

디지털 시대의 교육에 관한 순진했던 전망을 재고하기

‘디지털시대, 교육의 미래 - 무엇을 어떻게 배워야 하는가?’에 관한 토론

2019. 8. 7. | 한미유치원 | 최승준

들어가며 - 되돌아 보기

2019년 8월 9일에 진행이 될, [‘\(재\)여시재’](https://yeosijae.org)¹ 디지털사회 및 신문명미래도시 합동 토론회 - [3차] 디지털시대, 교육의 미래(은퇴 없는 사회와 평생교육)’를 준비하며 그간 교육에 관해 제가 했던 경험과 적었던 글을 되돌아 보게 됩니다. 2007년 미디어아트 웹진 앨리스온에 기고했던 [‘교육과 미디어아트의 만남’](https://aliceon.tistory.com/243)²에서 시작했던 디지털 시대의 교육에 관한 관심은 2008년 [제1회 스크래치 컨퍼런스](https://en.scratch-wiki.info/wiki/Scratch@MIT)³와 [2009년 C5 컨퍼런스](https://sites.google.com/site/conferenceshare)⁴를 참여하는 경험으로 이어졌고, 다시 2009년 아트센터나비와 함께 스크래치데이 서울을 조직했던 경험으로 이어졌습니다. 스크래치데이 서울을 조직했던 경험은 ScratchEd와 했던 인터뷰 [‘Pollination: An Interview with Seung Joon Choi about Scratch Day Seoul’](http://scratched.gse.harvard.edu/stories/pollination-interview-seung-joon-choi-about-scratch-day-seoul.html)⁵와 제2회 스크래치 컨퍼런스 참여로 이어졌고, C5 컨퍼런스에 참여했던 경험은 2009년 [스퀴](https://squeak.org)⁶페스트 Squeakfest에서 발표했던 [‘Agile Approach in a Kindergarten’](https://www.slideshare.net/erucipe/agile-approach-in-a-kindergarten)⁷로 이어졌는데요. 이렇게 IT분야의 애자일 소프트웨어 개발⁸을 ‘교육’의 맥락에 적용하는 가능성을 살펴봤던 시도는 IBM 디벨로퍼웍스에 4회에 걸쳐 기고했던 [‘교육과 애자일’](https://ko.wikipedia.org/wiki/애자일_소프트웨어_개발)⁹ 연재로 이어졌습니다. 이러한 경험은 다시 2009년 계원예술대학에서의 ‘아트 프로그래밍’수업과 2010년 부터 2016년 까지의 국민대학교 시각디자인학과에서 운영을 맡았던 ‘인터랙션 디자인 / 인생 설계와 진로 / 디자인 워크숍’ 등의 수업을 통해 예술과 디자인을 전공하는 대학생에게 ‘디지털 리터러시’와 ‘프로그래밍’ 및 이를 다룰 수 있는 ‘교육에 관한 접근’을 소개하는 경험으로 이어졌고요. 그리고 그 과정에서 배웠던 교훈을 2015년에 [‘보편적인 프로그래밍 교육에 관한 오해’](https://goo.gl/BL6I4N)¹⁰란 글로 정리해 두었죠. 이 글에는 대학에서의 경험 뿐 아니라 2014년과 2015년에 걸쳐 [‘삼성 주니어 소프트웨어 아카데미’](https://www.juniorsw.com)¹¹ 및 네이버의 [‘소프트웨어야 놀자’](https://www.playsw.or.kr)¹²에 교사대상 강연과 자문으로 활동하며 생각했던 바를 적기도 했습니다. ‘보편적인 프로그래밍 교육에 관한 오해’에서 다룬 디지털 시대의 도래에 기여했던 ‘선구자들의 생각’은 2016년의 ‘알파고 충격’에 영향을 받아 머신러닝을 공부하며 적었던 [‘Generative Design - 창작자를 위한 머신러닝에 관한 안내, 교육에 관한 함의’](http://goo.gl/630MPL)¹³와 2017년 11월에 카카오 AI 리포트에 기고했던 [‘X의 목적은 통찰이지 Y가 아니다’](https://brunch.co.kr/@kakao-it/159)¹⁴를 통해서 반복해서 소개해 왔습니다. 그러나 이러한 10여년의 시행착오의 과정 속에서 무엇인가 놓치고 있던 느낌을 가지게 되어 ‘동시대의 교육’에 관해 알아봐야겠단 생각을 하게됐고, 다시 유아교육의 맥락으로 돌아와 2018년 [‘일상 속의 호기심, 탐구, 창의성’](http://bit.ly/2QGA8wh)¹⁵, [‘끝과 시작을 연결하며 마미 만들고 어울려 자라면서 되어가는 것’](http://bit.ly/2TauRu4)¹⁶과 2019년 [‘... 그리고 ... 그리고 ... 그리고 ... 흠 파인 공간을 넘어서 다양하게 변화하는’](http://bit.ly/2XIQxA0)¹⁷을 적으며 동시대 교육의 담론이 이미 오랫동안 ‘불확실하되 건강한 기대를 가지고’, ‘복잡성을 환대하며’, ‘짜여진 계획에 의존하기 보다는 피드백을 바탕으로 기민하게 방향을 수정하고’, ‘비선형’적으로 진행할 수 있는 ‘배우미’의 ‘역량’을 믿는 경향이 있다는 것을 인식하게 되었습니다. 그러면서 2019년 7월에 공표된 ‘유아 중심·놀이 중심’을 추구하는 ‘개정 누리과정’은 유아교육만 아니라 더 큰 교육의 맥락에서 읽어야 한다는 것을 알게 되었고, 국가 주도의 교육과정 체제에서 벗어나 교육과정 분권화와 그에 따른 교육과정 지역화·자율화의 실질적인 구현을 위한

¹ 재단 법인 여시재: <https://yeosijae.org>

² 교육과 미디어아트의 만남: <https://aliceon.tistory.com/243>

³ 스크래치 컨퍼런스: <https://en.scratch-wiki.info/wiki/Scratch@MIT> 2008

⁴ 2009년 C5 컨퍼런스 공유: <https://sites.google.com/site/conferenceshare>

⁵ Pollination: An Interview with Seung Joon Choi about Scratch Day Seoul:

<http://scratched.gse.harvard.edu/stories/pollination-interview-seung-joon-choi-about-scratch-day-seoul.html>

⁶ Squeak: <https://squeak.org>

⁷ Agile Approach in a Kindergarten: <https://www.slideshare.net/erucipe/agile-approach-in-a-kindergarten>

⁸ 애자일 소프트웨어 개발: https://ko.wikipedia.org/wiki/애자일_소프트웨어_개발

⁹ 교육과 애자일 - 유치원과 애자일: <https://ibm.co/2YUWcqw> + 교육과 애자일 시리즈: <http://goo.gl/HdK7C>

¹⁰ 보편적인 프로그래밍 교육에 관한 오해: <https://goo.gl/BL6I4N>

¹¹ 삼성 주니어 소프트웨어 아카데미: <https://www.juniorsw.com>

¹² 네이버 소프트웨어야 놀자: <https://www.playsw.or.kr>

¹³ Generative Design - 창작자를 위한 머신러닝에 관한 안내, 교육에 관한 함의: <http://goo.gl/630MPL>

¹⁴ X의 목적은 통찰이지 Y가 아니다: <https://brunch.co.kr/@kakao-it/159>

¹⁵ 일상 속의 호기심, 탐구, 창의성: <http://bit.ly/2QGA8wh>

¹⁶ 끝과 시작을 연결하며 마미 만들고 어울려 자라면서 되어가는 것: <http://bit.ly/2TauRu4>

¹⁷ ... 그리고 ... 그리고 ... 그리고 ... 흠 파인 공간을 넘어서 다양하게 변화하는: <http://bit.ly/2XIQxA0>

교육과정 문서의 구성 방향을 가지는 ‘교육과정 대강화(大綱化)’ 등의 개념을 탐색하며 현재 진행 중인 ‘고교학점제’ 추진 및 ‘국제 바칼로레아(IB)’ 도입과 같은 ‘교육개혁’의 흐름을 읽어내고자 노력하고 있습니다. 마침 ‘초격차 시대’부터 ‘교육개혁에 관한 호기심’¹⁸라는 토막 글들을 적어보던 차에 이번 토론에 참여하게 되었습니다.

디지털 시대의 (교육에 관한) 순진했던 전망

‘보편적인 프로그래밍 교육에 관한 오해’, ‘Generative Design - 창작자를 위한 머신러닝에 관한 안내, 교육에 관한 함의’, ‘X의 목적은 통찰이지 Y가 아니다’ 그리고 ‘코딩 놀이터, 창의적 가족 학습, 재미 이론’¹⁹ 등의 글에서 반복해서 소개해 온 글은 앨런 케이²⁰의 ‘모든 어린이를 위한 퍼스널 컴퓨터, 다이나북이란 무엇인가’²¹라는 글입니다. 이 글의 내용을 인용하며 지난 5월에 다음과 같은 글을 썼습니다.

