

KHOA HỌC  KHÁM PHÁ

Nicholas Carr

Vũ Duy Mẫn dịch

LỒNG KÍNH

**TỰ ĐỘNG HÓA
VÀ CHÚNG TA**

THE GLASS CAGE
AUTOMATION AND US



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

LÔNG KÍNH

TỰ ĐỘNG HÓA
VÀ CHÚNG TA

KHOA HỌC  KHÁM PHÁ

Chủ biên

PHẠM VĂN THIỀU

VŨ CÔNG LẬP

NGUYỄN VĂN LIỄN

Copyright © 2014 by Nicholas Carr. All rights reserved.

Bản tiếng Việt © NXB Trẻ, 2015

BIỂU GHI BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN DO THƯ VIỆN KHTH TP.HCM THỰC HIỆN
General Sciences Library Cataloging-in-Publication Data

Carr, Nicholas G., 1959

Lồng kính : tự động hóa và chúng ta / Nicholas Carr ; Phạm Văn Thiều ... [và nh.ng. khác] chủ biên ; Vũ Duy Mẫn dịch. - T.P. Hồ Chí Minh : Trẻ, 2015.

346 tr. ; 21 cm.

Nguyên bản : The glass cage : automation and us.

1. Công nghệ -- Khía cạnh xã hội. 2. Tự động hóa -- Khía cạnh xã hội. I. Phạm Văn Thiều. II. Vũ Duy Mẫn. III. Ts. IV. Ts: Glass cage : automation and us.

303.483 -- ddc 23

C312

Nicholas Carr

LÔNG
KÍNH

TỰ ĐỘNG HÓA VÀ CHÚNG TA

THE GLASS CAGE
AUTOMATION AND US

Vũ Duy Mẫn dịch

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Tặng Ann

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU	
CẢNH BÁO CHO NGƯỜI VẬN HÀNH	11
CHƯƠNG MỘT	
HÀNH KHÁCH	14
CHƯƠNG HAI	
ROBOT Ở CỔNG	36
CHƯƠNG BA	
CHẾ ĐỘ LÁI TỰ ĐỘNG	65
CHƯƠNG BỐN	
HIỆU ỨNG THOÁI HÓA	91
<i>GIẢI LAO, VỚI NHỮNG CON CHUỘT MÚA</i>	119
CHƯƠNG NĂM	
MÁY TÍNH CỔ-TRẮNG	126

CHƯƠNG SÁU	
THẾ GIỚI VÀ MÀN HÌNH	167
CHƯƠNG BẢY	
TỰ ĐỘNG HÓA CHO MỌI NGƯỜI	202
<i>GIẢI LAO, VỚI KẺ CƯỚP MỘ</i>	233
CHƯƠNG TÁM	
MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI	
BÊN TRONG BẠN	241
CHƯƠNG CHÍN	
TÌNH YÊU BIỂN ĐÔNG LẦY	
THÀNH DÃY PHỐ	278
CHÚ THÍCH	308
LỜI CẢM ƠN	335

Không ai chứng kiến và điều chỉnh, không ai lái xe

—*William Carlos Williams*

CẢNH BÁO CHO NGƯỜI VẬN HÀNH

MỠNG 4 THÁNG 1 NĂM 2013, NGÀY THỨ SÁU ĐẦU TIÊN CỦA NĂM MỚI, MỘT ngày vắng tin thời sự, Cục Hàng không Liên Bang công bố một trang thông báo. Nó không có tiêu đề, chỉ được gọi là “cảnh báo an toàn cho người vận hành” hay SAFO. Ngôn từ của thông báo ngắn gọn và khó hiểu. Ngoài việc đăng trên trang web của Cục Hàng không Liên Bang, nó còn được gửi đến tất cả các hãng hàng không Mỹ và các hãng hàng không thương mại khác. “Cảnh báo này,” tài liệu viết, “khuyến khích những người vận hành tăng cường các thao tác bay bằng tay khi thích hợp.” Cục Hàng không Liên Bang đã thu thập chứng cứ từ các vụ điều tra tai nạn bay, báo cáo sự cố, và các khảo sát buồng lái, cho thấy các phi công đã trở nên quá lệ thuộc vào chức năng lái tự động và hệ thống máy tính. Cơ quan này cảnh báo, việc lạm dụng chức năng tự động hóa bay “có thể dẫn đến sự suy giảm khả năng phục hồi máy bay một cách nhanh chóng của

phi công từ một trạng thái không mong muốn”. Nói cách khác, nó có thể đặt máy bay và hành khách vào tình trạng nguy hiểm. Bảng cảnh báo kết luận với lời đề nghị rằng các hãng hàng không, như một chính sách hoạt động, yêu cầu phi công giảm thời gian bay theo chế độ lái tự động và tăng thời gian bay bằng tay.¹

Đây là một cuốn sách về tự động hóa, về việc sử dụng máy tính và phần mềm để làm những điều mà chúng ta vẫn thường tự làm. Nó không nói về công nghệ hoặc tính kinh tế của tự động hóa, cũng không nói về tương lai của robot, sinh vật cơ khí hóa và các thiết bị, mặc dù tất cả những thứ này đều tham gia vào câu chuyện. Cuốn sách viết về những hệ quả nhân văn của tự động hóa. Các phi công đã dẫn đầu một làn sóng mà giờ đây đang nhấn chìm chúng ta. Chúng ta đang trông chờ máy tính gánh vác nhiều hơn các hoạt động của chúng ta, trong lúc làm việc và trong lúc nghỉ ngơi, và hướng dẫn ngày càng nhiều các công việc hằng ngày của chúng ta. Ngày nay, khi cần phải hoàn tất việc gì đó, chúng ta thường hay ngồi trước màn hình máy tính, mở laptop, sử dụng điện thoại thông minh, hoặc vớ một thiết bị kết nối mạng nào đó trong tầm tay. Chúng ta chạy các ứng dụng. Chúng ta tra cứu từ các màn hình. Chúng ta nhận lời khuyên từ những giọng nói mô phỏng kỹ thuật số. Chúng ta nghe theo sự khôn ngoan của các thuật toán.

Tự động hóa máy tính làm cho cuộc sống của chúng ta dễ dàng hơn, công việc của chúng ta ít phiền toái hơn. Chúng ta có thể làm được nhiều việc hơn trong ít thời gian hơn – hoặc làm được những điều chúng ta không thể làm nổi trước đây. Nhưng tự động hóa cũng có những tác động ẩn giấu, sâu xa hơn. Các phi công đã học được rằng, không phải tất cả chúng đều có lợi. Tự động hóa có thể

gây thiệt hại trong công việc, tài năng, và cuộc sống của chúng ta. Nó có thể thu hẹp quan điểm và hạn chế sự lựa chọn của chúng ta. Nó có thể khiến chúng ta trở thành những kẻ bị giám sát và thao túng. Khi máy tính trở thành người bạn đồng hành trung thành, trợ thủ quen thuộc và sốt sắng của chúng ta, thì dường như xem xét kỹ càng hơn về cách thức chúng đang thay đổi những gì chúng ta làm và việc chúng ta là ai là một việc làm khôn ngoan.

HÀNH KHÁCH

MỘT TRONG SỐ NHỮNG SỰ BÊ MẶT THỜI NIÊN THIẾU CỦA TÔI LÀ CÁI CÓ THỂ được gọi là cơ-học-tâm-lý: cuộc vật lộn hết sức nổi tiếng để làm chủ một hộp số tay. Tôi có bằng lái xe đầu năm 1975, không lâu sau khi tròn mười sáu tuổi. Mùa thu năm trước, tôi đã tham gia khóa học lái xe với một nhóm bạn cùng lớp trung học. Chiếc Oldsmobile của người hướng dẫn mà chúng tôi sử dụng trong các bài học đi đường và sau đó cho bài kiểm tra lái xe tại Sở Phương tiện Cơ giới đáng sợ là một chiếc xe tự động. Bạn nhấn chân ga, bạn quay tay lái, bạn đạp phanh. Có một vài thao tác phức tạp – quay xe ba điểm, lùi xe trên một đường thẳng, đỗ xe song song – nhưng với một chút luyện tập trong bãi đậu xe của trường, thì ngay cả chúng cũng trở thành thói quen.

Có bằng lái trong tay, tôi đã sẵn sàng lăn bánh. Chỉ còn một rào cản cuối cùng. Chiếc xe duy nhất có sẵn ở nhà dành cho tôi là một chiếc sedan Subaru với số tay. Không thuộc kiểu cha mẹ

tháo vát nhất, cha tôi dạy cho tôi chỉ đúng một bài học. Ông dẫn tôi ra gara vào một buổi sáng thứ bảy, ngồi phịch xuống phía sau tay lái, và bảo tôi leo vào ghế hành khách bên cạnh. Ông đặt lòng bàn tay trái của tôi lên núm cần số và hướng dẫn tay tôi sang số: “Đây là số một.” Dừng. “Số hai.” Dừng. “Số ba.” Dừng. “Số bốn.” Dừng. “Xuống dưới này” – cổ tay tôi đau nhói vì bị vịn vào một vị trí không tự nhiên – “là số lùi.” Ông liếc nhìn để xác nhận tôi đã tiêu hóa được tất cả. Tôi gạt đầu một cách bất lực. “Và còn cái này” – tay tôi lắc qua lắc lại – “là số mo.” Ông cho tôi vài chỉ dẫn về khoảng tốc độ ứng với bốn số xe tiến. Sau đó ông chỉ vào bàn đạp côn ly hợp bên dưới chiếc giày lười của mình. “Phải đảm bảo là con đạp nó trong khi sang số.”

Tôi đã tự thực hiện một màn trình diễn trên những con đường của thị trấn nhỏ vùng New England nơi chúng tôi sinh sống. Chiếc xe nhảy chồm lên trong khi tôi cố gắng để vào đúng số, sau đó lảo đảo chuyển bánh khi tôi nhả côn sai nhịp. Tôi làm chết máy mỗi khi gặp đèn đỏ, rồi chững lại giữa đường ở giao lộ. Đồi dốc là nỗi kinh hoàng. Tôi nhả côn quá nhanh hoặc quá chậm, và xe lăn ngược cho đến khi nó va vào tấm chắn của xe phía sau. Còi bóp inh ỏi, rồi những lời nguyên rủa, thậm chí văng tục. Điều làm cho trải nghiệm này thêm khốn khổ là nước sơn màu vàng của chiếc Subaru – loại màu vàng bạn thường thấy ở áo mưa của một đứa trẻ hay ở một con chim sẻ cánh vàng hung hăng. Chiếc xe quá bất mát, và sự ngô nghê của tôi không hề được bỏ qua.

Tôi không nhận được sự đồng cảm từ đám được tôi coi là bạn bè. Họ lấy sự vật lộn của tôi làm trò tiêu khiển vô tận. “Xay cho tao một cân!” Một đứa trong bọn la lên vui sướng từ băng ghế sau

bất cứ khi nào tôi sang số trượt và làm cho các bánh răng kim loại nghiến vào nhau. “Chuyển êm,” một đĩa khác cười khẩy khi động cơ rung lên rồi chết. Từ “mất kiểm soát” – trước khi dùng để nói về tính đúng đắn chính trị – đã thường xuyên đồng hành với tôi. Tôi nghi ngờ rằng đám bạn đã chế nhạo sau lưng tôi về sự bất lực của tôi với cần gạt số. Những ngụ ý mang tính ẩn dụ đó với tôi đã không hề mất đi. Dững khi ở cái tuổi mười sáu của tôi tưởng như xẹp lép.

Nhưng tôi vẫn kiên trì – tôi còn có sự lựa chọn nào khác? – và sau một hoặc hai tuần, tôi bắt đầu kiểm soát được chiếc xe. Hộp số như được nói lỏng ra và trở nên dễ đối phó hơn. Cánh tay và chân của tôi không còn hoạt động đối nghịch nữa và bắt đầu hợp tác với nhau. Chẳng mấy chốc, tôi đã sang số mà không cần phải suy nghĩ về nó. Cứ thế nó làm việc. Xe không còn bị chết máy, trôi ngược hoặc chạy lảo đảo nữa. Tôi không còn phải lo lắng đến toát mồ hôi khi qua đồi hoặc các nút giao thông. Hộp số và tôi đã trở thành đồng đội. Chúng tôi phối hợp ăn ý. Tôi thấy khá tự hào với thành tựu của mình.

Tuy vậy, tôi vẫn thèm một chiếc xe tự động. Mặc dù số tay khá phổ biến trước đó, ít nhất là với những chiếc xe rẻ tiền và những chiếc xe cũ nát mà bọn trẻ thường chơi đùa, chúng đã thuộc hạng quá đắt, chất lượng tồi. Chúng dường như đã cổ lỗ, mang chút ít hơi hướm của quá khứ. Ai lại muốn làm “bằng tay” khi bạn có thể “tự động” cơ chứ? Nó giống như sự khác biệt giữa việc rửa các đĩa ăn bằng tay và việc xếp chúng vào máy rửa bát. Cuối cùng tôi cũng không phải chờ đợi lâu để mong muốn của mình được đáp ứng. Hai năm sau khi có bằng lái, tôi đã thành công khi phá hủy chiếc Subaru trong một tai nạn bất ngờ lúc đêm khuya, và không lâu sau

đó tôi có chiếc xe cũ Ford Pinto, màu kem, hai cửa. Chiếc xe cực tệ hại – giờ đây một số người coi Pinto là sản phẩm đánh dấu điểm đen tối nhất của nền sản xuất Mỹ trong thế kỷ 20 – nhưng với tôi, nó đã được cứu vãn nhờ có hộp số tự động.

Tôi đã thành một người mới. Được giải thoát khỏi những đòi hỏi của côn, chân trái tôi trở nên nhàn rỗi. Khi dạo xe quanh thị trấn, nó đôi khi gõ nhịp vui vẻ theo tiếng trống chát chát của Charlie Watts hay bùm bùm của John Bonham^(*) – xe Pinto cũng có lắp sẵn một đầu máy tám đĩa, một chi tiết hiện đại khác – nhưng thường là chân trái của tôi chỉ duỗi dài trong góc nhỏ ở bên dưới phần trái của bảng đồng hồ và ghế ngồi. Tay phải của tôi trở thành thứ để cầm cốc nước giải khát. Không chỉ cảm thấy được đổi mới và hợp thời, tôi còn cảm thấy mình được giải phóng.

Nhưng cảm xúc đó không kéo dài. Sự vui thú vì phải làm ít việc hơn là có thật, nhưng chúng nhạt dần. Một cảm xúc mới xuất hiện: sự nhàm chán. Tôi đã không thừa nhận điều đó với bất kỳ ai, thậm chí ngay cả với chính bản thân mình, nhưng tôi bắt đầu thấy nhớ căn số và bàn đạp côn. Tôi nhớ cảm giác của sự kiểm soát và gắn bó mà chúng đã mang đến cho tôi – khả năng tăng vòng quay của động cơ lên cao theo ý muốn, cảm giác của côn nhả ra và các bánh số khớp lại, rung động nhỏ đi kèm với việc giảm số theo tốc độ. Máy móc tự động khiến tôi ít cảm thấy mình là một người lái xe, mà như là một hành khách nhiều hơn. Tôi bực bội về điều đó.



* Hai nghệ sĩ chơi trống người Anh rất nổi tiếng – ND.

QUAY NHANH THỜI GIAN đi ba mươi lăm năm, cho đến sáng ngày 9 tháng 10 năm 2010. Một trong những nhà phát minh của Google, nhà khoa học robot gốc Đức Sebastian Thrun đã đăng một thông báo bất thường trên blog. Google đã phát triển “những chiếc xe có thể tự lái.” Đây không phải là những nguyên mẫu xe thử nghiệm vụng về, chạy thử xung quanh bãi đậu xe trong khuôn viên Google. Chúng là những chiếc xe hoàn thiện thực sự hợp pháp – cụ thể là những chiếc xe Prius – và, Thrun tiết lộ, chúng đã chạy hơn một trăm ngàn dặm trên phố và đường cao tốc ở California và Nevada. Chúng đã chạy dọc Đại lộ Hollywood và Đường cao tốc Pacific Coast, chạy qua lại trên cầu Golden Gate, chạy vòng quanh hồ Tahoe. Chúng đã nhập vào luồng giao thông đường cao tốc, vượt qua những giao lộ đông đúc, và nhích dần qua những đoạn đường tắc nghẽn trong giờ cao điểm. Chúng đã lạng để tránh va chạm. Chúng đã tự làm tất cả những điều này. Không có sự trợ giúp của con người. “Chúng tôi nghĩ rằng đây là kết quả đầu tiên trong việc nghiên cứu robot,” Thrun viết, với sự khiêm nhường lấu lỉnh.¹

Chế tạo một chiếc xe có thể tự lái không phải là việc lớn. Các kỹ sư và thợ cơ khí đã chế tạo được ô tô robot và ô tô điều khiển từ xa ít nhất là từ những năm 1980. Nhưng hầu hết chúng là những chiếc xe thô sơ. Chúng được sử dụng hạn chế để lái thử nghiệm trên các tuyến đường bí mật hoặc phóng hết tốc lực và tập kết ở sa mạc và các vùng xa xôi, tránh xa người đi đường và cảnh sát. Ô tô Google, như thông báo của Thrun đã nói rõ ràng, rất khác biệt. Điều làm cho nó thành một bước đột phá trong lịch sử của cả giao thông và tự động hóa là khả năng điều hướng trong thế giới thực với tất cả sự lộn xộn, hỗn loạn phức tạp của nó. Được trang bị những bộ cảm nhận cự ly bằng laser, máy phát radar và sóng âm, thiết

bị phát hiện chuyển động, máy quay video, và máy thu GPS, xe có thể cảm nhận được môi trường xung quanh một cách vô cùng chi tiết. Nó có thể nhìn thấy nơi nó đang tiến tới. Và qua việc xử lý tất cả các dòng thông tin đến một cách tức thời – trong “thời gian thực” – các máy tính trong xe có thể điều khiển bộ gia tốc, tay lái và phanh với tốc độ và sự nhạy cảm cần thiết để lái xe trên những con đường thật sự và phản ứng nhuần nhuyễn với các sự kiện bất ngờ mà người lái xe luôn luôn gặp phải. Đội xe tự lái của Google hiện nay đã chạy tổng cộng hơn nửa triệu dặm, và chỉ gây ra một tai nạn nghiêm trọng. Năm chiếc xe đã va phải nhau ngay gần trụ sở Silicon Valley của Google vào năm 2011, tuy nhiên tai nạn đó không thực sự đáng kể. Như Google đã nhanh chóng công bố, tai nạn xảy ra “trong khi một nhân viên lái xe bằng tay.”²

Ô tô tự lái còn phải trải qua những chặng đường dài trước khi chúng bắt đầu đưa chúng ta đi làm hoặc chở con cái chúng ta đi chơi bóng đá. Mặc dù Google đã cho biết họ dự kiến các phiên bản thương mại của xe sẽ được bán vào cuối thập kỷ này, nhưng đó có thể chỉ là mơ tưởng. Các hệ thống cảm biến của xe vẫn còn quá đắt, với riêng các thiết bị laser gắn trên mũi xe đã lên tới tám mươi ngàn dollar. Nhiều thách thức kỹ thuật vẫn còn phải được đáp ứng, chẳng hạn như điều hướng trên đường có tuyết hoặc bị lá phủ, đối phó với các khúc ngoặt bất ngờ, và hiểu các tín hiệu điều khiển bằng tay của cảnh sát giao thông và thợ sửa đường. Ngay cả những máy tính mạnh nhất vẫn khó phân biệt giữa một ít rác vô hại (chẳng hạn một hộp carton xếp lại) với một chướng ngại vật nguy hiểm (một khúc ván ép có đinh). Khó khăn nhất là những rào cản quy phạm pháp luật, văn hóa, và đạo đức mà một chiếc xe không người lái phải đối mặt. Ví dụ, sẽ quy tội và trách nhiệm

pháp lý cho ai khi một chiếc ô tô do máy tính điều khiển gây ra tai nạn chết người hoặc gây thương tích cho một người nào đó? Chủ sở hữu của chiếc xe? Nhà sản xuất lắp đặt hệ thống tự lái? Hay các lập trình viên viết phần mềm? Bao lâu chưa trả lời được những câu hỏi hóc búa đó, thì những chiếc ô tô hoàn toàn tự động rất khó để xuất hiện trong phòng trưng bày của các đại lý bán xe.

