



희현당 수학이야기

<제11호>

발행일 : 2018년 4월 16일

발행인 : 김 동 수

편집 : 전주신흥중학교 수학신문반(지도 : 김영호)

병뚜껑 톱니의 개수는 왜 21개일까?



우리가 흔히 음식점에서 볼 수 있는 병뚜껑에 숨어있는 수학을 알아보자. 왕관 병뚜껑이라는 애칭을 가지고 있는 이 병뚜껑은 사실 매우 합리성을 생각해서 수학적으로 만들어 졌다. 이제부터 탄생 이야기를 알아보자.

현재 우리가 사용하는 병뚜껑은 페인터 부부에 의해 발명되었다. 페인터 부부는 어느 날 뚜껑이 느슨해서 상해버린 탄산수를 마시고는 배탈이 나는 일을 겪었다. 그 일을 계기로 탄산수를 제대로 보관할 수 있는 병뚜껑을 만들어야겠다고 결심했다. 그 후 수많은 연구를 거쳐서 톱니가 24개짜리의 병뚜껑이 완성 되었다. 하지만 상품화 하는 과정에서 수학이 들어갔다. 페인터는 정삼각형의 꼭짓점을 찍어서 톱니를 만들었다. 삼각형의 세 꼭짓점이 가장 안정된 형태이기 때문이다. 그렇기 때문에 톱니는 3의 배수가 되었다. 동그란 뚜껑 전체에 톱니가 있어야 하므로 약 18개 이상으로 만들어져야 한다. 그렇게 근삿값이 18, 21, 24가 나오게 되었다. 18개짜리로 실험을 해보니 실패였다. 막는 힘이 너무 약했다. 공기차단이 되지 않아서 탄산이 전부 새어 나갔다. 24개는 너무 강하였다. 조이는 힘이 너무 강해서 마개를 따는 도중에 병이 깨져버리는 일이 발생했다. 그리하여 21개라는 안정적이며 적당히 막을 수 있는 병뚜껑의 톱니개수가 완성되었다.

이제 병뚜껑에 숨어있는 삼각형의 안정성을 알아보자. 삼각형은 3개의 변의 길이가 있으면 반드시 1개의 모양만 만들어진다. 서로가 서로를 묶어서 모양이 변하지 않는다. 하지만 사각형은 변의 길이가 같음에도 평행사변형 같은 모양으로 변할 수 있다. 사각형 이상의 다각형은 모두 그렇다. 이런 삼각형의 안정성을 응용한 사례는 다리에서 찾을 수 있다. 트러스교가 바로 그것이다.



<거더교>



<트러스교>

트러스교는 거더교의 한계를 극복한 다리다. 거더교는 수평의 보에 수직 기둥을 세워서 만드는 대표적인 다리이다. 하지만 보가 나무로 되어 있으면 기둥 사이의 거리를 넓게 하기가 어렵다. 이런 단점을 극복한 트러스교의 특징이 바로 삼각형이다. 삼각형이 짧으면서 힘을 나뉘어 가지기 때문에 트러스교는 미국에서 많이 지어졌다. 이처럼 삼각형은 안정성에 힘입어 건축에서 많이 쓰인다. 앞으로 건축물을 보면서 삼각형이 있는지 관심을 보며 찾는 것도 재미있을 것이다. [3학년 김태민]

김프스(GIMPS) 프로젝트를 아시나요?

여러분은 김프스(GIMPS) 프로젝트에 대하여 아시나요?

김프스(GIMPS) 프로젝트란 Great Internet Mersenne Prime Search 라는 줄임말로 인터넷 메르센 소수 찾기라는 뜻을 가지고 있고, 수십만 대의 개인용 컴퓨터를 통합해 초대형 메르센 소수를 찾기 위한 프로젝트입니다. 여기서 메르센 소수란 1과 자신 이외의 약수를 가지지 않는 소수 중, 2의 거듭제곱 마이너스 1의 형태를 갖는 수입니다. 메르센 소수는 $2^n - 1$ 꼴의 소수를 뜻하기도 합니다. 예를 들어, $3 = 2^2 - 1$, $7 = 2^3 - 1$, $31 = 2^5 - 1$ 등을 메르센 소수라고 합니다.



김프스(GIMPS) 프로젝트는 수십만 대의 PC를 자발적 신청을 통해 인터넷 네트워크로 병렬연결하여 사실상 한 대의 초강력 슈퍼컴퓨터를 만드는 방법으로 초대형 메르센 소수 찾기를 하고 있습니다.

