

## “400년의 축적, 안 것/모르겠는 것/느낀 것”

### 요약

교재의 1장과 2장은 컴퓨터에 대한 간단한 소개와 그의 기원을 다루고 있다. 우선 컴퓨터라는 도구의 특별함에 대해 배웠다. 이로 인해 생기는 우리 생활의 변화는 혁신적이다. 컴퓨터에 대하여 간단히 살펴본 이후에는 본격적으로 컴퓨터의 기원, 그 역사의 스토리를 들었다. 앨런 튜링의 논문 내용은 이리하다. 다음으로는 앨런 튜링의 논문에 등장한 부수적인 장치이자 현대 컴퓨터의 전신, 튜링 머신의 구조에 대해 알게 되었다. 마지막으로, 튜링의 논문 이전부터 있어왔던 고뇌에 대해 알게 되었다. 우선, 수학자들의 ‘꿈’에서, 정확히 얼마나 참인 명제를 기계적으로 만들어내고 싶은 것인지 잘 모른다는 것을 느꼈다. 다음으로는 이렇게 단순해 보이는 튜링머신이 어떻게 컴퓨터로 발전할 수 있었는 지이다. 이외에 튜링머신으로 구현할 수 있는 상황의 종류를 좀 더 알고 싶다는 생각을 했다. 마지막으로 튜링 이전의, 또 더 나아가 튜링 이후의 발전도 세밀하게 알고 싶다. 컴퓨터는 어떻게 우리 삶에 깊숙이 자리 잡게 되었는가가 늘 궁금했다. 그러나 그 궁금증을 해결하기 위해 주변에서 찾아 읽어본 서적은 큰 도움이 되지 못했다. 이 교재는 컴퓨터에 대한 인식의 뼈대를 만들어 주었기 때문에, 체계적이고 흥미롭게 공부할 수 있었다. ‘컴퓨터란 무엇인가’의 뼈대를 만든 이후 삶을 붙이는 과정에서는 ‘기계적인 방식’이란 무엇인지 체험하였다. 더불어 삶에 대한 교훈을 배웠다. 1장과 2장을 읽으며 가장 와 닿았던 표현이 있다.

### 1.내가 알게된 것

교재의 1장과 2장은 컴퓨터에 대한 간단한 소개와 그의 기원을 다루고 있다. 스마트폰 보유율 80%를 돌파한 한국에서 이제는 없으면 허전한 스마트폰, 점점 이동이 용이해져 우리 일상에 언제나 존재하게 된 랩탑, 이제는 자동차에까지 진출하고 있는 컴퓨터는 어떤 특성, 어떤 성격을 가지고 있을까? 또, 이처럼 우리 생활 속에 늘 존재하여 친근하기까지 한 ‘컴퓨터’라는 것은 언제부터 있어 왔을까? 이러한 종류의 호기심을 충족시키고, 나아가 ‘컴퓨터’라는 존재에 대해 본격적으로 배울 초석을 다지는 기회를 가졌다.

우선 컴퓨터라는 도구의 특별함에 대해 배웠다. 컴퓨터라는 ‘도구’, 보통 컴퓨터는 기계라고 불리지, 도구라고 불리지 않는다. 하지만 생각해보면 컴퓨터는 엄연히 ‘도구’이다. 무엇이 다른 도구들과 컴퓨터를 구별하는가에 대하여, 책은 이렇게 말한다. “인류가 발명한 대개의 도구는 물리적인 도구이고 다루려면 물리적인 근육이 필요하다. 하지만 컴퓨터는 ‘마음의 도구’이고 그 도구를 다루는 방법은 물리적인 근육이 아니라 언어다.” 즉, 다루는 방식의 차이가 이를 구별한다고 할 수 있다. 컴퓨터를 다루는 방법이 ‘언어’이고, 컴퓨터가 ‘마음의 도구’라는 것에서 또 하나 컴퓨터의 특별함을 알게 되었다. 바로, 다른 도구들과는 달리 여러 가지 일에 쓰일 수 있다는 것이다. 주걱은 밥을 푸는 데에 쓰이고, 의자는 앉는 데에 쓰인다. 물론 주걱이나 의자를 임의로 다른 상황에 사용할 수도 있다. 그러나 그럼에도 불구하고 컴퓨터가 여러 가지 일에 쓰이는 것과는 본질적으로 다르다. 왜냐하면, 주걱은 밥을 퍼 담기 위해 만들어졌고, 의자는 앉기 위해 만들어졌지만 컴퓨터는 “원하는 행동을 수행하기 위해” 만들어졌기 때문이다. 그 자체로 수많은 가능성을 내포하고 있다.