Dẫu sao thì sự tiến bộ vẫn cứ chạy nước rút về phía trước. Đa số phần cứng và phần mềm trên những chiếc xe chạy thử của Google sẽ được tích hợp vào các thế hệ xe hơi và xe tải tương lai. Kể từ khi Google công bố chương trình xe tự lái, hầu hết các nhà sản xuất ô tô lớn trên thế giới đều cho biết họ cũng đang có những nỗ lực tương tự. Mục tiêu hiện tại không phải là tạo ra một xe robot hoàn hảo mà là tiếp tục phát minh và tinh chỉnh các tính năng tự động nhằm tăng cường mức độ an toàn và tiện nghi theo cách thu hút người tiêu dùng mua xe mới. Từ lần đầu tiên tôi xoay chìa khóa khởi động chiếc Subaru của tôi, tự động hóa việc lái xe đã đi được một chặng đường dài. Ô tô ngày nay được gắn thiết bị điện tử. Các vi mạch và bộ cảm biến đảm nhiệm hoạt động kiểm soát hành trình, hệ thống phanh chống bó cứng, các cơ chế bám đường và ổn định, và, trong các mẫu xe cao cấp còn có bộ truyền tải biến tốc, hệ thống hỗ trợ đỗ xe, hệ thống tránh va chạm, đèn pha thích nghi, và màn hình bảng điều khiển. Phần mềm đã cung cấp một vùng đệm giữa chúng ta và đường sá. Chúng ta không còn điều khiển xe nhiều nữa mà chúng ta gửi các tín hiệu điện tử tới các máy tính để chúng điều khiển xe.

Trong những năm tới, chúng ta sẽ thấy trách nhiệm đối với nhiều khía cạnh khác của việc lái xe được chuyển từ con người sang phần mềm. Những nhà sản xuất ô tô cao cấp như Infiniti, Mercedes,

và Volvo đang tung ra các mẫu xe kết hợp điều khiển hành trình do radar hỗ trợ, hoạt động ngay cả lúc giao thông tắc nghẽn, với các hệ thống lái do máy tính hỗ trợ kiểm soát để giữ cho xe chạy ở giữa làn đường và phanh tự động trong những tình trạng khẩn cấp. Các nhà sản xuất khác còn vội vã giới thiệu cả các thiết bị điều khiển cao cấp hơn. Tesla Motors, nhà tiên phong ô tô điện, đang phát triển một bộ lái ô tô tự động “có thể xử lý được 90% quãng đường lái xe,” theo lời Elon Musk, giám đốc điều hành đầy tham vọng của công ty.³

Sự xuất hiện chiếc xe tự lái của Google làm lung lay không chỉ quan niệm của chúng ta về việc lái xe. Nó buộc chúng ta phải thay đổi cách suy nghĩ về những gì máy tính và robot có thể và không thể làm được. Cho đến cái ngày tháng 10 định mệnh đó, chúng ta nghiêm nhiên chấp nhận rằng có nhiều kỹ năng quan trọng nằm ngoài tầm với của tự động hóa. Máy tính có thể làm được rất nhiều thứ, nhưng chúng không thể làm được tất cả mọi thứ. Trong một cuốn sách có ảnh hưởng lớn năm 2004, *Sự phân công lao động mới: máy tính đang tạo ra thị trường việc làm kế tiếp như thế nào* (*The New Division of Labor: How Computers Are Creating the Next Job Market*), các nhà kinh tế Frank Levy và Richard Murnane đã lập luận một cách thuyết phục rằng có những giới hạn thực tiễn cho khả năng của các lập trình viên phần mềm để tái tạo các năng lực của con người, đặc biệt là những năng lực liên quan đến nhận thức giác quan, nhận dạng hình mẫu và kiến thức về quan niệm. Họ chỉ ra cụ thể ví dụ về lái xe trên đường, một năng lực đòi hỏi việc thông dịch tức thời một mớ hỗn độn các tín hiệu thị giác và khả năng thích ứng liên tục với những tình huống thay đổi và thường không lường trước được. Chúng ta hầu như không tự nhận biết chúng ta

thực hiện một hành vi như vậy ra sao, vì vậy ý tưởng cho rằng các lập trình viên có thể thu tóm được tất cả những phức tạp, mơ hồ, và các sự cố bất ngờ của công việc lái xe thành một tập hợp các câu lệnh, những dòng mã phần mềm, có vẻ lối bịch. “Thực hiện việc rẽ trái qua luồng giao thông đang đi tới,” Levy và Murnane đã viết, “liên quan đến quá nhiều yếu tố để khó mà hình dung được tập các quy tắc có thể tái tạo hành vi của một người lái xe.” Đối với họ và với khá nhiều người khác, điều dường như chắc chắn là bánh lái sẽ vẫn vững chãi ở trong bàn tay con người.⁴

Trong việc đánh giá khả năng của máy tính, các nhà kinh tế và các nhà tâm lý học từ lâu đã rút ra sự phân biệt cơ bản giữa hai loại kiến thức: *ngầm* và *tường minh*. Kiến thức ngầm, mà đôi khi cũng được gọi là kiến thức thủ tục, đề cập đến tất cả mọi thứ chúng ta làm mà không cần suy nghĩ về nó: đạp một chiếc xe đạp, bắt một quả bóng đang bay, đọc một cuốn sách, lái một chiếc xe. Đây không phải là những kỹ năng bẩm sinh – chúng ta phải học chúng, và một số người làm chúng tốt hơn những người khác – nhưng chúng không thể được diễn tả như một công thức đơn giản. Khi thực hiện một lần đổi hướng qua một ngã rẽ đông đúc trong ô tô, các nghiên cứu về thần kinh đã cho thấy, nhiều khu vực trong não bộ của bạn phải làm việc chăm chỉ, xử lý kích thích cảm giác, lập các ước lượng về thời gian và khoảng cách, và điều phối tay và chân.⁵ Nhưng nếu ai đó yêu cầu bạn viết lại tất cả mọi thứ liên quan đến việc này, bạn sẽ không thể làm được, ít nhất là không làm được nếu không dùng đến những sự khái quát hóa và trừu tượng hóa. Khả năng nằm sâu trong hệ thống thần kinh, vượt khỏi phạm vi tâm trí ý thức của bạn. Quá trình xử lý trí óc tiếp diễn mà thiếu vắng nhận thức của bạn.

Phần lớn các khả năng của chúng ta để nắm bắt tình huống và đưa ra đánh giá nhanh về chúng bắt nguồn từ địa hạt mơ hồ của kiến thức ngầm. Hầu hết các kỹ năng sáng tạo và nghệ thuật của chúng ta cũng cư trú ở đó. Kiến thức tường minh, còn được gọi là kiến thức khai báo, là những thứ bạn thực sự có thể viết lại: làm thế nào để thay một chiếc lốp xe bị xẹp, làm thế nào để gấp được một chiếc cần câu bằng giấy, làm thế nào để giải một phương trình bậc hai. Đó là những quá trình có thể được chia nhỏ thành các bước xác định rõ ràng. Một người có thể giải thích cho người khác thông qua các hướng dẫn bằng văn bản hoặc bằng lời: làm điều này, sau đó, thì làm điều này.

Bởi một chương trình phần mềm về cơ bản là một tập hợp các câu lệnh hướng dẫn chính xác – làm điều này, sau đó làm điều này, rồi điều này – chúng ta đã giả định rằng trong khi máy tính có thể tái tạo các kỹ năng phụ thuộc vào kiến thức tường minh, chúng không hoạt động tốt như vậy đối với những kỹ năng đến từ kiến thức ngầm. Làm thế nào để bạn dịch những thứ không thể diễn tả được thành các dòng mã, thành các hướng dẫn cứng nhắc từng bước của một thuật toán? Ranh giới giữa tường minh và ngầm đã luôn luôn là ranh giới thô – rất nhiều khả năng của chúng ta đứng ngay trên ranh giới ấy – nhưng nó dường như cung cấp một phương pháp tốt để xác định các giới hạn của tự động hóa, và ngược lại, để đánh dấu khu vực độc quyền của con người. Những công việc phức tạp mà Levy và Murnane đã xác định là vượt ra ngoài tầm với của máy tính – ngoài lái xe, họ còn nêu ra công việc giảng dạy và chẩn đoán y tế – là một sự kết hợp của công việc trí óc và công việc tay chân, nhưng tất cả chúng đều xuất phát từ kiến thức ngầm.

Ô tô của Google đã đặt lại ranh giới giữa con người và máy tính, và nó làm như vậy một cách mạnh mẽ hơn, dứt khoát hơn những đột phá trước đây trong lập trình. Nó cho chúng ta biết ý tưởng của chúng ta về các giới hạn của tự động hóa đã luôn là một cái gì đó hoang đường. Chúng ta không đặc biệt như chúng ta nghĩ. Trong khi sự phân biệt giữa kiến thức ngầm và tường minh vẫn hữu ích trong lĩnh vực tâm lý con người, nó đã mất đi phần lớn tính thích đáng đối với các thảo luận về tự động hóa.



ĐIỀU ĐÓ không có nghĩa là máy tính hiện nay có kiến thức ngầm, hoặc là chúng đã bắt đầu suy nghĩ theo cách chúng ta suy nghĩ, hoặc là chúng sẽ sớm có thể làm tất cả mọi thứ con người có thể làm được. Chúng không làm được, đã không, và sẽ không làm được. Trí tuệ nhân tạo không phải là trí tuệ con người. Con người có ý thức, máy tính thì không. Nhưng khi thực hiện những công việc đòi hỏi cao, cho dù bằng trí óc hay bằng chân tay, máy tính có khả năng sao chép các hành động mà không cần sao chép các ý nghĩ của chúng ta. Khi một chiếc xe không người lái rẽ trái ở nút giao thông, nó không dựa vào trực giác và kỹ năng; nó chỉ tuân thủ một chương trình. Nhưng trong khi các chiến lược khác nhau, thì các kết quả, cho các mục đích thực tế, đều giống nhau. Tốc độ siêu phàm mà máy tính có thể thực hiện các câu lệnh, tính toán xác suất, nhận và gửi dữ liệu làm cho chúng có thể sử dụng kiến thức tường minh để thực hiện nhiều công việc phức tạp mà chúng ta làm với kiến thức ngầm. Trong một số trường hợp, những thế

mạnh độc đáo của máy tính cho phép chúng thực hiện những gì chúng ta cho là kỹ năng ngầm còn tốt hơn chính chúng ta. Trong thế giới của ô tô điều khiển bằng máy tính, ta sẽ không cần đến đèn giao thông hoặc biển báo hiệu dừng. Thông qua việc trao đổi dữ liệu liên tục với tốc độ cao, các xe sẽ liên tục phối hợp nhịp nhàng chuyển động của chúng để chạy ngay cả qua những nút giao thông đông đúc nhất – giống như máy tính ngày nay điều phối dòng chảy của vô số gói dữ liệu dọc theo các đường truyền internet. Những gì không thể diễn tả được trong chính tâm trí của chúng ta lại trở thành có thể trong các mạng của một vi mạch.

Nhiều trong số những khả năng nhận thức mà chúng ta đã coi là duy nhất của con người, cuối cùng lại không phải là như vậy. Một khi máy tính đã đủ nhanh, chúng có thể bắt đầu phỏng y theo khả năng của chúng ta để nhận ra mô hình, đưa ra phán quyết, và học hỏi từ kinh nghiệm. Lần đầu tiên chúng ta đã được học bài học này là vào năm 1997, khi siêu máy tính chơi cờ Deep Blue của IBM, có thể phân tích một tỉ nước cờ mỗi năm giây, đã đánh bại nhà vô địch thế giới Garry Kasparov. Với chiếc xe thông minh có thể xử lý một triệu tín hiệu môi trường mỗi giây của Google, chúng ta lại đang học thêm bài học nữa. Rất nhiều những điều rất thông minh mà con người thực hiện thực sự không cần đến bộ não. Những kỹ năng trí tuệ của các chuyên gia cao cấp cũng không được bảo vệ nhiều hơn khỏi tự động hóa so với việc rẽ trái của người lái xe. Chúng ta thấy bằng chứng ở khắp mọi nơi. Công việc sáng tạo và phân tích thuộc tất cả các lĩnh vực đang được mô phỏng bởi phần mềm. Bác sĩ sử dụng máy tính để chẩn đoán bệnh. Kiến trúc sư sử dụng chúng để thiết kế những tòa nhà. Luật sư sử dụng chúng để đánh giá chứng cứ. Nhạc sĩ sử dụng chúng để mô phỏng nhạc cụ và sửa nốt nhạc.

Giáo viên sử dụng chúng để dạy học sinh và chấm điểm bài kiểm tra. Máy tính không thay thế hoàn toàn những ngành nghề này, nhưng máy tính đang đảm nhiệm nhiều khía cạnh của chúng. Và chắc chắn máy tính đang thay đổi cách thức thực hiện công việc.

Không chỉ các nghề nghiệp là được máy tính hóa, giải trí cũng vậy. Nhờ sự phổ biến của điện thoại thông minh, máy tính bảng, và những loại máy tính nhỏ, giá cả phải chăng, và thậm chí đeo được trên người, ngày nay chúng ta phụ thuộc vào phần mềm để thực hiện nhiều công việc hằng ngày cũng như các trò tiêu khiển. Chúng ta chạy các ứng dụng để hỗ trợ trong việc mua sắm, nấu ăn, tập thể dục, thậm chí tìm kiếm bạn đời và nuôi một đứa trẻ. Chúng ta làm theo hướng dẫn từng bước của GPS để đi từ nơi này tới nơi khác. Chúng ta sử dụng các trang mạng xã hội để duy trì tình bạn và diễn tả cảm xúc của chúng ta. Chúng ta tìm kiếm lời khuyên từ các công cụ khuyến nghị về những gì nên xem, đọc và nghe. Chúng ta tìm đến Google, hoặc Siri của Apple, để trả lời các câu hỏi và giải quyết các vấn đề của chúng ta. Máy tính đang trở thành công cụ vận năng của chúng ta để vận hành, thao tác, và tìm hiểu thế giới, trong cả biểu hiện vật lý và xã hội của nó. Chỉ cần hình dung điều gì sẽ xảy ra ngày nay khi ta lạc mất điện thoại thông minh hoặc mất kết nối mạng. Khi không có các trợ lý kỹ thuật số, chúng ta cảm thấy bất lực. Như những quan sát của Katherine Hayles, một giáo sư văn chương tại Đại học Duke, được trình bày trong cuốn sách *Chúng ta nghĩ như thế nào (How We Think)* năm 2012 của bà, “Khi máy tính của tôi bị hỏng hoặc mất kết nối Internet, tôi cảm thấy lạc lõng, mất phương hướng, không thể làm việc được – thực tế, tôi cảm thấy như thể bàn tay của tôi đã bị cắt cụt.”⁶

Sự phụ thuộc vào máy tính đôi khi có thể làm chúng ta lúng

túng, nhưng nói chung chúng ta hoan nghênh nó. Chúng ta háo hức tán dương và khoe các thiết bị cũng như các ứng dụng mới và thông minh – không chỉ bởi vì chúng rất hữu ích và rất hợp thời trang. Có điều gì đó thật kỳ diệu về tự động hóa máy tính. Chúng kiến một iPhone xác định một bài hát ít người biết đang được chơi qua hệ thống âm thanh trong một quán bar để trải nghiệm một điều gì đó mà các thế hệ trước không thể nghĩ đến. Xem một đội robot sơn màu sáng dễ dàng lắp ráp một tấm pin năng lượng mặt trời hay một động cơ phản lực giống như xem một vở heavy-metal ballet tinh tế, mỗi động tác được biên đạo chính xác tới từng phần nhỏ của một milimet và của một giây. Những người đã ngồi trên xe tự lái của Google cho biết họ cảm thấy như ở một thế giới khác; não bộ hạn chế của họ rất khó để xử lý các trải nghiệm. Ngày nay, dường như chúng ta thực sự đang bước vào một thế giới mới đầy thách thức, một Vùng đất tương lai, nơi mà máy tính và các thiết bị tự động sẽ phục vụ chúng ta, giảm đi những gánh nặng của chúng ta, đáp ứng những mong muốn của chúng ta, và đôi khi làm bạn với chúng ta. Sớm thôi, các thiên tài của Silicon Valley cam đoan, chúng ta sẽ có robot giúp việc và robot tài xế. Đồ tạp hóa sẽ được chế tạo bởi các máy in 3-D và gửi đến nhà chúng ta bằng máy bay không người lái. Thế giới của *Gia đình Jetsons*, hoặc ít nhất là của *Knight Rider*^(*), đang vẫy gọi.

* *Gia đình Jetsons* là một sitcom hoạt hình Mỹ được sản xuất bởi Hanna-Barbera từ những năm 1960. Gia đình Jetsons sống trong một xã hội tương lai không tưởng của robot, người ngoài hành tinh, và những phát minh kỳ quái. *Knight Rider* là một series truyền hình Mỹ vào những năm 1980 xoay quanh một chiến sĩ chống tội phạm công nghệ cao với hỗ trợ của một chiếc xe trí tuệ nhân tạo gần như không thể phá hủy - ND.

Thật khó để không cảm thấy kinh hoàng, và cũng thật khó để không cảm thấy sợ hãi. Một hộp số tự động dường như có thể là một thứ không đáng kể bên cạnh chiếc ô tô Prius không người lái của Google, nhưng cái trước là tiền thân của cái sau, một bước nhỏ trên con đường tiến tới tự động hóa hoàn toàn, và tôi không thể không nhớ đến nỗi thất vọng tôi đã cảm thấy sau khi cần sang số bị tước mất khỏi tay mình – hoặc đặt trách nhiệm vào đúng chỗ của nó, sau khi tôi đã cầu xin để được thoát khỏi cần sang số tay. Nếu sự tiện lợi của hộp số tự động làm tôi cảm thấy một chút thiếu vắng, một chút *thừa thãi*, như một nhà kinh tế học lao động có thể nói, thì tôi sẽ thực sự cảm thấy thế nào khi là một hành khách trong chính chiếc xe của riêng tôi?



RẮC RỐI với tự động hóa là nó thường mang lại cho chúng ta những điều chúng ta không cần với chi phí đáng kể. Để hiểu tại sao lại như vậy, và tại sao chúng ta lại háo hức chấp nhận sự đánh đổi, chúng ta cần phải xem xét cách những định kiến nhận thức – những sai sót trong cách chúng ta suy nghĩ – có thể làm sai lệch trực giác của chúng ta như thế nào. Khi đánh giá giá trị của lao động và giải trí, con mắt của tâm trí không thể nhìn thẳng.

Mihaly Csikszentmihalyi, giáo sư tâm lý học và là tác giả của cuốn sách nổi tiếng năm 1990 *Dòng chảy (Flow)*, đã mô tả một hiện tượng mà ông gọi là “nghịch lý của công việc.” Lần đầu tiên ông quan sát hiện tượng này trong một nghiên cứu tiến hành vào những năm 1980 với Judith LeFevre – đồng nghiệp của ông tại Đại

học Chicago. Họ tuyển chọn một trăm người lao động, công nhân và nhân viên văn phòng, có chuyên môn và lao động phổ thông, từ năm doanh nghiệp xung quanh Chicago. Họ giao cho mỗi người một máy nhắn tin điện tử (đó là thời gian điện thoại di động vẫn còn là hàng xa xỉ) đã lập trình để phát ra tiếng bíp vào bảy khoảng khắc ngẫu nhiên mỗi ngày trong suốt một tuần. Mỗi lúc máy phát ra tiếng bíp, các đối tượng sẽ điền vào một bảng câu hỏi ngắn. Họ sẽ mô tả hoạt động họ đang làm vào lúc đó, những thách thức họ phải đối mặt, những kỹ năng họ đang triển khai, và trạng thái tâm lý của họ, được biểu hiện bằng cảm giác của họ về động lực, sự hài lòng, sự hợp tác, tính sáng tạo, v.v. Mục đích của việc “lấy mẫu trải nghiệm”, như Csikszentmihalyi đặt tên cho kỹ thuật này, là để xem mọi người sử dụng thời gian trong công việc và trong lúc rỗi rãi của họ như thế nào, và xem các hoạt động ảnh hưởng tới “chất lượng của trải nghiệm” ra sao.

