



이 문서는 글봄 출판사의 허락을 받아 공개합니다.

역자 : 김승범 (<http://metakits.cc>)

# 다이나북이란 무엇인가?

## 「모든 어린이를 위한 개인용 컴퓨터」 후일담

앨런 케이

발표한 지 벌써 42년이 지난 「모든 어린이를 위한 개인용 컴퓨터(A Personal Computer for Children of All Ages, APCFOAA)」라는 소논문이 있습니다. 이것을 다시 읽어 보면, 이 소논문의 아이디어가 어디에서 왔는지, 왜 이런 모습이 되었는지 등 그 아이디어를 그것이 쓰여졌을 때와 지금을 비교하고 비평하기 위해서는 약간의 추가적인 설명이 필요하다고 생각했습니다. 그러기 위해서 가장 좋은 방법은 먼저, 관련 기술의 역사에 대해 간단하게 설명하고, 그 다음 제가 소속된 연구 커뮤니티의 로맨틱한 사회·기술적인 이상주의에 관해 더 자세히 설명하는 것입니다.

1960년대 전반, 미국의 고등군사연구계획국(Advanced Research Projects Agency, 이하 ARPA)의 심리학자인 JCR 리클라이더(Licklider)가 위대한 비전을 제시했습니다. '컴퓨터의 운명은 네트워크로 연결된 전 세계 사람들의 대화형 집단 지성 증폭기가 된다.'가 그것

입니다. 그의 이상과 ARPA의 풍족한 자금은 오늘날 가장 중요한 기술인 컴퓨터 그래픽, 인공지능, 대화형 편집 도구, 그래픽 사용자 인터페이스, 개인 컴퓨팅, 인터넷 등 공공 발명품으로 결실을 맺었습니다.

이러한 비전을 위한 초창기 영감 가운데 하나는 1962년 이반 서덜랜드(Ivan Edward Sutherland)가 개발한 '스케치패드(Sketchpad)' 시스템입니다. 스케치패드는 단지 대화형 컴퓨터 그래픽의 발명으로 끝난 게 아니라, 실시간으로 아이디어를 편집하는 최종 사용자 장치가 포함된, 동작하는 시뮬레이션이었습니다. 이는 "수년 안에 인류는 어느 세대에서 생각하지 못했던 방식으로 사고하게 될 것"이라는 리클라이더의 낭만적 예측의 첫 실례입니다.<sup>1</sup>

대규모의 실험으로는 더글러스 엔겔바트(Douglas Engelbart)가 지휘한 NLS(oN-Line System)의 '인간 지성의 확대' 프로젝트가 있습니다. 이 프로젝트는 지금까지는 주로 '마우스를 발명한 프로젝트'로 알려져 있지만, 사실은 퍼스널 컴퓨팅, 그 자체에 대한 깊고 중요한 탐구, 즉 '인간 지성의 확장'과 '집단 지성의 확대'를 연구했습니다. 예를 들어, 원격으로 다른 사람과 모든 경험을 공유할 수 있는 기능은 시스템 전체를 관통하는 큰 특징이었습니다.

인간 상호작용에 관한 같은 시기의 대규모 실험으로는 'GRAIL 시스템'이 있습니다. 이것은 스타일러스와 제스처 기반의 컴퓨팅을 연구한 최초의 실험으로 (오늘날의 기준으로 볼 때도) 고품질의 스타일러스와 태블릿을 갖추고,

1. '스케치패드'는 공군의 격납고만한 크기의 슈퍼컴퓨터에서 구현되었다. 다행히도 자금 후원자와 연구자들은 낙관적인 사람들이었다.



그림 1. 스케치패드에서 다리를 그리고 있는 이반 서덜랜드(1962년)



그림 2. 더글러스 엔겔바트와 퍼스널 컴퓨터(1967년)

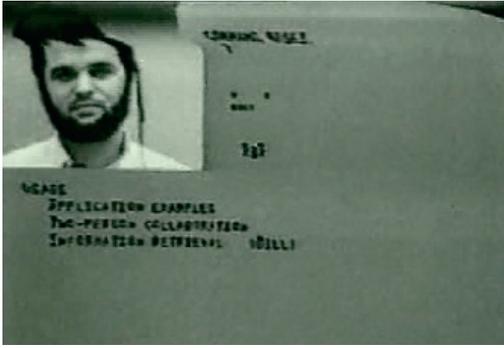


그림 3. 더글러스 엔겔바트의 협력자 빌 팩스톤(1968년)



그림 4. GRAIL로 플로차트를 만들고 있는 톰 앨리스(1968년)

복잡한 시스템의 프로그램을 설계하고 만들 수 있는 상호작용 시스템이었습니다.

수학자인 세이머 페퍼트(Seymour Papert, MIT AI ARPA 프로젝트의 공동 연구 주임)는 어린이들의 심리에 대해 오랜 기간 관심을 가졌습니다. 그중에서도 특히, 스위스 심리학자 장 피아제(Jean Piaget)와 교류하며 아동 학습에도 흥미를 가졌습니다. 1960년대 중반에, 그는 자신의 아이디어를 LOGO라는 프로그래밍 언어의 발명으로 구체화했고, '수학적 사고를 보다 잘 하기 위해 프로그래밍하는 어린이들'이라는 도발적인 실험도 진행했습니다.