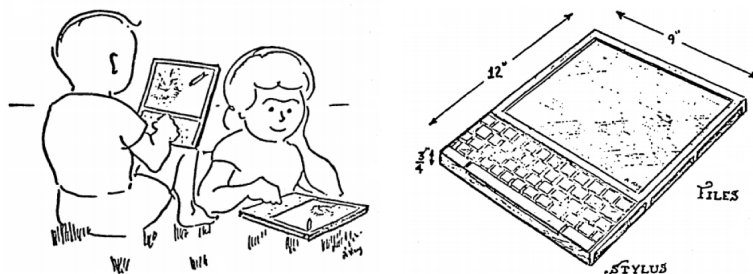
다이나북 DynaBook

1972년에 ‘모든 어린이를 위한 퍼스널 컴퓨터’라는 글이 발표되었습니다. 47년전인 당시에는 대형 컴퓨터의 전성기였기 때문에 개인이 컴퓨터를 소유한다는 개념 자체가 없었습니다. 이 글에서는 그러한 상황에서 만약 개인, 특히 어린이가 컴퓨터를 가지게 될 경우 어떤 일이 가능해질지를 상상하며 ‘다이나북’이란 개념을 제안합니다.

우리는 어린이들이 ‘명사’가 아닌 ‘동사’, 다시 말하여 물건이 아닌 행위자라고 느낍니다. 어린이는 단지 크기만 커진 비둘기나 쥐가 아닙니다. 어린이들은 눈앞의 문제를 해결하기 위하여 자신을 둘러싼 환경 모델을 찾으려고 합니다. 어린이들에 대한 이론은 생각 A로부터 생각 B로 나아가기 위해서는 어떻게 해야 하는가와 같은 ‘실천적인’ 것이어야 하지, 공식적인 법칙에 따라 일관성 있게 사고하는 과정이 되어서는 안됩니다. 우리는 단순히 어린이들의 생각을 우리가 가진 생각으로 대체하기보다는, 어린이들의 사고 방식을 이끌어내어 그들에게 영향을 주고자 합니다. 우리는 이 과정에서 기술을 책 이상으로 필요한 구성 요소라고는 생각하지 않습니다. 하지만 기술은 수동적이지 않고, 어린이들처럼 ‘능동적인 더 나은 책’을 제공할 것입니다. 어쩌면 TV처럼 주의력을 끌어당기는 힘이 있을 수도 있지만, 그 힘은 방송국이 아닌 어린이 스스로 제어하게 될 것입니다. 이것은 피아노와 비슷한 것이 될 수도 있습니다(물론 피아노도 기술의 산물입니다). 도구이고 장난감이며, 표현할 수 있는 매체(미디어)이기도 하고, 끝없는 즐거움과 기쁨의 원천이기도 합니다. 또한 다른 물건과 마찬가지로 무지한 사람의 손에 걸리면 지독하게 고생하게 되는 물건이기도 합니다. 이 새로운 매체가 재앙으로부터 ‘세상을 구하지’는 못할 것입니다. 종이책과 마찬가지로 새로운 종류의 문제를 야기하면서 또 새로운 지평을 열 것입니다. 그러나 책은 수세기에 걸쳐 인류의 지식을 보존하고 전달해 주는 역할을 해 왔으며, 아마도 이 새로운 기술 매체 역시 생각과 창작의 즐거움을 실어 나를 것입니다.

앨런 케이 Alan Kay

이어지는 글에는 다음과 같은 삽화가 등장합니다. 어디서 많이 보던 느낌이지요? 삽화와 함께 앨런 케이의 상상력을 발휘하여 만든 가상의 일화 하나 소개됩니다.



¹⁸ ‘초격차 시대’부터 ‘교육개혁에 관한 호기심’: <http://bit.ly/2T9H2rU>

¹⁹ 코딩 놀이터, 창의적 가족 학습, 재미 이론: <http://bit.ly/2QqQ0mC>

²⁰ 앨런 케이: https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Kay

²¹ 모든 어린이를 위한 퍼스널 컴퓨터, 다이나북이란 무엇인가: <http://bit.ly/2PPLo4c>

평~ 아름다운 섬광과 효과음이 나면서 지미(Jimmy)의 우주선이 산산조각나 버렸습니다. 우주전쟁에서 또다시 베스(Beth)가 이겼습니다. 아홉살의 두 어린이가 집 근처 공원의 잔디밭에 누워 있습니다. 두 어린이의 다이나북(DynaBook)은 서로 연결되어 있고, 베스의 우주선만이 우주 공간에 느림하게 떠 있습니다. 이 모습을 각자의 화면에서 보고 있습니다.

“다시 해 볼까?”하고 지미가 말했습니다. 베스는 “싫어, 너무 쉬워.”라고 대답합니다.

“음... 실제 우주라면 너는 태양을 도는 궤도에 있을 거야. 그러면 쉽게 이길 수 없었겠지.”

“정말, 과연 그럴까?” 베스는 흥미롭다는 듯이 다가갔습니다. “그럼 태양은 어떻게 하지?”

“음... 아마도... 만약 우주선이 태양이 없는 곳에 있다면, 아무것도 우주선을 멈추게 하지 못하니까 계속 앞으로 나아가겠지. 그럼 추진력 버튼을 누를 때마다 네 프로그램에서 우주선이 향하는 방향 쪽으로 속도가 더해질 거야.”

“그렇구나. 그래서 우주선을 멈추려면 방향을 돌려서 다시 추진력 버튼을 눌러야 해.” 베스가 다이나북에서 버튼을 능숙하게 눌러가면서 우주선을 조종해 보여 주었습니다. “하지만 태양은 물건들을 끌어 당길 테니까 지금처럼 움직이진 않을 거야.”

“하지만 이걸 봐, 베스.” 지미가 베스의 우주선을 가리키며 말했습니다. “추진력 버튼을 계속 누르고 있으면, 점점 빨라져, 제이콥슨 선생님이 말씀하셨던 것처럼 중력에 의해 바위나 물체가 아래로 떨어지듯이.”

“정말 그러네, 마치 바위에 지구를 향해 발사되는 분사장치가 달려 있는 것 같아. 그럼, 이런 방법으로 우주선에 속도를 가하면 어떨까?” “뭐, 어떻게 한다고?” 지미는 잘 이해할 수 없었습니다.

“그러니까 봐 봐.” 베스의 손가락이 다이나북의 키보드 위에서 움직이기 시작하더니, 몇 주 전에 자신이 작성해 뒀던 프로그램을 수정하였습니다. 제이콥슨 선생님이 베스와 함께 배우는 학생들에게 ‘우연히’ 「우주전쟁」을 보여준 이후로 만들게 된 것입니다. “우주선이 태양을 향해 나아가는 것처럼 해 놓고 속도를 높여 보자.” 하지만 그렇게 하자마자 지미의 우주선은 태양을 향해 나아가기는커녕 추락하고 말았습니다.

“앗, 안돼. 엉뚱한 방향으로 가 버렸어.”

지미는 무엇이 잘못됐는지 발견했습니다. “우주선이 어디에 있던 태양쪽으로 속도를 높여야 해.”

“하지만 어떻게 해야 하는 거지? 이런!”

“우리, 제이콥슨 선생님께 가서 한번 여쭙보자.” 두 어린이는 다이나북을 집어 들고는 잔디밭을 가로질러 다른 어린이들을 지도하고 있는 제이콥슨 선생님께 달려갔습니다. 제이콥슨 선생님은 그들이 달려와서 뭔가를 알고 싶어하는 그 모습을 보고 눈이 반짝였습니다. 그들은 마치 두 살짜리 아이처럼 호기심으로 가득한 모습이었습니다. 제이콥슨 선생님은, **모든 사람이 타고난 권리인 호기심과 창조의 욕망을 유지하도록 최선을 다하는 사람들 가운데 한 명입니다. 제이콥슨 선생님은 베스와 지미가 얘기하는 것을 들으면서 그들이 중요한 개념을 재발견한 것을 직관적으로 알아차릴 수 있었습니다.** 어린이들이 만든 우주에 태양 추가는 자신의 힌트 하나면 충분했습니다. 선생님은 이 사실에 크게 놀라고 흥분했지만 애써 감정을 누르며 얘기했습니다.

“그거 대단하구나! 도서관에 너희가 필요로 하는 게 있을 거야.” 하는 제이콥슨 선생님의 말이 떨어지기 무섭게, **지미는 자신의 다이나북을 교실의 LIBLINK에 연결하여 옛 사상이나 지식을 찾아보기 시작했습니다. 모든 것은 다이나북 화면을 통해 읽을 수 있습니다. 마치 무한한 우주를 끝없이 항해하는 것과 같습니다.** 하지만 오래 있는 일이지만, 이거저거를 보다가 지미는 당초 목적을 잊어먹고 말았습니다. 지미는 흥미로운 것을 발견할 때마다 나중에 살펴보기 위해 자신의 다이나북에 복사를 했습니다. 이를 보다 못한 베스가 지미의 옆구리를 찔렀고, 그제서야 지미는 다시 진지하게 자신이 원하는 것을 찾기 시작했습니다. 지미는 검색에 도움이 되도록 간단한 필터를 설정했습니다. (중략) 그 무렵 베스는 만약 태양을 좌표의 영점에 두면 고민하던 문제가 쉬워짐을 발견했습니다. 그리고 우주선의 위치에 따라 우주선의 ‘수평 방향’과 ‘수직 방향’의 속도를 조금씩 줄여 보았습니다.