이로 인해 생기는 우리 생활의 변화는 혁신적이다. 그러나 현대인들은 늘상 체험하는 것이기 때문에 잘 느끼지 못 할 수도 있다. 실제로 본인도 책의 언급을 통해서 컴퓨터의 중요성을 새롭게 깨달았다. 컴퓨터는 복잡한 계산에 필요한 시간을 엄청나게 단축하여 다른 연구에 투자할 에너지를 확보하였다. 시간 뿐 아니라 공간의 제약도 뛰어넘어 이제는 지구 반대편에 있는 사람과도 실시간으로 소통할 수 있다. 이처럼 평소 당연시하던 편리함, 이로움을 되돌아보며 컴퓨터의 존재를 다시금 되새기는 기회가 되었다.

컴퓨터에 대하여 간단히 살펴본 이후에는 본격적으로 컴퓨터의 기원, 그 역사의 스토리를 들었다. 첫 배경은 ‘수학’이다. 컴퓨터와 수학은 일견 큰 관련이 없어 보이지만, 사실 컴퓨터는 ‘발명된’ 것이 아니라 수학에서 ‘발견된’ 것이다. 17세기 라이프니츠가 의미를 나타내는 원소를 구상하고, 이후 조지 부울이 논리식을 만들어내면서 점점 구체화 되어 온 ‘패턴화’, ‘자동화’의 욕구가 있었다. 이후 20세기, 수학자들은 “모든 명제들을 자동으로 찾아내는 방법을 찾아보자”는 힐베르트의 주장에 의해 기계적인 계산에 따라 모든 명제를 찾아낼 방법을 찾기 시작했다. 그러나 그 야심은 3년 만에 괴델의 “불완전성 정리”에 의해 좌절되었다. 컴퓨터의 초기 모델은 당시 대학에 다니던 청년 앨런 튜링이 이 괴델의 주장을 다른 방식으로 증명하는 과정에서 쓰인 장치였다. 그렇다면 컴퓨터의 초기 모델은 앨런 튜링의 논문에서 어떻게 나타나는가?

앨런 튜링의 논문 내용은 이리하다. 먼저 튜링은 “자연수 범위 내에서 모든 참인 명제들을 기계적으로 찾을 때, 결정 불가능한 명제가 존재함”을 보이기 위하여 “기계적으로”를 먼저 정의한다. 기계 부품 5개를 정의하여 한 가지 모의 기계를 만든다. 이 기계를 통해 할 수 있는 예시를 몇 가지 든 후, 그 기계들을 모두 흉내 낼 수 있는 궁극의 기계 ‘universal machine’을 소개하며 그러므로 충분히 기계적인 방식을 포괄할 수 있다고 설득한다. 그러나 자연수 범위 내에서 모든 참인 명제를 짚어내는 기계 A는 존재하지 않는다. 왜냐하면 A가 존재할 경우 당연히 존재할, ‘어떤 튜링 기계가 멈출지, 멈추지 않을지 예측하는’ 기계 H가 존재하지 않기 때문이다. 한 줄의 테이프로 구성되고, 입력 표식에 따라 고유한 자연수 번호로 표기될 수 있는 튜링 머신은 자연수 개수를 넘을 수 없다. 이러한 튜링 머신들을 모두 임의로 일렬 세워 1, 2, 3, ... 번호를 부여한다. 이후 테이프에 넣을 입력을 정한다. 유한한 개수의 심벌을 사용하므로 역시 자연수 개수를 넘을 수 없다. 이제 입력을 가로축, 튜링 머신을 세로축에 놓고 멈춘다면 1, 멈추지 않으면 0을 써 넣도록 테이블을 만든다. 그렇게 만든 표에서, 대각선번호를 사용하여 모든 튜링기계와 다른 튜링기계를 만들 수 있다! 이것은 분명한 모순이다. 따라서 H는 존재하지 않고, 따라서 A는 존재하지 않는다. 그러므로 자연수 내에서 모든 참인 명제를 기계적으로 찾아내는 것은 불가능하다.