김프스(GIMPS)에서는 메르센 소수 발견자에게 포상금을 지급하는데 최초로 천만자리를 넘는 메르센 소수를 발견한 사람이 속해 있는 수학팀 UCLA 에게 50000달러가 지급되었고, 1억 자리를 넘는 메르센 소수에게도 새롭게 50000달러의 포상금이 걸려있다고 합니다. 또한 새로운 메르센 소수를 발견할 때마다 3000달러의 포상금을 지불한다고도 합니다.

1996년 시작된 김프스(GIMPS) 프로젝트는 1999년 하지라트왈라 (Hajratwala) 라는 사람이 2098960 자리로 처음으로 100만 자리를 넘는 메르센 소수를 발견하였고, 2003년에는 샤퍼(Shafer) 라는 사람이 6320430 자리로 600만 자리의 메르센 소수를 발견하였고, 2008년에는 엘베니히(Elvenich) 라는 사람이 11185272 자리로 처음으로 1000만 자리가 넘는 메르센 소수를 발견하였습니다. 원래는 2013년에 쿠퍼 (Cooper) 라는 사람이 22338618 자리로 최근까지는 가장 큰 메르센 소수였지만, 2017년 12월 26일에 조나단(Jonadan) 이라는 사람에 의해 발견된 23249425 자리의 메르센 소수가 2018년 4월 3일까지의 기준으로 가장 큰 메르센 소수가 되었습니다.

지금까지 발견된 메르센 소수 중에서 가장 큰 23249425 자리의 크기를 표현해보면 1초마다 5개의 숫자를 약 2.5cm 길이로 쓴다고 하면, 그 길이가 118km 길이에 달해서 그 전의 22338618자리의 소수보다 5km 더 길어졌다고 합니다.

김프스(GIMPS) 프로젝트에 대해 알아보니 어떠셨나요? 메르센 소수를 찾은 사람들이 존경스럽지 않나요? 여러분도 김프스(GIMPS) 프로젝트에 한번 도전해보시는 것은 어떨까요? (1학년 강수아)

수학은 인간정신의 자유로운 창조물이다.<데데킨트>

신비한 숫자 15873

우리가 흔히 알고 있는 수 142857 말고도 다른 신비한 숫자가 있다. 그 수는 바로 15873이다. 왜 15873이 신기한 수일까? 지금부터 알아보도록 하자. 먼저 15873에 1에서 9까지의 숫자를 곱해야 한다. 그 과정에서 이러한 숫자들을 얻을 수 있다. 하지만 이 숫자들이 신비해 보이지는 않을 것이다. 여기에서 한 번 더 계산을 해야 한다. 얻은 숫자들에 각각 7을 곱하는 것이다.

그 결과 이런 신기한 값이 나왔다. 모두 6자리이면서 한 숫자만으로 이루어진, 그런 수이다. 이렇게 15873에서 한자리수를 곱한 값에 7을 곱해 이런 신기한 숫자들이 생겨났다. 142857말고도 여러 가지 신비한 숫자들은 세상에 많다. 이런 숫자들을 찾아보는 것도 하나의 재미일 것 같다.[2학년 강전성]

$15873 \times 1 = 15873$
$15873 \times 2 = 31746$
$15873 \times 3 = 47619$
$15873 \times 4 = 63492$
$15873 \times 5 = 79365$
$15873 \times 6 = 95238$
$15873 \times 7 = 111111$
$15873 \times 8 = 126984$
$15873 \times 9 = 142857$

$15873 \times 7 = 111111$
$31746 \times 7 = 222222$
$47619 \times 7 = 333333$
$63492 \times 7 = 444444$
$79365 \times 7 = 555555$
$95238 \times 7 = 666666$
$111111 \times 7 = 777777$
$126984 \times 7 = 888888$
$142857 \times 7 = 999999$



가상 화폐, 비트 코인

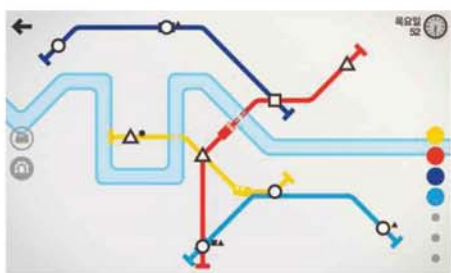


요즘 가상 화폐인 비트 코인으로 세상이 떠들썩하다. 예전에는 조개껍질이나 쌀을 화폐로 썼다고 한다. 그러나 점점 더 편리한 거래 수단을 추구하면서 ‘돈’이나 ‘화폐’ 이란 것이 생겨나게 된 것이다. 그러나 요즘 시대는 정보화 시대이다. 그런 만큼 컴퓨터로 활동하는 범위가 넓어졌다. 이제는 종이 지폐는 구식이 되어 버리고 있다. 요즘은 컴퓨터 코드를 이용한 돈인 비트 코인이 떠오르고 있다. 아직까지는 비트 코인이 많이 대중화되지는 않았지만, 미래 4차 산업에 아주 중요한 역할을 할 것이라는 예측들이 많이 돌고 있다.