베스가 친구들과 이전에 만들었던 그림 그리기나 애니메이션은 그 시기의 어린이들의 능력 범위에 맞는 상대적 개념들(relative notions)을 사용해 만들어진 것이었습니다. 이제 베스는 여러 독립된 개념을 받아들이기 준비가 되었습니다. **어린이들이 획득한 선형/비선형 운동에 대한 직관적인 감각은, 후일 위대한 과학의 일반화를 이해하기 위한 자산이 됐습니다.** 우주선을 완성한 후에 베스는 지미를 찾아 그의 다이나북에 접속해 싫증이 날 때까지 지미를 박살내 주었습니다. 결국 지미는 베스보다 덜 강한 상대를 찾기 위해 떠났고, 베스는 다이나북에 작성해 뒀던 시를 불러와 내용 몇 줄을 수정했습니다. *** (중략)

도구는 매체를 다루는 데 도움을 줍니다. 진부한 표현으로 ‘인간은 도구를 만드는 동물’이라 말합니다. **많은 사람이 컴퓨터 역시 도구라고 여깁니다. 하지만 책은 명확히 도구 이상의 것이며, 인간도 도구를 만드는 동물 그 이상의 존재입니다.** 인간은 다양한 우주, 바꿔 말하면 새로운 세계를 창조하는 발명자입니다. 인간이 대상을 관찰하고 언어를 사용하는 방법을 배우는 그 순간부터 각각의 새로운 세계는, 상상하는 구조가

싶이 새겨지는 표현의 매체이자 제약이 됩니다. 이는 일반적으로 도구의 도움으로 이뤄집니다. 컴퓨터는 어떨까요? **컴퓨터는 분명히 도구 이상의 것입니다.** 마샬 맥루언의 표현대로, 컴퓨터 콘텐츠의 대부분은 이전 미디어의 내용을 차용한(adopt) 것이고, 컴퓨터 고유의 특성은 이제 겨우 발견되기 시작했다고 할 수 있습니다.

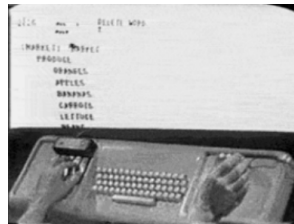
지금의 부모 세대, 그리고 교사 세대는 이미 십대에 퍼스널 컴퓨터를 만났던 세대입니다. 우리는 1972년의 기대와 상상 중 어떠한 것이 현실이 되었고, 어떠한 것이 기대와 다르게 전개되었는지 알고 있죠. 디지털 리터러시 [digital literacy](#)에 따라 사뭇 다른 경험을 할 수 있으며 그에 따라 어떤 간극이 만들어진다는 것도 배우게 되었습니다.

우리의 개선하는 능력을 개선하는 데 도움을 주는 미디어

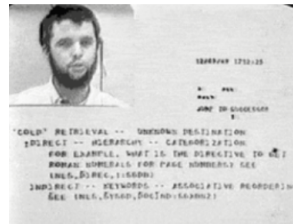
2018년은 더글러스 엥겔바트 [Douglas Engelbart](#)의 기념비적인 [시연\(데모\)](#)이 50주년²²이 되는 해였습니다. 1968년 12월 9일의 시연은 너무 세상을 놀라게 해서 '[모든 데모의 어머니](#)'²³라고 불릴 정도였죠. 더글러스 엥겔바트는 이 시연을 통해 최초의 컴퓨터 마우스를 고안하고 소개한 사람 정도로 기억되곤 하지만, 마우스의 유명세는 오히려 50여년 전의 이 시연이 보여주었던 '인간 지능의 증강' [Augmenting Human Intellect](#) 또는 '우리의 개선하는 능력을 개선하는' [Improving Our Ability To Improve](#)이라는 개념들을 가리는 효과를 내기도 했습니다.



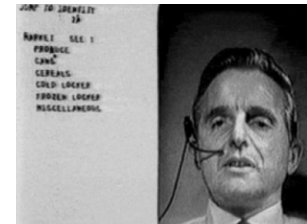
최초의 마우스 시제품



코디드 키셋 [chorded keyset](#)과
마우스 활용 시연



멀리 있는 협업자와 화상으로
대화하며 한 문서를 공동 편집



관점 컨트롤을 시연하는
더글러스 엥겔바트

최초의 마우스가 등장했던 이 시연에서 마우스가 움직일 때 나타나는 화살표(포인터) 모양이 두 개가 등장하는 순간이 있습니다. 발표장에서 멀리 떨어져있는 곳에 동료의 화상이 나타나면서 마우스 포인터가 두 개가 되고 [두 명이 대화를 나누며 동시에 협업](#)²⁴을 합니다. 요즘으로 치자면 스카이프 [Skype](#)나 행아웃 [Hangout](#)을 활용해서 화상채팅을 하면서 함께 실시간으로 구글 문서 [Google Docs](#)를 편집하며 협업을 하는 것에 비견될 수 있는 장면입니다. 시연에서 소개된 이 시스템의 이름은 NLS였는데요, oN-LineSystem을 의미합니다. 더글러스 엥겔바트는 2013년에 세상을 떠났습니다. 앞서 소개드렸던 1972년의 '모든 어린이를 위한 퍼스널 컴퓨터'를 쓴 앨런 케이는 41년이 지난 2013년에 그 후일담을 '다이나복이란 무엇인가?'라는 글로 정리하며 더글러스 엥겔바트에 관한 이야기를 회고했습니다. 더글러스 엥겔바트는 젊은 시절 다음과 같은 다짐을 했다고 합니다.

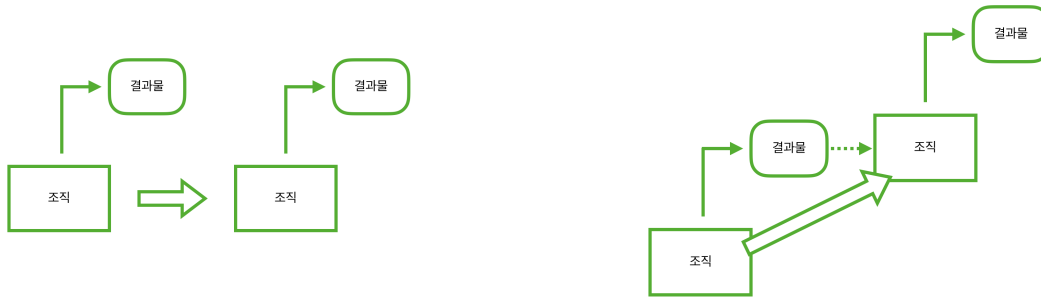
- 세상을 더 좋은 곳으로 만드는 일에 집중할 것이다.
- 세상을 더 좋게 만들기 위해서는 조직적인 노력이 수반돼야 한다.
- 효과적인 해결책을 만드는 데 도움을 준 모든 사람의 집단지성을 모으는 것이 열쇠다.
- 만약 우리의 작업 방식을 극적으로 개선할 수 있다면, 지구상의 중요한 문제들을 해결하려는 모든 노력이 더 빠르고 더 좋게 향상될 것이다 .
- 컴퓨터는 이러한 일을 극적으로 개선시키는 매개물이 될 수 있다.

²² 더글러스 엥겔바트의 시연 50주년 기념: <https://doug-50.info> 심포지엄: <https://thedemoat50.org>

²³ 모든 데모의 어머니: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Mother_of_All_Demos

²⁴ 실시간 협업을 보여주는 영상: https://www.youtube.com/watch?time_continue=492&v=FCiBUawCawo

‘개선하는 능력을 개선하는 것’에 관해서는 [‘함께 자라기’](#)²⁵의 ‘복리 조직이 일하는 구조’내용도 생각이 납니다.



일반적 조직이 일하는 구조

복리 조직이 일하는 구조

“조직에는 세 가지 차원의 작업이 있다”고 컴퓨터 선구자이자 마우스 발명가인 **더글러스 엥겔바트**가 말했다.

A 작업은 겉으로 가장 잘 드러나는 수준으로, 한 회사의 제품과 서비스의 개발, 생산, 판매와 관련이 있다. 그 회사의 사람과 자원의 대부분은 이 수준에 초점이 맞춰져 있다. 하지만 다음 수준인 B 작업 없이는 효과적인 A 작업은 불가능할 것이다.

B 작업은 회사가 자신의 제품과 서비스를 개발, 생산, 판매하는 걸 가능케 해주는 시스템과 프로세스를 설계하는 것과 관련이 있다. 하지만 가장 미묘하고 또 잠재적으로 가장 영향력이 큰 것은 C 작업으로, 이는 **우리의 사고방식과 상호 작용 방식을 개선한다**. 궁극적으로 C 작업의 품질이 우리가 설계하는 시스템과 프로세스의 품질을 결정짓고, 나아가 우리가 제공하는 제품과 서비스의 품질을 결정짓는다.