Kết quả thật đáng ngạc nhiên. Mọi người hạnh phúc hơn, cảm thấy thỏa mãn hơn với những trải nghiệm trong lúc làm việc hơn là trong lúc nhàn rỗi. Trong thời gian rảnh, họ có xu hướng cảm thấy buồn chán và lo lắng. Nhưng họ cũng không muốn phải làm việc. Khi làm việc, họ bày tỏ mong muốn được ra khỏi công việc, và khi nghỉ ngơi, thì điều cuối cùng họ muốn là trở lại làm việc. Csikszentmihalyi và LeFevre trình bày, “Chúng tôi có tình trạng nghịch lý, mọi người có cảm xúc tích cực trong công việc hơn là lúc nhàn rỗi, nhưng lại nói rằng họ ‘muốn được làm cái gì đó khác’ khi họ đang làm việc, chứ không phải khi họ đang nhàn rỗi.”⁷ Như thí nghiệm cho thấy, chúng ta rất kém trong việc dự đoán những hoạt động nào sẽ thỏa mãn chúng ta và những hoạt động nào sẽ làm chúng ta thất vọng. Ngay cả khi đang làm một điều gì đó, chúng

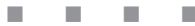
ta dường như không thể đánh giá được những hệ quả tâm lý của nó một cách chính xác.

Đó là những triệu chứng của một căn bệnh tổng quát hơn mà các nhà tâm lý học đã đặt cho nó cái tên thơ mộng là *mong muốn nhầm lẫn* (*miswanting*). Chúng ta có khuynh hướng mong muốn những điều chúng ta không thích và thích những điều chúng ta không mong muốn. “Khi những điều chúng ta mong muốn xảy ra không cải thiện được hạnh phúc của chúng ta, và khi những điều chúng ta không muốn xảy ra thì lại làm được điều đó,” các nhà tâm lý học nhận thức Daniel Gilbert và Timothy Wilson đã nhận xét, “có vẻ như công bằng mà nói, chúng ta đã muốn nặng nhọc.”⁸ Và như nhiều nghiên cứu ảm đạm khác cho thấy, chúng ta mãi mãi muốn nặng nhọc. Ngoài ra còn có một góc độ xã hội cho xu hướng đánh giá sai công việc và thời gian nhàn rỗi của chúng ta. Như Csikszentmihalyi và LeFevre phát hiện ra trong các thí nghiệm của họ, và như hầu hết chúng ta biết từ kinh nghiệm của chính bản thân, con người tự cho phép mình bị dẫn dắt bởi các định ước xã hội – trong trường hợp này, ý tưởng sâu xa cho rằng “nghỉ ngơi” đáng được mong muốn hơn, và sang trọng hơn là “làm việc” – thay vì bởi cảm xúc thật của họ. “Dĩ nhiên là,” các nhà nghiên cứu kết luận, “một sự mù quáng như vậy về thực trạng của vấn đề có thể có những hậu quả đáng tiếc cho cả hạnh phúc cá nhân lẫn thể trạng của xã hội.” Khi hành động theo nhận thức sai lệch, con người sẽ “cố gắng làm nhiều hơn những hoạt động mang lại những trải nghiệm kém tích cực nhất và tránh các hoạt động là nguồn cho những cảm xúc tích cực và mạnh mẽ nhất của họ.”⁹ Khó có thể coi đó là công thức cho cuộc sống tốt đẹp.

Công việc chúng ta làm để nhận tiền lương không vượt trội về bản chất so với các hoạt động chúng ta làm để tiêu khiển hoặc giải trí. Trái lại, nhiều công việc rất buồn chán và thậm chí hạ thấp phẩm giá, và nhiều sở thích và thú tiêu khiển rất thú vị và thỏa đáng. Nhưng một công việc áp đặt một cơ cấu lên thời gian của chúng ta, và cơ cấu đó mất đi khi chúng ta nhàn rỗi. Tại nơi làm việc, chúng ta bị ép buộc tham gia vào các loại hoạt động mà con người thấy hài lòng nhất. Chúng ta hạnh phúc nhất khi bị cuốn hút vào một nhiệm vụ khó khăn, một nhiệm vụ có mục tiêu rõ ràng và thách thức chúng ta không chỉ để thể hiện tài năng của mình mà còn để phát triển chúng. Chúng ta trở nên đắm mình trong dòng chảy của công việc, sử dụng thuật ngữ của Csikszentmihalyi, rằng chúng ta vứt bỏ những sao nhãng và vượt qua những lo âu và phiền muộn quá rầy cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Sự chú ý thường hay thay đổi trở nên cố định vào những gì chúng ta đang làm. “Mỗi thao tác, chuyển động, và suy nghĩ được tiếp diễn một cách tự nhiên từ cái trước đó,” Csikszentmihalyi giải thích. “Toàn bộ con người của bạn phối hợp với nhau, và bạn sử dụng các kỹ năng của mình đến mức tối đa.”¹⁰ Trạng thái vô cùng say mê đó có thể được phát sinh bởi tất cả các cách nỗ lực, từ việc lát gạch, việc hát trong một dàn hợp xướng đến việc đua xe đạp. Bạn không cần phải thu được một khoản lương để thưởng thức các chuyển động của dòng chảy.

Tuy nhiên, một cách thường xuyên hơn, kỷ luật bị giảm sút và tâm trí bị sao nhãng khi chúng ta không ở trong công việc. Chúng ta dường như mong mỗi ngày làm việc qua đi để chúng ta có thể bắt đầu tiêu tiền và vui chơi, nhưng hầu hết chúng ta lại phung phí những giờ nhàn rỗi của mình. Chúng ta lảng tránh công việc

nặng nhọc và hiếm khi tham gia vào các sở thích mang tính thử thách. Thay vào đó, chúng ta xem TV hoặc đi đến các trung tâm mua sắm hoặc đăng nhập Facebook. Chúng ta trở nên lười biếng. Và sau đó chúng ta cảm thấy buồn chán và bực bội. Không vương bận bởi mọi sự tập trung từ bên ngoài, sự chú ý của chúng ta quay vào bên trong, và cuối cùng bị nhốt trong những gì Emerson gọi là nhà tù của tự-ý-thức. Công việc, ngay cả những thứ không mấy hay ho, “thực sự dễ dàng thưởng thức hơn thời gian rỗi rãi,” Csikszentmihalyi nói, bởi vì chúng có những mục tiêu và thách thức “gài-săn” bên trong để “lôi cuốn chúng ta tham gia vào công việc, tập trung và đánh mất chính mình trong đó.”¹¹ Nhưng đó không phải là những gì tâm trí lừa dối của chúng ta muốn chúng ta tin. Nếu có cơ hội, chúng ta sẽ cố gắng giải thoát mình khỏi sự khắc nghiệt của lao động. Chúng ta sẽ kết án chính mình vào sự biếng nhác.



CÓ ĐIỀU gì lạ khi chúng ta say mê tự động hóa? Bằng cách giúp giảm lượng công việc phải làm, bằng cách hứa hẹn làm cho cuộc sống dễ dàng, thoải mái và thuận tiện hơn, máy tính và các công nghệ tiết kiệm sức lao động khác lôi cuốn sự háo hức của chúng ta, nhưng cũng tạo ra ham muốn sai lầm nhằm thoát khỏi những gì chúng ta cảm nhận là công việc mệt nhọc. Tại nơi làm việc, tự động hóa tập trung vào việc tăng cường tốc độ và hiệu quả – một sự tập trung được xác định bởi động lực lợi nhuận chứ không phải bởi bất kỳ mối quan tâm đặc biệt nào đối với hạnh phúc của con người – thường có tác dụng loại bỏ sự phức tạp của công việc, giảm

bớt những thách thức của chúng và do đó giảm bớt sự tham gia của con người. Tự động hóa có thể thu hẹp trách nhiệm của con người đến độ công việc của họ chủ yếu bao gồm theo dõi màn hình máy tính hoặc nhập dữ liệu vào những trường quy định. Ngay cả các nhà phân tích được đào tạo và những người được gọi là công nhân tri thức khác cũng thấy công việc của họ giới hạn bởi các hệ thống hỗ trợ quyết định làm cho việc ra quyết định trở thành một quy trình xử lý dữ liệu. Các ứng dụng và chương trình khác mà chúng ta sử dụng trong cuộc sống riêng tư cũng có những hiệu ứng tương tự. Bằng cách đảm nhiệm những công việc khó khăn hoặc tốn thời gian, hoặc đơn giản là khiến cho những công việc này trở nên ít phiền hà hơn, các phần mềm thậm chí còn hạn chế khả năng của chúng ta để tham gia vào các nỗ lực nhằm thử nghiệm những kỹ năng của bản thân và tạo cho chúng ta một cảm giác của sự hoàn thành và sự hài lòng. Quá thường xuyên, tự động hóa giải phóng chúng ta khỏi những gì làm cho chúng ta cảm thấy tự do.

Vấn đề không phải tự động hóa có nghĩa là xấu. Tự động hóa và tiền thân của nó, cơ giới hóa, đã phát triển trong nhiều thế kỷ, và kết quả là hoàn cảnh của chúng ta đã được cải thiện đáng kể. Nếu triển khai một cách khôn ngoan, tự động hóa có thể giải thoát chúng ta khỏi những công việc khổ cực và thúc đẩy chúng ta đến với những công việc thách thức hơn và cũng thỏa mãn hơn. Vấn đề là chúng ta không giỏi suy nghĩ hợp lý về tự động hóa hoặc hiểu những hệ quả của nó. Chúng ta không biết khi nào nên nói “đủ rồi” hoặc thậm chí “hãy tạm dừng lại.” Mọi thứ được xếp chồng lên nhau, kinh tế và cảm xúc, trong việc ưa thích tự động hóa. Các lợi ích của việc chuyển giao công việc từ con người sang các thiết bị và máy tính rất dễ dàng xác định và đo lường. Doanh nghiệp có

thể dùng các số liệu về đầu tư cơ bản và tính toán các lợi ích của tự động hóa thành tiền: chi phí lao động giảm, năng suất tăng, vật liệu đầu vào và sự quay vòng nhanh hơn, lợi nhuận cao hơn. Trong cuộc sống cá nhân, chúng ta có thể nêu ra đủ mọi cách thức mà máy tính cho phép chúng ta tiết kiệm thời gian và tránh được những rắc rối. Và do thiên vị cho sự nhàn rỗi hơn là công việc, cho sự dễ dàng hơn là sự nỗ lực, nên chúng ta đánh giá quá cao các lợi ích của tự động hóa.

Các chi phí thì khó khăn hơn để xác định. Chúng ta biết máy tính khiến một số công việc nhất định thành lỗi thời và làm cho một số người thất nghiệp, nhưng theo lịch sử, và hầu hết các nhà kinh tế phỏng đoán, rằng mọi sự sụt giảm việc làm đều là tạm thời và về lâu dài thì công nghệ gia tăng năng suất sẽ tạo ra những nghề mới hấp dẫn và nâng cao mức sống. Các chi phí cá nhân thậm chí còn mơ hồ hơn. Làm thế nào để bạn đo lường các chi phí của sự xói mòn nỗ lực và hợp tác, hay sự suy tàn của động lực và tự chủ, hoặc một sự suy giảm tinh tế của kỹ năng? Bạn không thể đo lường được. Đó là những loại ảo ảnh, những thứ vô hình mà chúng ta hiếm khi đánh giá cao cho đến khi chúng mất đi, và thậm chí sau đó chúng ta có thể gặp khó khăn để bày tỏ những sự mất mát này bằng ngôn từ chính xác. Nhưng giá phải trả là có thật. Những lựa chọn chúng ta thực hiện, hoặc không thực hiện, về những việc chúng ta trao cho máy tính và những việc chúng ta tiếp tục tự làm, không chỉ là sự lựa chọn mang tính thực dụng hoặc kinh tế. Chúng là những lựa chọn về luân lý. Chúng định hình bản chất của cuộc sống và vị trí chúng ta tạo ra cho chính mình trên thế gian. Tự động hóa đối diện chúng ta với câu hỏi quan trọng nhất: *Con người có ý nghĩa gì?*

Csikszentmihalyi và LeFevre đã phát hiện ra một điều khác nữa trong nghiên cứu của họ về thói quen hằng ngày của con người. Trong số tất cả các hoạt động giải trí được các đối tượng thử nghiệm báo cáo, thì hoạt động tạo ra ý nghĩa lớn nhất là lái xe.

ROBOT Ở CÔNG

TRONG NHỮNG NĂM ĐẦU THẬP NIÊN 1950, LESLIE ILLINGWORTH, HỌA SĨ tranh biếm họa chính trị rất được ngưỡng mộ ở tạp chí châm biếm *Punch* của Anh, đã vẽ một bức phác họa khá đen tối và như báo điềm gở. Trong buổi hoàng hôn của một ngày thu mưa bão, bức họa cho thấy một người công nhân với ánh nhìn chăm chú đầy lo lắng từ ngưỡng cửa của một nhà máy ẩn danh. Một tay anh ta nắm một dụng cụ nhỏ; bàn tay kia cuộn lại thành nắm đấm. Anh ta nhìn qua khoảng sân vắng bùn hương ra cổng chính của nhà máy. Nơi đó, đứng bên cạnh tám biển “Cần những bàn tay” là một robot khổng lồ, vai rộng. Trên ngực của nó có trang trí phù hiệu bằng chữ in hoa “Tự động hóa.”

Bức tranh minh họa này là một dấu ấn của thời gian đó, phản ánh một sự lo lắng mới thấm dần qua xã hội phương Tây. Năm 1956, nó đã được in lại trên trang bìa của một cuốn sách mỏng nhưng có ảnh hưởng mang tên *Tự động hóa: bạn hay thù?* (*Automation: Friend or Foe?*) của Robert Hugh Macmillan, giáo sư công nghệ

tại Đại học Cambridge. Trên trang đầu, Macmillan đặt ra một câu hỏi đáng lo ngại: “Liệu chúng ta có nguy cơ bị hủy diệt bởi những sáng tạo của chính chúng ta không?” Ông giải thích rằng ông không đề cập đến những “hiểm họa của chiến tranh ‘án-nút’ không hạn chế” đã nổi tiếng. Ông nói về một mối đe dọa ít được bàn luận đến nhưng xảo quyệt hơn: “sự gia tăng ngày một nhanh chóng phần tham gia của các thiết bị tự động trong cuộc sống công nghiệp thời bình của tất cả các nước văn minh.”¹ Cũng như các máy móc trước đây “đã thay thế cơ bắp của con người,” các thiết bị mới này dường như có khả năng “thay thế bộ não của con người”. Bằng cách đảm nhiệm nhiều công việc tốt với mức lương cao, chúng đe dọa sẽ tạo ra tình trạng thất nghiệp tràn lan, dẫn đến xung đột và biến động xã hội – đúng như điều Karl Marx đã dự đoán một thế kỷ trước.²

Nhưng, Macmillan tiếp tục, nó không nhất thiết xảy ra như vậy. Nếu “được áp dụng một cách đúng đắn,” tự động hóa có thể mang lại sự ổn định kinh tế, sự thịnh vượng, và giải thoát con người khỏi những công việc nặng nhọc. “Hy vọng của tôi là lĩnh vực mới của công nghệ này cuối cùng có thể cho phép chúng ta vứt bỏ lời nguyền của Adam trên vai, để máy móc có thể thực sự trở thành những kẻ nô lệ thay vì là những ông chủ, vì hiện nay các kỹ thuật thực tế đã được nghĩ ra để kiểm soát chúng một cách tự động.”³ Cho dù các công nghệ tự động hóa cuối cùng được chứng minh là lợi ích hay tai họa, Macmillan cảnh báo, thì vẫn có một điều chắc chắn: chúng sẽ đóng vai trò ngày càng lớn trong công nghiệp và xã hội. Các mệnh lệnh kinh tế của “một thế giới cạnh tranh cao” đã làm cho điều đó trở thành điều không tránh khỏi.⁴ Nếu một robot có thể làm việc nhanh hơn, rẻ hơn, hoặc tốt hơn đối tác con người, thì robot sẽ nhận được việc làm.



“CHÚNG TA đều là anh chị em với máy móc của chúng ta,” nhà sử học công nghệ George Dyson đã từng lưu ý như vậy.⁵ Quan hệ anh chị em rất gần gũi, và mối quan hệ với người họ hàng công nghệ của chúng ta cũng như vậy. Chúng ta yêu thích máy móc – không chỉ vì chúng có ích cho chúng ta, mà còn bởi vì chúng ta thấy chúng thân mật và thậm chí còn đẹp đẽ nữa. Trong một chiếc máy được chế tạo tốt, chúng ta thấy một số ước muốn sâu xa nhất của chúng ta được thể hiện: mong muốn hiểu được thế giới và sự vận hành của nó, mong muốn mang sức mạnh của thiên nhiên phục vụ cho những mục tiêu riêng, mong muốn bổ sung một cái gì đó mới và hợp sở thích của chúng ta vào vũ trụ, mong muốn được kinh hãi và sửng sốt. Một chiếc máy tinh xảo là khởi nguồn của sự ngạc nhiên và tự hào.

Nhưng máy móc cũng có thể xấu xí, và chúng ta cảm nhận được ở chúng một mối đe dọa đối với những thứ chúng ta yêu quý. Máy móc có thể là một kênh dẫn truyền sức mạnh con người, nhưng sức mạnh này thường bị nắm giữ bởi các nhà công nghiệp và tài chính, những người sở hữu máy móc, chứ không phải những người được trả lương để vận hành chúng. Máy móc đều lạnh lùng và vô tâm, và trong cách chúng vâng lời những kịch bản được lập trình, chúng ta thấy hình ảnh của những tình trạng đen tối hơn của xã hội. Nếu máy móc mang lại điều gì đó nhân bản cho thế giới xa xôi, thì chúng cũng mang lại điều gì đó xa lạ cho thế giới con người. Nhà toán học và triết gia Bertrand Russell diễn tả một cách ngắn gọn trong một bài luận năm 1924: “Máy móc được tôn thờ vì chúng đẹp và

được đánh giá cao vì chúng tạo ra sức mạnh; chúng bị căm thù vì chúng góm ghiếc và bị ghê tởm vì chúng áp đặt tình trạng nô lệ.”⁶

Như bình luận của Russell cho thấy, sự căng thẳng trong quan điểm của Macmillan về máy móc tự động – chúng hoặc tiêu diệt chúng ta hoặc cứu chuộc chúng ta, giải thoát chúng ta hay nô dịch chúng ta – có một lịch sử lâu dài. Cũng sự căng thẳng đó đã dẫn đến những phản ứng phổ biến đối với máy móc sản xuất từ thuở bắt đầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp hơn hai thế kỷ trước. Trong khi nhiều người trong số cha ông chúng ta ăn mừng sự xuất hiện của sản xuất cơ giới hóa, xem nó như là một biểu tượng của tiến bộ và dấu hiệu bảo đảm của sự thịnh vượng, thì những người khác lo lắng rằng máy móc sẽ đánh cắp công ăn việc làm của họ và thậm chí cả linh hồn của họ nữa. Kể từ đó, câu chuyện của công nghệ là một câu chuyện của sự thay đổi nhanh chóng, thường không có phương hướng. Nhờ sự khéo léo của các nhà phát minh và các doanh nghiệp, hầu như không một thập kỷ nào trôi qua mà không có sự xuất hiện của máy móc mới, phức tạp hơn và có nhiều khả năng hơn. Tuy nhiên, sự mâu thuẫn của chúng ta đối với những sáng tạo tuyệt vời này, sáng tạo của chính những bàn tay và khối óc của chúng ta, vẫn là một hằng số. Nó gần giống như khi nhìn một chiếc máy, chúng ta thấy, dù chỉ lơ mờ, một cái gì đó về chính bản thân mình mà chúng ta không hoàn toàn tin tưởng.

