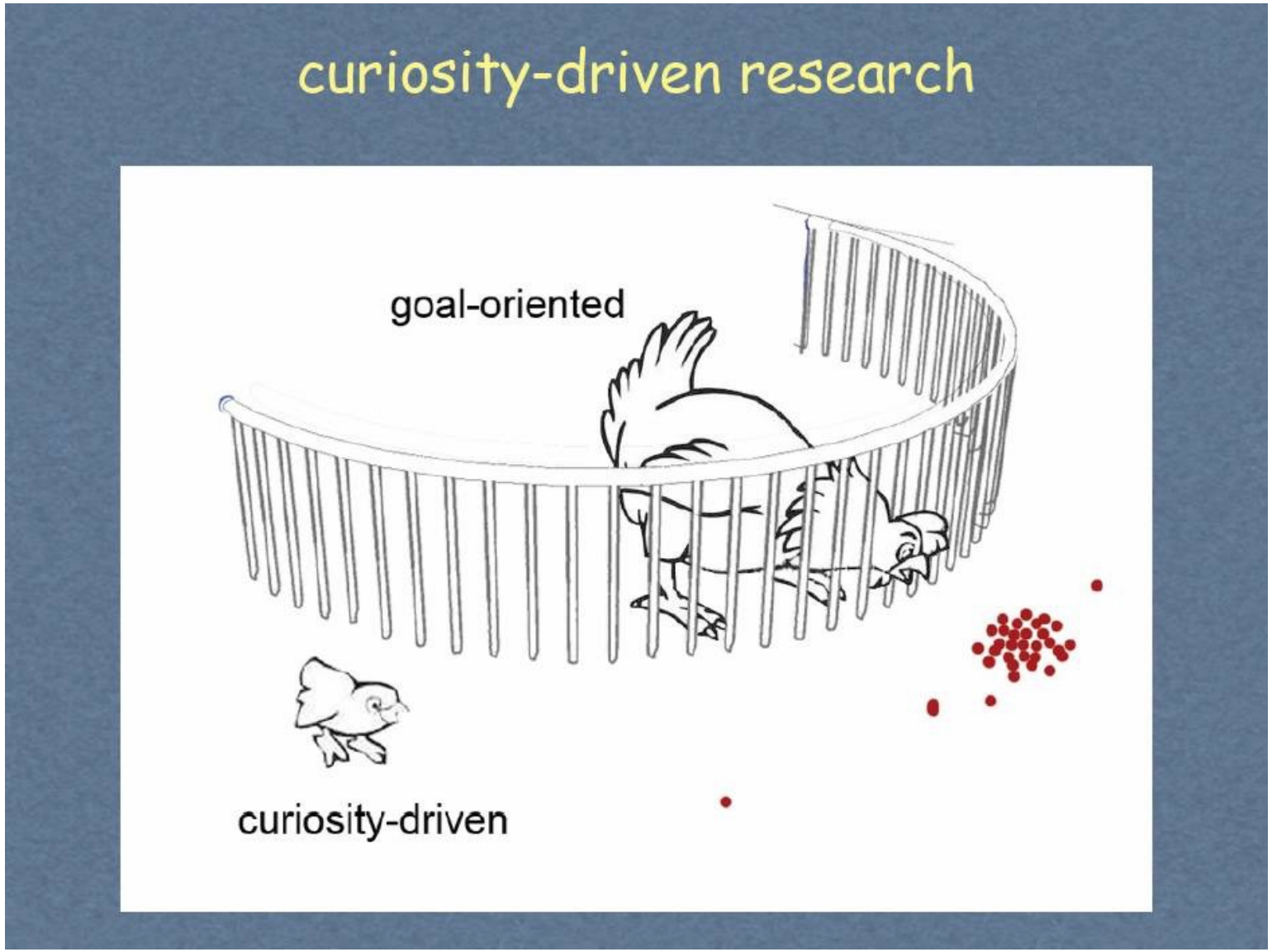
Creative Minds
&
Connecting Minds

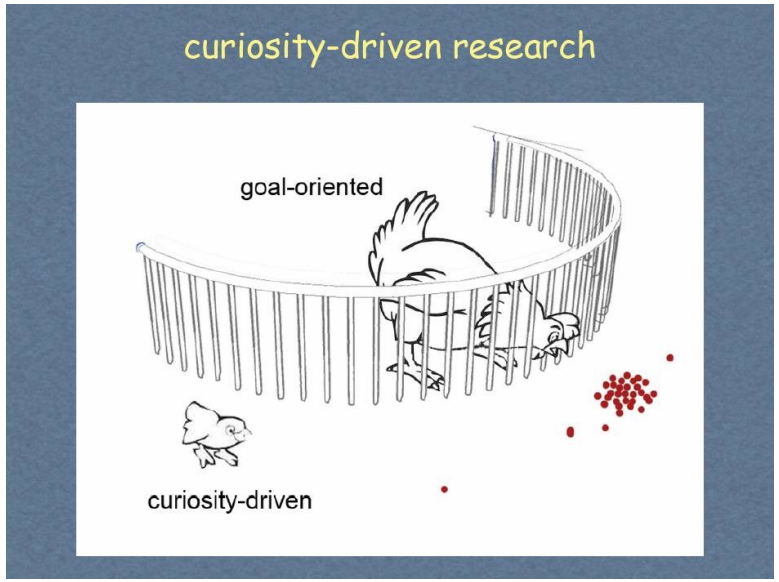
-연결의 소양을 갖춘 창의 인재-

박형주 (아주대)

호기심의 생산성

2005년 Theodor Hänsch교수의 노벨 물리학상 수상 공개강연 슬라이드 57쪽





어미 닭이 목적 지향적이었다면,
병아리는 호기심을 따라가다 보니 먼저 모이를 먹게 됨.
핸쉬 교수는 스스로 천재성이 없는 평범한 학생이었지만
목적 지향적이 아니라 호기심에 이끌리다 보니 먹음직스러운
모이(노벨상)에 먼저 다다르더라며 자신의 통쾌한 성공의 반전에
대해 설명.

우리가 살아가야 할 시대는, 목적과 정답에 매이기보다,
배우고 생각하고 해결해 나가는 호모 루덴스(즐기는 인간)의 시대

수학의 필즈상 수상자에서 드러나는

창의적 천재의 두가지 유형

스스로를 극복하고