이렇게 C 작업이 중요하다면 어떻게 접근해야 할까요? 이게 복리와 관련이 깊습니다. 다음 ‘일반 조직이 일하는 구조’ 그림을 보시죠. 일반적인 조직의 예입니다. 보시다시피 조직은 그대로이고 결과물을 주기마다 찍어냅니다. 매달 결과물을 만들어낸다고 치면 저번 달의 조직과 이번 달의 조직은 차이가 없다는 겁니다. 동일한 조직에서 동일한 제품을 반복적으로 찍어내는 공장의 비유가 딱 들어맞습니다. 다음 ‘복리 조직이 일하는 구조’ 그림과 비교해 보시죠. 조금 다릅니다. 어떤 부분이 눈에 들어오나요? 조직이 첫 주기에 만들어낸 결과물을 계단 삼아서 다음 주기에 조금 더 높은(더 똑똑한) 위치에서 다음 결과물을 만들어냅니다. **내가 만든 결과물을 나의 일부로 만들어서 다음 단계에 보탬이 되도록 이용하려는 것이죠. 결과물이 다음 단계의 도구가 됩니다.** 성장이라는 비유가 떠오르지요? ‘자기’의 개념이 점점 커지는 것이죠. 마치 사람이 나이가 들면서 자아가 확장되고 내 안에 다양성을 수용하게 되는 것 처럼요. (먼저 봤던 그림은 기계적이고 뒤에 본 그림은 유기적입니다. 조직을 뜻하는 영단어 **organization**은 유기체라는 의미도 있습니다.)

함께 자라기, 33-36p

‘[결과 시작을 연결하며 마디 만들고 어울려 자라면서 되어가는 것](#)’ 2편에 소개했던 내용이기도 합니다.



모든 데모의 어머니로 부터 50년, 세상은 많이 달라졌습니다. 특히, [올해 4월 초의 블랙홀 관측](#)²⁶이 어떻게 가능했는지를 살펴보면 논문에 221명의 저자가 등장하는 것을 볼 수 있습니다. [당시 기사](#)²⁷에는, ‘**전 세계의 연구자들과 단체들이 힘을 합쳐 EHT(사건지평선 망원경) 협업을 결성했다**. 전 지구적인 스케일의 관측이 이뤄지는 EHT는 국제 협력을 통해 구축된 8개의 지상에 설치된 무선 망원경이다.’라고 나와있는데요. 한 명의 스타 과학자의 업적이 아니라 전세계적인 협업을 통해 이뤄낸 업적이기에 더 큰 의미가 있다고 생각합니다. 우리(그러므로 어린이들도)는 이러한 협력이 가능한 시대를 살고 있습니다. 더글러스 엥겔바트가 기대했던 일이 일어난 셈 아닐까요? ‘만약 **우리의 작업 방식을 극적으로 개선할 수 있다면, 지구상의 중요한 문제들을 해결하려는 모든 노력이 더 빠르고 더 좋게 향상될 것이다.** 컴퓨터는

이러한 일을 극적으로 개선시키는 매개물이 될 수 있다.’

²⁵ 함께 자라기 - 애자일로 가는 길: <http://www.yes24.com/24/goods/67350256>

²⁶ First M87 EHT Results. V. Physical Origin of the Asymmetric Ring: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ab0f43>

²⁷ <http://www.spacetimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=483>

이러한 전망이 가능했던 1968년 즈음의 상황

지금으로부터 50여년 전에는 더글러스 엥겔바트의 ‘모든 데모의 어머니’외에도 1967년 어린이를 위한 프로그래밍 언어인 [LOGO](https://en.wikipedia.org/wiki/Logo_(programming_language))²⁸([Celebrating 50 years of Kids Coding](https://www.google.com/doodles/celebrating-50-years-of-kids-coding)²⁹ 참고), 스텐리 큐브릭과 아서 클라크의 [2001: 스페이스 오디세이](https://ko.wikipedia.org/wiki/2001:_스페이스_오디세이)³⁰, [아폴로 11호](https://ko.wikipedia.org/wiki/아폴로_11호)³¹의 달착륙 등 인류의 미래에 관한 긍정적인 전망을 가능케 했던 흥미로운 사건들이 많이 있었습니다. 교육 쪽에서도 ‘레지오 에밀리아’[Reggio Emilia](https://www.reggiochildren.it/identita/loris-malaguzzi/?lang=en)의 시민의 유아학교 [Asili del Popolo](https://www.reggiochildren.it/identita/loris-malaguzzi/?lang=en) 네트워크가 출범³²이 된 때가 1967년이고, [국제 바칼로레아 조직](https://ko.wikipedia.org/wiki/국제_바칼로레아_조직)³³이 설립된 것도 1968년이었죠. 1968년의 ‘[프랑스의 5월 혁명](https://ko.wikipedia.org/wiki/프랑스의_5월_혁명)³⁴’의 영향은 전세계적이기도 했으며, 이 1960년대는 흑인 여성 컴퓨터(당시 컴퓨터는 사람이 맡았던 계산하는 ‘직업’이었습니다. 이 당시의 NASA에도 컴퓨터로 고용된 여성들이 있었습니다)의 이야기를 다룬 영화 ‘[히든 피겨스](https://en.wikipedia.org/wiki/Hidden_Figures)³⁵’의 배경이 되는 시대이기도 했습니다. 그러므로 현재까지 영향을 주는 컴퓨터와 디지털의 가능성에 관한 선구자들의 혁신적인 아이디어가 많이 나왔던 이 때도 어떻게 보면 실력주의/능력주의 [Meritocracy](https://ko.wikipedia.org/wiki/Meritocracy)에 관한 명암이 도드라졌던 시기로 볼 수 있습니다.

앞서 소개한 더글러스 엥겔바트가 젊은 시절에 했던 이야기 중에 ‘효과적인 해결책을 만드는 데 도움을 준 모든 사람의 집단지성을 모으는 것이 열쇠다.’에서 말하는 ‘사람’이 과연 어떤 ‘사람’이었을지 생각해 볼 필요가 있습니다. 이 맥락에서 ‘[X의 목적은 통찰이지 Y가 아니다](#)’에 적었던 내용을 일부 인용해 보겠습니다.

더글러스 엥겔바트는 바니바 부시(Vannevar Bush)의 생각에 영향을 많이 받았는데, 컴퓨터가 단순히 계산기계가 아니라 정보를 처리하고 인간과 긴밀하게 상호작용할 수 있는 존재가 되리란 전망을 담은 우리가 생각하는 대로([As we may think](#)³⁶)라는 글을 디 아틀란틱(The Atlantic)에 1945년 7월과 9월에 기고했고 거기에는 다음과 같은 내용이 있었다.

점점 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 오늘날 분야별 전문화가 확장되면서 과학은 확실히 정체되고 있는 것 같다. 연구원은 다른 수천 개의 연구물과 연구결과에 좌절하게 된다. 연구 결과가 나오면, 기억하기에는 너무 많고, 이해할 시간도 부족하다. 그러나 발전을 위해 전문화는 점점 더 필요하며, 각 분야의 연구를 연결하려는 노력은 피상적인 것이 되어 버린다. 연구 결과를 전송하고 검토하는 전문적인 연구 방식들은 이미 낡은 것일 뿐 아니라, 지금까지의 연구 목적에도 전혀 맞지 않는다. (중략) 하찮은 많은 것들 속에 파묻혀 정작 중요한 업적이 잊혀지는 불행은 지금도 반복되고 있다. 문제는 다양한 관심사를 다루는 출판이 오늘날 과도하게 이루어지고 있다는 것이 아니라, 오히려 기록된 것을 유용하게 하는 우리의 현재의 능력을 출판이 훨씬 넘어서고 있다는 것이다. 인간 경험은 대단히 빠른 속도로 증가하고 있으나, 미궁을 뚫고 빠져나갈 중요한 아이템으로 나아가기 위해 사용하는 방법은 뚫단배를 타고 다니던 시절과 동일하다.

1945년 8월에 일본에 핵폭탄이 투하되면서 2차 세계 대전은 종전으로 치달았고, 루즈벨트(Franklin D. Roosevelt) 대통령의 과학 자문이자 맨하튼 프로젝트의 일원이었던 바니바 부시는 기술이 가지는 파괴적인 측면을 우려했다. 그래서 우리가 방대한 정보를 보다 잘 다루게 된다면 조금 더 이성적으로 행동할 것이라는 기대를 가지면서 정보를 검색하고 처리할 수 있는 메멕스(Memex)라는 기계에 관한 아이디어를 제시했고 더글러스 엥겔바트는 그 영향으로 NLS에 관한 아이디어를 구체화했다.