Trong kiệt tác *Sự thịnh vượng của các quốc gia* (*The Wealth of Nations*) năm 1776, văn bản nền tảng của kinh doanh tự do, Adam Smith đã ca ngợi sự đa dạng tuyệt vời của “những chiếc máy rất đẹp” mà các nhà sản xuất đã thiết đặt để “đơn giản hóa và giảm bớt lao động.” Bằng cách cho phép “một người làm công việc của

hiều người,” ông dự đoán, cơ giới hóa sẽ làm tăng mạnh năng suất công nghiệp.⁷ Những chủ nhà máy sẽ kiếm được lợi nhuận nhiều hơn, họ sẽ đầu tư mở rộng hoạt động – xây dựng nhiều nhà máy hơn, mua thêm máy móc, thuê thêm nhân viên. Sự giảm bớt lao động của máy móc còn xa mới ảnh hưởng xấu đến các công nhân, nó thực sự sẽ kích thích nhu cầu về lao động trong thời gian dài.

Nhiều nhà tư tưởng khác đã chấp nhận và mở rộng đánh giá của Smith. Nhờ năng suất cao hơn do các thiết bị tiết kiệm lao động mang lại, họ dự đoán, công việc sẽ nhân lên, lương sẽ tăng, và giá cả hàng hóa sẽ giảm xuống. Người lao động sẽ có thêm tiền dư, họ sẽ sử dụng chúng để mua các sản phẩm từ các nhà sản xuất đã thuê họ. Điều đó lại sẽ cung cấp thêm nhiều vốn hơn cho việc mở rộng công nghiệp. Bằng cách này, cơ giới hóa sẽ giúp khởi động một chu kỳ hoàn hảo, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế của xã hội, mở rộng và lan tỏa sự giàu có, và mang lại cho người dân những gì Smith gọi là “tiện lợi và sang trọng.”⁸ May mắn thay, quan điểm này về công nghệ như một liều thuốc kinh tế có vẻ được sinh ra từ lịch sử ban đầu của công nghiệp hóa, và nó đã trở thành một thứ cố định của lý thuyết kinh tế. Ý tưởng này không chỉ hấp dẫn đối với các nhà tư bản tiên phong và những người anh em học giả của họ. Nhiều nhà cải cách xã hội cũng đã hoan nghênh cơ giới hóa, xem nó như là hy vọng tốt nhất để đưa quần chúng đô thị thoát khỏi nghèo khổ và nô lệ.

Các nhà kinh tế, đầu tư, và các nhà cải cách có thể đủ khả năng để chấp nhận quan điểm sâu xa này. Còn những người lao động thì không. Ngay cả một sự giảm bớt lao động tạm thời cũng có thể đặt ra một mối đe dọa thực sự và trực tiếp tới sinh kế của họ.

Việc lắp đặt máy móc mới đã làm rất nhiều người mất việc, và nó buộc những người khác phải đánh đổi công việc thú vị và đòi hỏi kỹ năng cho sự nhàm chán của việc kéo đòn bẩy và nhấn bàn đạp. Ở nhiều nơi trên nước Anh trong thế kỷ 18 và đầu thế kỷ 19, công nhân có tay nghề đã phá các máy móc mới như là một cách để bảo vệ công việc, ngành nghề, và cộng đồng của họ. Phong trào được gọi là “Phá máy” này không chỉ đơn giản là một cuộc tấn công vào tiến bộ công nghệ. Đó là một nỗ lực có tính toán của người lao động để bảo vệ đường sống của họ, gắn bó rất chặt chẽ với các nghề thủ công mà họ làm, và để đảm bảo quyền tự chủ kinh tế và công dân của họ. “Nếu những người làm công không thích một số máy móc nhất định,” sử gia Malcolm Thomis viết, dựa trên các nghiên cứu đương đại về các cuộc nổi dậy, “thì đó là do việc sử dụng mà họ bị áp đặt, chứ không phải vì chúng là máy móc, hay bởi vì chúng mới lạ.”⁹

Phong trào phá máy lên đến đỉnh điểm trong cuộc nổi loạn Luddite (bảo thủ) xảy ra ở các quận công nghiệp của miền Trung nước Anh từ 1811 đến 1816. Những thợ dệt và thợ đan kim, lo sợ ngành công nghiệp địa phương thô sơ với quy mô nhỏ của họ bị xóa sổ, đã lập các đội du kích với mục đích ngăn chặn các nhà máy dệt may lớn thiết đặt các khung dệt và máy đan cơ giới hóa. Những người Luddite – quân nổi dậy lấy tên theo kẻ phá máy khét tiếng Leicestershire, được biết đến là Ned Ludlam – tiến hành các cuộc đột kích ban đêm vào các nhà máy, và thường phá hoại các thiết bị mới. Hàng ngàn binh sĩ Anh đã được huy động để chống lại phiên quân, và quân đội đã dẹp tan các cuộc nổi dậy với vũ lực tàn bạo, giết chết nhiều người và giam cầm những người khác.

Mặc dù những người Luddite và những người phá máy khác đã giành được một vài thành công lẻ tẻ trong việc làm chậm tiến trình cơ giới hóa, nhưng chắc chắn họ đã không ngăn chặn được nó. Máy móc đã nhanh chóng trở nên phổ biến trong các nhà máy, trở nên cần thiết đối với sản xuất công nghiệp và cạnh tranh, đến mức chống lại việc sử dụng chúng được xem là một hành động vô vọng. Người lao động đã chấp nhận chế độ công nghệ mới, mặc dù sự mất lòng tin của họ với máy móc vẫn tồn tại.



MỘT VÀI THẬP KỶ sau khi những người Luddite thua cuộc, Marx là người đã mang đến sự chia rẽ sâu sắc trong cách nhìn của xã hội về cơ giới hóa với sự biểu lộ mạnh mẽ nhất và ảnh hưởng nhất của nó. Thường xuyên trong các tác phẩm của mình, Marx khoác cho máy móc một ý chí ký sinh, ma quỷ, mô tả nó là “lao động chết” mà lại “kiềm chế và vắt kiệt sức lao động sống”. Người thợ trở thành một “phần phụ sống” của “cơ chế không có sự sống.”¹⁰ Với lời nhận xét tiên tri đen tối trong một bài phát biểu năm 1856, ông nói, “Tất cả các phát minh và tiến bộ của chúng ta dường như cung cấp đời sống trí tuệ cho các lực lượng vật chất, và biến cuộc sống con người thành một lực lượng vật chất.”¹¹ Nhưng Marx không chỉ nói về “hiệu ứng địa ngục” của máy móc. Như học giả truyền thông Nick Dyer-Witford giải thích, Marx cũng đã nhìn thấy và ca ngợi “lời hứa hẹn giải phóng của chúng.”¹² Marx đã nhận xét trong cùng bài phát biểu đó rằng, máy móc hiện đại có “sức mạnh tuyệt vời trong việc rút ngắn và làm cho lao động của con người sinh hoa kết trái.”¹³ Bằng cách giải phóng người lao động khỏi các

chuyên môn hạn hẹp trong ngành nghề của họ, máy móc có thể cho phép họ thỏa mãn tiềm năng của mình như những cá nhân “phát triển hoàn toàn,” có thể thay đổi giữa “các chế độ hoạt động khác nhau” và vì thế giữa “các chức năng xã hội khác nhau.”¹⁴ Khi ở trong tay đúng người – những người lao động chứ không phải các nhà tư bản – công nghệ sẽ không còn là gông xiềng của áp bức. Nó sẽ trở thành vật nâng và công cụ của sự tự hoàn thiện.

Ý tưởng coi máy móc như người giải phóng in đậm trong văn hóa phương Tây khi thế kỷ 20 đến gần. Trong một bài báo năm 1897 ca ngợi sự cơ giới hóa của công nghiệp Mỹ, nhà kinh tế học người Pháp Émile Levasseur đã nêu lên những lợi ích mà công nghệ mới mang đến cho “các tầng lớp lao động.” Nó đã làm tăng mức lương của người lao động và giảm mức giá mà họ phải trả cho hàng hóa, đem lại cho họ sự sung túc vật chất lớn hơn. Nó thúc đẩy sự cải tổ các nhà máy, mang lại nơi làm việc sạch hơn, được thắp sáng tốt hơn, và nói chung là thân thiện hơn so với các nhà xưởng tối tăm độc hại là đặc trưng trong những năm đầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp. Quan trọng hơn hết, nó đã nâng cấp loại hình công việc mà công nhân nhà máy thực hiện. “Công việc của họ trở nên ít nặng nhọc hơn, máy làm tất cả những gì đòi hỏi nhiều sức lực; người thợ, thay vì dùng cơ bắp của mình vào công việc, đã trở thành người kiểm soát sử dụng trí tuệ.” Levasseur thừa nhận rằng người lao động vẫn phàn nàn về việc họ phải vận hành máy móc. “Họ trách cứ [máy] vì đòi hỏi sự chú ý liên tục gây mệt mỏi,” ông viết, và họ buộc tội nó “làm hạ giá trị con người bằng cách biến con người thành máy, chỉ biết thực hiện một thao tác và luôn luôn giống nhau.” Tuy nhiên, ông bác bỏ những khiếu nại thiển cận này. Đơn giản là các công nhân không hiểu việc họ có nó là tốt biết bao.¹⁵

Một số nghệ sĩ và trí thức, tin rằng những hoạt động sáng tạo của trí óc vốn đã vượt trội so với lao động sản xuất của cơ thể, nhìn thấy một điều không tưởng về công nghệ trong sự tiến bộ. Oscar Wilde, trong một bài viết được công bố vào cùng khoảng thời gian với bài viết của Levasseur, mặc dù nhằm vào một đối tượng rất khác, đã nhìn thấy trước ngày mà máy móc sẽ không chỉ giảm bớt lao động mệt nhọc mà còn loại bỏ hẳn nó. “Tất cả lao động không thuộc trí óc, tất cả lao động đơn điệu buồn tẻ, tất cả lao động dính với những thứ đáng sợ và những điều kiện khó chịu, sẽ phải được thực hiện bằng máy móc,” ông viết. “Tương lai của thế giới sẽ phụ thuộc vào nô lệ cơ khí, sự phục dịch của máy móc.” Máy móc sẽ đảm nhận vai trò của những người nô lệ dường như là điều hiển nhiên đối với Wilde: “Không mấy may nghi ngờ rằng đây là tương lai của máy móc, và cũng giống như cây cối đâm chồi trong khi phú ông nghỉ ngơi, trong khi nhân loại vui cười, hoặc thưởng thức sự nhàn rỗi – chính điều đó, chứ không phải lao động, mới là mục đích của con người – hoặc làm những điều tốt đẹp, hoặc đọc những cuốn sách bổ ích, hoặc chỉ đơn giản chiêm nghiệm thế giới với sự ngưỡng mộ và thích thú, thì máy móc sẽ làm tất cả các công việc cần thiết và kém thú vị.”¹⁶

Cuộc Đại Khủng hoảng những năm 1930 đã kìm nén nhiệt tình đó. Sự sụp đổ kinh tế làm dấy lên một làn sóng phản đối gay gắt chống lại những gì diễn ra trong Những năm 20 hoan lạc (Roaring Twenties), được biết đến và ca ngợi như là Thời đại máy móc. Các liên đoàn lao động và các nhóm tôn giáo, những cây bút thập tự chinh và những công dân tuyệt vọng – tất cả đã xỉ vả chống lại những chiếc máy hủy diệt việc làm và những ông chủ tham lam sở hữu chúng. “Máy móc không mở đầu hiện tượng thất nghiệp,” tác

giả của cuốn sách bán chạy nhất có tên *Con người và máy móc (Men and Machines)* đã viết, “nhưng đây nó từ một sự cấu giận nhỏ thành một trong những tai họa chính của nhân loại.” Điều đó chứng tỏ rằng, ông tiếp tục, “từ nay về sau, khả năng sản xuất càng tốt hơn thì chúng ta càng bị tồi tệ đi.”¹⁷ Thị trưởng của thành phố Palo Alto, California, đã viết một bức thư cho Tổng thống Herbert Hoover cầu xin ông có hành động chống lại “con quái vật Frankenstein” của công nghệ công nghiệp, một tai họa đã “ngấu nghiến nền văn minh của chúng ta.”¹⁸ Đôi khi tự chính phủ đã thổi phồng những mối lo ngại của công chúng. Bản báo cáo của một cơ quan liên bang đã gọi máy móc là thứ “cũng nguy hiểm như một động vật hoang dã.” Tác giả của nó viết rằng sự tăng tốc không kiểm soát được của tiến bộ đã làm cho xã hội thường xuyên không được chuẩn bị để đối phó với các hậu quả.¹⁹

Nhưng cuộc Khủng hoảng đã không hoàn toàn dập tắt ước mơ kiểu Wilde về một thiên đường máy móc. Trong một số phương diện, nó khiến cho tầm nhìn không tưởng của tiến bộ trở nên sinh động hơn, cần thiết hơn. Càng coi máy móc là kẻ thù, chúng ta càng khao khát để chúng trở thành bạn bè của chúng ta. Nhà kinh tế vĩ đại người Anh John Maynard Keynes đã viết vào năm 1930, “Chúng ta đang bị ảnh hưởng bởi một căn bệnh mới mà một số độc giả có thể chưa nghe tên, nhưng sẽ nghe rất nhiều trong những năm tới, cụ thể là, *thất nghiệp do công nghệ*.” Khả năng tiếp nhận công việc của máy đã tăng nhanh hơn khả năng tạo ra công việc mới có giá trị cho con người của nền kinh tế. Nhưng vấn đề này, Keynes đảm bảo với độc giả của mình, chỉ đơn thuần là triệu chứng của “giai đoạn tạm thời của sự điều chỉnh sai.” Phát triển và thịnh vượng sẽ quay trở lại. Thu nhập bình quân đầu người sẽ tăng lên. Và ngay

sau đó, nhờ sự khéo léo và hiệu quả của những nô lệ cơ khí, chúng ta sẽ hoàn toàn không phải lo lắng về việc làm nữa. Keynes cho rằng hoàn toàn có thể xảy ra là trong một trăm năm nữa, đến năm 2030, tiến bộ công nghệ sẽ giải thoát nhân loại khỏi “cuộc đấu tranh cho sinh kế” và đưa chúng ta tới “mục đích hạnh phúc kinh tế của chúng ta.” Máy móc thậm chí sẽ làm nhiều công việc hơn, nhưng điều đó sẽ không còn là nguyên nhân để lo lắng hay tuyệt vọng. Lúc đó, chúng ta sẽ tìm ra cách để phân chia của cải vật chất cho tất cả mọi người. Vấn đề duy nhất còn lại của chúng ta sẽ là làm thế nào để sử dụng thời giờ nhàn rỗi vô tận một cách tốt nhất – để dạy cho chính mình cách “thưởng thức” thay vì “phấn đấu.”²⁰

Chúng ta vẫn đang phấn đấu, và có vẻ như đặt cược rằng hạnh phúc kinh tế sẽ không rớt xuống trái đất vào năm 2030 là một ván cược an toàn. Nhưng nếu Keynes để cho những hy vọng của ông chuyển tải những điều tốt nhất trong những ngày đen tối của năm 1930, thì cơ bản ông đã đúng về triển vọng của nền kinh tế. Đại Khủng hoảng đã được minh chứng chỉ là tạm thời. Tăng trưởng trở lại, việc làm trở lại, thu nhập tăng lên, và các công ty lại tiếp tục mua máy móc nhiều hơn và tốt hơn. Sự thăng bằng kinh tế, luôn luôn không hoàn hảo và mong manh, đã tự tái lập. Chu kỳ hoàn hảo của Adam Smith vẫn tiếp tục quay.

Đến năm 1962, Tổng thống John F. Kennedy đã có thể tuyên bố trong một bài phát biểu ở Tây Virginia, “Chúng ta tin rằng nếu con người có tài năng để phát minh ra những máy móc mới có thể đẩy con người ra khỏi công việc, thì họ cũng có tài năng để đưa con người trở lại với công việc.”²¹ Ngay lời mở đầu “chúng ta tin rằng,” đã là phong cách Kennedy. Những từ đơn giản trở nên vang dội khi chúng được lặp đi lặp lại: *con người, tài năng, con người,*

công việc, tài năng, con người, công việc. Nhịp điệu như tiếng trống hành quân, mang đến hiệu quả thúc giục – “hãy trở lại với công việc” – một bầu không khí của sự tất yếu. Với những người nghe, lời của Kennedy hẳn đã vang lên như lời kết của câu chuyện. Nhưng không phải. Chúng là kết thúc của một chương, và một chương mới đã bắt đầu.



NHỮNG LO ngại về nạn thất nghiệp do công nghệ đã lại tăng lên một lần nữa, đặc biệt là ở Hoa Kỳ. Cuộc suy thoái của những năm đầu thập niên 1990 đã chứng kiến những công ty Mỹ được tôn thờ như General Motors, IBM, và Boeing sa thải hàng chục ngàn công nhân trong các đợt “tái cơ cấu” rộng lớn, đã gọi lại mối lo ngại rằng các công nghệ mới, đặc biệt là các máy tính giá rẻ và phần mềm thông minh, sắp sửa quét sạch công việc của tầng lớp trung lưu. Năm 1994, hai nhà xã hội học Stanley Aronowitz và William DiFazio đã xuất bản *Tương lai thất nghiệp (The Jobless Future)*, một cuốn sách liên quan đến “thay đổi công nghệ hất cẳng lao động” trong “xu thế hướng tới nhiều hơn những công việc chân tay và văn phòng tạm thời, với mức lương thấp, không lợi ích, và ít hơn những công việc nhà máy và văn phòng tử tế và lâu dài.”²² Năm tiếp theo, cuốn sách *Sự kết thúc của công việc (The End of Work)* đáng lo ngại của Jeremy Rifkin xuất hiện. Sự gia tăng của tự động hóa máy tính đã mở đầu “cuộc Cách mạng Công nghiệp thứ Ba,” Rifkin tuyên bố. “Trong những năm tới, các công nghệ phần mềm mới và tinh vi hơn sẽ mang nền văn minh tới gần hơn với một thế giới không có người lao động.” Xã hội đã đạt đến một bước ngoặt, ông viết. Máy

tính có thể “dẫn đến thất nghiệp hàng loạt và nguy cơ suy thoái toàn cầu,” nhưng chúng cũng có thể “giải thoát chúng ta đến với một cuộc sống gia tăng giải trí” nếu chúng ta sẵn sàng viết lại các nguyên lý của chủ nghĩa tư bản hiện đại.²³ Hai cuốn sách này, và những cuốn khác tương tự, gây ra một sự náo động, nhưng một lần nữa nỗi sợ hãi về tình trạng thất nghiệp do công nghệ gây ra lại nhanh chóng trôi qua. Sự hồi sinh của tăng trưởng kinh tế trong những năm giữa và cuối thập niên 1990, mà đỉnh cao là sự bùng nổ dot-com đến chóng mặt, đã chuyển sự chú ý của mọi người khỏi những dự đoán ngày tận thế của thất nghiệp hàng loạt.

Một thập kỷ sau đó, trong sự thức tỉnh của cuộc Đại Suy thoái năm 2008, những lo âu lại trở về, mạnh hơn bao giờ hết. Vào giữa năm 2009, nền kinh tế Mỹ, phục hồi một cách chậm chạp từ sự sụp đổ kinh tế, lại bắt đầu mở rộng. Lợi nhuận doanh nghiệp tăng trở lại. Các doanh nghiệp đã nâng đầu tư vốn của họ lên mức trước suy thoái. Thị trường chứng khoán tăng vọt. Nhưng việc thuê mướn nhân công vẫn từ chối phục hồi trở lại. Trong khi đối với các công ty, không có gì là bất thường khi chờ đợi sự phục hồi được thiết lập tốt trước khi tuyển dụng lao động mới, lần này sự chậm trễ dường như kéo dài vô tận. Tăng trưởng việc làm vẫn hững hờ một cách bất thường, tỉ lệ thất nghiệp cao dai dẳng. Khi tìm kiếm một lời giải thích, và một thủ phạm, mọi người nhìn vào nghi phạm thông thường: công nghệ tiết-kiệm-lao-động.