또 하나의 대규모 실험인 ARPA-Net(1968~1969)은 사상 최초의 패킷 스위칭과 라우터 아키텍처였는데, 이것은 ARPA 커뮤니티의 네트워크로

활용되는 데 충분한 성능을 발휘했습니다. 이것은 오늘날 우리가 사용하는 인터넷으로 발전했습니다.

이러한 연구들은 '퍼스널 컴퓨팅'을 위한 '퍼스널 컴퓨터'의 아이디어로 귀결됐습니다. 당시, 작은 크기의 '개인을 위한 컴퓨터'는 몇 가지 있었지만, '배치(batch) 처리'와 같은 방식으로 자원이 공유됐던 대규모의 '메인프레임' 시스템과 비교했을 때 용량과 연산 성능이 너무도 빈약했습니다. 1962년에 등장한 LINC는 데이터 수집과 분석을 위한 실시간 응답을 필요로 하는 바이오 의학 연구 기술자를 위한 혁신적인 퍼스널 컴퓨터였습니다.

스케치패드·NLS·GRAIL·다른 고도의 대화형 컴퓨팅 실험들은, 정말 우수한 사용자 인터페이스 디자인과

반응성이 폭넓은 범위의 사용자 경험을 좌우한다는 것을 보여 줍니다. '사용자 인터페이스'는 단순히 입력과 출력, 화면 구조 등을 의미하지는 않습니다. 사용자 인터페이스는 서비스 개념에 관한 것으로, 상호작용에서 요구되는 콘텐츠와 상호작용의 더 큰 목표에 대한 것입니다. 바꿔 얘기하면 '어떤 서비스 모델이 우리들의 큰 비전과 목표를 가능하게 만들어 주는가?'라고 늘 질문할 필요가 있습니다.

저는 1966년에 ARPA 커뮤니티에 속한 대학원 1학년생이었습니다. 그리고 그때까지의 성과를 보고 매우 흥분해 있었습니다. 저는 엔지니어를 위한 데스크톱 컴퓨터인 'FLEX Machine'에 관한 일을 통해 에드 치들(Ed Cheadle)과 함께 일할 기회를 가졌습니다. FLEX Machine은 고도로



그림 5. 어린이들과 터틀(turtle)에 빠져있는 세이머 페퍼트(1960년대 후반)

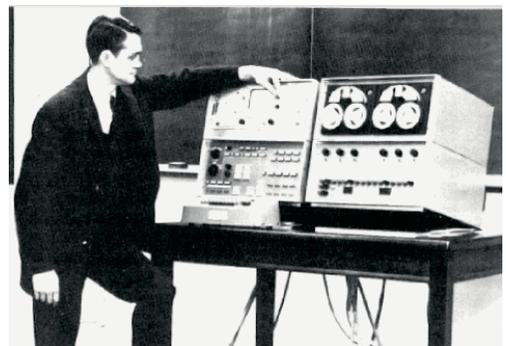


그림 6. 웨스 클락과 LINC 퍼스널 컴퓨터(1962년)

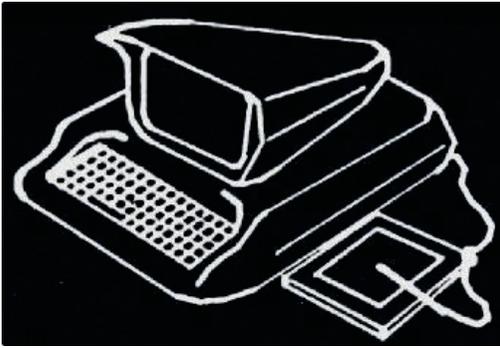


그림 7. 퍼스널 컴퓨터인 FLEX Machine(1968년)

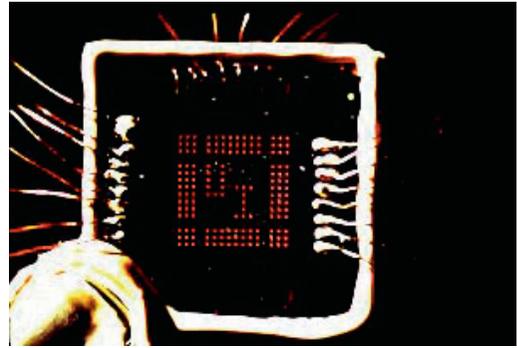


그림 8. 돈 블리처의 16 × 16 1인치 평면 디스플레이(1968년)

상호작용적인 '엔지니어나 그 외 전문가를 위한 서비스 파트너'로서 책상 위에 놓을 수 있었습니다. 이 시스템은 스캐치패드, LINC, GRAIL, NLS 등에서 나온 몇 개의 우수한 아이디어를 채택했습니다. 여러 개의 윈도우를 열 수 있었고, 객체지향적인 사용자 시스템과 운영체제를 갖고 있었습니다.