²⁸ LOGO: [https://en.wikipedia.org/wiki/Logo_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Logo_(programming_language))

²⁹ Celebrating 50 years of Kids Coding: <https://www.google.com/doodles/celebrating-50-years-of-kids-coding>

³⁰ 2001: 스페이스 오디세이: https://ko.wikipedia.org/wiki/2001:_스페이스_오디세이

³¹ 아폴로 11호의 달 착륙: https://ko.wikipedia.org/wiki/아폴로_11호

Apollo 11 As They Shot It: <https://www.nytimes.com/interactive/2019/07/18/science/apollo-11-moon-landing-photos-ul.html>

Apollo 11 In Realtime: <https://apolloinrealtime.org/11>

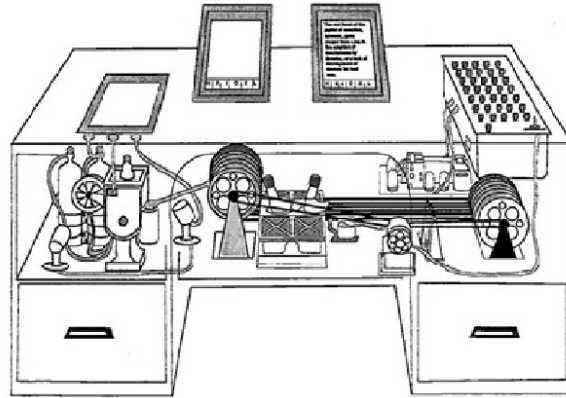
³² Asili del Popolo: <https://www.reggiochildren.it/identita/loris-malaguzzi/?lang=en>

³³ International Baccalaureate: https://en.wikipedia.org/wiki/International_Baccalaureate IBO: <https://www.ibo.org>

³⁴ 프랑스 5월 혁명: https://ko.wikipedia.org/wiki/프랑스_5월_혁명

³⁵ 히든 피겨스: https://en.wikipedia.org/wiki/Hidden_Figures

³⁶ As we may think: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881>



즉, 이미 1940년대에도 인류가 축적한 정보는 이미 과잉 상태였고, 우리는 그 정보를 잘 다룰 수 있는 도구가 필요했다. 여기에서 조금 더 나아간 개념이 바로 1960년의 J. C. R. 리클라이더(J. C. R. Licklider)가 쓴 인간-컴퓨터 공생(Man-computer symbiosis)이다. 본문의 소제목만 읽어도 흥미로운데 요약에서 언급한 내용은 다음과 같다.

인간의 두뇌와 계산 기계는 매우 가깝게 결합할 것입니다. 그리고 그 파트너십의 결과로 우리가 오늘날 알고 있는 정보를 다루는 기계 없이 데이터를 처리하거나 생각하는 인간의 두뇌는 없을 것입니다.

1.2 항목의 기계적으로 확장된 인간과 인공지능 사이(Between 'mechanically extended man' and 'artificial intelligence')라는 제목도 재미있지만 3항목인 실시간의 형식화 사고를 위해 컴퓨터를 참여시킬 필요(Need for computer participation in for mulative and real-time thinking)부터 다시 메멕스와 관련된 내용이 나온다.

나는 생각하는 시간의 85퍼센트를 생각하는데 필요한 자세를 취하고, 무엇인가를 결정하고, 내가 알아야 할 필요가 있는 것을 배우는데 씁니다. 정보를 소화하는데 드는 시간보다 정보를 찾고 모으는데 드는 시간이 훨씬 많이 듭니다. 그래프를 직접 그리거나 조수에게 그래프를 그리는 방법을 가르치는데도 많은 시간이 듭니다. 일단 그래프가 완성된 다음에는 관계들은 즉시 명확하게 보입니다. 그러나 그 관계들이 그렇게 명확하게 보이려면 그래프를 그리는 작업까지가 완료되어야만 합니다.

(중략)

다양한 방식으로 이야기했던 것처럼, 인간은 잡음이 많고, 좁은 대역폭의 장치이지만, 인간의 신경계는 동시에 여러가지 일을 처리할 수 있는 병렬성과 즉각적으로 반응하는 회로를 가지고 있습니다. 인간과 비교해 볼 때, 컴퓨터는 대단히 빠르고 정확하기는 하지만, 한번에 한 가지만을 처리하거나, 이미 주어진 몇 가지 기본 연산만을 할 수 있을뿐입니다.

(중략)

만일 인간과 컴퓨터의 긍정적인 특성을 효과적으로 결합하면, 공생적 협력관계는 대단히 가치 있을 것입니다. 물론, 속도와 언어상의 차이는 극복해야 할 어려운 문제로 남아있지요.

1960년에 쓰여진 이 글은 어도비 센세이의 콘텐츠 지능, 디자인 지능과 관련이 많다. 이 글을 요즘의 머신러닝 맥락에서 보자면, 데이터 처리에 만만치 않게 데이터의 수집과 전처리 그리고 시각화에 많은 수고와 비용이 필요한 상황으로 이해할 수 있을 것이다. 물론 이 과정을 효율적으로 만들기 위해 고안된 컴퓨터는 오히려 더 많은 정보를 생산하고 소비하는 도구가 되었기 때문에 오늘날에도 여전히 통하는 이야기다. 리클라이더의 다른 아이디어인 범 우주적인 컴퓨터 네트워크(intergalactic computer network)는 인터넷의 전신인 ARPANET의 근간이 되는 개념이다. 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)이 이 글의 전문을 자신의

사이트에 옮겨둔 것이 있다.

(중략)

브렛 빅터가 '프로그래밍의 미래' 발표에서 앨런 케이(Alan Kay)에게 받은 탈학습(unlearn)에 관한 조언을 회고한 글³⁷이 기억이 난다.

지식에 관한 트릭 중에 하나는 "지식을 획득한 후 그 향기를 빼고는 다 잊어버리는 것"입니다. 왜냐하면 지식은 소음같기도 해서 자기 "두뇌의 목소리"를 찾아들게 만들기 때문입니다. 향기 부분이 중요한 것은 향기는 그 지식을 다시 찾을 수 있도록 돕기 때문입니다. 내적인 열망이 선택한 도착지를 찾아 갈 수 있도록 돕기 때문입니다.

아카이브(arXiv)에 읽어야만 할 것 같은 머신러닝 관련 논문이 범람하는 요즘 지식(정보)에 휘둘리지 않고 가고자 하는 길을 잘 향해하는 것은 무척이나 중요하게 느껴진다. 사이버네틱스의 어원에 방향을 조종하는 '키잡이'를 의미하는 키베르네테스(kyvernitis)가 있는데, 노버트 위너 또한 1954년에 출판한 '인간의 인간적 활용, 사이버네틱스와 사회'에서 노하우(know-how)보다는 노왓(know-what)을 중요하게 여겼다. 어떻게 할 것인가 보다는 추구하고자 하는 것이 무엇인지 아는 것 또는 어디로 갈 것인가 그 방향을 설정하는 것의 중요성에 관해 생각해 보게된다.

현대의 인간, 특히 현대의 미국인들은 많은 '노하우'를 갖고 있을지 몰라도 '노왓'을 갖고 있는 경우는 거의 없다. 그들은 기계를 움직이는 동기나 원칙 등은 제대로 살펴보지도 않은 채, 기계가 정해 주는 결정의 뛰어난 기술력만 받아들일 것이다. 그렇게 함으로써 조만간 자기 스스로를 제이콥스의 '원숭이 발'에 나오는 아버지의 처지로 만들 것이다. (중략) 아니면 '천일야화'에 나오는 아랍의 어부처럼 성난 지니가 들어 있는 병뚜껑의 솔로몬 봉인을 열었을 때와 같은 일이 벌어질 수도 있다.

순진^{naive}했던 전망을 재고^{再考}하기

초등학교부터 대학의 현장까지 디지털 리터러시에 관한 교육을 하는 사람들이라면 '[모든 어린이를 위한 퍼스널 컴퓨터](#)'에서 앨런 케이가 상상했던 지미와 베스의 일화 같은 뿌듯한 상황이 기술이 상상을 따라잡은 현재에도 보편적으로 일어나는 일이 아니라는 데 공감할 것입니다.

하지만 기술은 수동적이지 않고, 어린이들처럼 '능동적인 더 나은 책'을 제공할 것입니다. 어쩌면 TV처럼 주의력을 끌어당기는 힘이 있을 수도 있지만, 그 힘은 방송국이 아닌 어린이 스스로 제어하게 될 것입니다. 이것은 피아노와 비슷한 것이 될 수도 있습니다(물론 피아노도 기술의 산물입니다). 도구이고 장난감이며, 표현할 수 있는 매체(미디어)이기도 하고, 끝없는 즐거움과 기쁨의 원천이기도 합니다. 또한 다른 물건과 마찬가지로 무지한 사람의 손에 걸리면 지독하게 고생하게 되는 물건이기도 합니다. 이 새로운 매체가 재앙으로부터 '세상을 구하지'는 못할 것입니다. 종이책과 마찬가지로 새로운 종류의 문제를 야기하면서 또 새로운 지평을 열 것입니다.

