을 능력이나 성과로 판단하지 않으려는 태도가 필요하다. 더 나아가 인간은 성취 여부와 관계없이 존재 그 자체로 존엄하고 가치 있다는 사실을 책이나 영화와 같은 다양한 매체를 통해 사회 전반에 전달하는 노력도 중요하지 않을까.

가장 폭력적인 감각은 무감각이라는 사실에 동의한다. 문학평론가 신형철은 그의 저서 『슬픔을 공부하는 슬픔』에서 이렇게 썼다. "심장은 언제나 제 주인만을 위해 뛰고, 계속 뛰기 위해서만 뛴다. 타인의 몸 속에서 뛸 수 없고 타인의 슬픔 때문에 멈추지도 않는다." 배울 만한 가장 소중한 것이자 배우기 가장 어려운 것, 그것은 바로 타인의 슬픔이다.

지금 우리 사회에서 무너져야 할 장벽은 '정답은 하나뿐'이라는 고정된 사고와 다른 의견을 틀림으로 규정하는 태도인 것 같다. 이를 깨기 위해서는 실패와 다양성을 인정하는 교육과, 서로의 생각을 안전하게 말할 수 있는 사회적 분위기가 필요하다. 무엇보다도 개인이 익숙한 믿음을 의심해 보려는 작은 용기가 변화의 출발점이 된다.





가우스는 당시 만연하게 받아들여지던 유클리드 기하학에 의문을 품고, 그 안에 존재하는 한계를 집요하게 파고들어 마침내 새로운 가능성을 밝혀냈다. 위의 사진은 마치 미지의 길을 개척해 나가는 가우스의 모습을 떠올리게 한다. 혼자서 거대한 눈삽을 들고 험한 길을 헤쳐 나가는 일은 몹시 고달파 보이지만, 그 과정 속에서 그는 자기 삶의 주인이 되어 스스로 판단하고 결정하며, 그 선택에 책임지는 존재로 살아간다. 그렇게 만들어진 삶은 결국 만족스럽고 의미 있는 삶일 것다. 우리 역시 각자의 삶에서 무언가를 바라보며, 멀고 험한 길이라 할지라도 담담히 걸어 나갈 수 있기를 바란다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김시원 | 이토록 아름다운 수학이라면 214p

동시대 사람들이 이해하지 못하는 천재성으로
무언가를 탐구하며 발견해 내며 시대를 앞선다는 것은
더없이 고독하고 힘든 일이다.

갈루아 이론

시대를 앞서간 아름다운 이상

슈발리에가 받은 편지는 수학사에서 가장 의미 있는 편지이며, 이 편지로 인해 수학의 새로운 문이 열렸다. 이 편지는, 1832년 5월 31일에 사망한 갈루아가 남긴 마지막 세 통의 편지 중 하나이다. 갈루아는 프랑스 혁명 이후에 급진적 공화주의자로 활동했으며, 어떤 연유였는지 동지라 부를 수 있는 또 다른 공화주의자 2명에게 받은 결투 신청을 받아들였다. 상대는 총을 잘 다루는 사람들이었기에 그가 결투에 응하면 죽을 것이라는 사실을 알고 있음에도 결투에 응했고, 결국 21살이라는 젊은 나이에 요절하게 된다. 그가 평소 행하던 행동 양식을 보았을 때, 아마 그는 그 나이의 순수한 감성과 명분으로, 결투를 거절한다는 불명예를 남기고 싶지 않았던 것일 수도 있다. 우리는 천재 수학자 한

사람을 그렇게 잃었다.

갈루아는 친구 슈발리에에게 보낸 편지에서 당시 발견되기 시작하였던 '군'의 개념을 방정식과 융합시켰다. 이를 통해 그는 서로 전혀 달라 보이던 두 수학 분야를 연결시켜 '갈루아 이론'을 만들었다. 이 이론은 역사적으로 가장 의미가 깊은 이론이기도 하다.

갈루아 이론을 이해하기 위해선 먼저 중학교 과정의 방정식을 이해할 필요가 있다. $ax^2 + bx + c = 0$인 이차방정식은 근의 공식을 사용하여 식을 해결할 수 있다. 16세기에는 3차, 4차 방정식까지도 2차 방정식과 비슷하게 대수적인 근의 공식을 활용하여 풀어낼 수 있다는 것이 밝혀졌다. 그러나 5차부터가 문제였다. 그 이후로 오랜 시간 동안 해결되지 않고 있다가, 1824년에 수학자 아벨이 루푸니의 연구를 이어가면서 5차 이상의 방정식에는 대수적인 근의 공식이 없다는 것을 증명했다.