그 다음 해에 나는 메사추세츠의 렉싱턴학교에서 진행된 LOGO 수업을 보기 위하여 세이머 페퍼트와 윌리 포 이어차이그(Wally Feurzig), 신시아 솔로몬(Cynthia Solomon)을 찾아갔습니다. 이것은 하늘의 계시였습니다! ARPA가 그 비전을 구체화하기 위해 주로 사용했던 '도구(tools)'와 '탈 것(vehicles)'이라는 은유보다 저에게 더 중요하게 다가왔습니다. 이는 마치 마리아 몬테소리(Maria Montessori)가 말하는 '강력한 인식론적 환경'이나 마샬

맥루한(Herbert Marshall McLuhan)의 '미디어의 환경과 같은 것으로, 더 놀랍게는 인쇄기의 발명과 그에 따른 혁명을 떠올리게 만들었습니다. 단지 '인간 지성의 확장'만을 말하는 게 아니라, '인간 지성의 초기 형성'과 '보편적 서비스 아이디어'를 말하는 것이었습니다.

유타로 돌아오는 비행기 안에서, 저는 이 서비스 아이디어를 어떻게 구체화할 것인가를 생각했고, 곧바로 어린이들이 책상에 구속해서는 안 된다고 생각했습니다. 그해 초, 저는 도널드 비처(Donald Bitzer)의 평면 디스플레이 프로토타입(16 × 16 픽셀로 구성된 1인치 사각형)을 보았는데, FLEX 머신의 트랜지스터 부품들을 노트북 크기의 디스플레이의 뒷면에 탑재해 '노트북 컴퓨터'를 만들 수 있겠다는 생각을 했습니다.

'뚜렷한 낭만적 비전은 생각과 의지

를 집중할 수 있는 엄청난 능력을 가졌습니다.' '나는 어린 소년·소녀가 자신이 직접 프로그래밍한 대화형 게임으로 물리 과목을 공부하는 모습을 그렸는데, 그림 속 어린이들은 (NLS 방식처럼) 작은 기계로 자원을 공유하고, 무선 네트워크(ARPA에서는 이미 ARPAnet 프로젝트의 일환으로 무선 네트워크를 실험하고 있었다)로 서로 연결된 모습을 표현했습니다. 그 다음 며칠 동안, 크기와 무게를 실험해 보기 위해 두꺼운 종이로 모델을 만들어 보았습니다(속이 텅 빈 모델에 납 덩어리를 넣어 무게감을 줄 수 있었습니다).

이 초기 시도의 서비스 모델은 어린이들에게 "객체지향적이고, 시뮬레이션 기반의 LOGO 같은 언어<sup>2</sup>"를 가진 대화형 그래픽 인터페이스를 통해

2. 체사레 파베세(Cesare Pavese)의 말이다.



그림 9. 두 아이가 다이낙을 사용하는 모습(1968년)

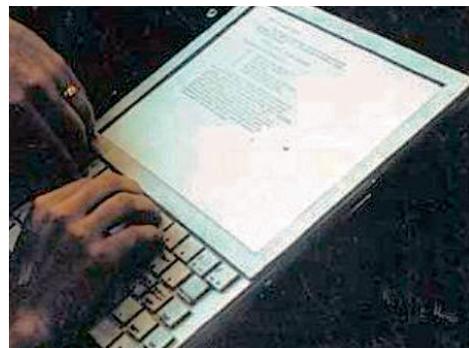


그림 10. 종이로 만든 다이낙의 샘플(1968년)

“세상을 구성하면서 배울 수 있도록” 돕는 것이었습니다.

그 후로 몇 년이 지나, 나는 제록스 파크(Xerox PARC)에서 「모든 어린이를 위한 개인용컴퓨터(APFCOOA)」라는 글을 썼습니다. 이 글은 주로 개인용 컴퓨터가 지원해야 할 올바른 서비스에 대해 더 깊게 탐구하기 위해 썼는데, 다시 말해 다이나북이 무엇을 가능하게 해야 하는지, 그리고 왜 그것을 가능하게 해야 하는지를 설명하고 있습니다.

첫 번째 맥락으로 'ARPA가 성인을 위해 계획했던 모든 것을 어린이들도 배우고 쓸 수 있도록 만들 것'을 염두에 뒀습니다. 이는 일반적인 언어 학습과 유사합니다. 어린이들은 특별한 '어린이용 언어'가 주어지지 않아도 언어적으로나 내용적으로 그 일부를 사용해 그들의 모국어로 바로 말하고, 읽고, 씁니다. 실제로 어린이도 사용할 수 있고, 어른들에게도 더 좋은 다이나북용 언어와 사용자 인터페이스를 발명해야 했습니다(왜냐하면 그 당시 어른을 위해 나온 대부분의 도구는 모든 연령층을 대상으로 하기에는 수준 이하였기 때문입니다).<sup>3</sup>

다이나북에 대한 아이디어가 나왔던 1968년, 릭라이더와 밥 테일러(뒤이은 ARPA의 후원자이자 후에 제록스파크의 창립자)가 ARPA가 어른을 대상으로 만들고자 했던 아이디어들에서 최고 중 하나로 손꼽히는 「커뮤니케이션 도구로서의 컴퓨터」라는 글을 썼습니다. 이 글은 온라인에서 확인할 수 있고, 통찰력을 가진 이 두 후원자 덕분에 발명된 기술만 살펴보다라도 그 내용을 발견할 수 있습니다(<http://memex.org/licklider.pdf>).