이 힘을 어린이(그리고 성인도) 스스로 제어하는 것이 이 때의 전망보다 훨씬 더 복잡한 문제이며, 새로운 종류의 문제를 크게 야기하며 새로운 지평을 열고 있다고 생각합니다.

³⁷ References for "The Future of Programming": <http://worrydream.com/dbx>

어떤 징후들

2010년에 출판이 됐고 2011년에 번역이 된 니콜라스 카 [Nicholas G. Carr](#)의 ‘[생각하지 않는 사람들](#)³⁸[The Shallows](#)’과 2014년의 [유리 감옥](#)³⁹[The Glass Cage](#)은 ‘자동화’가 초래하는 문제에 관해 이야기 하기 시작했습니다. 2010년에 출판이 됐고 2012년에 번역이 된 셰리 터클 [Sherry Turkle](#)의 ‘[외로워지는 사람들](#)⁴⁰[Alone Together](#)’과 2015년에 출판이 됐고 2018년에 번역이 된 ‘[대화를 잃어버린 사람들](#)⁴¹[Reclaiming Conversation: The Power of Talk in a Digital Age](#)’에서는 더 심각한 이슈인 ‘연결되었다고 생각했지만 더 외로워 지고, 진정한 대화를 잃어버린 많은 사람들’에 관한 이야기를 했죠. 이러한 일이 일어나는 데 기여하고 있는 ‘기술의 윤리 문제’를 다룬 2016년의 캐시 오닐 [Cathy O’Neil](#)의 ‘[대량살상수학무기](#)⁴²[Weapons of Math Destruction](#) - 어떻게 빅데이터는 불평등을 확산하고 민주주의를 위협하는가’는 2017년에 번역이 됐고요. 2017년에는 AI/ML에 관한 학회에서 공정함 [fairness](#)이 큰 화두⁴³가 되기도 했습니다. 대량살상수학무기는 유발 하라리 [Yuval Noah Harari](#)의 2018년 저서 ‘[21세기를 위한 21가지 제언](#)⁴⁴[21 Lessons for the 21st Century](#)’에서 ‘대단히 통찰력 있는 논의로 알고리즘이 사회와 정치에 미칠 잠재적 효과에 관심이 있는 사람이라면 반드시 읽어봐야 한다’며 언급한 책이기도 했죠. 그리고 급기야 2019년에는 2017년에 출판이 된 프랭클린 포어 [Franklin Foer](#)의 ‘[생각을 빼앗긴 세계](#)⁴⁵ - 거대 테크 기업들은 어떻게 우리의 생각을 조종하는가 [World Without Mind: The Existential Threat of Big Tech](#)’가 번역이 되기도 했습니다. 2019년 7월 21일에 방영이 된 SBS 스페셜 ‘[난독시대 - 책 한 번 읽어볼까](#)⁴⁶’도 연결된 맥락에서 살펴보게 됩니다. 그 밖에도 2017년 톰 니콜스 [Tom Nichols](#)의 ‘[전문가와 강적들](#)⁴⁷[The Death of Expertise](#)’에도 ‘무한정 쏟아지는 정보’에 우리가 대응하는 방식이 초래하는 부작용에 관해 언급합니다.

다시 바니바 부시의 ‘[우리가 생각하는 대로](#)’의 내용으로 돌아가 보면,

점점 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 오늘날 분야별 전문화가 확장되면서 과학은 확실히 정체되고 있는 것 같다. 연구원은 다른 수천 개의 연구물과 연구결과에 좌절하게 된다. 연구 결과가 나오면, 기억하기에는 너무 많고, 이해할 시간도 부족하다. (중략) 문제는 다양한 관심사를 다루는 출판이 오늘날 과도하게 이루어지고 있다는 것이 아니라, 오히려 기록된 것을 유용하게 하는 우리의 현재의 능력을 출판이 훨씬 넘어서고 있다는 것이다. 인간 경험은 대단히 빠른 속도로 증가하고 있으나, 미궁을 뚫고 빠져나가 중요한 아이템으로 나아가기 위해 사용하는 방법은 뚫단배를 타고 다니던 시절과 동일하다.

이 문제를 잘 다루기 위해 바니바 부시가 제안한 정보를 검색하고 처리하며 우리를 확장하는 도구인 [Memex](#)⁴⁸ 아이디어는 현대의 컴퓨터와 인터넷으로 발전하며 이 문제를 일부 해결하는 동시에 크게 악화시키기도 합니다. 모순되게도 이 글 자체도 위 문제의 범주에 들어가 많은 하이퍼링크와 각주의 내용을 통해 ‘과잉에 의한 결핍’을 발생시킬 가능성이 있음을 인식하게 되네요. 저 또한 앞서 언급했던 책의 내용 모두를 깊이있게 살펴보고 이해한 것은 아닙니다. 이 글을 쓰는 현재 ‘외로워 지는 사람들’은 TED 영상⁴⁹으로 만 봤고, ‘21세기를 위한 21가지 제언’은 교육에 관한 내용이 있는 5부 회복탄력성만 읽었으며, ‘대화를 잃어버린 사람들’은 1/3정도, ‘생각을 빼앗긴 세계’와 ‘전문가와 강적들’은 책의 목차만 살펴봤을 뿐입니다. 기계의 지적인 역량을 높이기 위해 ‘[주목](#)⁵⁰[Attention](#)’같은 개념과 기술이 머신러닝의 주요 화두가 되는 요즘 깊게 읽고 사색하는 지적인 능력, 공감하고 대화하는 능력 등 인간 특유의 능력은 오히려 디지털 기술에 관해 어떻게 접근하느냐에 따라 교란이 되는 경우가 많다는 생각도 하게 되고요.

³⁸ 생각하지 않는 사람들 - 인터넷이 우리의 뇌 구조를 바꾸고 있다: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=8729495>

³⁹ 유리 감옥 - 생각을 통제하는 거대한 힘: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=44604781>

⁴⁰ 외로워지는 사람들 - 테크놀로지가 인간관계를 조정한다: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=17433147>

⁴¹ 대화를 잃어버린 사람들 - 온라인 시대에 혁신적 마인드를 기르는 대화의 힘: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=149457212>

⁴² 대량살상수학무기 - 어떻게 빅데이터는 불평등을 확산하고 민주주의를 위협하는가: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=118337430>

⁴³ The Trouble with Bias (NIPS 2017 keynote): <https://www.youtube.com/watch?v=gqzWlipKraM>

⁴⁴ 21세기를 위한 21가지 제언 - 더 나은 오늘은 어떻게 가능한가: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=162341445>

⁴⁵ 생각을 빼앗긴 세계 - 거대 테크 기업들은 어떻게 우리의 생각을 조종하는가: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=198382076>

⁴⁶ 난독시대 - 책 한 번 읽어볼까: <https://programs.sbs.co.kr/culture/sbsspecial/vod/53591/22000343042>

⁴⁷ 전문가와 강적들 - 나도 너만큼 알아: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=116876761>

⁴⁸ Memex: <https://en.wikipedia.org/wiki/Memex>

⁴⁹ 연결되었지만 외롭다: https://www.ted.com/talks/sherry_turkle_alone_together?language=ko

⁵⁰ Attention (1): What is Attention? https://www.youtube.com/watch?v=CIQ354Y_qOc

물론 선구자들의 순진했던 전망은 실제로 특정 부류의 사람들만 놓고 본다면 이루어지기도 하는 현상이긴 합니다. 다만, 그 사람이 이미 어떤 ‘역량’을 갖추었을 때만 일어나는 일이라고 생각해요. 2007년의 ‘[Generative Design - 창작자를 위한 머신러닝에 관한 안내, 교육에 관한 함의](#)’에 적었던 부분을 인용해 봅니다.

과거에 지식권력을 구축하는 방법은 먼저 사다리를 오르고 그 지위를 독점하기 위해 사다리를 걷어차는 방식이었다면, 현재는 수많은 긴 사다리를 공유함으로써 권력을 유지합니다. 오픈소스 또한 권력과 정치가 있다고 볼 수 있죠. 거기에 동기를 가지고 스스로 참여할 수 있는 능력을 가지지 못하는 사람을 환대하진 않습니다. 그런데 지금 일어나고 있는 혁신은 그저 동기에 의한 선택으로 치부하기에는 파급력이 너무나도 큼니다. 이 글을 쓰는 동안에도 일론 머스크가 정말로 대뇌변연계에 개입하겠다는 말을 공언하듯 뉴럴링크라는 회사를 설립했다는 뉴스가 나왔습니다. 하루 하루 상황이 급변하고 있죠. 현업에서도 이렇게 쏟아지는 정보를 주체하지 못하며 앞으로 나아가기에 급급하기 때문에 창작자에게 도움을 줄 수 있는 방안을 발상하기 쉽지 않을 수 있습니다.

만약 이 의견에 동의한다면, 디지털 시대의 교육은 무엇을 다루어야 할까요?