세계를 움켜쥐라

난제의 해결을 격려하기 위해....

Fields Medal

- 수학의 노벨상이라고 할 수 있는 수학분야 최고의 상
- 국제수학연맹 (IMU) 이 2~4명의 수학자를 선정하여 4년마다 개최되는 ICM(세계수학자대회) 개막식에서 개최국 국가원수가 수여
- 이 상의 제정을 제안한 캐나다의 수학자 존 필즈 (John Charles Fields, 1863-1932)의 이름을 딴 이 상은 1936년 노르웨이 오슬로에서 개최된 제10차 ICM에서 처음 수여
- 40세 이하의 연령제한: "과거의 업적에 대한 인정뿐 아니라, 미래에 쌓을 업적을 통하여 인류에 기여하도록 격려하기 위하여"

필즈상 수상자 (총 64명)

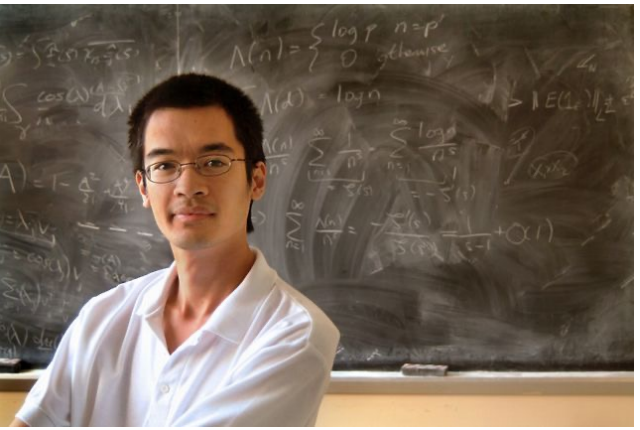
년도	수상자	연령
2022	***Hugo Duminil-Copin***	36
	June Huh	39
	James Maynard	35
	Maryna Viazovska	37