Cuối năm 2011, hai nhà nghiên cứu đáng kính của MIT, Erik Brynjolfsson và Andrew McAfee, đã xuất bản một cuốn sách điện tử ngắn, *Chạy đua với Máy (Race against the Machine)*, trong đó họ nhẹ nhàng khiển trách các nhà kinh tế và các nhà hoạch định chính sách đã bỏ qua khả năng công nghệ ở nơi làm việc làm giảm đáng

kể nhu cầu của các công ty đối với nhân viên mới. “Thực tế do trải nghiệm” cho thấy máy móc đã củng cố việc làm trong nhiều thế kỷ “che giấu một bí mật bản thủ,” họ viết. “Không có luật kinh tế nào nói rằng tất cả mọi người, hoặc thậm chí hầu hết mọi người, tự động được hưởng lợi từ tiến bộ công nghệ.” Mặc dù Brynjolfsson và McAfee là những người ngán công nghệ mới – họ vẫn “rất lạc quan” về khả năng của máy tính và robot để tăng năng suất và cải thiện đời sống của con người về lâu dài – họ lập luận một cách thuyết phục rằng thất nghiệp do công nghệ là có thật, rằng nó đã trở thành phổ biến, và nó có thể sẽ tồi tệ hơn nhiều. Con người, họ cảnh báo, đã thua trong cuộc chạy đua chống lại máy móc.²⁴

Cuốn sách điện tử của họ giống như một que diêm ném vào cánh đồng cỏ khô. Nó đã khơi mào một cuộc tranh luận quyết liệt và đôi khi cay độc giữa các nhà kinh tế, một cuộc tranh luận sớm thu hút sự chú ý của giới báo chí. Cụm từ “thất nghiệp do công nghệ,” đã dần không được sử dụng sau Đại Suy thoái, lại bám vào tâm trí công chúng. Vào đầu năm 2013, chương trình truyền hình thời sự *60 Phút* thực hiện một phân đoạn, gọi là “Cuộc hành quân của Máy,” nhằm khảo sát xem các doanh nghiệp đã sử dụng các công nghệ mới vào vị trí của người lao động tại các kho hàng, bệnh viện, công ty luật, và các nhà máy sản xuất như thế nào. Phóng viên Steve Kroft than thở rằng “một ngành công nghiệp công nghệ cao đồ sộ đã đóng góp đáng kể cho năng suất và sự giàu có của nền kinh tế Mỹ, nhưng thật ngạc nhiên là lại đóng góp rất ít cho cách thức làm việc.”²⁵ Ngay sau khi chương trình phát sóng, một nhóm các cây bút của Associated Press đã đăng một báo cáo điều tra gồm ba phần về sự tồn tại của tình trạng thất nghiệp cao. Kết luận của họ rất nghiệt ngã: công ăn việc làm đang “bị xóa sạch bởi công

nghệ.” Cần lưu ý rằng các nhà văn khoa học viễn tưởng từ lâu đã “cảnh báo về một tương lai khi chúng ta sẽ là kiến trúc sư cho sự lỗi thời của chính chúng ta, bị thay thế bằng máy móc của chúng ta,” các phóng viên AP tuyên bố rằng “tương lai đó đã đến.”²⁶ Họ dẫn lời một nhà phân tích dự đoán rằng tỉ lệ thất nghiệp sẽ đạt 75 % vào cuối thế kỷ.²⁷

Dự báo như vậy thật dễ dàng để bỏ qua. Giọng điệu gieo hoang mang này vang lên điệp khúc đã được nghe nhiều lần kể từ thế kỷ 18. Mỗi cuộc suy thoái kinh tế đều nổi lên hình bóng của quái vật Frankenstein nhai nghiền công ăn việc làm. Và sau đó, khi chu kỳ kinh tế trở dậy từ đáy vực và việc làm trở lại, con quái vật quay trở vào trong lồng của nó và các nỗi lo âu lắng xuống. Tuy nhiên, lần này nền kinh tế đã không hành xử như bình thường. Bằng chứng cho thấy một động lực mới gây phiền hà có thể đang hình thành. Theo bước Brynjolfsson và McAfee, một số nhà kinh tế nổi tiếng đã bắt đầu đặt câu hỏi về giả định áp ủ trong nghề nghiệp của họ rằng tăng năng suất từ nguồn công nghệ sẽ mang lại sự tăng trưởng của việc làm và tiền lương. Họ chỉ ra rằng trong thập kỷ vừa qua, năng suất lao động của Mỹ tăng với tốc độ nhanh hơn so với những gì chúng ta đã thấy trong ba mươi năm trước, lợi nhuận công ty đã đạt đến mức độ mà chúng ta chưa từng nhìn thấy trong nửa thế kỷ, và các khoản đầu tư của doanh nghiệp cho thiết bị mới đã tăng mạnh. Sự kết hợp đó sẽ mang lại tăng trưởng vững chắc cho việc làm. Tuy nhiên tổng số lượng việc làm trong cả nước hầu như không thay đổi. Sự tăng trưởng và việc làm bị “phân tách ở các nước tiên tiến,” nhà kinh tế đoạt giải Nobel Michael Spence nói, và công nghệ là lý do chính: “Việc thay thế lao động thủ công đơn điệu bằng máy móc và robot là một xu hướng mạnh mẽ, liên tục,

và có lẽ được đẩy nhanh trong sản xuất và hậu cần, trong khi các mạng máy tính đang thay thế những công việc đơn điệu của các nhân viên văn phòng trong việc xử lý thông tin.”²⁸

Một số khoản kinh phí lớn chi cho robot và các công nghệ tự động hóa khác trong những năm gần đây có thể phản ánh các điều kiện kinh tế tạm thời, đặc biệt là những nỗ lực liên tục của các chính trị gia và các ngân hàng trung ương để kích thích tăng trưởng. Lãi suất thấp và ưu đãi thuế tích cực của chính phủ cho đầu tư cơ bản có vẻ đã khuyến khích các công ty mua các thiết bị và phần mềm tiết-kiệm-lao-động mà lẽ ra họ đã không mua.²⁹ Nhưng những xu hướng sâu xa hơn và kéo dài hơn cũng xuất hiện. Alan Krueger, nhà kinh tế của Princeton, chủ trì Hội đồng Cố vấn Kinh tế của Tổng thống Barack Obama từ 2011 tới 2013, chỉ ra rằng ngay cả trước cuộc suy thoái “nền kinh tế Mỹ đã không tạo đủ việc làm, đặc biệt là không đủ việc làm cho tầng lớp trung lưu, và chúng ta đã mất công ăn việc làm trong khu vực sản xuất ở mức báo động.”³⁰ Từ đó, bức tranh chỉ ngày càng tối tăm. Có thể giả định rằng, ít nhất là khi nói đến sản xuất, công việc không biến mất nhưng chỉ đơn giản là di cư sang các nước có mức lương thấp. Thực tế không phải như vậy. Tổng số công việc sản xuất trên toàn thế giới đã giảm trong nhiều năm, thậm chí ở cả những cường quốc công nghiệp như Trung Quốc, trong khi sản lượng sản xuất tổng thể đã tăng mạnh.³¹ Máy móc đang thay thế công nhân xí nghiệp nhanh hơn so với việc mở rộng kinh tế tạo ra các vị trí lao động sản xuất mới. Khi robot công nghiệp ngày càng rẻ hơn và chuyên nghiệp hơn, thì khoảng cách giữa việc làm bị mất đi và việc làm được tăng thêm chắc chắn sẽ lớn hơn. Ngay cả những tin tức rằng các công ty như GE và Apple đang mang một số công việc sản xuất trở lại Hoa Kỳ

cũng chỉ là sự buồn vui lẫn lộn. Một trong những lý do công việc được mang trở về là vì hầu hết nó có thể được thực hiện mà không cần đến con người. “Nhà máy ngày nay gần như vắng bóng người vì các máy móc do phần mềm điều khiển đang làm hầu hết mọi công việc,” giáo sư kinh tế Tyler Cowen trình bày.³² Công ty không phải lo lắng về chi phí lao động nếu nó không sử dụng người lao động.

Kinh tế công nghiệp – nền kinh tế của máy móc – là một hiện tượng mới. Nó mới chỉ tồn tại được khoảng hai thế kỷ rưỡi, một tích tắc đồng hồ của lịch sử. Rút ra kết luận chung cuộc về sự liên kết giữa công nghệ và việc làm từ trải nghiệm hạn chế như vậy có lẽ là một sự khinh suất. Logic của chủ nghĩa tư bản, khi kết hợp với lịch sử của tiến bộ khoa học và công nghệ, có vẻ như là một công thức cho việc cuối cùng sẽ loại bỏ lao động khỏi các quá trình sản xuất. Máy móc, không giống như công nhân, không đòi hỏi phân chia lợi nhuận trên vốn đầu tư tư bản. Chúng không bị ốm hoặc muốn những ngày nghỉ được trả lương hoặc yêu cầu tăng lương hàng năm. Đối với nhà tư bản, lao động là một vấn đề mà tiến bộ giải quyết được. Không phải là vô lý, nỗi lo sợ rằng công nghệ sẽ làm xói mòn việc làm là định mệnh sẽ trở thành sự thật “trong thời gian rất dài,” nhà sử học kinh tế lỗi lạc Robert Skidelsky lập luận: “Sớm hay muộn, chúng ta sẽ hết việc làm.”³³

Thời gian rất dài là bao lâu? Chúng ta không biết, mặc dù Skidelsky cảnh báo rằng nó có thể “gần một cách khó chịu” đối với một số quốc gia.³⁴ Trong tương lai gần, tác động của công nghệ hiện đại có thể được cảm nhận nhiều hơn trong việc phân phối công việc hơn là trong số liệu việc làm tổng thể. Cơ giới hóa lao động thủ công trong cuộc Cách mạng Công nghiệp đã hủy diệt

một số công việc tốt, nhưng nó đã dẫn đến việc hình thành các hạng mục ngành nghề mới rộng lớn cho tầng lớp trung lưu. Khi các công ty mở rộng để phục vụ thị trường lớn hơn và phong phú hơn, họ đã thuê những đội giám sát viên và kế toán viên, thiết kế viên và tiếp thị viên. Nhu cầu về giáo viên, bác sĩ, luật sư, nhân viên thư viện, phi công, và tất cả các loại chuyên môn khác cũng tăng lên. Cấu trúc của thị trường việc làm không bao giờ ở trạng thái tĩnh; nó thay đổi để đáp ứng các xu hướng công nghệ và xã hội. Nhưng không có gì đảm bảo rằng những thay đổi này sẽ luôn đem lại lợi ích cho người lao động hoặc phát triển tầng lớp trung lưu. Với các máy tính được lập trình để tiếp nhận công việc bàn giấy, nhiều chuyên gia đang bị ép buộc làm những công việc lương thấp hơn hoặc phải đổi những vị trí toàn-thời-gian để lấy những vị trí bán-thời-gian.

Trong khi hầu hết công ăn việc làm bị mất đi trong cuộc suy thoái gần đây là thuộc các ngành công nghiệp trả lương cao, thì gần 3/4 số công ăn việc làm được tạo ra kể từ suy thoái kinh tế là ở các lĩnh vực thu nhập thấp. Sau khi nghiên cứu các nguyên nhân của sự “tăng trưởng việc làm vô cùng yếu ớt” tại Hoa Kỳ từ năm 2000, kinh tế gia David Autor của MIT kết luận rằng công nghệ thông tin “đã thực sự thay đổi sự phân bố của nghề nghiệp,” làm gia tăng khoảng chênh lệch về thu nhập và sự giàu sang. “Có vô số công việc để làm trong dịch vụ thực phẩm và có vô số công việc trong ngành tài chính, nhưng có rất ít việc làm với mức lương trung bình.”³⁵ Khi các công nghệ máy tính mới mở rộng tự động hóa ngày càng nhiều vào các ngành kinh tế, chúng ta có thể thấy sự tăng tốc của xu hướng này, với tầng lớp trung lưu ngày càng thu hẹp và sự

mất việc ngày càng tăng thậm chí đối với cả các chuyên gia được trả lương cao nhất. “Máy móc thông minh có thể nâng GDP lên cao nhất có thể,” Paul Krugman – một kinh tế gia đoạt giải Nobel khác – lưu ý, “nhưng cũng làm giảm nhu cầu đối với con người, bao gồm cả những người tài giỏi. Vì vậy, chúng ta có thể nhìn thấy một xã hội ngày càng phát triển giàu có, nhưng trong đó tất cả các lợi ích đều tích lũy cho những ai sở hữu robot.”³⁶

Tin này không hoàn toàn là thông tin tàn khốc. Khi nền kinh tế Mỹ đã lấy lại đà phát triển vào cuối năm 2013, thì việc thuê mướn lao động đã tăng trong một số lĩnh vực, bao gồm xây dựng và chăm sóc sức khỏe, và đã có sự gia tăng đáng khích lệ trong một số ngành nghề lương cao. Nhu cầu về người lao động vẫn gắn liền với chu kỳ kinh tế, tuy không hoàn toàn sít sao như trong quá khứ. Việc tăng cường sử dụng máy tính và các phần mềm tự nó đã tạo ra một số việc làm mới rất hấp dẫn cũng như nhiều cơ hội kinh doanh. Mặc dù theo các tiêu chuẩn lịch sử, số người làm việc trong các lĩnh vực liên quan tới tính toán vẫn còn khiêm tốn. Tất cả chúng ta không thể đều trở thành lập trình viên phần mềm hay kỹ sư robot. Tất cả chúng ta không thể cùng nhỏ trại đến Silicon Valley và kiếm sống bằng việc viết các ứng dụng tiện lợi cho điện thoại thông minh^(*).

* Internet, thường được ghi nhận là đã mở ra cơ hội cho mọi người để kiếm tiền thông qua sáng kiến của cá nhân họ, với sự đầu tư ít vốn. Họ có thể bán đồ cũ qua eBay hoặc đồ thủ công qua Etsy. Họ có thể cho thuê một phòng bỏ trống qua Airbnb hoặc biến chiếc xe của họ thành một chiếc taxi ma với Lyft. Họ có thể tìm công việc lật vật qua TaskRabbit. Nhưng trong khi khá dễ dàng để có chút ít thu nhập qua những việc kinh doanh khiêm tốn như vậy, rất ít người có thể kiếm được mức thu nhập trung bình từ công việc đó. Tiền thực sự sẽ về tay các công ty phần mềm chạy các dịch vụ trực tuyến kết nối người mua và người bán hoặc bên cho thuê và bên thuê – các dịch vụ được tự động hóa cao cần rất ít nhân viên.

Với mức lương trung bình vẫn trì trệ và lợi nhuận công ty tiếp tục tăng, sự hào phóng của nền kinh tế dường như chỉ chảy vào một ít người may mắn. Và những lời động viên của Tổng thống Kenedy nghe càng đáng nghi ngờ hơn.

Tại sao lần này lại có sự khác biệt? Chính xác là những gì đã thay đổi để có thể cắt đứt mối liên kết cũ giữa các công nghệ mới và các công việc mới? Để trả lời câu hỏi đó, chúng ta phải nhìn lại vào con robot khổng lồ đứng ở cổng trong bức phim họa của Leslie Illingworth – con robot có tên là Tự động hóa.



TỰ ĐỘNG HÓA chỉ mới đi vào ngôn ngữ thời gian gần đây. Thời điểm chính xác nhất chúng ta có thể chỉ ra là, nó được nhắc đến lần đầu tiên vào năm 1946, khi các kỹ sư tại Công ty Ford Motor cảm thấy cần thiết phải có một thuật ngữ để mô tả chiếc máy mới nhất đang được thiết đặt trên các dây chuyền lắp ráp của công ty. “Hãy cho chúng tôi thêm chút ít công việc tự động này,” một phó chủ tịch của Ford nói như vậy trong một cuộc họp. “Thêm một chút ít của cái... cái ‘tự động hóa’ này.”³⁷ Các nhà máy của Ford nổi tiếng là đã được cơ giới hóa với máy móc tinh vi làm giảm lược mọi công việc trong dây chuyền. Nhưng công nhân vẫn còn phải mang các bộ phận và bán thành phẩm từ chiếc máy này qua chiếc máy kế tiếp. Những công nhân vẫn kiểm soát tốc độ sản xuất. Các thiết bị được cài đặt vào năm 1946 đã thay đổi điều đó. Máy móc đảm nhiệm việc xử lý vật liệu và các chức năng vận chuyển, cho phép toàn bộ quá trình lắp ráp được tiến hành một cách tự động.

Việc thay đổi luồng công việc có thể không có vẻ quan trọng với những người làm việc trong xưởng. Nhưng đúng ra là có. Việc kiểm soát một quá trình công nghiệp phức tạp đã chuyển từ người lao động sang máy móc.

Thuật ngữ mới này đã lan ra nhanh chóng. Hai năm sau đó, trong một báo cáo về máy móc của Ford, một cây bút của tạp chí *Thợ máy Mỹ (American Machinist)* đã định nghĩa tự động hóa là “nghệ thuật của việc áp dụng các thiết bị cơ khí để thao tác các phần công việc... theo trình tự thời gian với thiết bị sản xuất sao cho dây chuyền có thể được đặt toàn bộ hoặc một phần dưới sự điều khiển ấn-nút tại các trạm chiến lược.”³⁸ Khi tự động hóa đã với tới nhiều ngành công nghiệp và quy trình sản xuất, và khi nó bắt đầu có trọng lượng ẩn dụ trong nền văn hóa, thì định nghĩa của nó lan tỏa nhanh hơn. “Những năm gần đây, rất ít thuật ngữ được vận dụng để phù hợp với vô số mục đích và nổi ám ảnh như thuật ngữ ‘tự động hóa’ mới này,” một giáo sư về kinh doanh của Harvard căn nhắc vào năm 1958. “Nó đã được sử dụng như một lời kêu gọi tập hợp công nghệ, một mục tiêu sản xuất, một thách thức kỹ thuật, một khẩu hiệu quảng cáo, một biểu ngữ chiến dịch ủng hộ lao động, và như biểu tượng của tiến bộ công nghệ đáng lo ngại.” Sau đó, tự ông đã đưa ra một định nghĩa thực tiễn xuất sắc: “Tự động hóa đơn giản là một cái gì đó *tự động hơn một cách đáng kể so với những gì đã tồn tại trước đây trong nhà máy, công nghiệp, hoặc đồn điền.*”³⁹ Tự động hóa không phải là một vật hoặc một kỹ thuật, càng không phải là một lực lượng. Nó là sự biểu lộ của tiến bộ hơn là một chế độ cụ thể của hoạt động. Bất kỳ nỗ lực nào trong việc giải thích hoặc phỏng đoán hậu quả của nó nhất thiết chỉ là dự kiến. Cũng như với nhiều xu hướng công nghệ, tự

động hóa sẽ luôn luôn là cả cũ và mới, và sẽ đòi hỏi một sự đánh giá mới ở từng giai đoạn phát triển của nó.

Việc thiết bị tự động của Ford xuất hiện ngay sau khi kết thúc Chiến tranh Thế giới II không phải là ngẫu nhiên. Trong cuộc chiến, công nghệ tự động hóa hiện đại được định hình. Khi Đức quốc xã bắt đầu đợt đánh bom chớp nhoáng chống lại Vương quốc Anh vào năm 1940, các nhà khoa học Anh và Mỹ phải đối mặt với một thử thách khó khăn: Làm thế nào để phá hủy những chiếc máy bay ném bom bay cao và nhanh trên trời với những tên lửa bắn từ súng phòng không khó sử dụng trên mặt đất? Các tính toán trí óc và sự điều chỉnh vật lý cần thiết để nhắm chính xác – không phải vào vị trí hiện tại của máy bay mà vào vị trí khả dĩ trong tương lai của nó – thật quá phức tạp đối với một người lính để thực hiện với tốc độ đủ nhanh và bắn kịp khi máy bay vẫn còn trong tầm đạn. Đây không phải là việc làm dành cho con người. Các nhà khoa học nhận thấy, quỹ đạo của tên lửa phải được tính toán bởi một máy tính, sử dụng dữ liệu theo dõi đến từ các hệ thống radar cùng với các dự báo thống kê về hành trình máy bay, và sau đó các tính toán phải được chuyển tự động vào cơ chế ngắm của súng để hướng dẫn bắn. Hơn nữa, mục tiêu của súng phải được điều chỉnh liên tục tùy thuộc vào sự thành công hay thất bại của phát súng trước đó.