다음으로는 앨런 튜링의 논문에 등장한 부수적인 장치이자 현대 컴퓨터의 전신, 튜링 머신의 구조에 대해 알게 되었다. 튜링 머신은 5개의 간단한 부품으로 구성된다. 먼저 무한히 많은 칸을 가진 테이프, 테이프에 기록되는 유한한 개수의 표식들, 테이프에 기록된 표식을 읽고 쓰는 장치, 장치 상태를 표시하는 표식, 기계 작동 규칙표가 바로 그것이다. 이렇게 간단한 부품으로 이뤄진 기계가 현대의 복잡다단하고 똑똑한 컴퓨터가 되는 것이다. 이 기계의 작동 방식은 이리하다. 작동 규칙표에 따라 테이프칸의 표식을 읽고 쓰면서 좌우로 움직인다. 작동 규칙표는 한 행이 하나의 작동 규칙을 나타내는데, 순서는 ‘현 상태/읽은 표식/쓸 표식/다음 칸/다음 상태’이다. 기계의 읽고 쓰는 장치가 어떤 특정 표식을 읽으면, 현 상태를 판단하고 표식을 읽은 다음 규칙표에 적힌 표식을 쓰고 규칙표에 쓰인 대로 이동하는 것이다. 이러한 튜링 머신은 다양한 일을 할 수 있다. 0과 1을 반복해서 쓰는 것부터, 일정 숫자열을 복사하는 것까지, 물론 사칙연산도 할 수 있다. 그러나 이 튜링머신이 ‘기계적인 계산’을 포괄할 수 있는 이유는 따로 있다. 바로, 튜링 머신 하나가 하나의 테이프로 표현되어 다른 머신에 입력될 수 있기 때문이다. 이 다른 머신을 궁극의 기계 ‘universal machine’이라고 부른다. 그 원리는 다음과 같다. 각 튜링 기계의 테이프, 상태, 규칙표는 각각 하나의 테이프로 담길 수 있는데, 이 때 규칙표는 ‘다음 행’을 뜻하는 표식 하나를 포함한다. 이처럼 세 줄의 테이프로 튜링 기계를 표현하고 나면, 그 세 줄의 테이프를 깎지 껴 하나의 테이프로 합칠 수 있다. 이 하나의 테이프는 궁극의 기계에 입력으로 들어가고, 이 튜링기계는 특정 보폭으로 움직이도록 설계하면 된다. 규칙표는 상태 표식을 읽고, 현 위치의 표식을 읽은 다음 그에 해당하는 규칙대로 움직이도록 정의할 수 있다.

마지막으로, 튜링의 논문 이전부터 있어왔던 고뇌에 대해 알게 되었다. ‘computer’, ‘계산하는 자’라는 뜻이다. 즉 컴퓨터는 원래 계산기였다는 것이다. 컴퓨터가 어느 한 순간 발명된 것이 아니라는 것은 이미 앞부분에서 배워 알고 있었지만, 그 궤적을 하나하나 짚어보는 것은 훨씬 더 효과적으로 와 닿는다. 컴퓨터의 본질적인 아이디어에 대하여 수많은 사람들의 고민이 있었다. 고대의 주판부터 라이프니츠의 ‘기계적인 계산’의 욕구에 의해 만들어진 사칙연산 계산기, ENIAC, 수많은 사람들의 고뇌가 모이고 쌓여 일련의 발전과정을 거쳐 튜링의 보편만능 기계로 수렴되었다는 것을 알게 되었다. 또한 튜링의 보편만능 기계를 기점으로 한 단계 가속되어 궁극적으로는 현대의 컴퓨터에까지 이어진다는 것을 알게 되었다.

## 2. 내가 모르는 것

우선, 수학자들의 ‘꿈’에서, 정확히 얼마나 참인 명제를 기계적으로 만들어내고 싶은 것인지 잘 모른다는 것을 느꼈다. 20세기 수학자들이 꾸 꿈, 그것이 좌절되고 또 좌절이 재확인되는 과정에서 튜링머신이 등장하였다. 그런데, 그 꿈이 정확히 무엇인지를 알고 싶어졌다. 수업에서는 ‘자연수 범위 내의 참인 명제’로 범위가 좁혀졌지만, 그리고 튜링머신과 직접적으로 관련이 있는 것도 아니지만 개인적인 궁금증이 들었다. 예를 들어, ‘ $1+1=2$ ’와 같은 사칙연산은 당연히 포함할 것이고, 그렇다면 ‘1은 2보다 작다’와 같은 크기를 비교하는 명제도 그들이 원하던 참인 명제인가, 또 더 다채로운 예시는 어떤 것이 있을 수 있는지 궁금하다. 나아가 ‘25324는 자연수다’와 같이 말로써 표현되는 명제는 어떻게 기계적으로 표현할 수 있는가 등이

고민되었다. 이를 위해서 관련 서적을 읽으며 궁금증을 풀고 싶다.