맨 처음으로 비트 코인이 사용된 것은 2014년에 한 아프가니스탄의 여학생으로부터 시작되었다. 그녀는 난생 처음으로 자신이 번 돈으로 노트북을 샀는데, 그 때 사용한 돈이 일반 현금이나 통장을 이용한 것이 아니라, 개인 정보를 공개하지 않고도 이용할 수 있는 가상 화폐를 이용했다고 한다. 하지만, 가상 화폐라고 하는 것이 조금 낯설게 들릴지는 모르겠지만, 실은 우리 생활에서 많이 쓰인다고 한다. 싸이월드의 ‘도토리’나 네이버의 ‘네이버 캐쉬’, 페이스북의 ‘페이스북 크레딧’이 그 예이다. 그러나 요즘 떠오르고 있는 비트 코인은 거래 인증을 하는 중앙 기구가 없다는 것이 특징이다. 그럼 거래 인증, 즉 거래 내용을 장부에 적을 사람이 없으면 어떻게 물건을 사고 팔수 있다는 것인가? 그것은 문제없다. 왜냐하면 거래 내용을 장부에 적으면 그 대가로 가상 화폐를 얻을 수 있기 때문이다. 이렇게 가상 화폐를 얻는 과정을 ‘채굴’이라고 한다. 그런데 만약 거래 내용을 장부에 적고자 하는 사람이 많으면 어떤 식으로 처리해야 할까? 바로 수학 문제를 이용하면 된다. 거래 정보를 이용한 특정 수학 문제를 먼저 푼 사람만이 장부에 정보를 적을 기회를 얻는 것이다. 이러한 작동 방식을 처음 고안한 사람은 바로 사토시 나카모토다. 그러나 비트 코인을 만들었다는 사실만 알 뿐 사람일지 어떤 단체일지는 아무도 모른다고 한다. 어떤 이는 어느 나라의 정부가 만든 것일지도 모른다고 추측한다. 이토록 비트 코인은 베일에 싸여 있다. 그래서 그런지 비트 코인에 대한 전망 역시 복잡하다.

2013년 폴 크루그먼(노벨 경제학상 수상자)교수는 화폐로서 발전 가능성이 없다고 비판했지만, 윙클보스 형제(페이스북과의 소송)는 비트 코인에 거액을 투자했다. 그러나 대부분 경제학자들은 이게 어떤 쪽일지는 모르지만, 미래 산업에 아주 큰 영향을 미칠 것은 확실하다고 주장했다.[출처: 네이버 지식백과, 3학년 강민]

세계 대도시에 지하철을 설계해보자



여러분들은 혹시 세계 여러 대도시에서 지하철을 탄 경험을 해보신가요? 지하철은 우리에게 편리함을 주는 교통 수단이지만, 지하철 노선도를 계획할 때에는 보다 효율적인 운행을 위해 수많은 수학자들, 철도청 직원들이 동원되어 설계를 한다고 하네요. 지하철 노선을 계획할 때에는 유동 인구가 많은 지역에 지하철역을 설치하고 사람들 개개인이 가고자 하는 곳을 충족시켜주기 위해 선로와 교차역, 지하철의 객실 칸 개수들을 조절해야 합니다. 그리고 이 과정에는 경우의 수와 수열, 방정식 등이 포함 됩니다. 그렇게 때문에 지하철 계획 단계에 수학자들이 동원되는 것이지요.

자 서론은 이쯤 하고, 여기에 이 모든 내용을 다 담은 게임이 있습니다. “Mini Metro” 라는 이름을 가진 이 스마트폰 게임은 런던, 뉴욕, 서울, 베를린, 파리, 오사카 등등 세계의 대도시라고 할 수 있는 곳의 지하철을 직접 설계하고 운영할 수 있습니다. 개인적으로 저는 오사카 맵이 가장 기억에 남는군요. 미니 메트로에 공부를 하다가 지칠 때 한번씩 해보기 좋은 게임이라고 생각합니다.[3학년 한승헌]

미래, 수학은 어느 쪽으로 가나?

요즘 인공지능도 나오고 발전을 거듭하고 있는 이 시대에 미래에 관련된 직업 사라질 직업 등이 사람들에게 많은 이슈가 되고 있다. 학교에서도 배우고 미래를 위해서라면 한번쯤 생각해야 할 질문이다. “미래에는 무슨 직업이 생겨날까?”, “미래를 위해 뭘 준비해야 할까?”

