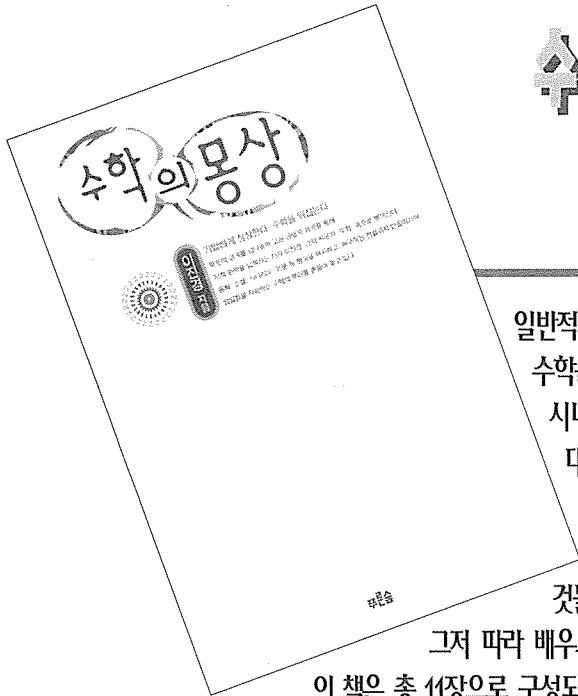


수학을 즐겁고 유쾌하게 유도

□ 수학의 몽상 / 이진경 지음, 푸른숲 발행



일반적으로 수학은 어렵고 딱딱하다는 고정관념을 갖고 있는데, 이 책은 독자들이 수학을 친근하게 느낄 수 있도록 하기 위하여 수학의 역사를 소설, 희곡, 시나리오처럼 풀어나가면서 읽기 편하고 이해하기 쉽게 구성되어 있다.

대부분의 사람들은 수학을 배우면서 확고한 지식이라고 생각할 뿐 나름대로의 의구심을 갖는다거나 그 이면을 되돌아보는 경우가 매우 적다.

이 책은 수학의 역사를 통해 수학의 발전은 으레 당연하다고 여기고 있는 것들에 대해 의심과 질문, 비판을 던지는 사람들에 의해 이루어져왔다는 것과, 그저 따라 배우고 암기하는 식의 태도는 수학의 정신에 분명히 반대된다는 것을 밝힌다.

이 책은 총 11장으로 구성되어 있으며, 어렵고 딱딱한 수학이 아니라 즐겁고 유쾌한 수학으로 일반 독자를 유도하고 있다. 이 책의 내용을 각 장별로 간략히 요약하면 다음과 같다.

□ 수학 속으로

수학자들은 모든 것을 계산하려고 한다. 모든 게 계산되고, 참인지 거짓 인지를 명확하게 알 수 있는 세계, 그 게 바로 수학자들의 유토피아이다. 그들은 또 우리가 하는 말이 참인지 거짓 인지를 계산해서 알아내는 방법을 갖고 있다. 그것이 바로 기호논리학이다. 그러나 또한 그것으로써 수학의 모든 이론이 수학적 진리와 아무런 상관이 없다는 것을 증명할 수 있다. 수학적 이론이 참인지 거짓인지는 아무런 상관이 없다. 이는 수학의 모든 이론이 수학적 진리와 아무런 상관이 없다는 것을 보여준다.

□ 근대의 과학혁명과 수학

매듭을 다루든, 미인이 될 수 있는

기준을 다루든, 혹은 우주의 창조와 생성을 다루든, 그것이 과학이 될 수 있으려면 수학적화 되어야 하고 수학적 공식으로 표시되어야 했다. 모든 것은 수학의 손을 거치면 과학이 된다. 이게 바로 근대 과학을 지휘하는 수학의 마술이다. 대폭발을 뜻하는 빅뱅 이론은 우주의 창조와 생성을 설명하는 것이지만 정약용의 우주론과 달리 과학적이라고 간주되는 것은 바로 수학의 마술 덕분이다.

□ 계산공간의 탄생

같은 종류의 물건이라면 대강이나마 질을 비교할 수 있다. 그러나 이런 예외적인 경우를 빼고는 물건의 질을 비교한다는 건 불가능하거나 최소한 자의적이다. 이런 곤란을 넘어서게 해주는 '현자의 돌'이 화폐다.

어떤 물건도 가격으로 환원되면, 역시 숫자로 표시된 다른 모든 것과 비교되고 계산될 수 있다. 이렇듯 숫자와 계산은 비교할 수 없는 어떤 것들을 비교할 수 있게 하고, 전혀 다른 종류의 것들을 숫자들의 질서, 수학적 질서 속으로 끌어들인다. 이는 '자연의 수학적화', '사물의 수학적화'라고 말할 수 있겠다.

□ 수학의 마술사, 혹은 마술사의 수학 - 미적분학의 탄생

근대 수학의 비약적 발전에 결정적 기여를 한 것은 미적분학이었다. 그것은 운동을 수학적화하려는 근대 과학에게 어디든 적용할 수 있는 미술적 능력을 제공했다. 미분법은 한마디로 미분비를 이용해 모든 운동과 변화를 계산할 수 있는 방법을 제고해준다. 그

런 점에서 이것은 자연의 모든 운동을 수학화하려 했던 갈릴레이의 꿈을 실현해줄 수 있는 강력한 도구였다.