그 후에 갈루아는 놀라운 발견을 해내게 된다. 그는 대수적으로 근을 구할 수 있는지, 없는지에 대하여 '갈루아군'이라는 아이디어를 설명했고, 군의 성질 가운데 하나인 '가해성'을 통하여 증명해 냈다. 이 아이디어 자체가 시대를 앞서간 생각이었기에, 당대 최고의 수학자들도 이 개념을 이해하지 못했다.

그렇다면 여기서 이 '군'이라는 건 무엇일까? 예를 들어, 정수의 집합 Z가 있다고 하자, 이 집합에 덧셈 연산을 정의하면, 어떤 두 정수를 더하여도 결과는 다시 정수가 되기에, 다음과 같은 성질을 만족한다.

1. 덧셈에 대한 결합법칙: $a + (b + c) = (a + b) + c$

2. 항등원의 존재: $a + 0 = 0 + a = a$

3. 역원의 존재: a 에 대하여 $-a$가 존재하여 $a + (-a) = (-a) + a = 0$

이 성질들을 추상적인 개념으로 설명한 것이 '군'이다. 이 군의 연구는 수학에서 아주 중요한 역할을 차지한다. 연구 자체를 포함하여, '군'이 자연현상과 사물의 구조를 표현하는 것을 보면, 그 구조의 심오함을 알 수 있다. 그는 대칭군, 가해성 등 설명하기 어려운 개념들을 군이라는 놀랍고도 아름다운 수학의 성질을 밝혀냈다.

갈루아 개인의 삶만 놓고 보면, 그는 성공한 사람이라 말할 수 없다. 그는 가고자 했던 대학에 2번이나 떨어졌고, 그의 아버지는 억울한 누명을 쓰고 자살했다. 또한, 그는 프랑스 혁명이라는 상황 속에서 정치적으로도 인정받지 못했고, 급진적 공화주의자였던 그는 투옥까지 경험한 후 결국에 결투에서 사망하게 된다. 하지만 그에게는 슈발리에라는 친구가 있었고, 그의 노력으로 갈루아의 업적들이 밝게 빛나게 되었다.

시대를 앞서가는 이론을 발견하는 천재성을 가진 것은 고독하고 외로운 일이다. 고흐, 정약용, 카프카 등 여러 사람이 그러했다. 하지만 각 사람에게는 뒤에서 그들을 지지해 주고 도와주는 사람들이 있었다. 이처럼 우리 삶 속에도 우리를 지지해 주는 사람들이 있고, 어쩌면 나 자신 또한 누군가의 슈발리에가 될 수 있다.

(나의 생각)

나는 갈루아의 이론을 결국 끝까지 이해하지 못하였다. 그의 이론은 대학 심화 과정에서배우는 것이기에 이해하지 못하는 것이 당연할 수도 있다.

갈루아라는 천재 수학자는 슈발리에라는 친구가 없었다면, 세상에 이름조차 남기지 못하는 수학자가 되었을 수도 있었다. 하지만 친구의 헌신 덕분에 그의 천재성은 수학의 발전에 길이 남을 업적으로 새겨졌다.

슈발리에는 자기 일이 아님에도, 자기 일보다 더 열심히 노력하여 갈루아를 수학 역사에 중요한 인물로 남게 해주었다. 갈루아와 슈발리에가 무슨 사이였는지 자세히 본문에서는 명시되어 있지 않다. 하지만 그들의 관계는 특별했고, 그 특별한 관계로 갈루아가 죽은 후에도 슈발리에는 그의 천재성을 널리 알리려 노력하였다.

나는 우리가 살아가는 세상 속에서도 서로의 슈발리에가 되어주어야 한다는 것을 느끼게 되었다. 서로가 서로에게 의지할 수 있게 되는, 서로의 발전을 위해 섬기고, 나의 업적을 위함이 아니라 서로의 업적과 성취를 위해 섬기는 것이 참 공동체 같다는 것을 느꼈다. 이러한 관계가 확장되어 여러 사람이 함께 서로 위할 때 진정한 공동체가 되고, 관계의 완성이 되는 것이다.

Q&A

군의 개념에서 연산을 통해 자신을 그대로 유지하게 하는 '항등원'과,
연산의 결과를 다시 항등원으로 되돌려주는 '역원'이 존재한다.
정수군에서는 0이 항등원이 되고, 어떤 정수 a의 역원은 -a가 된다.