미래 수학 관련 직업은 앞으로 40만개 이상 생겨난다고 한다. 그만큼 미래에는 수학이 뗄 수 없는 관계인데, 이유는 수학 관련 직업이 컴퓨터, 인공지능 등에 깊게 연결이 되어있고, 보안 코드나 설계 등에 꼭 필요한 일 중 하나가 “수학” 이기 때문이다.

대표적인 “미래 수학 관련 직업”은 프로그래머, 통계학자, 암호 해독가, 금융 분석가, 산업 수학 전공자, 빅데이터 분석가, 인공지능 분석가, 브레인 트레이너, 연구 장비 전문가, 정밀 농업 기술자 등이 있다고 한다.

AI로봇이 개발 될수록 산업에서 수학이 꼭 필요하다고 한다. 그리고 유명 보안 소프트웨어를 팔고 하는 기업 중 하나인 “IBM” 의 왓슨이라는 시스템은 인공지능 중 하나인데 환자를 진료를 하고 (실제로 국내 몇군데는 사용을 하고 있다고 한다.) 질문을 하면 분석해서 최적의 답을 찾아내는데 이쪽에서 수학적 이론 등이 들어간다. 수학적인 그래프가 그려져서 통계를 통해 최적의 답, 방법을 찾아낸다고 한다. 그 외의 또 다른 수학을 이용한 인공지능에는 구글의 딥 마인드, 스탠포드 대학의 딥 러닝 등이 있다



그리고 구글 딥마인드란 인공지능 개발 회사이다. 이 회사는 우리가 잘 알고 있는 이세돌과 바둑 대결을 펼친 “알파고”를 만든 회사이다. 이 알파고도 수학적으로 이용한 예다. 예를 들어 이세돌이 바둑돌을 어디에 놓을지 경우의 수를 생각해서 놓는 것이다. 계속해서 이길 루트를 생각하고 이 루트를 어느 방향으로 가야 이기는지 말이다. 한번 할 때 경우의 수를 연산하고 모든 경우의 수를 연산해서 저장을 한다고 한다.

미래의 있을 수학에 대해 조금이나마 알아보았다. 수학에 대한 미래에 있을 수학에 대한 것, 현재에 발전이 되고 있는 것. 이것 이용해서 미래를 잠시나마 생각해 보는 건 어떨까?[3학년 이형민]

원주율(π)이란?

원주율은 원주의 길이와 그 지름의 비이다. 원주율은 그리스어로 π(파이)로 나타내며 3.14159265358979...으로 계속되는 무리수(분수의 형식으로 나타낼 수 없는 수)이므로 근삿값(참값에 가까운 수)을 사용한다.

일반적으로 π의 근삿값으로는 3.14, 3.1416, 22/7, 355/113 등을 사용한다. π는 소수점 아래 어느 자리에서도 끝나지 않고 무한히 계속되며 반복되지 않는다. 이렇게 π가 무리수라는 것은 1761년 요한 하인리히 람베르트가 증명했다. 최근의 기록은 2002년 12월에 발표된 것으로 일본 도쿄대학의 가나다 야스마사 교수팀이 병렬 슈퍼컴퓨터 히타치 SR8000/MPP를 이용하여 소수점 아래 1조 2411억 자리까지 구한 것이다. 컴퓨터로 파이의 소수점 아래 자릿수를 계산하는 것은 π의 정확한 값에 대한 흥미 때문이 아니라 새로운 슈퍼컴퓨터를 개발하였을 때 성능을 평가하기 위한 척도로 생각하는 것이 좋다.

파이의 날을 기념하는 곳도 있다. 세계 각국의 수학과에서는 매년 3월 14일 1시 59분에 원주율의 탄생을 축하하는 행사를 갖는다. 그리고 근삿값으로 사용하는 22/7에 따라 7월 22일 파이 근삿값의 날로 기념하기도 한다. 행사에 참가하는 사람들은 원주율이 그들의 생활에서 어떤 역할을 했는지 이야기하거나 원주율이 없는 세상을 상상해보기도 하며, 보통은 파이를 먹는다. 우리 신흥중학교에서도 3월 14일에 π-day 행사를 실시하여 암송대회, 행시쓰기 등을 실시하여 시상하기도 하였다.