다음으로는 이렇게 단순해 보이는 튜링머신이 어떻게 컴퓨터로 발전할 수 있었는 지이다. 테이프, 입력 표식, 읽고 쓰는 장치, 상태 표식, 규칙표 단 5개로 구성되는 단순한 기계의 원리가 쌓이고 쌓여 복잡한 컴퓨터가 되는 과정을 직접 보고 싶다는 생각이 들었다. 이론적으로는 튜링머신이 발전하여 컴퓨터가 되었다는 것을 알고 있지만, 세부적인 과정을 하나하나 짚어 가며 컴퓨터에 대한 정확한 이해를 얻고 싶다. 계속해서 진행되는 강의에서 그 궁금증을 해결 할 수 있을 것 같다.

이외에 튜링머신으로 구현할 수 있는 상황의 종류를 좀 더 알고 싶다는 생각을 했다. 튜링 머신에 대해 몇 가지 예시를 배웠지만, 이 외에 어떤 상황에서 또 쓰일 수 있는지 더 많은 예시를 찾아서 그 광범위한 가능성을 느껴보고 싶다. 예를 들어 00101101110...과 같은 상황이나 특정 숫자열을 복사하는 상황을 배웠지만, 이 외에 또 어떤 것을 표현할 수 있는지 알고 싶다. 이론적으로는 거의 모든 기계적인 계산을 할 수 있다고 배웠는데, 과제에도 나왔듯 목탄 데생을 복사하는 일도 수행할 수 있다는 것을 알게 되었다. 숫자와 관련된 일만 하는 줄 알았더니 이처럼 실생활에 접목되어서도 쓰일 수 있는 엄청난 가능성을 갖고 있다는 것이다. 또 어떤 방식으로 우리 생활에 적용될 수 있을지 알고 싶다. 튜링머신을 고안하려고 머리를 싸매고 고민하는 과정이 재미있기도 하고, 스스로 한 번 생각해 보는 시간을 가져야겠다는 생각을 하였다.

마지막으로 튜링 이전의, 또 더 나아가 튜링 이후의 발전도 세밀하게 알고 싶다. 배운 강의 이름은 400년의 역사이지만 튜링 시기의 스토리를 특히 집중적으로 탐구한 것 같다. 이 부분이 매우 재미있었기 때문에 내가 모르는 다른 이야기도 공부하고 싶다. 라이프니츠 이야기, ENIAC 이야기 등 그 동안은 어렵고 모르겠어서 다가가지 못했던 단어들이지만 약간이나마 기준이 생긴 지금, 다시 한 번 탐구하며 체계를 확립하고 싶다. 결론적으로 튜링 이전에 점차 생겨났던 패턴화, 기계화의 욕구가 발전한 양상과 튜링 이후 어떤 역사가 있었는지 탐구하고 싶다.

### 3. 내가 느낀 것

컴퓨터는 어떻게 우리 삶에 깊숙이 자리 잡게 되었는가가 늘 궁금했다. 21세기 우리의 일상에 너무나도 자연스럽게 녹아있고, 셀 수 없을 만큼 다양한 형태로 발전했으며, 점점 생활에서 빠져서는 안 될 필수품이 되어가는 '컴퓨터', 많은 사람들은 이 마법 같은 기계를 일말의 놀라움 없이 당연하게 사용하고 있다. 그러나 사실 조금만 시간을 더듬어 올라가보면, 불과 100년 전만 해도 100km 밖의 사람과 실시간으로 영상통화를 한다든가, 위급한 전쟁 경보를 1시간 만에 국가 전역에 알린다든가 하는 것은 상상도 할 수 없는 일이었다. 그러면 대체 100년 동안에 무슨 일이 일어났기에 우리의 삶을 혁명적으로 바꾼 도구가 등장하게 된 것일까? 그것은 컴퓨터를 접할 때마다 늘 머릿속 한 칸에 도사리고 있던 궁금증이었다.