□ 수학화된 세계의 꿈 - 보편수학

17세기에 나타난 서구의 근대 과학 혁명은 자연을 수학화하는 것을, 다시 말해 자연과 세계에서 나타나는 모든 현상을 계산 가능한 것으로 만드는 것을 꿈꾸었다. 데카르트는 수학을 단지 학문의 하나의 특수한 분과가 아니라, 모든 학문을 포괄하는 학문의 체계이며 모든 학문의 공통된 연구방법이라고 정의했다.

즉, “순서와 척도에 의해 연구되는 모든 것은 수학에 속하는 것”이라는 것이다. 이러한 수학을 ‘보편수학’이라고 불렀다. 보편수학이란 단지 하나의 수학 분야가 아니라, 계산 가능한 모든 질서에 대한 학문이고, 모든 것을 계산 가능하게 하는 방법이다. 보편수학은 모든 것을 숫자와 계산의 질서 아래 포괄하려는 ‘수학의 이념’이요, 이상이다. 자연이나 사물, 혹은 사유는 이제 모든 것을 계산 가능하게 해주는 그 계산공간 속에서 질서를 얻게 되는 것이다.

□ 근대 수학의 기로 - 위기와 기회

19세기 수학의 위기는 무한 개념을 끌어들이는 해석학과 기존의 자명한 공리에서 벗어난 새로운 기하학의 출현으로 나타났다. 미분과 적분이라는 새로운 계산방법은 비교할 수 없는 발전을 수학에 가져왔지만, 승승장구하는 그 발전의 뒤에서는 무한 개념에서 비롯되는 역설의 조짐이 심상치 않게 나타나고 있었다. 모순이나 역설을 배제

해서 안정된 기초를 만들려는 잘 알려진 수학적 엄격주의가 18세기 수학과는 별 관계가 없었다.

□ 천국의 열쇠 - 산수와 대수의 힘

극한 계산을 산수로 바꾸는 문제에 관해서 보면, 쉬운 말들을 어려운, 그러나 엄밀한 말로 바꾸는 조작같은 느낌이 없지 않지만 수의 수를 비교하는 문제에 대해서라면 생각해 볼 문제이다. 엄밀성과 무모순성, 위기에 대처하려는 사람들은 모순없이 명료하게 정리하는 방법에 관심을 갖는 것이 당연한 일인지도 모른다. 하지만 엄밀성과 무모순성에 대한 추구가 실제로 야기한 것은, 모순을 일으키는 것들을 ‘존재하지 않는 것’으로 내쫓아버리는 것이거나, 유용하고 중요해서 쫓아버릴 수 없던 것을 엄밀해 보이는 다른 말로 바꾸는 것은 아니었는지 싶다.

□ 판도라의 상자 - 집합론의 상상력

19세기 수학자들에게 무한소라는 개념은 두려움과 증오의 대상이었다. 그들에게 수학은 우주의 질서를 연구하거나 표시하는 단순한 계산기술이 아니라, 우주의 질서 그 자체였다. 그들은 절대적이고 객관적인 지식, 그래서 가우스의 말처럼 집중하여 몰두한다면 누구든 도달할 수 있는 것이 수학적 진리라고 생각했다. 그러나 사실 그런 수학적 질서가 무엇인지는 단지 막연한 감이 있었을 뿐, 명확하고 뚜렷한 수학적 정의를 갖지 못하고 있었다.

□ 새로운 낙원을 찾아서

수학의 엄밀한 기초를 확보하려는 19세기 이래의 노력은 20세기 들어와

‘수학기초론’이라는 새로운 분과학을 만들어내기까지 하지만 그 결과는 어느 것도 성공하지 못했다. 하나의 단일한 기초로 수학들을 환원하거나 통일하려던 시도가 실패로 끝난 것이다. 그러나 수학의 기초를 확보하려는 시도가 실패로 끝났다는 것이 수학의 종말을 의미하지는 않는다. 실패는 새로운 자유, 사실은 언제나 수학에 있었고, 언제나 수학과 함께 했던 오래된 자유를 뜻할 뿐이다.

□ 열린 경계, 혹은 불완전함의 미덕

수학은 모순의 반복이고, 결정 불가능한 명제를 찾아내 또다시 공리로 추가해도 언제나 또 다른 결정 불가능한 명제가 있는 것이다. 이 불완전성, 그것은 수학의 불완전함의 미덕이라고 할 수 있다.

□ 기초없는 수학을 위하여

19세기 수학 전반을 한마디 말로 특징지으려면, ‘엄밀성’ 내지 ‘기초’가 될 것이다. 엄밀하고 확고한 기초, 수학적 진리의 건축물이 강력한 지진에도 끄떡없이 버틸 수 있는 확고부동한 기초, 그것이 19세기 수학자들의 꿈이었다. 이는 20세기 수학에서도 중요한 위치를 차지하고 있다. 엄밀성이라는 이념과 기초라는 단어에 짓눌려 있던 수학적 흐름이 자유롭게 흐를 수 있는 새로운 창안과 극한적 사유의 기회를 허용할 수 있어야 한다. ①7

李 州 烈

〈한국보건사회연구원 책임연구원〉