년도	수상자	연령
2018	***Caucher Birkar***	40
	Alessio Figalli	34
	Peter Scholze	30
	Akshay Venkatesh	37
2014	Artur ***Arvila***	35
	Manjul Bhargava	40
	Martin Hairer	38
	Maryam Mirzakhani	37
2010	***Elon Lindenstrauss***	40
	Bao Chau Ngo	37
	Stanislav Smirnov	39
	Cédric Villani	36
2006	***Terence Tao***	31
	Andrei Okounkov	37
	Grigori Perelman	40
	Wendelin Werner	37
2002	Vladimir Voevodsky	36
	Laurent Lafforgue	35
1998	Curtis McMullen	40
	Maxim Kontsevich	34
	William T. Gowers	34
	Richard Borcherds	38
1994	Efim Zelmanov	38
	Jean Bourgain	40
	J.C. Yoccoz	37
	Pierre-Louis Lions	38

1990	**Edward Witten**	39
	Shigefumi Mori	39
	Vaughan Jones	37
	Vladimir Drinfeld	36
1986	Michael Freedman	35
	Gerd Faltings	32
	Simon Donaldson	29
1982	Shing-Tung Yau	33
	William Thurston	36
	Alain Connes	35
1978	Daniel G. Quillen	38
	Gregori Margulis	32
	Charles Fefferman	29
	Pierre Deligne	33
1974	David Mumford	37
	Enrico Bombieri	34
1970	John Thompson	37
	Serge Novikov	32
	Heisuki Hironaka	39
	Alan Baker	31
1966	Stephen Smale	36
	A. Grothendieck	38
	Paul Cohen	32
	Michael Atiyah	37
1962	John Milnor	31
	Lars Hormander	31
1958	Rene Thom	34
	Klaus Roth	32
1954	Jean Pierre Serre	27
	Kunihiko Kodaira	39
1950	Laurent Schwartz	35
	Atle Selberg	33
1936	Jesse Douglas	39
	Lars Ahlfors	28

어린 시절의 영재성이 위대한 수학자로

- 역사상 필즈상 수상자 총 64명 중 15명이 IMO 메달리스트 출신
- IMO는 1959에 시작되었고, 첫 필즈상 수상자를 배출한 1978년 부터 44명 중 15명 배출



Terrence Tao (2006년 필즈상)

✓ 현존하는 최고의 천재? 6세때 대학 수학 과목 수강

✓ 10세 때부터 IMO 참가하여 동, 은, 금메달 수상. 최연소 참가 기록 및 최연소 수상 기록 보유

✓ 21세에 프린스턴 박사 학위 취득 및 UCLA 조교수. 24세에 정교수 승진 (UCLA의 최연소 정교수 기록 보유)

- ❖ 3, 5, 7 : 길이 3인 등차수열
- ❖ 5, 11, 17, 23 : 길이 4인 등차수열
- ❖ 길이 5인 소수만으로 된 등차수열? 길이 10만짜리는?

Peter Scholze (2018년 필즈상)

✓ IMO에서 3개의 금메달과 1개의 은메달 수상

✓ 독일 역사상 최연소 정교수 기록 보유 (24세)

늦게 꽃핀 위대한 수학자도

Caucher Birkar (2018년 필즈상)

✓ 쿠르드족 난민 출신. 이라크와 터키의 접경 산악지대에서 살면서 형에게서 수학을 배움

✓ 영국에 난민으로 정착한 후에 'Caucher Birkar (migrant mathematician)'로 개명함

Yitang Zhang

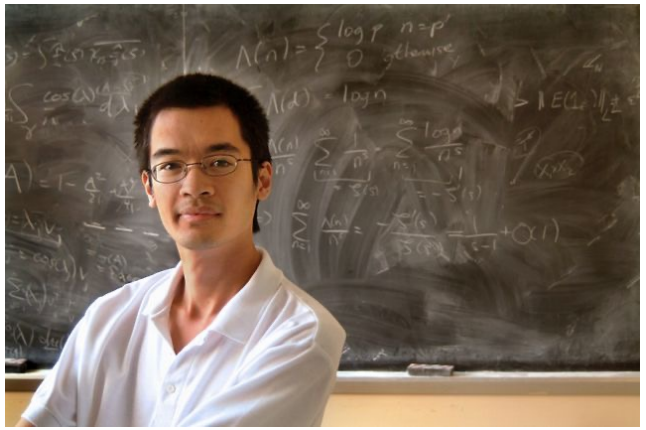
- 중국의 문화혁명 기간에 10세까지 가족과 산골 노동
- 고등학교를 다니지 못했으나 문화혁명 후에 23세에 북경대 수학과 입학
- 미국에 유학하여 36세에 박사학위 받았으나 직장을 얻지 못하고 샌드위치 가게 등에서 일함
- 뉴햄프셔 대학에서 시간강사로 일하던 2013년에 쌍둥이 소수 문제에 새로운 전환점을 주는 논문을 발표하여 세상을 놀라게 함
- 2014년 서울 ICM에서의 특별 초청강연