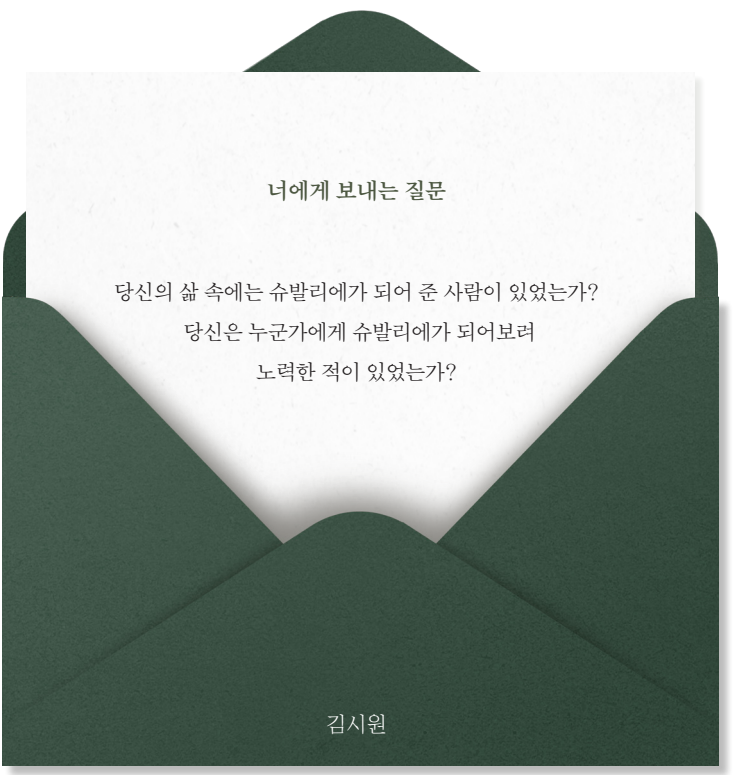
그렇다면 나의 삶에서 나를 본래 자리로 돌려놓는 항등원과,
어려움이나 흔들림을 상쇄해 균형을 되찾게 하는 역원과 같은 존재는 무엇인가?

나의 삶에서 나를 본래 자리로 돌려놓는 항등원은 목표(꿈)이다. 목표는 내가 힘들고 지쳐서 넘어지려고 할 때 내가 왜 노력하고 있는지, 어느 방향으로 나아가고 있는지를 계속해서 상기시켜준다. 삶에서 수많은 선택과 변화가 있더라도, 목표와 꿈은 나의 방향을 명확하게 제시해 주고 나를 본래 자리로 돌려놓는다.

단언컨대 하나님이다. 하나님과 늘 밀접하게 붙어 있지 않으면 일상의 자리에서 충실히 살아가기 어렵고, 마음은 쉽게 다른 것들에 흔들리고 만다. 또한 어떤 어려움이 찾아와도 하나님 안에서는 그것마저 연단의 축복으로 받아들일 수 있기에 감사할 수 있다.

힘든 상황에서 원래 삶으로 돌아가기 위한 목적으로 읽는 텍스트, 듣는 음악들이 있다. (글 - 요한복음, 성찰, 독서의 위안, 아몬드, 순전한 기독교, 요한서신, 해리포터), (음악 - I can only imagine - mercy me, angle - libera, you are beautiful - anne marie orchestra ver.)

많고 많은 인간관계 속에서 나의 균형을 잡아주는 것은 결국 가족이라 생각이 든다. 어떠한 상황에 처해있던지 항상 나의 편이 되어주고 함께해 주는 역원 같은 존재라는 생각이 든다.





나의 한 컷으로 이 사진을 선택한 이유는 이 사진이 세상과의 연결을 의미한다는 것 때문이다. 우리가 세상과 연결되는 것을 당연하다고 여기게 된 가장 중요한 발명품이 있다면, 그것은 인터넷일 것이다. 갈루아의 인생을 보면 결코 성공한 삶이라 말할 수 없다. 투옥을 당하고, 젊은 나이에 죽음을 맞이하는 등 비참한 삶이었다. 인터넷 역시 처음 개발되었을 때는 모두를 위한 것이 아니었다. 군인, 과학자처럼 특정 대상만 사용하는 것으로 생각되었고, 서로 교류할 방법은 신문, 티비, 전화, 편지 등 충분히 다양하다고 생각했기에 인터넷은 그리 쓸모가 없다고 생각되었다. 갈루아의 이론 또한 당시에는 너무 천재적이고 시대를 앞선 것이어서 제대로 인정받지 못했다. 하지만 오늘날 인터넷은 우리 사회에서 없어서는 안 될 기능으로 자리 잡았다.