그러나 그 궁금증을 해결하기 위해 주변에서 찾아 읽어본 서적은 큰 도움이 되지 못했다. 모두 수준에 맞지 않는 배경지식을 요하거나, 오로지 시간 순서대로 정리가 되어 있어 사건별 경중의 차이를 잘 파악할 수 없었다. 당시 내 머릿속은 ENIAC, 튜링, 라이프니츠와 같은 생소한 이름들이 산발적으로 흩어져 존재할 뿐, 일렬종대로 질서정연하게 정리해주는 작업을 못한 상태였다고 할 수 있다. 구슬은 나뭇대로 열심히 모았는데, 그 구슬을 한 줄로 꿰지 못한 상태였던 것이다. 그래서 여전히 '컴퓨터란 어디에서 왔는가'라는 의문은 사라지지 않은 상태였다. 그러한 상태에서 본 책을 읽게 되었다.

이 교재는 컴퓨터에 대한 인식의 뼈대를 만들어 주었기 때문에, 체계적이고 흥미롭게 공부할 수 있었다. 당연히 분량의 제한 때문에 라이프니츠의 생애부터 튜링의 논문 원문 전체까지 관련된 자료를 모조리 담지는 못했지만, 핵심적으로 주목할 만한 사건들을 조목조목 정리하여 컴퓨터의 본원, 근본에 관한 체계를 잡아주는 훌륭한 선생님이 된다. 꼭 필요한 구슬만 모아서 만들었지만, 더욱 공부하면서 점점 구슬을 늘려 나갈 수 있는 목걸이 같다. 특히나 '튜링'을 핵심으로 하여 이야기를 풀어나가는 점이 그렇다. 물론 다른 컴퓨터 관련 서적을 읽어도 '앨런 튜링'은 필수적으로 언급되는 사람이긴 하지만, 다른 생소한 이름과 전문적인 용어들이 너무 많다. 홍수와도 같은 정보에 어쩔 줄 모르는 독자에게 붙잡고 견지할만한 잣대를 주는 것은 매우 중요한 일이라고 생각한다. 그러한 잣대가 있어야만 체계가 잡혀 홍수에 휩쓸려가지 않고, 잣대로부터 뼈대를 만들어야 살이 붙기 때문이다. 혹시나 '앨런 튜링'이 모두가 인정하는 컴퓨터 발전의 주역이 아니라고 할지라도, 어떤 중심점 하나를 잡고 시작하는 것은 매우 중요한 일이라는 것을 느꼈다.

또 하나, 컴퓨터 발전이 어느 순간 생겨난 것이 아니라는 것을 분명히 명시하는 점이 인상적이었다. 많은 사람들이 흔히 “컴퓨터는 누가 발명했어?”하는 선부른 궁금증을 가지고 있다. 어떤 발명가가 있어서, “내가 만든 이 신기한 기계 좀 보시오!”하고 컴퓨터를 내놓았다고 생각하는 것이다. 이 책은 컴퓨터란 어딘가에서 마법처럼 나타난 도구가 아니고, 그 발전은 훨씬 이전부터 연속적으로 이루어져 왔다는 것을 초반에 명시함으로써, 이처럼 잘못된 생각을 갖고 있던 독자들에게 충격을 주고 그로인해 더욱 집중하여 내용을 따라오도록 만들고 있다. 나 또한 그러한 무식한 궁금증의 소유자였고, 책을 읽으면서 “누가 이런 놀라운 도구를 발명한 걸까? 컴퓨터는 20세기 수학자들의 큰 꿈이 철저히 좌절되는 과정에서 나온 부산물이었다.”라는 문장에 아차, 하는 깨달음을 얻었다. 생활 깊숙이 녹아있어 너무나도 당연하게 써 오던 컴퓨터를 나는 사실은 전혀 모르고 있었구나, 하는 생각이 들었다. 이런 충격이 자연스럽게 ‘그렇다면 어떻게?’하는 궁금증으로 이어지면서 훨씬 쉽고 재미있게 컴퓨터의 세계로 들어갈 수 있었다.

‘컴퓨터란 무엇인가’의 뼈대를 만든 이후 살을 붙이는 과정에서는 ‘기계적인 방식’이란 무엇인지 체험하였다. 튜링 머신의 구조에 대해 상세히 배우고 예제로 몇몇 종류의 튜링머신을 고안해보면서, ‘기계적인 방식’을 어렵듯이 체감하였다. 마치 어린 아이에게 설명하듯 하나하나 지적하는 방식이라는 것이, 글로 읽기만 할 때와는 다르게 실제로 튜링머신을 만들어보니 훨씬 현실적으로 다가왔다. 물론 내가 여태까지 경험한 의사소통 방식과 다르기 때문에 매우 낯설고 서툴다. 그러나 이번 기회에 세부과정을 면밀히 체험하면서 약간이나마 “컴퓨터가 0과 1로만 이루어져 있다”는 말을 이해하게 되었다. 컴퓨터가 거대하고 복잡한 기계처럼 보이지만 사실 점점 파헤치다 보면 단순한 원리가 쌓이고 쌓여 만들어졌다는 것도 알게 되었고, ‘이것도 결국은 튜링머신이구나,’하고 감히 생각해보는 배짱 또한 기르게 되었다.