▣ 쌍둥이 소수 문제 (Twin Prime Conjecture)

(3, 5), (5, 7), (11, 13) … : 쌍둥이 소수쌍. 이런 쌍둥이 소수쌍은 무한히 많을까?

연결의 소양을 갖춘

창의적 인재



Terrence Tao (2006년 필즈상)

- ✓ 대학원생 시절의 별명이 Mr. Fix-it. 문제 풀이의 대가여서, 연구 난제에 부딪쳤을 때 가장 좋은 해결책은 타오가 그 문제에 관심 갖게 하면 된다는 농담이 회자될 정도
- ✓ 상이한 분야에 관심 갖고 이를 연결하는 소양은 그의 탁월한 성취의 원동력
- ✓ 대학원에서는 해석학 분야를 전공했지만 필즈상을 수상한 업적은 정수론의 난제 해결
- ✓ 수학 내의 다양한 분야에 관심 가질 뿐 아니라 천문학이나 이론 물리학, 그리고 신호처리 이론에 관한 강연에도 수시로 참석하고 compressed sensing 등의 난제 해결에도 기여

Cedric Villani (2010년 필즈상)

- ✓ 해석학 분야의 대가
- ✓ 소르본드 대학의 Institute Henri Poincare 소장 (2009~2017)
- ✓ 2017년 이후에 프랑스 하원의원이며 의회의 과학기술평가단장으로 프랑스 교육 및 과학 혁신을 주도했음

허준이

프린스턴대 교수

고등과학원 석학교수

2022 필즈상 수상

유학가서 접한 조합론의 난제에서 어떤 특이한 패턴의 수들을 보게 됐다.

분명 생소한 분야인데, 그 패턴이 어디서 많이 본 것 같다는 기시감.

한국에서의 석사 과정 중에 배웠던 어떤 수들의 패턴(로그 오목이라고 불리는)과 똑같았다.

➔대수기하학의 알려진 사실로 조합론의 난제인 리드 추론 해결

➔그 후 조합론 분야의 오랜 난제들을 연속적으로 해결함

수학자 출신의 억만장자

James Simons (1937년~)

- 하바드대 수학 교수와 스토니부룩 수학과 founding chair 역임
- 미분기하학 분야의 세계적인 연구자로 Chern-Simons 이론은 지금도 이론물리학에서 중요한 분야
- 투자회사인 르네상스 테크놀로지를 창업하여 억만장자가 되었으며 현존하는 세계 최고의 계량 투자가로 여겨지고 있음
- 2022년 블룸버그 전세계 부자 순위 66위