[출처: 두산백과, 1학년 김하림]



바둑의 경우의 수



먼저 바둑이란 무엇가에 대해 설명해 보겠다. 바둑은 간단히 말하면 바둑판위에서 벌이는 생존게임이다. 바둑판은 가로와 세로가 각각 19줄로 이루어져 있으며 이들이 겹치는 점은 총 19×19 는 361개이다. 바둑은 그 수가 깊고 오묘하며 어디에 먼저 놓느냐에 따라 전혀 다른 싸움이 전개된다. 또한 선택 할 수 있는 수가 너무 많기 때문에 바둑이 생긴 이후에 똑같은 판은 지금까지 없었다고 한다. 실제로 바둑판에 돌을 놓을 수 있는 가짓수는 모두 361! 이다. 361!이란 어떤 자연수 n 에 대하여, 1부터 n 까지의 자연수를 차례로 곱한 것을 n 의 계승이라고 하며 기호로 $n!$ 과 같이 나타내고, 'n 팩토리얼(factorial)'이라고 읽는다. 즉, $n! = n(n-1)(n-2) \cdots 3 \times 2 \times 1$ 이다. 그래서 361!을 손으로 계산하는 것은 거의 불가능한데, 실제 값은 2.6×10^{845} 보다 크다. 바둑에서 나오는 가짓수 361!은 우리의 단위로는 도저히 읽을 수 없는 수이다. 그렇다면 19×19 인 바둑판에서의 착수 경우의 수는 얼마나 될까? 네덜란드 컴퓨터 과학자 존 트롬프는 바둑판의 격자가 2×2 인 경우부터 착수 경우의 수와 그 착수 비를 계산했다. 결과는 아래 표와 같았다.

격자판	교차점 개수(N)	3^N	착수 경우의 수	착수 비(%)
2×2	4	81	57	70
3×3	9	19,683	12,675	64
4×4	16	43,046,721	24,318,165	56
5×5	25	약 8.47×10^{11}	약 4.1×10^{11}	49
9×9	81	약 4.4×10^{36}	약 1.039×10^{36}	23.4
13×13	169	약 4.3×10^{80}	약 $3.72397923 \times 10^{79}$	8.66
19×19	361	약 1.74×10^{82}	약 $2.08168199382 \times 10^{80}$	1.20

격자의 크기가 커질수록 착수 경우의 수가 급격히 커지는 것을 볼 수 있다. 19×19 의 격자인 경우 경우의 수는 무려 2.08×10^{172} 나 된다. 이 값은 10^{100} 을 뜻하는 '1구골(googol)'보다도 훨씬 더 큰 값으로, 우주에 있는 원자의 개수인 12×10^{78} 보다도 비교할 수 없을 만큼 크다. 이 숫자는 우주전체에 존재하는 수소원자의 개수보다도 많다고 한다. 이렇게 많은 수가 있는 바둑이 어렵기는 하지만 절대 같은 상황이 나오지 않으므로 더욱 재밌고 두뇌도 발달시킬 수 있으며, 여러 방향으로 생각하기 때문에 창의력도 기를 수 있고 집중력도 향상시킬 수 있는 정말 좋은 게임이라고 생각한다.

[출처: 블로그 내디내만분당에서, 3학년 윤성재]

수학자들도 이해 못했대?! "음수"



인류가 처음으로 사용한 수는 1,2,3,4,...자연수입니다.

자연수는 헤아리는 것에서 출발한 수라고 할 수 있습니다. 인류는 단순히 수를 세는 것에서 그치지 않고 계산하는 방법도 개발해 나갔습니다. 기르던 양이 새끼를 낳아 그 수가 늘고, 어제 판 나무열매에 오늘 판 나무열매를 더하는 것과 같이 덧셈을 시작했지요. 이렇게 계산은 수를 헤아리는 것처럼 생활 속에서 자연스럽게 나타났습니다.



■ 덧셈은 어떻게 이루어질까요?

계산이란 수나 식을 처리하여 값을 구하는 일을 말합니다. 그렇다면 인류가 처음 시작한 계산은 무엇일까요? 그건 바로 덧셈입니다. 수를 세기 시작하는 순간부터 인류는 덧셈을 시작했다고 할 수 있어요. 왜냐하면 인류가 처음 헤아리던 처음의 수에 자연수는 1을 더하고, 그 다음 수에 또 1을 더하는 원리로 이루어져있었니까요.

■ 덧셈을 거꾸로 계산하면?

바로 뺄셈입니다. 어떤 자연수에 그보다 작은 자연수만큼 거꾸로 센다면 즉 5에서 6,7,8이 나오는 것이 아니라 거꾸로 4,3,2가 된다면 뺄셈으로, 뺄셈은 "덜어내기"라고 생각 할 수 있습니다.