비판적 사고 능력을 키우는 것에 관한 문제

디지털 / 미디어 리터러시에 함양 맥락에서 요즘 가짜뉴스에 관한 이야기를 많이 합니다. 최근 일본의 교육개혁에 관해 검색을 하다가 7월 31일의 ‘핀란드의 미디어 리터러시 교육에 배우고, 가짜 뉴스를 구별하는 방법’⁵¹[フィンランドのメディアリテラシー教育に学ぶ、フェイクニュースの見分け方](#)이라는 기사를 발견하고 구글의 기계번역을 활용해서 읽어봤습니다. 일본은 최근 몇 년 동안 국제 바칼로레아([International Baccalaureate](#))를 적극적으로 도입하고 2020년 센터시험을 과감히 폐지하기로 결정하며 교육개혁을 단행하고 있는데요. 기사 내용에도 ‘비판적 사고’가 등장합니다. 일본 총무성의 미디어 리터러시에 관한 정의⁵²를 소개하며, 비판적 사고와 가짜뉴스를 분별하며 스스로 생각할 수 있는 힘을 키우는 것에 관한 이야기를 합니다. 몇 부분을 인용해 보겠습니다.

미디어 리터러시는 다음 세 가지를 구성 요소로 하는 복합적인 능력이다.

1. 미디어를 주체적으로 읽어내는 능력.
2. 미디어에 액세스하고 활용하는 능력.
3. 미디어를 통한 커뮤니케이션 능력. 특히 정보의 독자와의 인터랙티브 커뮤니케이션 능력.

(중략)

즉, 정보에 휩쓸리지 않고 미디어를 주체적으로 다루면서 능숙하게 교제해 가는 힘.

(중략)

European Research Council의 대표 인 Jean-Pierre Bourguignon 씨는 "차세대 아이들에게 필요한 것은 비판적 사고"라고 말합니다. 한 연구는 비판적 사고 등 사고력을 기르기위한 교육과 가짜 뉴스에 대한 할 수 있는 힘에는 상관 관계가 있다는 결과도

⁵¹ 핀란드의 미디어 리터러시 교육에 배우고, 가짜 뉴스를 구별하는 방법:

<https://www.lifehacker.jp/2019/07/195010-how-to-learn-media-literacy-to-take-measures-to-fake-news.html>

⁵² 미디어 리터러시とは: http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsin/top/hoso/kyouzai.html

나와 있습니다.

(중략)

핀란드 팩트 체크의 전문 기관인 Faktabaari(FactBar)는 아이들에게 가짜 뉴스 대책으로서 디지털 툴킷 을 개발. 정보에 대한 세 가지 관점을 단단히 판단 할 수있는 힘을 기르는 것을 목적으로하고 있습니다.

- 미스 정보 (정보로서의 질이 낮거나 잘못된 정보)
- 디스 정보 (원래부터 존재하지 않는 유언 비어, 날조 된 정보)
- 마르 정보 (다른 사람을 공격 할 의도가있는 같은 정보)

You Tube의 동영상과 소셜 미디어의 게시물을 분석하고, 무심코 클릭하고 싶어지는 선정적인 제목과 효과적인 같은 문구는 어떤 미디어 편견이 숨어 있는지, 잘못된 정보가 독자의 감정에 어떻게 작용하고 있는지 확인합니다.

또한 아이들 스스로 자신 가짜 뉴스를 써보는 활동도 포함되어 있습니다. 학교의 이사 겸 전 European Schools의 사무 총장을 지낸 Kari Kivinen 씨는 이렇게 말합니다. “아이들에게 소셜 미디어에서 ‘좋아요’를 누르거나 내용을 공유하기 전에 이것은 누가 쓴 것인가? 어디가 원본인지? 다른 소스에서 동일한 정보를 찾을 수 있을까? 라는 것에 대해 항상 의문을 갖는 습관을 몸에 익혀 주었으면합니다.”

국제 바칼로레아⁵³의 학습자상(像) ^{learner profile} 을 살펴봐도(학습자상의 번역은 ‘국제 바칼로레아의 모든 것’⁵⁴의 내용입니다),

- 탐구하는 사람, Inquirers, 究
타고날 때부터 갖고 있던 호기심을 더욱 키운다. 조사 및 탐구 스킬을 획득하고 자주성을 발휘하며 학습한다. 주체적인 학습을 즐기고 이러한 학습의 즐거움을 평생동안 지속해간다.
- 지식을 갖춘 사람, Knowledgeable, 知
지역적으로 또 세계적으로 중요한 개념·아이디어·이슈를 탐구한다. 그렇게 함으로써 깊이 있는 지식을 습득하고, 폭넓고 균형 있게 여러 분야의 학문에 대한 이해력을 기른다.
- 사고하는 사람, Thinkers, 考
복잡한 문제를 인식하고 해법에 접근하여 합리적이고 올바른 결정을 하기 위해 비판적이고 창조적으로 생각하는 스킬을 적극 활용한다.
- 소통하는 사람, Communicators, 話
한 가지 이상의 언어로 또 다양한 의사소통 방법을 사용해서 아이디어와 정보를 창의적이고도 자신감 있게 표현하고 이해한다. 타인의 의견을 경청하며 효과적으로 협력한다.
- 도덕적 신념이 강한 사람, Principled, 義
공정과 정의에 대한 의식이 강하고, 개인·집단·공동체를 존중하며, 정직하고 진실하게 행동한다. 자신의 행동과 그 행동에 따른 결과에 책임을 진다.
- 열린 마음을 갖춘 사람, Open-minded, 寬

⁵³ What is an IB education?: <https://www.ibo.org/globalassets/what-is-an-ib-education-2017-en.pdf>

国際バカロレア (I B) の教育とは: <https://www.ibo.org/globalassets/what-is-an-ib-education-2017-ja.pdf>

⁵⁴ 국제 바칼로레아의 모든 것: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=185581048>

자신의 문화와 개인사(個人史)를 이해하고 소중히 함과 동시에, 타인 및 공동체의 관점·가치관전통에 대해 열린 마음을 갖는다. 다양한 의견에 귀를 기울이고 그것을 평가하는 데 익숙하며, 그러한 경험을 통해 기꺼이 성장하려고 한다.

- 배려하는 사람, Caring, 仁

타인의 욕구와 감정을 배려하고 공감하며 존중한다. 투철한 봉사정신이 있어 타인의 삶에 그리고 우리를 둘러싼 환경에 좋은 영향을 끼치기 위해서 행동을 취한다.

- 도전하는 사람, Risk-takers, 挑

낯선 상황이나 불확실성에 용기 있고도 신중하게 접근하며, 새로운 역할·사고·전략을 탐색함에 있어서 남에게 의존하지 않고 독립적이다. 자신의 신념을 지키는 데 용감하고 확고하다.

- 균형을 갖춘 사람, Balanced, 健

자신은 물론이고 타인의 웰빙(well-being)을 위해서는 지적·신체적·정서적 균형을 이루는 것이 중요하다는 것을 이해한다.

- 성찰하는 사람, Reflective, 省

자신의 학습 및 경험을 깊이 있게 생각한다. 학습과 개인적인 성장을 촉진하기 위해 자신의 장점과 단점을 평가하고 이해할 수 있다.

최근의 교육에서 중요하다고 말하는 4C와 4P⁵⁵에 공통적으로 나타나는 메시지를 읽을 수 있습니다. 동시대에 어떤 교육을 해야 하는지에 관한 공감대는 이미 형성이 되어있는 상황이라고 생각합니다.

4C

- 비판적 사고 (Critical thinking)
- 소통 (Communication)
- 협력 (Collaboration)
- 창의성 (Creativity)

4P

- 프로젝트 (Project)
- 열정 (Passion)
- 동료 (Peer)
- 놀이 (Play)

다만, 이를 어떻게 현실의 시스템 속에서 다루고 실현할 수 있을지에 관건인 것이죠. ‘비판적 사고’ 하나만 생각해 볼 때도, 만만하지 않습니다. 2018년에 출판이 됐고, 2019년에 번역이 된 ‘팩트폴니스’⁵⁶Factfulness와 같은 책이 좋은 안내서가 되어줄 것이라 기대하지만, 시행착오를 거쳐가며 ‘사실충실성’의 감각을 획득하는 일은 난이도가 높은 일이라고 봅니다. 교육의 맥락에 있는 여러가지 지적 역량, 기초 역량을 함께 다뤄야 합니다. 일단 ‘팩트폴니스’ 정도의 책을 충실히 읽어낼 수 있을 정도의 역량은 필요하죠. 그리고 요즘 그것이 생각보다 쉽지 않은 도전이라는 것을 ‘[난독시대 - 책 한 번 읽어볼까](#)’의 내용을 통해 미루어 짐작하게 됩니다.

이번 토론의 질문 중 하나인 ‘비대면 학습과 면대면 학습이 어떻게 통합되고 교육기관과 교사의 역할은 어떻게 변화될 것인가?’의 전제처럼 ‘비대면 학습’과 ‘면대면 학습’이 따로 분리되어 그 중 어느 하나에 중점을 두어야 한다는 것이 아니라 통합되어야 한다는 것은 자명한 일이지요. 그렇다면 이 때 그 통합과 교육기관과 교사의 역할에 영향을 주는 ‘교육과정’이 어떠해야 할 것인지를 살펴봐야겠고, 동시대의 화두는 ‘교육과정 대강화(大綱化)’인 상황입니다.