아카데미상을 두 번 수상한 수학자
론 페드키우

UCLA 응용수학 박사 출신
스탠퍼드 컴퓨터과학 교수

공기나 물의 흐름을 계산하는 유체역학 방정식을
컴퓨터 그래픽에 도입

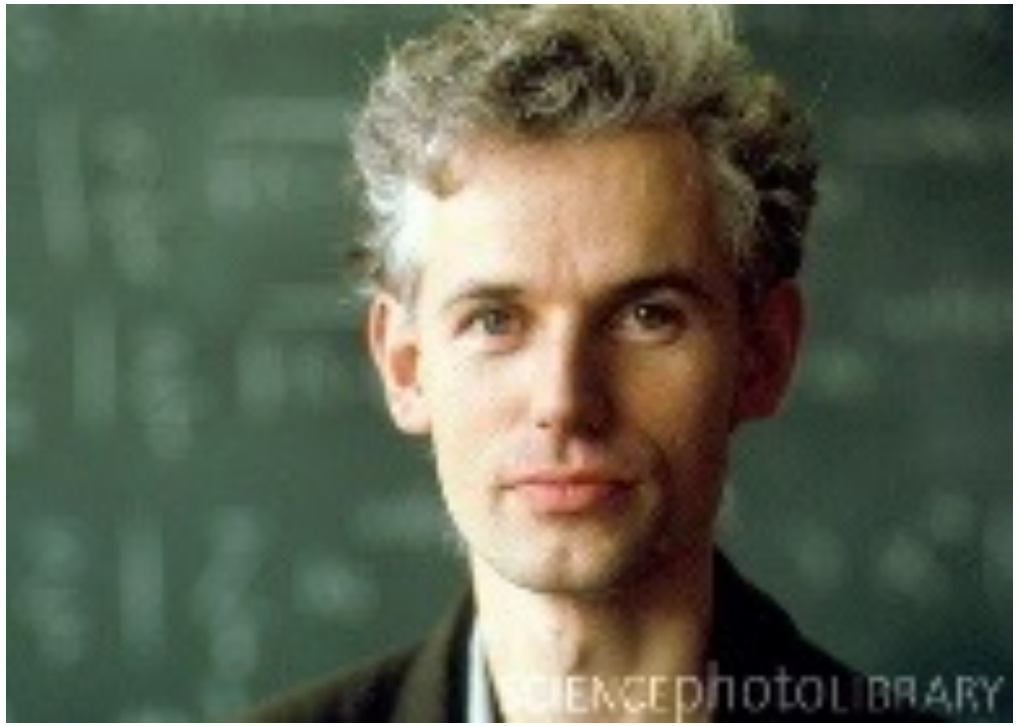
$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \mathbf{u}) + \nabla \cdot (\rho \mathbf{u} \otimes \mathbf{u} + p\mathbf{I}) = \nabla \cdot \tau + \rho \mathbf{g}$$

Navier-Stokes equations

협력의 소양을 갖춘

창의적 인재

2009년 1월 27일, Timothy Gowers(1998년 필즈상 수상자)의 블로그 질문



Is massively collaborative mathematics possible?

대규모 협력을 통한 수학이 가능할까?

폴리매스 프로젝트 (Polymath Project)

2009년에 팀 가워스가 Polymath1 문제를 제안

➔ Terence Tao(2006년 필즈상 수상자)를 포함한 40여명의 수학자가 적극 참여하며 2개의 방향으로 '**댓글 달기를 통한 문제 해결**'에 참여하여 성공적으로 해결

➔ D.H.J. Polymath라는 가명으로 두 개의 논문 출간

➔ 그 후에 15개 이상의 Polymath 문제들이 제안되고 댓글 달기를 통한 해결 노력이 진행됨

'유의미한 문제를 만드는 능력' & '문제를 해결하는 능력' 필요

- 국내에서도 초등학생까지 참여하는 폴리매스 프로젝트가 진행되고 있음

폴리매스 프로젝트가 탄생시킨 필즈상

James Maynard

옥스포드대 교수

폴리매스8을 해결해서

2022년 필즈상 수상

필요한 건 지식의 양이 아니라
생각의 힘

"오늘날 세상에 존재하는 모든 정보의 90%는 지난 2년 사이에 만들어진 것"