■ 뺄셈의 한계를 없애 준 음수

뺄셈은 앞서 말했듯이 덜어낸다는 개념으로 작은 수에서 큰 수를 뺄 수 없습니다. 하지만 수학은 작은 수에서 큰 수를 뺄 수 있도록 돕는 훌륭한 수를 가지고 있습니다. '-'를 달고 있는 "음수"는 뺄셈을 좀 더

자유롭게 하기 위해 만들어진 수입니다. 5-8처럼 빼야 할 수가 더 큰 경우를 계산하려면 음수가 필요합니다. 예를 들어 5와 8의 차는 3인데, 두 수의 순서를 바꾸어 빼면 부호만 다른 3이 됩니다.

■ 음수는 어디에 쓸까요?

고대 그리스에서 살았던 대수학의 아버지 디오판토스도 $x+2y=3$ 과 같은 방정식의 해를 구할 때, 답이 음수인 경우에는 답이 아예 없는 것으로 여겼다고 합니다. 그렇다면 음수는 어디에 쓰이고 있을까요? 일기에 보에는 영상, 영하라는 말이 자주 나옵니다. 온도는 0도를 기준으로 영상과 뜻으로 양수로 표현하고, 영하는 0보다 아래라는 뜻으로 음수로 표현합니다.

■ 수학자들도 알쏭달쏭?! "음수"

위대한 수학자 파스칼(1623~1662)은 0보다 작은 수는 없다고 했습니다. 프랑스 작가인 스탕달(1784~1842)은 음수에 음수를 곱하면 양수가 나온다는 사실을 이해하지 못했습니다. 독일의 과학자 파렌하이트(1686~1736)가 사용한 화씨온도계도 음수 때문에 헷갈리는 것을 막기 위해 양수와 음수의 비 1:(-4)와 (-5):20은 같습니다. 하지만 러시아 수학자 아놀드(1612~1694)는 같을 수 없다고 주장하였습니다. 19세기 영국의 수학자 피콕(1791~1858) 덕분에 음수는 마침내 양이 아닌 형식적인 수로 이해가 되었습니다. 위대한 수학자들도 이해하지 못했던 만큼 음수는 쓸모 있는 수인 동시에 미묘한 수이기도 합니다.[1학년 이민정]

피타고라스가 무리수인 발견을 숨긴 이유

수학을 조금이라도 공부한 사람이라면 들어본 익숙한 이름, 피타고라스라는 수학자일 것이다. 피타고라스는 기원전 582년경에 에게해의 사모스 섬에서 태어나 오늘날의 이탈리아 남부에 위치한 항구도시 크로톤에서 피타고라스 공동체를 결성하였다. 이 공동체에서 공부한 사람들은 흔히 '피타고라스 학파'라고 불리어졌다.



이 학파의 독특한 수업방식은, 모든 수업내용을 말로만 전달했다는 뜻이다. 즉 기록을 남기지 않았다. 그렇게 되어 이 공동체 내에서 발견된 모든 내용들은 모두 피타고라스 한 사람의 이름으로만 발표되었다.

그 당시 피타고라스학파가 피타고라스를 거의 신처럼 생각하며 숭배했기에 이러한 방식이 가능했다고 볼 수 있다. 그러던 어느 날 우리가 잘 알고 있는 직각삼각형에 대한 피타고라스의 정리를 발견하게 되면서 ' $\sqrt{2}$ (root, 루트 2)'라는 무리수를 발견하게 된다.

"만물의 근원은 정수이다."라는 피타고라스학파의 중심사상이 무리수의 발견으로 인해 깨져버릴 수 있었기에 이 무리수의 발견을 오랫동안 극비에 붙였다고 한다. 무리수를 최초로 발견한 히파소스는 피타고라스학파의 반역자 취급을 받으며 지중해 너머로 추방되었고, 바다에서 죽었다고 전해지고 있다.

수의 분류에 엄연하게 한자리를 차지하고 있는 무리수, 발견되어 인정되고 통용되기까지 그 내면에는 피타고라스학파의 살벌한 일화가 숨겨져 있었다는 사실을 알 수 있다.[3학년 문형주]

이집트 파라오의 수학 선생님은 누구였을까?



이집트의 프톨레마이오스 1세는 어릴 때 기하학을 무척이나 어려워했어요. "기하학을 잘 할 수 있는 비결을 알려 주세요." 어린 파라오는 근심 어린 얼굴로 기하학 선생님에게 물었어요. 선생님은 파라오를 따끔하게 꾸짖으며 대답했어요. "수학 공부를 쉽게 하는 비결 같은 건 없습니다. 열심히 공부하십시오." 그 뒤 파라오는 선생님의 충고를 가슴 깊이 새기고 열심히 공부했다고 해요. 어린 파라오에게 충고를 아끼지 않았던 기하학 선생님은 누구일까요? "나는 기원전 330년경에 태어난 그리스의 수학자 유클리드입니다. 흔히 저를 '기하학의 대가'라고 부른답니다." [1학년 정윤환]