Đối với các thành viên của đoàn pháo binh, công việc của họ sẽ phải thay đổi để đáp ứng thế hệ vũ khí tự động mới. Và thay đổi đã xảy ra. Các pháo binh nhanh chóng thấy mình ngồi trước màn hình trong những chiếc xe tải tối để lựa chọn các mục tiêu từ các hiển thị radar. Danh tính của họ cũng thay đổi cùng với công việc. Họ không còn được coi là “những chiến sĩ,” một sử gia viết, mà là “những kỹ thuật viên đọc và thao tác với các mô tả của thế giới.”⁴⁰

Trong những khẩu pháo phòng không ra đời từ công việc của các nhà khoa học phe Đồng minh, chúng ta thấy tất cả các yếu tố của những gì giờ đây đặc trưng cho một hệ thống tự động. Đầu tiên, cốt lõi của hệ thống, là một cỗ máy tính toán rất nhanh – một máy vi tính. Thứ hai là một cơ chế cảm biến (trong trường hợp này là radar) dùng để giám sát môi trường bên ngoài, giám sát thế giới thực, và truyền những dữ liệu thiết yếu về nó tới máy tính. Thứ ba là một liên kết giao tiếp cho phép các máy tính điều khiển sự chuyển động của các thiết bị vật lý để thi hành những công việc thực tế, có hoặc không có sự trợ giúp của con người. Và cuối cùng là một phương pháp phản hồi – một phương thức gửi trở lại máy tính thông tin về kết quả của các hướng dẫn trước đó sao cho máy tính có thể điều chỉnh tính toán để sửa lỗi và lưu ý đến những thay đổi trong môi trường. Những bộ phận cảm biến, một bộ não tính toán, một chuỗi các thông báo để điều khiển các chuyển động vật lý, và một vòng lặp thông tin phản hồi để học hỏi: vậy là bạn đã có bản chất của tự động hóa, bản chất của một robot. Và cũng ở đó, bạn có bản chất của hệ thống thần kinh của một cơ thể sống. Sự giống nhau không phải là ngẫu nhiên. Để thay thế một con người, hệ thống tự động trước tiên phải sao chép một con người, hoặc ít nhất là một số khía cạnh trong khả năng của con người.

Các máy móc tự động đã tồn tại trước Chiến tranh Thế giới II. Động cơ hơi nước của James Watt, động lực đầu tiên và căn bản của cuộc Cách mạng Công nghiệp, đã kết hợp một thiết bị phản hồi khéo léo – bộ điều tiết ly tâm – cho phép động cơ tự điều chỉnh hoạt động của nó. Khi động cơ tăng tốc, nó xoay một cặp bóng kim loại, tạo ra một lực ly tâm kéo một đòn bẩy để đóng van hơi nước, giữ cho động cơ không chạy quá nhanh. Khung dệt Jacquard, được

phát minh ở Pháp vào khoảng năm 1800, sử dụng thẻ đục lỗ thép để điều khiển chuyển động của các ống sợi màu khác nhau, cho phép các mẫu hình phức tạp được dệt một cách tự động. Năm 1866, một kỹ sư người Anh tên là J. Macfarlane Gray được cấp bằng phát minh cho một cơ chế lái tàu hơi nước có thể ghi nhận chuyển động của bánh lái và, thông qua một hệ thống phản hồi vận hành bằng hộp số, điều chỉnh góc của bánh lái để duy trì hành trình định trước.⁴¹ Nhưng sự phát triển của máy tính nhanh cùng các cảm biến điện tử khác đã mở ra một chương mới trong lịch sử của máy móc. Nó đã mở rộng một cách đáng kể các tiềm năng của tự động hóa. Như nhà toán học Norbert Wiener, người đã giúp viết các thuật toán dự đoán cho súng phòng không tự động của phe Đồng Minh, đã giải thích trong cuốn sách năm 1950 của ông nhan đề *Sử dụng nhân bản của con người (The Human Use of Human Beings)*, các tiến bộ trong những năm 1940 cho phép các nhà phát minh và kỹ sư vượt qua được “thiết kế rời rạc của các cơ chế tự động riêng lẻ.” Các công nghệ mới, được thiết kế với mục đích quân sự, đã mở đường cho “một chiến lược tổng quát trong việc chế tạo các cơ chế tự động của các loại hình đa dạng nhất”. Chúng đã mở đường cho “thời đại tự động mới.”⁴²

Ngoài việc theo đuổi sự tiến bộ và năng suất, còn có một động lực khác cho thời đại tự động hóa: chính trị. Những năm sau chiến tranh được đặc trưng bởi sự xung đột lao động dữ dội. Các nhà quản lý và công đoàn tranh đấu với nhau trong hầu hết các khu vực sản xuất của Mỹ, và sự căng thẳng thường xuất hiện mạnh nhất trong những ngành công nghiệp thiết yếu để tích tụ trang thiết bị quân sự và vũ khí phục vụ Chiến tranh Lạnh của chính phủ liên bang. Đình công, bãi công, và giảm tốc độ sản xuất là các sự kiện

hàng ngày. Chỉ tính riêng trong năm 1950, tám mươi tám cuộc đình công đã diễn ra tại riêng một nhà máy của Westinghouse ở Pittsburgh. Trong nhiều nhà máy, người phụ trách công đoàn đã có nhiều quyền lực hơn các nhà quản lý đối với quá trình hoạt động – công nhân có tiếng nói quan trọng. Các nhà lập kế hoạch quân sự và công nghiệp nhìn tự động hóa như một cách để mang cân cân quyền lực trở lại cho nhà quản lý. Tạp chí *Fortune* trong một xã luận năm 1946 mang tên “Máy móc không có người” đã tuyên bố rằng, máy móc điều khiển bằng điện sẽ chứng tỏ chúng “vượt trội hơn rất nhiều so với cơ thể con người,” chứ không kém vì máy “luôn hài lòng với điều kiện làm việc và không bao giờ đòi hỏi mức lương cao hơn.”⁴³ Một giám đốc điều hành của Arthur D. Little, một hãng tư vấn quản lý và kỹ thuật hàng đầu, đã viết rằng việc gia tăng tự động hóa báo trước “sự giải phóng khỏi lao động con người” của thế giới doanh nghiệp.⁴⁴

Ngoài việc giảm sự cần thiết đối với người lao động, đặc biệt là những người có tay nghề cao, thiết bị tự động hóa còn cung cấp cho chủ doanh nghiệp và các nhà quản lý một phương tiện kỹ thuật để kiểm soát tốc độ và dòng chảy của sản xuất thông qua việc lập trình điện tử các máy móc riêng lẻ và toàn bộ dây chuyền lắp ráp. Tại các nhà máy của Ford, khi việc kiểm soát tốc độ của dây chuyền chuyển sang các thiết bị tự động mới, những người lao động bị mất đi rất nhiều quyền tự chủ. Vào giữa những năm 1950, vai trò của công đoàn lao động trong việc định đoạt các hoạt động của nhà máy đã giảm đi nhiều.⁴⁵ Bài học quan trọng là: trong một hệ thống tự động hóa, quyền lực tập trung ở những người kiểm soát việc lập trình.

Wiener đã thấy trước điều gì sẽ xảy ra tiếp theo với độ rõ nét kỳ lạ. Các công nghệ của tự động hóa sẽ phát triển nhanh hơn rất nhiều so với sự tưởng tượng của bất kỳ ai. Máy tính sẽ nhanh hơn và nhỏ hơn. Tốc độ và dung lượng của liên lạc điện tử và các hệ thống lưu trữ sẽ tăng theo cấp số nhân. Các bộ cảm biến sẽ thấy, nghe, và cảm nhận được thế giới với độ nhạy lớn chưa từng có. Các cơ chế robot sẽ “thay thế nhiều hơn và gần như tất cả các chức năng của bàn tay con người cũng như được hỗ trợ bằng mắt của con người.” Chi phí sản xuất tất cả các thiết bị và hệ thống mới sẽ giảm. Việc sử dụng tự động hóa sẽ trở nên vừa khả thi và vừa kinh tế trong nhiều lĩnh vực hơn bao giờ hết. Và vì máy tính có thể được lập trình để thực hiện các chức năng logic, tầm với của tự động hóa sẽ mở rộng ra ngoài công việc của tay chân và tiến vào các công việc của trí óc – địa hạt của phân tích, phán xét và ra quyết định. Một cỗ máy tự động hóa không nhất thiết phải hoạt động bằng cách thao tác những thứ vật chất như súng. Nó có thể hoạt động bằng cách thao tác thông tin. “Từ giai đoạn này, tất cả mọi thứ có thể thực hiện bằng máy,” Wiener đã viết. “Máy móc không so sánh giữa lao động chân tay và lao động trí óc.” Với ông, có vẻ hiển nhiên là tự động hóa, dù sớm hay muộn, sẽ tạo ra “một tình trạng thất nghiệp” có thể làm cho tai họa của cuộc Đại Suy thoái “đường như chỉ là một trò đùa thú vị.”⁴⁶

Sử dụng nhân bản của con người là một cuốn sách bán chạy nhất, giống như cuốn sách kỹ thuật hơn rất nhiều trước đó của Wiener nhan đề *Điều khiển học, hay kiểm soát và liên lạc trong động vật và máy (Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine)*. Phân tích đáng lo ngại của nhà toán học này về quỹ đạo của công nghệ đã trở thành một bộ phận của

kết cấu tri thức những năm 1950. Nó truyền cảm hứng hoặc cung cấp tài liệu cho nhiều cuốn sách và bài viết về tự động hóa xuất hiện trong thập kỷ này, kể cả tập sách mỏng của Robert Hugh Macmillan. Bertrand Russell, trong tiểu luận “Có phải con người là cần thiết?” (Are Human Beings Necessary?) năm 1951 đã viết rằng, công trình của Wiener đã làm sáng tỏ rằng “chúng ta sẽ phải thay đổi một số giả định cơ bản mà dựa vào đó thế giới đã vận động kể từ khi nền văn minh bắt đầu.”⁴⁷ Wiener thậm chí đã xuất hiện chớp nhoáng như một nhà tiên tri bị lãng quên trong tiểu thuyết đầu tay của Kurt Vonnegut năm 1952, cuốn tiểu thuyết châm biếm giả tưởng nhan đề *Người chơi Piano (Player Piano)*, trong đó cuộc nổi loạn của một kỹ sư trẻ chống lại một thế giới được tự động hóa cứng nhắc kết thúc với hồi anh hùng ca phá-máy.



Ý TƯỞNG về một cuộc xâm lăng của robot có thể có vẻ đe dọa, nếu không so với ngày tận thế, đối với một cộng đồng đã bị bom đạn làm cho kinh hãi, nhưng các công nghệ tự động vẫn còn trong giai đoạn trứng nước vào những năm 1950. Những hệ quả cuối cùng của chúng có thể hình dung được theo cách suy đoán và tưởng tượng của khoa học viễn tưởng, nhưng vẫn còn một chặng đường dài mới tới lúc được trải nghiệm những hệ quả này. Qua những năm 1960, hầu hết các máy móc tự động vẫn tiếp tục giống với những robot nguyên thủy trên dây chuyền lắp ráp sau chiến tranh của Ford. Chúng to lớn, đắt tiền, và không quá thông minh. Hầu hết chúng chỉ có thể thực hiện một chức năng đơn lẻ, lặp đi lặp lại, điều chỉnh chuyển động theo một vài mệnh lệnh điện tử cơ bản: tăng tốc độ,

chậm lại; di chuyển sang trái, di chuyển sang phải; nắm lại, thả ra. Những chiếc máy đặc biệt chính xác, nhưng tài năng thì rất ít. Làm việc cực nhọc một cách âm thầm bên trong nhà máy, thường được khóa trong những chiếc lồng để bảo vệ khỏi bị người qua lại nghịch một cách vô ý thức, chúng chắc chắn không giống những kẻ sắp tiếp quản thế giới. Dường như chúng giống những con thú thò hàng ngoan ngoãn và khéo léo hơn.

Nhưng robot và các hệ thống tự động khác có một lợi thế lớn so với các máy cơ khí thuần túy trước đây. Vì chạy trên phần mềm, chúng có thể nương theo Định luật Moore. Chúng có thể được hưởng lợi từ tất cả các tiến bộ nhanh chóng – tốc độ xử lý, thuật toán lập trình, dung lượng lưu trữ và mạng, thiết kế giao diện, và thu nhỏ kích thước – đặc trưng cho tiến bộ của chính máy tính. Và như Wiener dự đoán, đó là những gì đã xảy ra. Các giác quan của robot sắc bén hơn; bộ não của chúng nhanh hơn và dẻo dai hơn; cách hội thoại của chúng trôi chảy hơn; khả năng học hỏi của chúng lớn hơn. Đến đầu những năm 1970, chúng đã đảm nhận được công việc sản xuất đòi hỏi sự linh hoạt và khéo léo như cắt, hàn và lắp ráp. Tới cuối thập niên đó, chúng đã lái cũng như chế tạo được máy bay. Và sau đó, được giải thoát khỏi hiện thân vật lý và trở thành logic thuần túy của mã, chúng đã thâm nhập vào thế giới kinh doanh thông qua vô số các ứng dụng phần mềm chuyên dụng. Chúng bước vào những ngành nghề trí óc của lực lượng lao động văn phòng, đôi khi là thay thế nhưng thường xuyên hơn là trong vai trò phụ tá.

Robot có thể ở tại cổng nhà máy trong những năm 1950, nhưng chỉ gần đây chúng mới hành quân, theo yêu cầu của chúng ta,

vào các văn phòng, cửa hàng và nhà ở. Ngày nay, khi phần mềm của cái mà Wiener gọi là “loại thay thế suy xét” chuyển từ bàn vào túi, chúng ta cuối cùng đã bắt đầu trải nghiệm tiềm năng thực sự của tự động hóa làm thay đổi những gì chúng ta làm và cách thức thực hiện của chúng ta. Tất cả mọi thứ được tự động hóa. Hay, như người sáng lập Netscape và nhân vật quan trọng của Silicon Valley Marc Andreessen nói, “phần mềm đang nuốt chửng thế giới.”⁴⁸

Đó có thể là bài học quan trọng nhất được lược lật từ tác phẩm của Wiener, và như vậy cũng từ lịch sử lâu dài, đầy biến động của máy móc tiết-kiệm-sức-lao-động. Công nghệ thay đổi, và nó thay đổi một cách nhanh chóng hơn sự thay đổi của con người. Trong khi máy tính phát triển với tốc độ của định luật Moore, thì những khả năng thiên phú của chúng ta bò lên phía trước với bước đi của rùa theo định luật Darwin. Trong khi robot có thể được chế tạo theo vô số hình thức, tái tạo tất cả mọi thứ từ con rắn đào hang trong lòng đất tới loài chim ăn thịt đột kích trên trời đến con cá bơi dưới biển, thì chúng ta về cơ bản bị mắc kẹt trong cơ thể cũ kỹ hình chữ chi. Điều đó không có nghĩa là máy móc sắp sửa bỏ chúng ta lại trong đám bụi tiến hóa. Ngay cả chiếc siêu máy tính mạnh nhất cũng không có ý thức hơn một chiếc búa. Điều đó cũng không có nghĩa là phần mềm và robot, với sự hướng dẫn của chúng ta, tiếp tục tìm được những cách thức mới để vượt trội hơn chúng ta, để làm việc nhanh hơn, rẻ hơn, tốt hơn. Và, giống như những pháo thủ phòng không trong Chiến tranh Thế giới II, chúng ta sẽ buộc phải thích nghi công việc, hành vi và kỹ năng của chính mình với các kỹ năng và quy trình của máy móc mà chúng ta phụ thuộc.

CHẾ ĐỘ LÁI TỰ ĐỘNG

VÀO TỐI NGÀY 12 THÁNG 2 NĂM 2009, MỘT CHUYẾN BAY CỦA CONTINENTAL Connection bay chặng Newark, New Jersey, và Buffalo, New York trong thời tiết xấu. Như điển hình của các chuyến bay thương mại ngày nay, hai phi công đã không có gì nhiều để làm trong chuyến bay kéo dài một giờ. Cơ trưởng Marvin Renslow, một phi công bốn mươi bảy tuổi niềm nở người bang Florida, điều khiển một lúc khi cất cánh, đưa chiếc Bombardier Q400 vào khoảng không, sau đó bật chế độ lái tự động. Ông và người đồng hành, cơ phó hai mươi bốn tuổi Rebecca Shaw từ Seattle và mới cưới vợ, theo dõi các thông số máy tính nhấp chồn trên năm màn hình LCD lớn của buồng lái. Họ trao đổi một số thông báo qua radio với bộ phận điều khiển không lưu. Họ cũng thực hiện một vài kiểm tra thường lệ. Tuy nhiên, chủ yếu họ đã dành thời gian trò chuyện thân mật về gia đình, nghề nghiệp, đồng nghiệp, và tiền bạc trong lúc chiếc phản lực bay trên lộ trình hướng tây bắc ở độ cao 4876,8 m.¹

Chiếc Q400 đã vào vùng tiếp cận sân bay Buffalo, bộ phận hạ cánh thả xuống, cánh sau xoắn ra, ngay khi đó cần lái của cơ trưởng bắt đầu rung mạnh. “Bộ lác cần lái” của máy bay được kích hoạt, một dấu hiệu cho thấy động cơ đã mất sức nâng và có nguy cơ đi vào trạng thái ngừng khí động học.^(*) Chế độ lái tự động bị ngắt như đã được lập trình cho sự kiện có cảnh báo ngừng, và cơ trưởng đã tiếp quản quyền điều khiển. Ông phản ứng một cách nhanh chóng, nhưng đã làm chính xác những điều sai. Ông giật cần lái lùi lại, nâng mũi máy bay và giảm tốc độ, thay vì phải đẩy cần lái về phía trước để chúi máy bay xuống và tăng tốc. Hệ thống cảnh báo ngừng tự động của máy bay can thiệp và cố gắng để đẩy cần lái về phía trước, nhưng cơ trưởng lại nỗ lực kéo nó về phía mình. Thay vì ngăn chặn, Renslow đã gây ra sự cố ngừng khí động học. Chiếc Q400 mất kiểm soát, rồi lao thẳng xuống. “Chúng ta đang rơi,” cơ trưởng nói, ngay trước khi máy bay đâm vào một ngôi nhà ở vùng ngoại ô Buffalo.

Vụ tai nạn, giết chết tất cả bốn mươi chín người trên máy bay và một người trên mặt đất, đáng ra đã có thể tránh được. Điều tra của Ủy ban An toàn Giao thông Quốc gia (NTSB) không tìm thấy bằng chứng của các vấn đề cơ khí với chiếc Q400. Một số băng đã tích tụ trên máy bay, nhưng đó không phải là điều khác thường cho một chuyến bay mùa đông. Thiết bị làm tan băng cũng như các hệ thống khác của máy bay hoạt động tốt. Renslow đã có một lịch trình bay khá khắt khe trong hai ngày trước đó, và Shaw đang bị cảm lạnh, nhưng cả hai phi công dường như sáng suốt và tỉnh

* Khi nói về sự ngừng, người ta thường đề cập đến sự mất lực trong một động cơ. Trong hàng không, ngừng là sự mất khả năng nâng của cánh máy bay.

táo. Họ được đào tạo tốt, và mặc dù bộ lác cần lái báo động một cách bất ngờ, họ có khá nhiều thời gian và không phận để có những thao tác cần thiết và tránh sự cố ngừng. NTSB đã kết luận nguyên nhân của vụ tai nạn là lỗi của phi công. Cả Renslow lẫn Shaw đã không phát hiện được các “tín hiệu chi tiết” cảnh báo rằng một sự cố ngừng sắp xảy ra, một sai sót chứng tỏ “sự sa sút đáng kể trong trách nhiệm giám sát của họ.” Một khi tín hiệu cảnh báo phát ra, các nhà điều tra báo cáo, phản ứng của cơ trưởng “phải là tự động, nhưng các thao tác điều khiển bay của ông lại không nhất quán với những gì ông được đào tạo” và thay vào đó đã bộc lộ “sự hoảng hốt và bối rối.” Một giám đốc điều hành của công ty vận hành chuyến bay cho Continental, hãng hàng không khu vực Colgan Air, đã thừa nhận rằng các phi công có vẻ thiếu “nhận thức tình huống” khi sự cố khẩn cấp xảy ra.² Nếu phi hành đoàn hành động một cách thích hợp, máy bay đã có thể hạ cánh an toàn.