"매일 5조 권 책 분량(250경 바이트)의 정보가 쏟아짐" - 2015 IBM Report

새로운 지식 빨리 출현하지만

… **수년 내 낡은 지식**

대학에서 전공한 지식도

… **유효 기간 짧고, 곧 '옛' 지식**

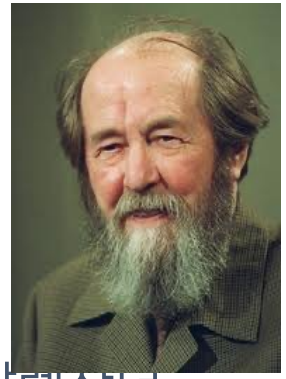
없어지는 직업도 많고 새로 탄생하는 직업도 많아지는 시대…

필요할 때 새로운 지식을 학습하며,

참여하는 프로젝트에서 문제를 해결하는 능력이,

일자리가 요구하는 주요 소양이 될 것

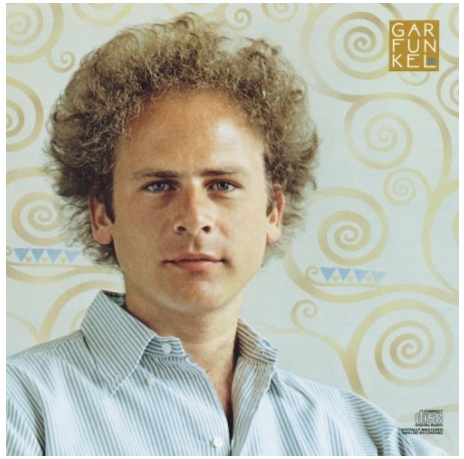
수학적 사고 훈련의 과정을 거쳐 뛰어난 논리적 추론 능력과 창의적 사고 능력을 보유하고, 이를 자기 분야에 활용해 두각을 나타낸 사람들!



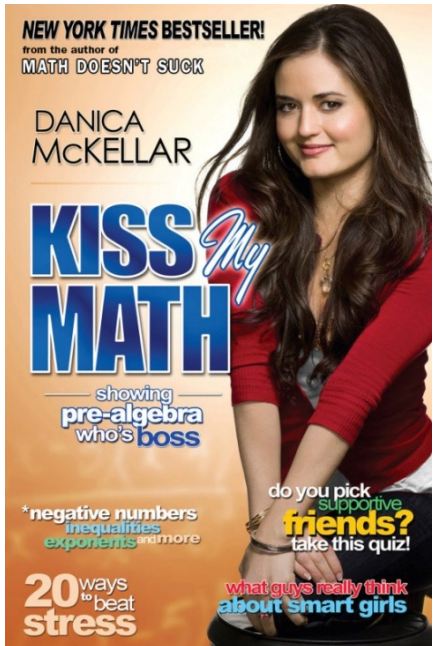
알렉산더
솔제니친

빌 게이츠 & 스티브 발머
하버드 수학과 73학번 동기생

장쩌민
중국 국가주석. 상하이 교통대 전기공학 전공. 여가에 수학문제풀이가 취미. 2002베이징 국제수학자대회 유치를 위해 수학자 S.S.Chern과 함께 크게 공헌.

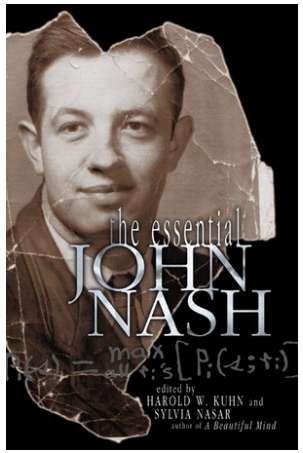


아트 가펑클
가수, 콜롬비아대학 수학석사



다니카 맥켈라
배우, UCLA 수학과 최우등 졸업, 뉴욕타임즈 베스트셀러 3권의 저자

논리적 사고 훈련의 과정을 넘어 수학적 전문지식으로 무장하고,
이를 실제 문제 해결에 적용해 성취를 이룬 사람들

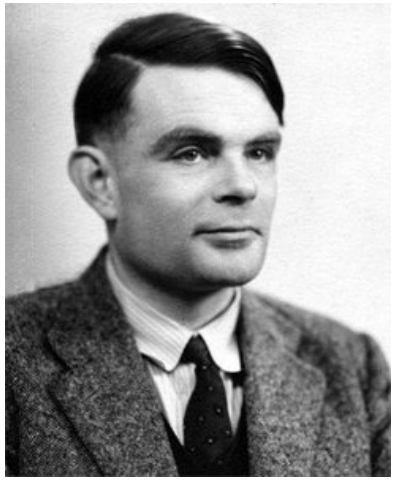


노벨경제학상 수상자

존 내쉬를 포함한
11명의 게임이론학자.

나이팅게일

파이형 도표 발명자.
공중보건에 최초로
통계학을 도입해
사망률 42%의
야전병원을 사망률
2%의 기적의
병원으로 바꾼 백의의
천사.



앨런 튜링

영화 '이미테이션 게임'의 실제
주인공
튜링머신 개발 → 인간 사고
영역의 문제를 기계가 푸는 것이
가능함을 수학적으로 입증 →
컴퓨터 개념의 시작