질문에 대한 더 깊은 맥락은 ARPA의 여러 연구자의 사회적 이상주의로부터 비롯되었습니다. 예를 들어 더글러스 엥겔바트는 한 인터뷰에서 젊었을 때 다음과 같이 다짐했다고 말한 적이 있습니다.

- 세상을 더 좋은 곳으로 만드는 일에 집중할 것이다.
- 세상을 더 좋게 만들기 위해서는 조직적인 노력이 수반되어야 한다.
- 효과적인 해결책을 만드는 데 도움을 준 모든 사람의 집단 지성을 모으는 것이 열쇠다.
- 만약 우리의 작업 방식을 극적으로

로 개선할 수 있다면, 지구상의 중요한 문제들을 해결하려는 모든 노력이 더 빠르고 더 좋게 향상될 것이다.

- 컴퓨터는 이러한 일을 극적으로 개선시키는 매개물이 될 수 있다.

연구 커뮤니티의 많은 사람이 이런 정서를 공유했습니다. '더 좋은 세상을 만들자'는 수많은 움직임은 매카시즘, 국민적 영웅의 암살, 인종 문제에 관한 공모와 범죄, 주 방위군의 대학생 사살 사건, 선전 포고되지 않은 전쟁에서 죽은 수많은 미국인, 캄보디아에서 몰래 자행된 폭격 등과 같은 냉전시대의 미국 내 사건들과 밀접하게 관련돼 있습니다.

로마의 시인 유베날리스(Juvenal's)가 로마 공화국을 풍자했던 '그러면 호위병은 누가 보호해 줄 것인가?'라는 말은 1960년대 미국의 물음이기도 합니다.

민주주의에 관한 이와 비슷한 물음에 대해 토머스 제퍼슨(Thomas Jefferson, 미국의 3대 대통령이자 독립선언의 기초 위원\_역자 주)은 다음과 같이 답하

3. 불행히도 현재까지도 이러한 상황은 변하지 않았다.

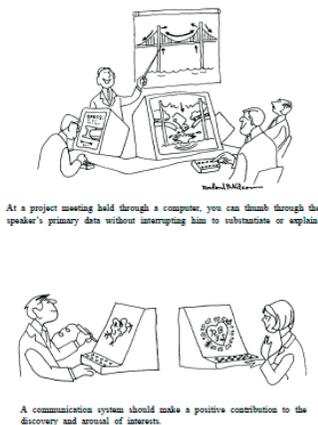


그림 11. 다리에 관한 미팅 모습을 그린 것. 릭라이더와 테일러의 논문에서 인용(1968년). 인터넷에서 읽을 수 있음(<http://memex.org/licklider.pdf>)

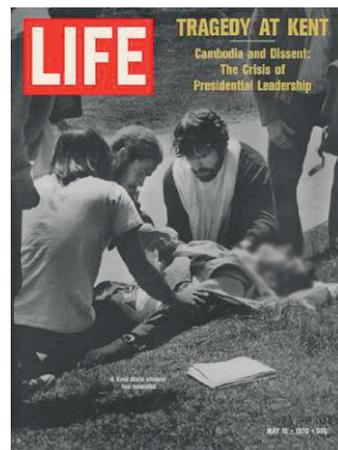


그림 12. 켄트주립 대학생 4명이 오하이오 주방위군에 의해 목숨을 잃었다(1970년).

고 있습니다.

“사회의 궁극적인 힘을 위탁하기에 안전한 곳으로서 국민 이외에는 생각할 만한 곳이 없다. 만약 그 국민이 건전한 재량권을 통해 자신에게 부여된 힘을 사용하는 데 충분히 계몽돼 있지 못하다면, 해결책은 그 힘을 그들로부터 빼앗을 것이 아니라, 교육을 통해 그들의 재량권을 잘 사용할 수 있도록 돕는 것이다. 이것이 헌법에 반하는 권한의 남용을 막는 최고의 대응법이다.”

- 토머스 제퍼슨이 1820년에 윌리엄 찰스 자비스에게 쓴 편지 중에서

그 당시 '교육'이라 함은 단지 직업을 구하거나 소련과의 경쟁을 위한 것 이상의 의미가 있었습니다. 제대로 수행되어야만 하는 '진정한 교육'은 민주연방공화국이 지향하는 원래의 이념도 제대로 성취할 수 있는 중요한 초석으로 여겨졌습니다.

토머스 제퍼슨의 주장은 생각하는 법을 배우고, 충분한 지식을 습득한 국민은 때때로 거친 파도를 만나고 나라가 혼란에 빠지더라도 '국가라는 배'를 안전하게 운항할 수 있다는 것입니다(반대로 일반 국민이 충분한 교육을 받지 못하면, 그 국가의 운명은 곤경에 빠질 수 있다는 것입니다).

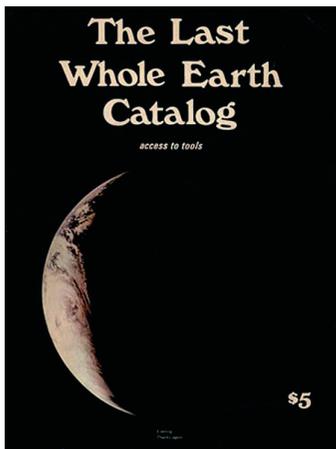


그림 13. 『지구백과(Whole Earth Catalog)』의 표지

이 비전의 핵심은 교육의 목적은 단일한 관점을 생산해 내는 것이 아니라, 다른 관점을 조화롭게 받아들일 수 있는 시민을 길러 내는 데 있습니다.