나의 한 컷

Q&A

나의 생각

내용 설명

내가 선택한 한문장

ADVICE 김승연 | 이토록 아름다운 수학이라면 219p

수학을 공부하면서 느끼는 것은 수학을 이해하는 데서 그치지 않고
수학 이론과 이야기하듯이 감정을 이입해 연구하는 사람들이
결국 훌륭한 수학자가 되었거나 되어가고 있다는 사실이다

이론

이해하는 것과 믿는 것의 차이

수영을 배운다고 가정해 보자. 이때 몸으로 체득하지 않고, 오로지 이론적으로만 수영하는 법을 터득했다면, 실제 훈련 없이도 수영이 가능할까? 이에 대해 '그렇다'라고 답한 인물이 있다. 20세기 초의 수학자이자 위대한 물리학자인 칼루차는 책을 통해 수영하는 법을 이론으로 터득한 뒤, 실제적인 연습 없이 물 속으로 뛰어들어 수영하였다. 그 물이 얕은 냇가였는지, 강이었는지, 호수였는지는 알려지지 않았으나, 나는 그가 자신의 이론을 목숨을 걸 만큼 신뢰하고, 믿음을 행동으로 옮겼다고 생각한다.

로마의 캄피돌리오 광장에 가본 적이 있는가? 그곳에서는 미켈란젤로가 수학적 이론을 얼마나 신뢰했는지를 느낄 수 있다. 또한, 믿어

야만 행동할 수 있다는 사실을 각인시켜 주는 장소이기도 하다. 1539년, 미켈란젤로는 교황 바오로 3세로부터 캄피돌리오 광장을 재정비할 것을 부탁받았다. 그는 등변사다리꼴의 성질을 활용하면 조화와 균형을 이루는 아름다운 건축물을 만들 수 있으리라는 확신을 가지고 있었다. 그는 그러한 믿음을 바탕으로 작업을 시작했고, 오늘날의 캄피돌리오 광장이 완성되었다.

미켈란젤로가 사용한 놀라운 아이디어를 이해하기 위해, 다음의 상황을 떠올려 보자. 보통 평행한 기찻길을 바라보면, 멀리서 두 선이 한 점에서 만나는 것처럼 보인다. 그렇다면 두 길이 멀리서 보아도 계속 평행하게 보이게 하려면 어떻게 설계해야 할까? 그것은 멀리 갈수록 두 길 사이의 폭을 점차 넓히면 가능해진다. 즉, 윗변이 밑변보다 긴 등변사다리꼴 형태로 설계하면, 먼 곳에 있는 것도 가까이 있는 것처럼 시각적으로 조화롭게 느껴진다.

캄피돌리오 광장의 도면을 살펴보면, 전면에 위치한 궁전인 세나토리오(Senatorio)와 오른쪽의 궁전인 콘세르바토리(Conservatori)가 정확한 직각을 이루는 것이 아니라 약간 안쪽으로, 약 80° 정도에 위치해 있음을 알 수 있다. 이러한 배치에서 미켈란젤로는 왼쪽 방향에 오른쪽 건물과 동일한 형태의 궁전, 즉 누오보(Nuovo)를 새로 지어 배치함으로써, 오른쪽 건물과 이루는 각도와 정확히 일치하도록 설계하였다. 이로써 광장은 전체적으로 등변사다리꼴의 형태를 갖추게 되었다.

더불어 그는 광장으로 진입하는 계단 또한 등변사다리꼴 형태로 건축함으로써, 사다리꼴의 형태를 연속적으로 활용하였다. 그 결과, 도로에서 계단을 따라 광장으로 올라설 때, 건물들의 전체 모습이 서서히 드러나며, 연속적으로 이어지는 사다리꼴 구조 덕분에 어디에서도 경험할 수 없는 묘한 조화와 균형감을 느낄 수 있다.

미켈란젤로는 등변사다리꼴의 성질을 아는 데서 그치지 않고, 그것을 믿고 행동으로 옮겼다. 배움의 과정에서도 안다는 것과 믿는 것, 그리고 그것을 실천하는 일이 일치할 때, 우리는 비로소 조화와 균형, 그리고 아름다움을 경험할 수 있다.