한산도 대첩에 숨겨진 우리 수학



역사적으로 우리 민족에게 있어서 제일 컸던 위기중 하나는 바로 임진왜란이었다. 임진왜란은 임진년에 왜군들이 20만 명이상 동원된 전투로 백성들마저 희망을 찾지 못했었다. 그때 백성들에게 사라진 희망을 되찾아준 사람이 바로 이순신 장군이다. 그는 명량 대첩, 한산도 대첩 등을 승리로 이끈 장본인이기도 한다. 명량 대첩이 철저히 울돌목의 지리적 조건을 이용한 승리로 봤을 때 한산도 대첩은 철저한 수학적 계산속에 이루어진 위대한 승리라고 볼 수 있다. 사실 사람들은 한산도대첩하면 학익진 전법만을 떠올린다. 그러나 학익진 전법만 가지고 싸움을 했다면 결코 그 전쟁에서 승리를 얻어낼 수 없었을 것이다. 본래 학익진 전법은 U자 형태를 지닌 전법으로 마치 학이 양 날개를 편 것처럼 보이는 전략이다. 그런데 이것이 다가 아니다. 이 전법은 화포를 쏘기 위한 준비 과정이었을 뿐이다.

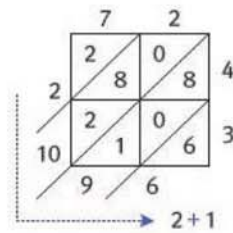
이를 위해서는 반드시 거쳐야 할 과정이 있다. 첫째는 지형에 대한 파악이 이루어져야 한다. 그리고 다음으로 정확한 거리 측정이 필요하다. 실제로 조선수군은 왜군이 근접한 거리 앞에 왔을 때도 화포를 쏘지 않고 있다가 특정한 거리에 이르렀을 때야 비로소 화포 공격을 개시했다. 이는 화포와 적선 사이의 정확한 거리 측정이 이루어져 만들어낸 결과라 할 수 있다. 거리 측정을 하려면, 우선 지형을 알아야한다.



우리 수군은 미륵도와 화도가 화포 쏘기가 수월하다는 것을 알고 미륵도와 화도 사이의 거리를 알아내었고, 이를 이용하여 적들을 정확하게 명중시켰다. 돌이켜보면 한산도 대첩은 이순신 장군이 이차함수를 이용한 것임을 알 수 있다. U자 형태의 학익진 전법과 이차함수의 수직선상의 선 형태는 매우 닮았다. 이 점을 이용하여 만든 것이 바로 조선시대의 거리 측량법이다.

이 이차함수를 현대의 방정식으로 바꾸어 보면 이 방정식은 x 가 미륵도에서 화도와와의 거리에서 조선 수군까지의 거리를 말하고, y 는 미륵도에서 화도와와의 거리를 뜻한다. 미륵도에서 화도와와의 거리는 2km로, 2000m 이기 때문에 y 에 2000m를 대입하면 x 에는 200m가 나온다. 즉 x 가 미륵도에서 화도와와의 거리에서 조선 수군과의 거리를 뜻하므로 우리는 왜군이 미륵도와 화도 사이의 거리에 왔을 때 조선 수군은 200m 앞에서 그들을 화포로 쏘았다는 것으로 추종된다.

이렇게 그들에게 승리를 가져다주었던 수학. 결국 한산도 대첩의 위대한 승리는 우리 조선의 수학 속에 숨겨져 있었다. [2학년 이영훈]



- ② 7과 4를 곱한 결과인 28을 왼쪽 위 칸에 십의 자리와 일의 자리로 나누어 쓰기
- ③ 마찬가지로 방법으로 2와 4를 곱한 결과인 8을 써 넣기(대각선 위쪽에 0, 밑에 8)
- ④ 나머지 부분도 채우기

- ⑤ 사선의 숫자를 왼쪽부터 차례로 적기
- ⑥ 사선의 수를 더하여 나온 값이 두 자리 수인 경우에는 올림으로 계산하기 [출처: 네이버 블로그, 3학년 문성하]

필즈상 말고 아벨상!



다이내믹의 발명가 노벨의 유언으로 만들어진 인류 복지에 큰 공헌을 한 사람에게 주어지는 노벨상은 물리학상, 화학상, 생리·의학상, 경제학상, 평화상, 문학상의 여섯 부문이 있습니다. 하지만 모든 학문의 기초가 되고, 특히 자연 과학의 기반이 되는 수학부문의 상이 빠져 수학자들은 매우 안타까운 일이 아닐 수 없습니다. 이때 토론토 대학의 수학교수인 필즈도 이를 아쉽게 여겨 수학에도 노벨상과 같은 상이 있어야 한다면, 수학상을 만드는데 써 달라며 자신의 재산을 기부해 가장 위대한 수학자에게 수여하는 필즈상을 창설했습니다.