만약 지금의 미국인에게 '왜 교육이 중요한가?'라고 물으면 많은 사람은 '좋은 직업을 갖기 위해서' 또는 (최근의 미국 대통령이 즐겨 쓰는) '미국의 경쟁력을 높이기 위해'라고 대답할 것입니다. 대부분의 사람은 자녀들을 '건전한 재량권을 부여해 자신에게 부여된 힘을 사용하도록 충분히 계몽된' 어른으로 자라도록 하고, 또는 그들이 '권력의 남용을 막는 진정한 조정자'라는 것을 이해하는 사회 교육의 목적을 말하지 않습니다.

제퍼슨과 그의 동료들이 고안했던 정치적 시스템이 개인의 자유를 '실현 가능하면서 최대한 넓게' 보장해 주고, 그러한 이상적 목표를 지원하기 위한 부를 생산하는 데 매우 효과적이었습니다. 그럼에도 이러한 실수들 때문에 시스템 생태계 안에서 살아가기 위해서는 그 생태계가 지속적으로 바뀌어 나가야 한다는 생각은 거의 잊혀졌고, 시스템도 대부분 드러나지 않고 있습니다.

이러한 관점에서 봤을 때, 1972년에 발표한 제 논문에서 빠뜨린 내용 중 하나는 스투어드 브랜드(Steward Brand)가 펴낸 『지구백과(Whole Earth Catalog)』와 이 책의 구성이 의미하는 바를 언급하지 않은 부분입니다. 1971년, 제록스파크의 도서관에 처음으로 들어올 책을 추천해 달라는 의뢰를 받았을 때, 저는 파크의 도서관 사서를 멘로파크(Menlo Park, 미국 캘리포니아주 샌마테오 카운티에 있는 도시\_역자 주)에 있는 '전 지구 트럭 스토어(Whole Earth Truck Store)'로 데려가서 『지구백과』 목록에 나온 수백 권의 책을 모두 사도록 했습니다. 왜냐하면 이 목록 스스로가 '도구 접근 방법(Access To Tools)'이라고 공표하고 있고, 이 목록에서 나열하는 수많은 훌륭한 책이 광범위하게 다양한 시스템과 큰

규모의 생태학적 사고 방법, 도구의 사용법, 인류의 상황에 대한 사고 방법, 인간의 생활 속(하이테크부터 로우테크까지의) 각종 기술들의 위치, 통치법, 비즈니스에 대한 사고법 등을 다루고 있기 때문입니다.

그 책은 문화와 반문화(counterculture) 양쪽 모두에서 인간이 자신의 상황에 대해 깊이 고찰하는 데 도움이 되는 최고의 내용을 뽑아 낸 것이었습니다. 세상을 바꾸려는 연구 기관의 도서관에게는 아주 좋은 출발점이 되었습니다.

사실 『지구백과』는 그 자체가 종이로 된 완벽한 구현체로서, ARPA 커뮤니티는 이 책이 담고 있는 종류의 생각들을 동적으로 탐구하고 구성할 수 있는 기능을 추가해 새로운 생각을 만들어낼 수 있길 원했습니다. 미디어와 이를 읽고 쓰는 능력인 리터러시로 증대된 인간의 '성찰적 의사소통'을 확장하는 일이야말로 새로운 미디어와 새로운 리터러시를 위한 새로운 생각으로 딱 들어맞을 것입니다.

지금 이 글에서 『지구백과』에 대해 언급할 생각은 없습니다(글로 표현하는 것도 쉽지 않습니다). 다만, 『지구백과』의 대부분의 발행본을 인터넷에서 이용할 수 있으니 참조하기 바랍니다. 인터넷 주소 <http://www.wholeearth.com/index.php>를 방문해 보면 우리에게 영감을 준 기술들에 대해 살펴볼 수 있습니다. 특히 '전미도서상(National Book Awards)'을 수상한 1971년 판(APFCOAA가 발표되기 바로 전해)을 꼭 읽어 보기 바랍니다.

1972년에 발표된 '모든 어린이를 위한 개인용 컴퓨터'에서 명백하게 빠뜨린 것이 하나 더 있다면, 새로운 미디어를 '변화의 매개체'로서, 특히 마셜 맥루한(Herbert Marshall McLuhan)의 미디어에 대한 생각을 뚜렷하게 언급하지 않은 부분입니다. 맥루한은 우리가 어떠한 기술을 배울 때, 그 기술이 단순히 하나 더해지는 게 아니라 우리의 사고방식과 행동에도 변화를