더불어 삶에 대한 교훈을 배웠다. 우선 튜링 머신을 이해하기 위해 그 시기 수학자들을 휩쓴 붐, 괴델에 의해 증명된 좌절, 그 좌절을 재확인한 튜링 소년 이야기를 세세히 배웠다. 고작 튜링머신이라는, 어느 논문의 중심화제도 아니고 단지 증명 도구였을 뿐인 그 기계이야기를 하려고 굳이 그런 사소한 이야기까지 하느냐고 할 수도 있다. 그러나 이 튜링머신을 이해하기 위하여 이 튜링머신이 누구의 어느 논문에 등장했고, 그 논문은 어떤 이유로 쓰였고, 그 이유는 또 어디에서 연유했는지를 따라가다 보면 결국 전혀 관련 없어 보이는 ‘수학자’들의 논쟁도 튜링머신을 이해하기에 꼭 필요한 요소인 것이다. 나는 이 세부적인 스토리도 흥미로웠지만, 무엇보다 크게 배웠던 것은 이 세상에 전혀 관련 없어 보이는 일들도 언제 어디서 연결되어 새로운 결과를 창조해낼지 모른다는 것이었다. <수학자, 컴퓨터를 만든다>라는 서적의 제목도 처음 읽을 땐 전혀 관련 없어 보이는 두 캐릭터의 조합이라고 생각할 수 있다. 그러나 실제로, 교재에 나왔듯이, 컴퓨터의 초기 모델은 수학 논문에서 나왔다! 그것도 위대한 발견을 논하는 글이 아니라, 좌절을 다시 한 번 확인하는 좌절에서 나왔다. 내가 튜링 소년이었다면 나는 내 논문에 있는 가설 하나가 이토록 발전되어 미래를 혁신적으로 바꿀 줄은 꿈에도 몰랐거니와, 하다못해 당장의 커리어를 멋들어지게 쌓아줄 스펙이 될 거야, 하는 소망도 가지지 않았을 것 같다. 이것은 삶에 대해 많은 가르침을 주는 것 같다. 아무리 쓸모없어 보이고, 거창하지도 않고, 실효성 없는 일이어도 그 속에 들어 있는 것이 무엇인지는 아무도 단정할 수 없으므로 쉽게 좌절하지도 자만하지도 않아야 한다는 것을 느꼈다. 흑조가 존재할거라고는 아무도 예상하지 못 했듯이, 언제 어디서 세계를 바꿀 원석이 발견될 지는 아무도 모른다. 주변에 멋진 사람이 참 많다. 나였다면 꿈에도 못 꿀 어려운 문제를 풀고, 이야기를 해 보면 순간순간이 배움이다. 그렇다고 풀죽어서 아무것도 하지 않고, ‘난 그런 거 못해’ 하고 포기하면 이루어지는 것은 아무 것도 없다는 것을 튜링의 일화로 확신하게 되었다.

1장과 2장을 읽으며 가장 와 닿았던 표현이 있다. “마음의 도구”라는 표현이다. 연산 기능만 하는 기계, 자르는 행동만 반복하는 기계, 직물을 짜는 기계들과는 본질적으로 다른, 모든 것을 할 수 있는 도구. 한 가지 일만 할 줄 아는 도구가 아니라, 시키는 건 뭐든 할 수 있는 도구. 즉, 육체가 원하는 것을 실행하는 도구가 아니라 마음이 원하는 것을 실행하는 도구가 바로 현재의 컴퓨터이고, 미래에 컴퓨터가 계속해서 나아가갈 방향인 것이다. 이 컴퓨터로 인해서 많은 것이 변화하였고, 많은 것이 변화하고 있는 시대에 살아가는 사람으로서 컴퓨터는 우리 삶에 커다란 중요성을 지니고 있다는 것을 느낀다. 아직은 컴퓨터를 알아가는 첫 장에 머물러 있지만, 이 마음의 도구가 어떤 방식으로, 어떤 원리를 토대로, 어떤 모습으로 마음을 돕는지 어서 확인하고 싶다.