(나의 생각)

만일 네가 모든 걸 잃었고 모두가 너를 비난할 때
너 자신이 머리를 똑바로 쳐들 수 있다면,
만일 모든 사람이 너를 의심할 때
너 자신은 스스로를 신뢰할 수 있다면,

만일 네가 기다릴 수 있고
또한 기다림에 지치지 않을 수 있다면,
거짓이 들리더라도 거짓과 타협하지 않으며
미움을 받더라도 그 미움에 지지 않을 수 있다면,
그러면서도 너무 선한 체하지 않고
너무 지혜로운 말들을 늘어놓지 않을 수 있다면,

만일 네가 꿈을 갖더라도
그 꿈의 노예가 되지 않을 수 있다면,
또한 네가 어떤 생각을 갖더라도
그 생각이 유일한 목표가 되지 않게 할 수 있다면,

그리고 만일 인생의 길에서 성공과 실패를 만나더라도
그 두 가지를 똑같은 것으로 받아들일 수 있다면,
네가 말한 진실이 왜곡되어 바보들이 너를 욕하더라도

너 자신은 그것을 참고 들을 수 있다면,
그리고 만일 너의 전생애를 바친 일이 무너지더라도
몸을 굽히고서 그걸 다시 일으켜 세울 수 있다면,

한번쯤은 네가 쌓아 올린 모든 걸 걸고
내기를 할 수 있다면,
그래서 다 잃더라도 처음부터 다시 시작할 수 있다면,
그러면서도 네가 잃은 것에 대해 침묵할 수 있고
다 잃은 뒤에도 변함없이
네 가슴과 어깨와 머리가 널 위해 일할 수 있다면,
설령 너에게 아무것도 남아 있지 않는다 해도
강한 의지로 그것들을 움직일 수 있다면,

만일 군중과 이야기하면서도 너 자신의 덕을 지킬 수 있고
왕과 함께 걸으면서도 상식을 잃지 않을 수 있다면,
적이든 친구든 너를 해치지 않게 할 수 있다면,
모두가 너에게 도움을 청하되
그들로 하여금
너에게 너무 의존하지 않게 만들 수 있다면,
그리고 만일 네가 도저히 용서할 수 없는 1분간을
거리를 두고 바라보는 60초로 대신할 수 있다면,
그렇다면 세상은 너의 것이며
너는 비로소
한 사람의 어른이 되는 것이다.

/ 루디야드 키플링, 『만일』

Q&A

이론을 이해하는 것과 그것을 믿는 것은 다르다.
내가 살아오면서 어떤 것을 단순히 이해하는 데서 멈추지 않고,
믿고 실천함으로 이룬 것이 있는가?
앞으로 믿고 실천하며 이루고 싶은 것이 있다면 무엇인가?

하나님이라는 존재를 이해하는 것과 그 존재를 믿고 실천해 하나님과 동행하는 삶을 사는 것은 확연히 다르다. 하나님을 믿고 나의 삶 속에 실행하는 것은 엄청난 결과를 가져다줄 것이다. 분명 그 결과를 다다르는 과정은 고될 것이지만, 언젠가 그 여정이 영광스럽고 귀한 자리임을 알 것이다.

우리의 삶이 곧 성화의 과정임을 믿으며 지난 2년 동안 오래 참음과 온유, 용서를 삶에서 실천하고자 노력했다. 그 여정 속에서 나는 자연스럽게 하나님 앞에 엎드릴 수밖에 없었고, 스스로 죄인임을 깊이 깨달았다. 그럼에도 예수님의 사랑을 입어 조금씩 흘려보내는 삶을 경험하고 이뤄가고 있다.

기독교 교육학을 배우면서, 샬롬이 있는 교실을 만들고 싶다는 소망이 생겼다. 그 마음을 붙잡고 선교지로 나아가 아이들과 정말 그 교실을 이루게 되었을 때에 함께 바라봤던 하나님 나라를 선명하게 기억하고 싶다.

내가 사는 삶은 내가 하는 선택으로 이끌어갈 수 있는 삶이라고 믿고 싶다. 나의 힘으로 되는 것이 없는 무력한 세상이라 생각했다. 그러나 나의 힘으로 나를 변화시킬 수 있는 삶이라고 믿고 주체적인 삶을 살고 싶다.





우리는 이 세상에 대해 무엇을 안다고 말할 수 있을까. 걸음마를 내딛는 아기처럼, 매 순간 세상을 새롭게 마주하며 놀라움과 경외를 느끼고 싶다. 아직은 이해되지 않는 상황 투성이지만, 언젠가 찬란한 순간을 맞이하게 되리라는 믿음을 품고 한 걸음 한 걸음 걸어가고 싶다.

1판 1쇄 발행 | 2025년 12월 22일

지은이 김라은 김시원 김승연 김예지
서찬영 이인화T 윤민지 제유일 허은휼

편집 김승연 서찬영 이인화T 제유일

디자인 김라은 김예지 윤민지 허은휼

펴낸 곳 애터미 인재개발원 드리미학교
충청남도 천안시 병천면 봉항로 89 드리미학교