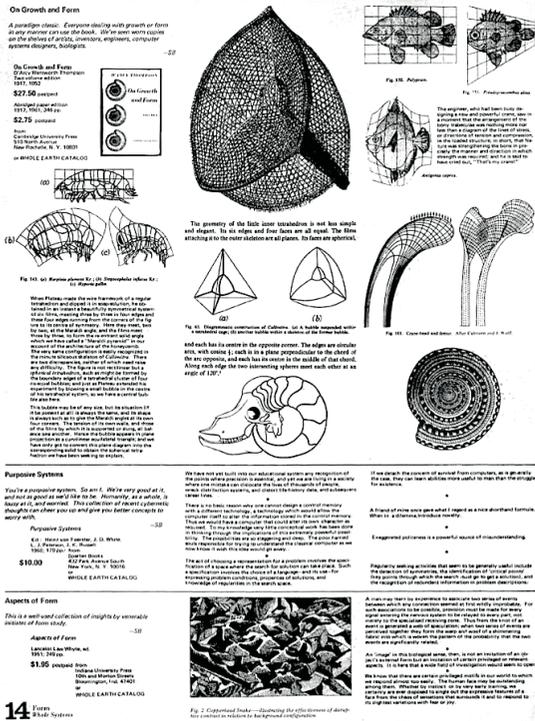


그림 14. 『지구백과(Whole Earth Catalog)』의 전형적인 페이지 구성. 'Whole systems'에 관한 책과 리뷰가 나와 있다. <http://www.wholeearth.com/index.php>에서 인용

준다고 지적했습니다. 닐 포스트먼(Neil Postman)이 '토끼+호주는 두 개의 합이 아니라 새로운 생태계를 의미한다'는 말과 같은 맥락입니다.

내부의 생태학적인 변화는 (호주 생태계의 경우처럼) 질적인 변화가 될 수 있습니다. 이는 도구와 미디어에 대한 진정으로 중요한 점은 그것이 어떤 기능을 하느냐가 아니라, 그것들에 능숙해진 인류가 어떻게 변하는가라는 맥루한의 생각에 다다르게 됩니다. 그가 '미디어는 메시지이다'라고 언급하면서 의도했던 것입니다. 다시 말해 도구와 미디어는 우리가 일반적인 상황에서 판단하는 가치관의 일부분입니다. 더 큰 변화는 개인과 문화의 일반적인 부분에 대한 감각을 근본적으로 변화시킬 가능성이 있습니다. 제 4. 맥루한의 아이디어와 영향력에 관해서는 『The Early History Of Smalltalk』에 나와 있다.

다가 일반적인 부분이라고 하는 것은 눈에 띄지 않는 것뿐 아니라, 대부분의 사람과 문화에 있어서 '현실'과 같은 의미를 가지고 있습니다. 이것은 관점에 대한 생각이 아니라 '어떤 것이 존재하는 그대로'에 대한 생각입니다.

'미디어는 메시지이다'라는 말은 역할과 정체성의 변화에 큰 영향을 미칩니다. 예를 들어, 인쇄된 책은 다음 물음에 대한 답을 바꿔 놓았습니다. '누가 배울 것인가?', '무엇을 배울 수 있나?', '관점이 무엇인가?', '누가 신의 언어를 해석하고 말을 걸 권리를 갖고 있나?', '통치자는 누가 결정해야 하는가?', '나는 누구인가?' 등.

위 각각의 질문에 대한 새로운 답은 다음과 같습니다. '원하는 사람은 누구나 배울 수 있다', '이전에 꿈꿔 온 것보다 더 많은 주제를 배울 수 있다', '사회적인 관점뿐 아니라 읽는 사람의

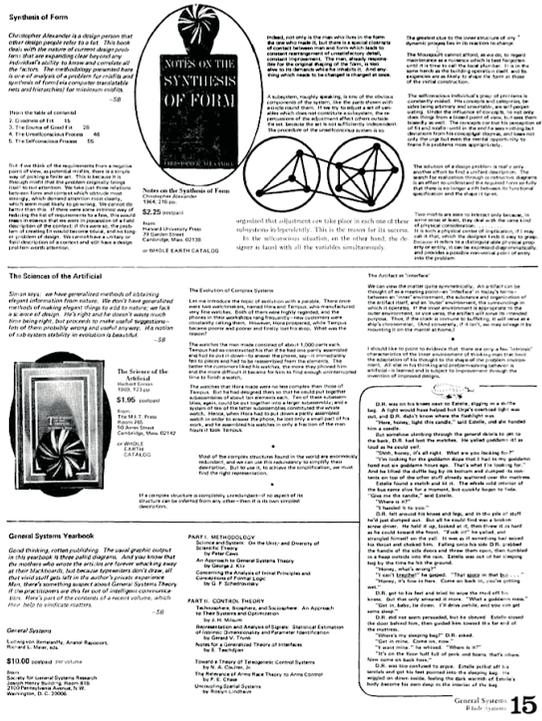


그림 15. 본질적인 맥루한의 제안이 나와 있는 '미디어의 이해(Understanding Media)', 영문은 PDF 파일로 공개돼 있다. (<http://beforebefore.net/80f/s11/media/mcluhan.pdf>)

개인적인 관점도 포함된다'. '성직자가 아니라 보통 사람도 신의 언어를 해석하고 신에게 말을 걸 수 있다.' '군주나 귀족이 아닌 일반 대중이 결정해야 한다.' '어떤 사람이 되기 위해 배울 수 있는 사람이다'.