Vụ tai nạn Buffalo không phải là một trường hợp hiếm hoi. Một thảm họa khác tương tự một cách kỳ lạ, với nhiều thương vong hơn, đã xảy ra một vài tháng sau đó. Vào đêm 31 tháng 5, chiếc Airbus A330 của Air France cất cánh từ Rio de Janeiro để bay tới Paris.³ Khoảng ba giờ sau khi cất cánh, chiếc máy bay phản lực đi vào một cơn bão tràn qua Đại Tây Dương. Các bộ cảm biến tốc độ không khí của nó bị đóng băng, bắt đầu cho các giá trị lỗi, làm cho chế độ lái tự động tự ngắt. Lúng túng, cơ phó Pierre-Cédric Bonin đã kéo mạnh cần điều khiển trở lại. Chiếc A330 bốc lên cao và âm thanh cảnh báo sự cố ngừng vang lên rất lớn, nhưng Bonin vẫn tiếp tục kéo cần điều khiển. Khi chiếc máy bay bốc đọt ngót, nó mất vận tốc. Các cảm biến tốc độ đã bắt đầu làm việc trở lại, cung cấp cho phi hành đoàn những con số chính xác. Đáng lẽ vào thời

điểm này phi công đã phải nhận ra rằng chiếc máy bay đang bay quá chậm. Tuy nhiên, Bonin tiếp tục cách điều khiển sai lầm của mình, gây giảm tốc độ hơn nữa. Chiếc máy bay ngừng lại và bắt đầu rơi. Nếu Bonin chỉ đơn giản buông cần lái, thì chiếc A330 đã có thể tự điều chỉnh lại được. Nhưng ông đã không làm như vậy. Phi hành đoàn của chuyến bay đã mắc phải những gì mà các nhà điều tra Pháp sau đó gọi là một “sự mất hoàn toàn kiểm soát nhận thức tình huống.”⁴ Sau một vài giây hoảng sợ, một phi công khác, David Robert, đã đảm nhận việc điều khiển. Nhưng đã quá muộn. Chiếc máy bay đã giảm hơn 9144 m trong ba phút.

“Điều này không thể xảy ra được,” Robert nói.

“Nhưng cái gì *đang* xảy ra?” Bonin vẫn còn hoang mang đáp lời.

Ba giây sau, chiếc phản lực rơi xuống biển. Toàn bộ 228 người gồm phi hành đoàn và hành khách đã chết.



NẾU BẠN muốn hiểu rõ những hậu quả của tự động hóa con người, thì nơi đầu tiên để xem xét là trên bầu trời. Các hãng hàng không và nhà sản xuất máy bay, cũng như chính phủ và các cơ quan quân sự, đã rất tích cực và đặc biệt khéo léo trong việc tìm cách để chuyển công việc của con người cho máy móc. Những gì các nhà thiết kế ô tô đang làm với máy tính ngày nay, thì các nhà thiết kế máy bay đã làm từ nhiều thập kỷ trước. Và bởi chỉ một sai sót trong buồng lái cũng có thể cướp đi rất nhiều mạng sống và tổn thất nhiều triệu dollar, nên một lượng lớn tiền công và tư đã được đổ vào tài trợ cho các nghiên cứu tâm lý và hành vi về những ảnh hưởng của tự

động hóa. Trong nhiều thập kỷ, các nhà khoa học và các kỹ sư đã nghiên cứu về những phương cách tự động hóa ảnh hưởng đến kỹ năng, nhận thức, suy nghĩ, và thao tác của phi công. Phần lớn hiểu biết của chúng ta về những gì sẽ xảy ra khi con người làm việc trong sự phối hợp với máy tính là kết quả của những nghiên cứu này.

Câu chuyện về tự động hóa bay đã bắt đầu một trăm năm trước đây, vào ngày 18 tháng 6 năm 1914, tại Paris. Đó là một ngày nắng đẹp và dễ chịu, bầu trời xanh làm nền thật hoàn hảo cho màn trình diễn. Đám đông đã tụ tập dọc theo bờ sông Seine, gần cầu Argenteuil ở rìa phía tây bắc của thành phố, để chứng kiến Concours de la Sécurité en Aéroplane, một cuộc thi được tổ chức để giới thiệu những tiến bộ mới nhất về an toàn hàng không.⁵ Gần sáu mươi máy bay và phi công đã tham gia, thể hiện một cách ấn tượng các kỹ thuật và trang thiết bị khác nhau. Tiết mục cuối cùng trong chương trình của ngày, phi công người Mỹ đẹp trai Lawrence Sperry sẽ bay biểu diễn một chiếc Curtiss C-2 hai tầng cánh. Ngồi bên cạnh ông trong buồng lái mở của chiếc C-2 là thợ cơ khí người Pháp, Emil Cachin. Khi Sperry bay qua khu khán đài và tiếp cận bục của ban giám khảo, ông buông cần điều khiển máy bay và đưa hai tay lên. Cả đám đông reo hò trong sự ngạc nhiên. Chiếc phi cơ đã tự bay!

Màn trình diễn của Sperry chỉ mới bắt đầu. Sau khi đánh vòng máy bay vòng quanh, ông bay trở lại qua khán đài một lần nữa với hai tay giơ lên không trung. Tuy nhiên, lần này ông để Cachin trèo ra khỏi buồng lái và đi dọc theo cánh dưới bên phải, tay giữ các thanh chống giữa hai cánh để hỗ trợ. Chiếc máy bay chao nghiêng một giây dưới sức nặng của phi công phụ người Pháp, sau đó ngay lập tức tự thăng bằng trở lại, không có sự trợ giúp của Sperry. Khán

giả reo hò cuồng nhiệt. Sperry bay vòng một lần nữa. Khi máy bay của ông tiếp cận khán đài lần thứ ba, không chỉ Cachin đứng ngoài trên cánh phải, mà cả Sperry cũng trèo ra trên cánh trái. Chiếc C-2 đã thật sự bay ổn định mà không có ai ở trong buồng lái. Đám đông khán giả và ban giám khảo chết lặng. Sperry đã giành giải thưởng lớn – năm mươi ngàn franc – và ngày hôm sau, gương mặt tươi cười của ông xuất hiện trên trang đầu của các báo ở khắp châu Âu.

Bên trong chiếc Curtiss C-2 là phi công tự động đầu tiên của thế giới. Được biết đến như một “thiết bị ổn định con quay,” được phát minh hai năm trước đó bởi Sperry và cha của ông, kỹ sư kiêm nhà công nghiệp Mỹ nổi tiếng Elmer A. Sperry. Nó bao gồm một cặp con quay hồi chuyển, một được gắn kết theo chiều ngang, một theo chiều dọc, được thiết đặt bên dưới chỗ ngồi của phi công và được hỗ trợ bởi một máy phát điện dùng năng lượng gió ở phía sau cánh quạt. Quay với tốc độ hàng ngàn vòng một phút, các con quay hồi chuyển có thể cảm nhận được, với độ chính xác đáng kể, định hướng của máy bay theo ba trục quay – độ dốc, độ tròn trành theo chiều ngang, và độ trệch chiều thẳng đứng. Bất cứ khi nào máy bay lệch ra khỏi trạng thái dự định của nó, thì các chốt kim loại gắn với con quay hồi chuyển sẽ chạm vào các điểm tiếp xúc trên thân máy bay, và nối mạch. Một dòng điện sẽ chạy vào động cơ vận hành bàn điều khiển máy bay – các cánh nhỏ trên cánh máy bay và các bộ nâng và bánh lái ở đuôi máy bay – và các bàn điều khiển sẽ tự động điều chỉnh vị trí của chúng để khắc phục sự cố. Con quay ngang giữ cho cánh máy bay ổn định và máy bay thăng bằng, trong khi con quay dọc xử lý hướng bay.

Phải mất gần hai mươi năm tiếp tục thử nghiệm và tinh chỉnh, đa phần thực hiện dưới sự bảo trợ của quân đội Mỹ, trước khi việc

lái tự động dùng con quay bắt đầu được sử dụng trong máy bay thương mại. Nhưng vào lúc đó, công nghệ này vẫn có vẻ vô cùng kỳ diệu. Năm 1930, một phóng viên của *Popular Science* đã nín thở mô tả việc một máy bay được trang bị cơ chế lái tự động – “một chiếc Ford ba động cơ” – đã bay “mà không cần trợ giúp của con người” trong chuyến đi dài ba giờ từ Dayton, Ohio, tới Washington, DC. “Bốn người đàn ông dựa lưng thoải mái trong cabin hành khách,” ông viết. “Tuy nhiên, khoang của phi công không có người. Một phi công kim loại, hầu như không lớn hơn nhiều so với một acquy ô tô, đang cầm cần lái.”⁶ Ba năm sau, khi viên phi công tảo bạo người Mỹ Wiley Post hoàn thành chuyến bay một mình đầu tiên vòng quanh thế giới, với sự hỗ trợ của thiết bị lái tự động Sperry mà ông đặt cho nó biệt danh “Mike Cơ khí,” thì báo chí đã loan báo về một kỷ nguyên mới của ngành hàng không. “Thời đại mà chỉ riêng kỹ năng con người và cảm giác phương hướng gần như của loài chim mới cho phép phi công giữ đúng lộ trình bay nhiều giờ qua đêm tối hay sương mù đã chấm dứt,” tờ *New York Times* đã viết như vậy. “Việc bay thương mại trong tương lai sẽ được tự động hóa.”⁷

Sự ra đời của thiết bị lái tự động sử dụng con quay hồi chuyển đã đặt nền móng để mở rộng vai trò của hàng không trong chiến tranh và vận chuyển. Bằng cách đảm nhận hầu hết các công việc bằng tay để giữ cho máy bay ổn định và bay đúng lộ trình, thiết bị đã giải phóng các phi công khỏi việc phải vật lộn liên tục và mệt mỏi với cần lái, bàn đạp, dây cáp và ròng rọc. Điều đó không chỉ làm giảm bớt gánh nặng của phi công trên các chuyến bay dài; nó còn giải phóng đôi tay, đôi mắt, và, quan trọng nhất, tâm trí của họ cho những công việc khác tinh tế hơn. Họ có thể tham khảo nhiều

thiết bị hơn, thực hiện nhiều tính toán hơn, giải quyết nhiều vấn đề hơn, và nói chung suy nghĩ kỹ lưỡng và sáng tạo hơn về công việc của họ. Họ có thể bay cao hơn và xa hơn, và với nguy cơ bị tai nạn ít hơn. Họ có thể bay trong thời tiết xấu mà trước đây luôn cản chân họ. Và họ có thể thực hiện các thao tác phức tạp mà trước đây có vẻ như là liều lĩnh hoặc đơn giản là không thể làm được. Cho dù chở hành khách hay ném bom, phi công trở nên linh hoạt hơn và có giá trị hơn một cách đáng kể khi họ có cơ chế lái tự động để giúp họ bay. Máy bay của họ cũng thay đổi: chúng lớn hơn, nhanh hơn, và phức tạp hơn rất nhiều.

Các công cụ lái và ổn định tự động đã tiến triển nhanh chóng trong những năm 1930, khi các nhà vật lý hiểu rõ hơn về khí động học và các kỹ sư hợp nhất được khí-áp kế, điều khiển khí nén, giảm sóc, và các tinh chỉnh khác vào cơ chế bay tự động. Bước đột phá lớn nhất đến vào năm 1940, khi tập đoàn Sperry giới thiệu mô hình điện tử đầu tiên của nó, phi cơ A-5. Sử dụng các ống chân không để khuếch đại các tín hiệu từ con quay hồi chuyển, chiếc A-5 có thể thực hiện được các điều chỉnh và sửa lỗi một cách nhanh hơn và chính xác hơn. Nó cũng có thể cảm nhận và chú ý đến những thay đổi trong vận tốc và gia tốc của máy bay. Sử dụng kết hợp với các công nghệ định hướng bom mới nhất, hệ thống lái tự động điện tử đã chứng tỏ là một lợi thế đặc biệt cho các chiến dịch không quân của phe Đồng minh trong Chiến tranh Thế giới II.

Ngay sau chiến tranh, vào một buổi tối tháng 9 năm 1947, Không lực Mỹ đã thực hiện một chuyến bay thử nghiệm làm sáng tỏ máy lái tự động đã tiến xa tới đâu. Cơ trưởng Thomas J. Wells, một phi công thử nghiệm quân sự, chạy đà chiếc máy bay vận tải C-54 Skymaster với phi hành đoàn bảy người trên một đường băng hẹp

lánh ở Newfoundland. Sau đó, ông buông ách lái, ấn nút để kích hoạt bộ phận lái tự động, và, như một trong những đồng nghiệp của ông trong buồng lái sau này nhớ lại, “ngồi dựa lưng và đặt hai bàn tay của ông trên đùi.”⁸ Chiếc máy bay tự cất cánh, tự động điều chỉnh các cánh tà và van tiết lưu, và khi đã ở trên không thì tự thu bánh hạ cánh vào. Rồi nó tự bay qua Đại Tây Dương, thi hành một loạt các “trình tự” đã được lập trình trước đó vào bộ phận mà phi hành đoàn gọi là “bộ não cơ khí.” Mỗi trình tự được khớp với một thông số về độ cao hay quãng đường đã bay. Những người trên máy bay không được thông báo về tuyến đường hoặc điểm đến của chuyến bay; máy bay đã duy trì lộ trình riêng của nó bởi các tín hiệu giám sát từ những radio dẫn đường đặt trên mặt đất và trên những tàu biển. Vào bình minh của ngày hôm sau, chiếc C-54 đã tới bờ biển Anh. Vẫn dưới sự kiểm soát của hệ thống lái tự động, nó bắt đầu giảm độ cao, thả càng hạ cánh xuống, tự điều chỉnh thẳng với đường băng tại căn cứ của Không lực Hoàng gia ở Oxfordshire, và thực hiện hạ cánh một cách hoàn hảo. Cơ trưởng Wells sau đó nhấc tay khỏi đài và đậu máy bay.

Vài tuần sau chuyến bay mang tính bước ngoặt của Skymaster, một phóng viên của tạp chí hàng không Anh *Flight* đã dự tính các hệ quả của nó. Dường như không thể tránh khỏi, ông viết, rằng thế hệ mới của máy bay tự động sẽ “vứt bỏ sự cần thiết phải mang theo hoa tiêu, người vận hành radio, và kỹ sư bay” trên máy bay. Máy móc sẽ làm cho những công việc này trở nên dư thừa. Ông thừa nhận rằng, phi công không có vẻ là không cần thiết như vậy. Họ sẽ, ít nhất là trong tương lai gần, tiếp tục là một sự hiện diện cần thiết trong buồng lái, dù chỉ “để xem các đồng hồ khác nhau và để thấy rằng tất cả mọi thứ đang diễn ra một cách thỏa đáng.”⁹



NĂM 1988, bốn mươi năm sau chuyến bay vượt Đại Tây Dương của chiếc C-54, tập đoàn hàng không vũ trụ châu Âu Airbus Industrie giới thiệu máy bay chở khách A320. Chiếc máy bay 150 chỗ ngồi là một phiên bản nhỏ hơn của mẫu A300 gốc của công ty, nhưng khác với chiếc máy bay tiền nhiệm theo kiểu truyền thống và khá mờ nhạt, A320 là một sự kỳ diệu. Đó là chiếc máy bay thương mại đầu tiên có thể thực sự gọi là được điều khiển bằng máy tính, là một sự báo hiệu của tất cả những gì sẽ đến trong thiết kế máy bay. Wiley Post hay Lawrence Sperry sẽ không còn nhận ra buồng lái nữa. Không còn hàng đống những đồng hồ và máy đo analog từ lâu đã là hình ảnh đặc trưng của buồng lái máy bay. Thay vào đó là sáu màn hình thủy tinh, loại ống tia cathode (CRT), được sắp xếp gọn gàng bên dưới kính chắn gió. Các màn hình hiển thị cho phi công các dữ liệu và số đo mới nhất từ mạng máy tính trên máy bay.

Buồng lái với đầy màn hình của chiếc A320 – “buồng lái kính,” như các phi công gọi nó – không phải là tính năng đặc biệt nhất của chiếc máy bay. Các kỹ sư tại Trung tâm nghiên cứu Langley của NASA đã đi tiên phong hơn mười năm trước đây trong việc sử dụng màn hình CRT để truyền thông tin chuyến bay, và các nhà sản xuất máy bay phản lực đã bắt đầu lắp đặt các màn hình trong máy bay chở khách vào cuối những năm 1970.¹⁰ Điều thực sự làm cho chiếc A320 trở nên khác biệt – làm cho nó, theo cách nói của nhà văn và phi công người Mỹ William Langewiesche, trở thành “chiếc máy bay dân sự táo bạo nhất kể từ chiếc Flyer của anh em nhà Wright”¹¹ – là hệ thống kỹ thuật số lái-bằng-dây của nó. Trước khi có A320, máy bay thương mại vẫn được vận hành một cách cơ

học. Thân máy bay và các khoang cánh được nâng hạ bằng các cáp, ròng rọc, và bánh răng, cùng một hệ thống cấp nước thu nhỏ với những đường ống, máy bơm, và van thủy lực. Các thao tác điều khiển được thực hiện bởi phi công – ách lái, đòn bẩy van tiết lưu, chân ga – được liên kết trực tiếp với các bộ phận chuyển động qua các hệ thống cơ khí để chi phối lộ trình, hướng và tốc độ của máy bay. Khi phi công tác động thì máy bay phản ứng lại.

Để dừng một chiếc xe đạp, bạn bóp tay phanh để tay phanh kéo cáp phanh, cáp phanh rút căng phanh, và má phanh ép lên vành bánh xe. Thực chất, bạn gửi một lệnh – một tín hiệu dừng – qua bàn tay của bạn, và cơ chế phanh chuyển mệnh lệnh bằng tay của bạn tới bánh xe. Sau đó tay bạn nhận được xác nhận rằng lệnh của bạn đã được thực hiện: bạn cảm thấy, qua tay phanh, sức cản của căng phanh, áp lực của má phanh lên vành bánh, và bánh xe trượt trên đường. Trên một quy mô nhỏ, đó giống như những gì xảy ra khi phi công lái những chiếc máy bay điều khiển bằng cơ học. Họ trở thành một phần của máy móc, cơ thể họ cảm nhận được hoạt động của nó và cũng cảm nhận được phản ứng của nó, và máy móc trở thành cầu nối cho ý muốn của họ. Sự dính líu sâu như vậy giữa con người và cơ khí là nguồn gốc của nỗi khiếp sợ việc bay. Đó là những gì nhà thơ kiêm phi công nổi tiếng Antoine de Saint-Exupéry đã có trong tâm trí khi, nhớ lại những ngày bay máy bay chuyển thư trong những năm 1920, ông viết về cách thức “cỗ máy mà thoạt nhìn có vẻ như một phương tiện để tách con người ra khỏi những vấn đề lớn của thiên nhiên, nhưng thực sự thì lại nhấn họ sâu hơn vào chúng.”¹²

Hệ thống lái-bằng-dây của A320 cắt đứt liên kết mang tính xúc giác giữa phi công và máy bay. Nó chèn một máy tính kỹ thuật số

giữa lệnh của con người và phản ứng của máy. Khi phi công chuyển một cần gạt, quay một núm, hoặc nhấn một nút trong buồng lái máy bay Airbus, chỉ thị của anh ta đã được phiên dịch, thông qua một bộ chuyển đổi, thành tín hiệu điện truyền qua một dây dẫn đến máy tính, và máy tính, tuân thủ các thuật toán từng bước một của các chương trình phần mềm, tính toán các điều chỉnh cơ khí khác nhau cần thiết để thực hiện mong muốn của phi công. Sau đó máy tính gửi các lệnh riêng của nó cho các bộ xử lý kỹ thuật số để điều hành các bộ phận chuyển động của máy bay. Cùng với sự thay thế các chuyển động cơ khí bằng các tín hiệu kỹ thuật số là một thiết kế lại của các bộ phận điều khiển trong buồng lái. Trong chiếc A320, ách lái hai tay công kênh để kéo dây cáp và nén các chất lỏng thủy lực được thay thế bằng một cần lái nhỏ gắn bên cạnh ghế của phi công và được cầm bằng một tay. Dọc bàn điều khiển phía trước, các núm với các màn hình LED hiển thị số cho phép phi công xoay để đặt tốc độ bay, độ cao, và hướng bay là những thiết bị đầu vào cho các máy tính của máy bay phản lực.