필즈상은 노벨상보다 기준이 엄격한데요. 4년마다 한 번씩만 수여하고, 또 수상자의 수상 시 연령이 40세 미만으로 정해져 있습니다. 이때 노르웨이에서는 최고 수학자 아벨의 탄생 200주년을 기리기 위해 학술원에서 아벨상을 창설했고 필즈상이 4년마다 수여되고 연령도 제한되어 있어 수학자들의 연구를 격려하기에 부족하다는 점을 보완하여 이 아벨상은 연령에 제한 없이 매년 수여될 뿐만 아니라 상금의 액수도 많다고 합니다. <참고: 2003년 프랑스의 수학자 장 피에르 세레에게 첫 번째 상이 수여되었으며, 상금은 600만 노르웨이 크로네(약 8억7천만 원)>



노르웨이에서 존경하는 수학자인 아벨은 그 당시 2차, 3차, 4차 방정식의 해법으로 5차 방정식을 풀어내려고 많은 수학자들이 도전하였습니다. 4차 방정식의 해법이 나온 지 4세기에 걸쳐서 많은 사람들이 노력했지만 모두 풀지 못했습니다. 그러나 아벨은 젊은 나이에 '5차 이상의 방정식에는 일반적인 해법이 존재하지 않는다.'를 증명해낸 수학자입니다.

아벨은 곳곳에 자신이 발견한 정의를 논문으로 여러 교수들에게 보냈지만 인정을 받지 못하고 26세의 생애를 마치고 갑니다. 비록 그는 26년이라는 짧은 삶과 가난과 불운과 싸우며 힘겹게 살다 갔지만, 그의 이름은 '아벨의 적분', '아벨의 정리', '아벨방정식', '아벨군' 등 오늘날 사용되고 있는 많은 수학용어 속에 살아 있어 수학계 불후의 인물로 기억 되고 있습니다. [출처: 천재학습백과, 2학년 김지석]

격자 곱셈법



격자무늬란 살대를 바둑판처럼 가로와 세로가 일정한 간격으로 직각이 되게 짠 무늬이다. 격자는 건축에서 뿐만이 아니라 수학에서도 사용이 된다. 수학에서는 격자를 이용한 곱셈법을 사용하였던 적이 있는데, 이 곱셈법을 '격자'라는 뜻의 '겔로시아(Gelosia)'라고 불렀다. 겔로시아는 인도의 수학자 바스카라가 지은 수학책인 「릴라바티」에 나오고 또 다른 인도의 수학책에 나오기 때문에 인도에서 최초로 개발된 것으로 여겨진다.

이 격자 곱셈법은 인도에서 중국과 아라비아, 페르시아로 전파되었으며 아라비아 사람들에 의해 서유럽에 전해진 것으로 알려져 있다. 그리고 겔로시아는 계산에 필요한 격자무늬의 선을 그려야 하는 불편함이 있음에도 불구하고 간단히 적용할 수 있기 때문에 곱셈에 흥미를 유발하려는 도구로 현재까지 사용이 된다.

- ① 격자무늬에 대각선을 그린 후 위와 오른쪽에 곱하는 두 수 72와 43을 써 넣기

<보드게임> 헥서스 게임



헥서스는 가장 완벽한 모양의 정육면체를 만드는 보드게임입니다. 펜토미노나 소마큐브처럼 혼자서 입체도형이나 공간감을 키울 수 있으며 2-4인 이 게임으로 즐길 수 있습니다. 초등학교 수학교과 도형과정에서 많이 활용되고 있다.

멘사셀렉트로써 영재교육원에서 가장 많이 활용하는 보드게임 중 하나의 것이다. 헥서스는 소마큐브의 조각을 활용하고 있으며, 마찬가지로 소마큐브처럼 정육면체가 가장 완벽하게 만들어야 합니다. 블록을 쌓기 위해서는 주사위와 게임 말을 적절히 활용하여 자신에게 유리한 블록을 가져와야 합니다.

승리조건 : 헥서스는 정육면체를 가장 이상적으로 쌓는 게 목적이며, 가장 예쁘면서 높게 쌓는 사람이 승리합니다. 블록을 쌓는 과정에서 빈 공간을 없애는 게 중요하기에, 자신에게 꼭 필요한 블록을 가져오고 교환하는 전략이 필요합니다. [출처: 네이버, 1학년 이주성 김동현]