또 다른 매우 중요한 개념은 미디어마다 생각을 '전달하는 기능'이 다르다는 점입니다. 맥루한은 '스테인드 글래스 창을 사용해 많은 것에 대해 논의할 수 있었다. 그러나 민주주의는 그 논의 대상 중 하나가 아니다'<sup>5</sup>라고 했습니다. 민주주의에 대해 건전한 논의를 할 수 있도록 돕는 미디어 중 하나는 인쇄된 글입니다. 그리고 인쇄된 글은 과학적 소통의 핵심을 구성하는 논의를 다루기에도 매우 좋은 미디어입니다.

이러한 아이디어는 두 개의 비슷하면서도 서로 관련된 다음 질문을 우리들에게 던집니다. (a) '컴퓨터가 가진 아이디어 전달 기능은 어떤 것일까?'. 그리고 (b) '퍼스널 컴퓨팅과 온 세상에 퍼져 있는 네트워크가 가져올 역할과 정체성의 변화는 무엇일까?'

(a) 놀랍게도 컴퓨터는 메타미디어(metamedium)입니다. 즉, 컴퓨터에서는 현존하는 모든 미디어를 재현할 수 있으며, 컴퓨터가 없으면 존재할 수 없는 미디어의 기반이 됩니다. 저는 특히 더 나은 어린이 교육에 대한 구상을 만들어 오고 있습니다. 컴퓨터가 가져올 '강력한 아이디어(Powerful ideas)'를 표현하는 새로운 가능성의 교육으로, 어린이들이 '오늘날 대부분의 어른보다 더 나은 사고를 하는 사람으로 성장하도록 돕는 강력한 방법이 될 것입니다.

(b) 컴퓨팅과 온 세상에 퍼져 있는 네트워크가 가져온 역할과 정체성의 가장 큰 변화는 이전에는 큰 조직이

나 초부유층만이 할 수 있었던 사고와 일을 개인이 할 수 있게 됐다는 것입니다. 이 생각은 새로운 것이 아닙니다. 인쇄된 책을 시작으로, 자동차와 기차가 가져온 변화 같은 산업혁명의 여러 측면이 '대중이 할 수 있는 일의 범위를 넓혀 놓았습니다.' 이런 과정의 상당수를 '매개가 사라지는 것(disintermediations)'으로 볼 수도 있습니다. 더 엄밀하게는 '새로운 매개의 등장(reintermediation)'이라 봐야 할 것입니다. 그래서 우리는 퍼스널 컴퓨팅을 통해 정보 및 커뮤니케이션과 관련된 모든 과정에서 이 같은 변화를 일으킬 수많은 방법을 찾게 될 것이라고 전망했습니다.

'평범함의 기준(normal)'과 '학습과 실천을 위한 도구'가 바뀌면서 단순히 '나는 누구인가?', '나는 무엇을 할 수 있는가?', '배움을 통해 나는 어떤 인간이 될 수 있는가?'에 대한 답이 아니라, 질문의 의미 자체가 근본적으로 바뀌었습니다.

'환경으로서의 미디어', 그리고 '재매개체로서의 뉴미디어'와 같은 아이디어를 이해하고 나면 중요한 질문은 "우리는 문명화를 위한 강력하고 긍정적인 힘을 창조할 새로운 메타미디어의 '메시지(message)'를 실현할 수 있을까?"가 됩니다.

어떻게 하면 어린이들이 주변 세상으로부터 풍부한 이해와 사고 과정을 얻도록 도울 수 있을지 연구했던 몬테소리, 듀이, 피아제, 비고츠키, 브루너, 무어, 페퍼트 같은 위대한 교육철학자들의 생각을 빌어 어린이들을 생각하게 되었습니다. 이러한 생각의 중심에는 다음 세 가지의 아이디어가 있습니다.

- 인간이 전체 환경 안으로 들어가기를 원할 때의 강력한 힘을 몬테소리가 제안하였고, 이와 관련하여 페퍼트는 다음과 같은 인상적인 말을 남겼습니다. "프랑스에 가야만 프랑스어를 배우기 쉽듯이 우

리도 수학나라(MathLand)를 만들어야 하지 않을까요?"

- 과학은 우리와 우리를 둘러싼 우주, 그리고 '발견하기'와 '알기'의 의미를 이해하는 매우 다르면서도 새롭고 강력한 방법입니다. 이는 인간이 유전적·문화적 특성 때문에 빈약하게 형성된 사고방식을 우회하는 방법과 경험의 모음으로서, 단순히 자연을 이해하는 더 나은 방법이 아니라 더 중요한 사고방식입니다.
- 리터러시가 인간의 사고를 위한 일종의 환경으로서 영향을 끼치는 것과 관련하여, 컴퓨터 미디어를 이용해 리터러시와 이미 우리가 갖고 있는 생각의 표현을 더 강력하고 새롭게 확장할 수 있습니다.

예를 들어 몬테소리는 '유년기의 경험이 그들의 일생에 매우 강하게 인식됨'을 강조했습니다. 그러므로 어린이가 다니는 학교와(만약 가능하다면) 가정 안에 지식과 사고방식에 대한 강력한 관점을 형성할 수 있도록 환경을 조성하는 게 가장 좋은 방법입니다. 우리에게 대화형 컴퓨팅은 하나의 환경과 같습니다. 그러므로 과학적 사고와 같은 강력한 아이디어의 인식적 관점을 가진, 그래서 새로운 종류의 리터러시와 다이내믹하게 표현을 할 수 있는 훌륭한 컴퓨터를 만드는 것이 중요한 목표가 됩니다.