⁵⁵ 평생유치원 - 프로젝트, 열정, 동료, 놀이로 창의성을 키우기: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=169324895>

⁵⁶ 팩트폴니스 - 우리가 세상을 오해하는 10가지 이유와 세상이 생각보다 괜찮은 이유: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=184564546>

교육과정 대강화(大綱化, Slimming)

2019 '개정 누리과정'의 연구 책임을 맡은 부산대학교 임부연 교수의 '놀이하며 배우는 누리과정' 강연의 자료를 보면 '역량 중심 교육과정', '교육내용 적정화', '교육과정 대강화'에 관한 소개가 등장하는데요.

역량중심 교육과정

- 역량은 “특정 맥락의 복잡한 요구를 성공적으로 충족시킬 수 있는 능력”을 의미하며, 지적 전통 속에서만 발휘되는 도구적 지식이 아닌, 실질적 지식에 관심을 가짐.
- 교과위주의 지식이란 교과 간 또는 오직 다른 형태의 지식을 배우는 장에서 탁월하게 발휘되는 능력이라면, 역량은 오히려 실생활에서 더 수월하게 발휘될 수 있는 능력을 의미하며, 풀어낼 수 있는 실제의 배움을 강조하게 됨.
- 학문이나 이해 중심 교육과정이 인지적 측면에서의 지식에 훨씬 무게감을 두고 강조하였다면, 역량중심 교육과정은 오히려 지식에 대한 심정적 측면, 정의적 지식을 넓게 포괄하여 강조하고자 함.
- 역량중심 교육과정은 유네스코 2030 교육과정의 구성에 나타나듯 전 지구적 미래지향적 교육과정의 방향으로 제시되고 있음.

교육내용 적정화

- 역량중심 교육과정의 제안 배경은 학생들의 학습 부담을 덜어주기 위하여 학습내용이나 교과목 수를 줄여야 한다는 '교육내용의 적정화' 담론을 반영하고 있음.
- 교육과정에서 교육내용 적정화는 현행 교육과정의 학습내용 과다, 이해하기 어려운 교육 내용, 교과목 위주의 분과교육, 기초교육과 일반교육의 소홀, 그리고 전인교육과 인간교육의 미흡 등을 지속된 비평담론에 수용하는 노력의 일환으로 이해될 수 있음.

교육과정 대강화

- 역량중심 교육과정의 출현으로 교육내용의 적정화와 함께 지속적으로 제안되고 있는 교육과정 구성방향은 '대강화'로 설명될 수 있음.
- 2007 교육과정 이래 국가수준 교육과정 문서는 교육과정 자율화와 교과서의 다양성을 보장한다는 취지에서 대강화(大綱化)의 원칙을 지향하였음.
- 교육과정의 대강화는 국가수준에서 제시하는 **교육내용의 상세화된 기술을 지양하고, 성취기준을 최소화**하는 등의 **슬림화**를 통하여 **현장의 자율권을 확대**하고자 하는데 역점을 둠.

이러한 흐름은 유아교육에서만 일어나는 것이 아니라 초등부터 고등교육까지 교육 전반에서 일어나고 있는 변화입니다. '대강화'란 용어가 생경할 수도 있는데요. 여기서 '대강'은 '철저하지 않게 적당히 건성으로'의 의미를 가지는 '대강대강(大綱大綱)'이라는 표현의 '대강'입니다. '대강(大綱)'의 사전적인 의미는 '**자세하지 않고 기본적인 정도로, 중심이 되는 부분만을 떼어 낸 세밀하지 않은 내용**'이란 뜻입니다. 영어로 표현할 때는 Slimming을 을 사용하고요. '강(綱)'이란 한자의 의미를 조금 더 자세히 살펴보면,

綱 '버리 강'

1. 버리(그물 코를 펜 굵은 줄 · 일이나 글의 뼈대가 되는 줄거리) 2. 사물(事物)을 총괄하여 규제 하는 것

3. 대강(동류의 사물을 구별한 유별) 4. 줄(무엇을 묶거나 동이는 데에 쓸 수 있는 가늘고 긴 물건)

등의 뜻을 가지는 형성문자로 뜻을 나타내는 실사(糸⁵⁷ 실타래)部와 음(音)을 나타내는 동시(同時)에 단단하다는 뜻을 가진 岡(강)으로 이루어짐. 굵고 단단한 밧줄의 뜻.

덜어냄으로써 오히려 단단해지는 느낌을 받습니다. ‘대한민국 미래 교육을 위한 제안 - IB를 말한다⁵⁷’에서는 ‘국가 주도의 교육과정 체제에서 벗어나 교육과정 분권화와 그에 따른 교육과정 지역화·자율화의 실질적인 구현을 위한 교육과정 문서의 구성 방향을 교육과정 대강화’라고 소개합니다.

범람하는 정보를 최대한 많이 다루는 방향에서 의미있는 큰 틀을 남기고 스스로 형성해 나가는 과정에서 배울 수 있는 교육이 되도록 변화하기 위해 시스템을 혁신하는 시도들이 일어나고 있는 중이라고 생각합니다. 어떻게 보면 머신러닝에서 화두가 되는 ‘주목^{Attention}’과도 관련이 있다고 느껴지네요. 기계의 학습에서 오히려 인간의 배움에 관한 영감을 얻을 수도 있겠죠. 배움이란 무엇인지 통찰을 얻는 것이 중요하다고 생각합니다. 디지털 시대의 교육이 10%의 소양있는 사람을 위한 교육이 아니라 나머지 90%를 위한 교육이 되려면, 촘촘한 잔가지를 걷어내는 ‘대강화’는 필연적이라고 생각합니다. 한 권의 책을 일상과 연결해 가며 흥미를 좇아 섣길로 빠지면서 경험할 때도 의미있는 배움을 펼쳐낼 수 있다는 ‘천천히 깊게 읽는 즐거움⁵⁸’이 주는 교훈을 생각해 봐야 합니다. ‘공부와 열정⁵⁹’이란 책의 원제는 ‘해적학자의 비밀: 독학과 열정의 추구 - Secrets Of A Buccaneer-Scholar: Self-Education & The Pursuit Of Passion’인데, 이 책의 내용에 등장하는 ‘섣길의 지혜 - 자신을 몰아붙이는 않는 학습’도 이 맥락에서 영감을 주는 내용이지요.

---- 아직 정리하지 못한 내용 ----

- 그러므로, 비대면 학습과 면대면 학습이 어떻게 통합되고 교육기관과 교사의 역할은 어떻게 변화될 것인가? → 이분법적인 접근을 하지 않아야 하는 것의 중요성에 관해 (복잡성, 불확실성, 비선형성 등을 다룰 수 있고, 하향식과 상향식이 서로 내부작용을 할 때 매개가 되는 ...) → 이와 같은 상황에서 여전히 필요한 학교라는 시스템, 또는 학습 공동체 조직 + 수월성과 형평성
- 동시대 유아교육의 대안적 담론 - 유아기에 관해 논쟁하기 시리즈를 통해 보는 교육개혁의 양상 → 2019 누리과정 개정안의 기저에 있는 ‘들뢰즈와 가타리의 철학’ 및 레지오 에밀리아 접근에 영감을 얻은 ‘핀란드/스웨덴/뉴질랜드의 사례’가 유아교육 이후의 교육의 층위에 함의하는 바 + TIDA(Tinkering In the Digital Age), Scintillae + 알트스쿨과 미네르바 프로젝트와는 궤를 달리하는 접근 + 컴퓨터 클럽하우스의 맥을 잇는 FCL(Family Creative Learning) 접근
- ‘국제 바칼로레아’의 ‘학습자상’과의 관계 + 비판적 사고와 Memex의 문제
- 학습자이자 촉진자의 교사 형성formazione의 문제, 제3의 교사인 환경의 문제, 시스템 사고 → ‘프로그래밍의 심리학’이 IT분야에서 40년 넘게 읽혀지는 이유.
- 누구나 주지하고 있는 미래 교육의 방향이 왜 현실에서 쉽지 않은지 - ‘학교개혁은 왜 실패하는가 - 교육변화의 새로운 의미와 성공원리’, ‘세계교육 개혁: 민영화 우선인가 공적 투자 강화인가? - 교육개혁의 세계적 동향에 대한 실천적 연구 보고서’ 관점 + 애자일과 린스타트업
- 어포던스와 UX의 문제
- 결론: 디지털 시대, 무엇을 어떻게 배워야 하는가?
- 사티어 변화 모형 → 혼돈으로 한 걸음 더

⁵⁷ 대한민국 미래 교육을 위한 제안 - IB를 말한다: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=196789228>

⁵⁸ 천천히 깊게 읽는 즐거움 - 속도에서 깊이로 이끄는 슬로 리딩의 힘: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=19051978>

⁵⁹ 공부와 열정: <https://www.aladin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ItemId=26638320>