저는 독자들이 상호작용 컴퓨팅<sup>6</sup>에 대한 ARPA의 일반적인 접근 방식에 익숙하다고 가정하고 「모든 어린이를 위한 개인용 컴퓨터」를 작성했습니다. 여기서 말하는 상호작용 컴퓨팅은 ARPA 이전에 만들어진 '엔드 유저' 시스템들로 스케치패드, JOSS, NLS, GRAIL 등입니다.(해당 논문에서는 언급하지 않았습니다). 이들 모두가 실시간 접근과 즉각적인 응답을 할 수 있는 시스템이었고, 시스템마다 몇몇 형

5. 나중에 닐 포스트먼은 "TV는 항상 대중의 위대한 스승이 될 것"이라고 말했지만, 그러나 이것은 문명화에 관해 중요한 것을 알려주지 못했고, 역동적인 생각들을 퇴보시키는 데 일조했다는 점에서 재난에 가까웠다.

6. 1972년의 「모든 어린이를 위한 개인용 컴퓨터」라는 소논문에도 나온 이 부분은 저자의 어린 시절의 생각이었다.



그림 16. 중간 단계의 다이나북인 Xerox Alto 컴퓨터(1973년)

태의 '엔드유저 프로그래밍'과 상호작용할 수 있는 세심하게 설계된 인터페이스를 갖고 있었습니다. 프로그래밍(프로그래밍 자체를 시뮬레이션하고 모델링)을 할 수 있는 인터페이스는 이들 시스템들의 기본적인 서비스 모델을 제공하였고, 이를 상호작용 퍼스널 컴퓨팅을 위하여 '새로운 리더러시를 위한 새로운 언어'를 개발한 첫 시도라 할 수 있습니다.

다이나북 아이디어를 위한 이 맥락의 일부는 몇 년 뒤에 쓴 논문인 「Personal Dynamic Media」를 읽으면 이해할 수 있습니다. 이 논문의 내용과 예제의 대부분은 1975년 NSF(National Science Foundation, 미국국립과학재단)<sup>7</sup>에 제출한 제안서에서 가져왔습니다. 그 후 PARC<sup>8</sup>에서는 '중간 버전의 다이나북'이 만들어져 수많은 사례를 축적하고 실험을 했습니다. 이 실험에는 PARC와 팔로알토의 여러 학교에 있는 많은 학생이 참여했습니다. 대부

분의 실험은(일부는 컴퓨터에서만 존재할 수 있는) 시뮬레이션 미디어로서 미디어 편집 도구와 결합된 것이었습니다. 큰 그림은 과학 학습을 위한 것이었지만, 초기에는 '과정과 절차들'을 다루는 새로운 도구의 개발과 학습, 사용법에 초점을 맞추었습니다.

이 글을 더 써 내려가야 한다면 애타는 질문인, '지난 45년 간 우리가 배운 것으로 다이나북을 설계한다면 어떤 모습이 되어야 할까'에 대해 답해야 할 것입니다. 현재에는 인간이 어떻게 사고하는지, 특히 어떻게 판단을 내리는지에 대해 너무나 많은 것이 밝혀졌습니다. '과학과 시스템'을 배우면 '자동으로 합리주의'적으로 될 거라는 과거의 순진한 믿음은 사라졌습니다.

오늘날은 수많은 종류의 증거물과 문화, 맥락으로 이뤄진 복잡한 세상에서 단지 잘 사고하기 위하여 배우는 게 아니라, 시간과 규모·의견들·대부분의 보이지 않지만 유전적으로 형성되어 의식적인 판단에 영향을 끼치는 욕망들을 포함한 수많은 스트레스 상황에서 잘 사고하도록 훈련 받기를

강조합니다.

자주 인용되는 말 중에 '과학은 과학자보다 우수하다'라는 말이 있습니다. 이 말은 과학적인 과정은 높은 기준을 설정하고 많은 과학자가 연구 과정에 참여함으로써 다양한 개인의 편견을 극복한다는 의미입니다.

이와 비슷하게, 제퍼슨과 그 외 사람들의 이상과 생각으로 되돌아가서 보면, 우리는 '국가가 그 국가의 시민들보다 못하기' 보다는 '우리의 국가가(이제는 우리의 세상이) 그 시민들보다 더 나아지기'를 바랍니다. 그리고 개개인의 시민들도 집단이 성취할 수 있는 수준으로 끌어올려지기를 바랍니다. 이것은 유토피아적인 꿈이 아닙니다. 우리 스스로와 우리 조직을 더 잘 이해함으로써 실현할 수 있습니다. 그러나 그런 일이 일어나도록 하기 위해서는 '교육을 받음으로써 분별력을 가진' 시민이 특히 필요합니다. ⊙

7. 이것은 중요한 '전이' 실험에 대한 것이었지만 NSF는 거부했다.

8. 중첩 윈도우 인터페이스를 가진 스몰토크(Smalltalk)로, 후에 애플 매킨토시의 기반이 되었다.