Sau sự ra đời của A320, câu chuyện của những chiếc máy bay và câu chuyện của những chiếc máy tính đã trở thành một. Mỗi tiến bộ trong phần cứng và phần mềm, cảm biến điện tử và điều khiển, và công nghệ hiển thị đều được phản chiếu qua thiết kế của máy bay thương mại khi các nhà sản xuất và các hãng hàng không đều đẩy mạnh các giới hạn của tự động hóa. Trong máy bay phản lực hiện nay, hệ thống lái tự động giữ cho máy bay ổn định và đúng lộ trình chỉ là một trong nhiều hệ thống kiểm soát bằng máy tính. Van tiết lưu tự động điều khiển công suất động cơ. Hệ thống quản lý chuyến bay thu thập dữ liệu định vị từ các máy thu GPS cùng các cảm biến khác và sử dụng thông tin để thiết lập hoặc

ting chỉnh đường bay. Hệ thống tránh va chạm quét bầu trời để phát hiện máy bay ở gần. Túi bay điện tử lưu trữ các bản sao kỹ thuật số của các lược đồ và các tài liệu khác mà phi công sử dụng để tra cứu. Rồi còn các máy tính khác để nhả và rút bộ phận hạ cánh, điều khiển hệ thống phanh, điều chỉnh áp suất cabin, và thực hiện các chức năng khác đã từng ở trong tay của phi hành đoàn. Để lập trình máy tính và theo dõi kết quả đầu ra, giờ đây phi công sử dụng những màn hình màu phẳng lớn hiển thị dữ liệu đồ họa được phát sinh từ các hệ thống công cụ bay điện tử, cùng với một loạt bàn phím, bánh xe cuộn, và các thiết bị đầu vào khác. Tự động hóa dùng máy tính đã trở nên “phổ biến” trên các máy bay ngày nay, theo lời Don Harris, một giáo sư hàng không và chuyên gia về môi trường làm việc. Buồng lái “có thể được xem là một giao diện máy tính bay khổng lồ.”¹³

Và điều gì sẽ xảy đến với các phi công đương thời, nấu mình trong những buồng lái công nghệ cao bằng kính, bay qua không trung cùng những bóng ma của Sperry, Post và Saint-Exupéry? Không cần phải nói, công việc của các phi công thương mại đã mất đi hào quang của sự lãng mạn và phiêu lưu. Câu chuyện của chàng phi công tay cầm cần lái, bay bằng khả năng của cảm giác, giờ đây đã trở thành cổ tích. Trên một chuyến bay chở khách thông thường ngày nay, phi công giữ quyền điều khiển chỉ tổng cộng chừng ba phút, một hoặc hai phút khi cất cánh và một hoặc hai phút khi hạ cánh. Hầu hết thời gian còn lại được dùng để theo dõi các màn hình và nhập dữ liệu. “Chúng ta đã ra khỏi thế giới mà tự động hóa chỉ là công cụ giúp phi công kiểm soát công việc của mình,” chủ tịch Tổ chức An toàn Bay Bill Voss nhận định, “để đến điểm mà tự động hóa thực sự là hệ thống điều khiển chính

trong máy bay.”¹⁴ Nhà nghiên cứu hàng không và cố vấn của FAA Hemant viết: “Khi tự động hóa đã đạt được sự tinh tế, thì vai trò của phi công được chuyển thành người theo dõi hoặc giám sát của tự động hóa.”¹⁵ Phi công máy bay thương mại trở thành người vận hành máy tính. Và vì vậy, nhiều chuyên gia hàng không và tự động hóa đã tin đó là một vấn đề.



LAWRENCE SPERRY mất năm 1923 khi máy bay của ông rơi ở eo biển Anh. Wiley Post qua đời năm 1935 khi máy bay của ông rơi ở Alaska. Antoine de Saint-Exupéry mất năm 1944 khi máy bay của ông biến mất trên Địa Trung Hải. Chết sớm là một nguy cơ nghề nghiệp thường lệ đối với các phi công trong những năm đầu của ngành hàng không; lãng mạn và phiêu lưu có giá rất cao. Hành khách cũng tử vong với tần số đáng báo động. Khi ngành công nghiệp hàng không định hình trong những năm 1920, nhà xuất bản của một tạp chí hàng không Mỹ đã kêu gọi chính phủ cải thiện an toàn bay, lưu ý rằng “rất nhiều vụ tai nạn gây tử vong đang xảy ra hằng ngày đối với hành khách đi trên những chiếc máy bay do phi công thiếu kinh nghiệm điều khiển.”¹⁶

May mắn là những ngày di chuyển bằng máy bay gây chết người đã ở phía sau chúng ta. Bay giờ đây khá an toàn, và hầu như tất cả những ai tham gia ngành hàng không đều tin rằng tiến bộ trong tự động hóa là một trong những lý do. Cùng với những cải tiến trong thiết kế máy bay, những quy trình an toàn hàng không, đào tạo phi hành đoàn và kiểm soát không lưu, việc cơ giới hóa và tin học

hóa chuyển bay đã góp phần làm giảm nhanh và đều đặn các tai nạn và số ca tử vong trong nhiều thập kỷ qua. Tại Hoa Kỳ và các nước phương Tây khác, tai nạn máy bay chết người đã trở nên cực kỳ hiếm. Trong số hơn bảy tỉ người đi các chuyến bay thương mại của Mỹ trong vòng mười năm từ 2002 đến 2011, chỉ có 153 người chết trong tai nạn, hai ca tử vong trên một triệu hành khách. Ngược lại, trong mười năm từ 1962 đến 1971 có 1,3 tỉ người đi máy bay và 1.696 trong số họ đã chết, 133 ca tử vong trên một triệu hành khách.¹⁷

Nhưng câu chuyện tươi vui này mang theo một chú thích đen tối. Sự giảm tổng thể về số lượng tai nạn máy bay đã che giấu sự xuất hiện mới đây của “một loại tai nạn mới rất ngoạn mục,” như Raja Parasuraman, giáo sư tâm lý học tại Đại học George Mason và là một trong những chuyên gia hàng đầu của thế giới về tự động hóa nói.¹⁸ Khi hệ thống máy tính trên máy bay không hoạt động như mong đợi hoặc khi có những vấn đề đột xuất khác phát sinh trong chuyến bay, phi công buộc phải điều khiển máy bay bằng tay. Bị đẩy đột ngột vào một vai trò hiếm khi được đảm nhận, họ thường rất hay mắc phải sai sót. Hậu quả, như sự cố của Continental Connection và Air France cho thấy, có thể là thảm họa. Hơn ba mươi năm qua, hàng chục nhà tâm lý học, kỹ sư, và các chuyên gia công thái học hay “các yếu tố con người” đã nghiên cứu những gì đạt được và mất đi khi phi công chia sẻ công việc bay với phần mềm. Họ đã thấy được rằng sự phụ thuộc nặng nề vào tự động hóa máy tính có thể làm xói mòn chuyên môn của phi công, làm yếu phản xạ, và giảm bớt sự chú tâm của họ, dẫn đến những gì Jan Noyes, một chuyên gia về các-yếu-tố-con-người ở Đại học Bristol của Anh, gọi là “sự giảm thiểu kỹ năng của phi hành đoàn.”¹⁹

Những lo ngại về các tác dụng phụ không mong muốn của tự động hóa máy bay không phải là điều mới mẻ. Chúng đã có ít nhất là từ những ngày đầu của buồng lái kính và điều khiển lái-bằng-dây. Một báo cáo năm 1989 từ Trung tâm Nghiên cứu Ames của NASA lưu ý rằng máy tính đã bắt đầu phổ biến trên các máy bay trong suốt thập kỷ trước, các nhà nghiên cứu công nghiệp và chính phủ “ngày càng lo lắng rằng buồng lái có thể trở nên quá tự động, và rằng việc điều đặn thay thế chức năng con người bằng các thiết bị có thể là tình trạng phức tạp lẫn lộn.” Mặc dù có một sự nhiệt tình chung cho việc bay bằng máy tính, nhiều người ở ngành hàng không vẫn lo lắng rằng “phi công đã trở nên quá phụ thuộc vào tự động hóa, đến mức kỹ năng bay thủ công có thể kém đi, và khả năng nhận thức tình huống có thể bị tổn hại.”²⁰

Những nghiên cứu được tiến hành sau đó đã quy kết nhiều tai nạn và sự cố hư hỏng của hệ thống tự động hóa hoặc với “lỗi do tự động hóa gây ra” về sai sót của phi hành đoàn.²¹ Năm 2010, FAA công bố kết quả sơ bộ của một nghiên cứu lớn về các chuyến bay hàng không hơn mười năm trước đó cho thấy lỗi của phi công đã liên quan đến gần 2/3 tất cả các tai nạn. Nghiên cứu cho thấy thêm, theo khoa học gia Kathy Abbott của FAA, tự động hóa đã làm cho các lỗi như vậy trở nên dễ xuất hiện hơn. Phi công có thể bị phân tâm bởi các tương tác của họ với máy tính trên máy bay, Abbott cho biết, và họ có thể “đẩy quá nhiều trách nhiệm cho các hệ thống tự động hóa.”²² Một báo cáo mở rộng của chính phủ năm 2013 về buồng lái tự động hóa, được biên soạn bởi một nhóm chuyên gia và sử dụng cùng dữ liệu của FAA, đã gắn các sai sót liên quan đến tự động hóa, chẳng hạn như suy thoái nhận thức tình huống và giảm thiểu kỹ năng bay thủ công, cho hơn một nửa ca tai nạn gần đây.²³

Các bằng chứng thu thập được qua các báo cáo và điều tra tai nạn được củng cố thực nghiệm với một nghiên cứu chặt chẽ được tiến hành bởi Matthew Ebbatson, nhà nghiên cứu trẻ tuổi về các yếu-tố-con-người ở Đại học Cranfield, một trường kỹ sư hàng đầu của Vương quốc Anh.²⁴ Thất vọng bởi sự thiếu dữ liệu cứng và khách quan về những gì mà ông gọi là “sự mất mát kỹ năng bay thủ công của phi công thuộc các hãng hàng không tự động hóa cao,” Ebbatson đặt mục tiêu lấp lỗ hổng này. Ông tuyển chọn sáu mươi sáu phi công kỳ cựu từ một hãng hàng không của Anh và yêu cầu từng người vào một hệ thống mô phỏng bay và thực hiện một thao tác khá thách thức – lái chiếc Boeing 737 với một động cơ bị hỏng và hạ cánh trong thời tiết xấu. Bộ mô phỏng tắt các hệ thống tự động hóa của máy bay, buộc phi công phải bay bằng tay. Một số phi công đã làm đặc biệt tốt trong thử nghiệm, Ebbatson báo cáo, nhưng nhiều người thực hiện kém, hầu như không vượt quá “các giới hạn chấp nhận được.” Ebbatson sau đó so sánh các thông số hiệu suất cụ thể của từng phi công trong hệ thống mô phỏng – áp lực tác động lên cần lái, sự ổn định của tốc độ bay, mức độ biến đổi trong lộ trình – với lịch sử bay của phi công. Ông tìm thấy một mối tương quan trực tiếp giữa khả năng điều khiển của phi công và số lượng thời gian phi công đã bay mà không dùng sự trợ giúp của tự động hóa. Mối tương quan đặc biệt mạnh với số lượng bay thủ công được thực hiện trong hai tháng trước đó. Phân tích chỉ ra rằng “kỹ năng bay thủ công suy giảm khá nhanh về phía rìa của hiệu suất ‘chấp nhận được’ nếu không có thực hành tương đối thường xuyên.” Đặc biệt “dễ bị suy giảm,” Ebbatson lưu ý, là khả năng duy trì “kiểm soát tốc độ bay” của phi công – một kỹ năng

rất quan trọng để nhận biết, tránh và phục hồi từ trạng thái ngưng và các tình huống nguy hiểm khác.

Không có gì là bí ẩn về việc tự động hóa làm giảm khả năng của phi công. Giống như nhiều công việc đầy thử thách khác, lái một chiếc máy bay liên quan đến sự kết hợp của những kỹ năng tâm lý và những kỹ năng nhận thức – hành động cẩn thận và suy nghĩ tích cực. Một phi công cần phải thao tác các công cụ và thiết bị thật chuẩn xác đồng thời phải thực hiện các tính toán, dự báo và đánh giá một cách nhanh chóng và chính xác trong đầu. Và trong khi thực hiện những hoạt động phức tạp về tinh thần và thể xác này, phi công cần phải luôn cảnh giác, tỉnh táo với những gì đang xảy ra xung quanh và phải có khả năng phân biệt được những tín hiệu quan trọng với những tín hiệu không quan trọng. Anh ta được phép để cho chính mình hoặc mất tập trung hoặc là nạn nhân của tầm nhìn hạn hẹp. Việc làm chủ các kỹ năng đa dạng như vậy chỉ có thể có được với quá trình thực hành nghiêm ngặt. Một phi công mới bắt đầu thường có xu hướng vụng về trong điều khiển, đẩy và kéo cần lái với lực mạnh hơn mức cần thiết. Anh ta thường phải dừng lại để nhớ những gì cần làm tiếp theo, để tự duyệt lại một cách thú vị các bước của một tiến trình. Anh ta gặp khó khăn để chuyển liên tục giữa các nhiệm vụ bằng tay và các nhiệm vụ nhận thức. Khi tình huống căng thẳng phát sinh, anh ta có thể dễ dàng trở nên quá tải hay mất tập trung và cuối cùng bỏ sót một sự thay đổi quan trọng nào đó trong những hoàn cảnh này.

Theo thời gian, sau nhiều lần tập dượt, sự tự tin tăng lên. Anh ta ít phải ngừng trong công việc, chính xác hơn trong các thao tác của mình, và không còn nhiều những nỗ lực lãng phí nữa. Khi kinh nghiệm tiếp tục được bồi đắp, bộ não của anh ta phát triển cái gọi

là những mô hình tinh thần – những tổ hợp đặc dụng các tế bào thần kinh – cho phép anh ta nhận biết các hình mẫu ở xung quanh. Những mô hình này cho phép anh ta lý giải và phản ứng với các kích thích một cách trực giác, mà không bị sa lầy vào việc phân tích có ý thức. Cuối cùng, suy nghĩ và hành động trở nên liền mạch. Việc bay trở thành bản năng thứ hai. Nhiều năm trước khi các nhà nghiên cứu bắt đầu khảo sát hoạt động của bộ não phi công, Wiley Post đã mô tả kinh nghiệm bay của các chuyên gia bằng những thuật ngữ giản dị, chính xác. Ông đã bay, ông cho biết vào năm 1935, “mà không cần nỗ lực tinh thần, để các thao tác của tôi được kiểm soát hoàn toàn bởi tiềm thức.”²⁵ Ông không được sinh ra với khả năng đó. Ông chỉ phát triển được nó qua việc tập luyện vất vả.

Khi máy tính tham gia vào sự việc thì bản chất và sự chặt chẽ của công việc thay đổi, cũng như việc học cách tạo ra công việc. Vì phần mềm đảm nhiệm việc điều khiển máy bay từng thời điểm một, nên phi công, như chúng ta đã thấy, được giải phóng rất nhiều khỏi lao động thủ công. Việc tái phân bổ trách nhiệm này có thể mang lại một lợi ích quan trọng. Nó có thể làm giảm khối lượng công việc của phi công và cho phép anh ta tập trung vào các khía cạnh nhận thức của việc bay. Nhưng có một cái giá phải trả. Những kỹ năng tâm lý bị hạn chế có thể cản trở công việc của phi công trong những trường hợp hiếm hoi nhưng nguy cấp khi anh ta bắt buộc phải tiếp nhận việc điều khiển. Ngày càng có nhiều bằng chứng cho thấy sự mở rộng gần đây về phạm vi của tự động hóa cũng đem lại nguy cơ cho các kỹ năng nhận thức. Khi càng có nhiều máy tính tiên tiến bắt đầu tiếp quản các chức năng lập kế hoạch và phân tích, chẳng hạn như thiết lập và điều chỉnh kế hoạch bay, thì phi công càng trở nên ít tham gia vào không chỉ các hoạt động thể chất mà cả

các hoạt động tinh thần. Bởi vì độ chính xác và tốc độ nhận dạng hình mẫu phụ thuộc vào việc thực hành thường xuyên, nên tâm trí của phi công có thể trở nên kém nhanh nhẹn hơn trong việc lý giải và phản ứng lại những tình huống thay đổi nhanh chóng. Anh ta có thể bị tổn hại với những gì Ebbatson gọi là “phai mờ kỹ năng” trong khả năng tinh thần cũng như khả năng vận động của mình.

Các phi công không hề mù quáng về những gì bị mất đi do tự động hóa. Họ đã luôn luôn cảnh giác về việc nhượng trách nhiệm cho máy móc. Phi công trong Chiến tranh Thế giới I, tự hào một cách chính đáng về khả năng điều khiển máy bay của họ trong các trận không chiến, không hề muốn biết tới máy lái tự động của Sperry.²⁶ Năm 1959, các phi hành gia đầu tiên của Mercury đã phản đối kế hoạch loại bỏ các điều khiển bay thủ công của NASA trên các phi thuyền không gian.²⁷ Nhưng những mối quan tâm của các phi công hiện nay gay gắt hơn nhiều. Mặc dù họ ca ngợi những thành quả to lớn trong công nghệ máy bay, và thừa nhận các lợi ích về an toàn và hiệu quả, họ lo lắng về sự xói mòn tài năng của họ. Như một phần trong nghiên cứu của Ebbatson, ông đã khảo sát những phi công thương mại, hỏi xem “họ có cảm thấy khả năng bay thủ công của họ đã bị ảnh hưởng bởi kinh nghiệm vận hành máy bay tự động hóa cao” hay không. Hơn 3/4 cho rằng “các kỹ năng của họ đã giảm đi”; chỉ một số ít cảm thấy kỹ năng đã được cải tiến.²⁸ Một cuộc khảo sát phi công năm 2012 của Cơ quan An toàn Hàng không châu Âu cũng tìm thấy những mối lo lắng tương tự, với 95% các phi công nói rằng tự động hóa có xu hướng ăn mòn “những kỹ năng bay thủ công và nhận thức cơ bản.”²⁹ Rory Kay, một cơ trưởng lâu năm của United Airlines, người cho đến gần đây đã phục vụ trong vai trò viên chức cao cấp về an toàn của Hiệp hội Phi công

Hàng không, lo sợ ngành công nghiệp hàng không đang bị tổn hại do “nghiện tự động hóa”. Trong một cuộc phỏng vấn năm 2011 với Associated Press, ông nêu vấn đề một cách nghiêm ngã hơn: “Chúng ta đang quên làm thế nào để bay.”³⁰



NHỮNG NGƯỜI hoài nghi nhanh chóng cho rằng nỗi sợ hãi này là để tư lợi. Họ cho rằng lý do thực sự của sự tức giận về tự động hóa là phi công đang lo lắng bị mất việc làm hoặc bị giảm tiền lương. Và những người hoài nghi đã đứng ở một mức độ nào đó. Như phóng viên của tạp chí *Flight* đã dự đoán từ năm 1947, công nghệ tự động hóa đã xén bớt quy mô của tổ bay. Sáu mươi năm trước đây, buồng lái của một máy bay chở khách thường có chỗ ngồi cho năm chuyên gia có tay nghề cao và được trả lương cao: một hoa tiêu, một nhân viên vô tuyến, một kỹ sư máy bay, và hai phi công. Nhân viên vô tuyến bị mất vị trí của mình trong những năm 1950, khi các hệ thống thông tin liên lạc trở nên tin cậy hơn và dễ sử dụng hơn. Các hoa tiêu đã bị đẩy ra khỏi buồng lái vào những năm 1960, khi các hệ thống dẫn đường quán tính đảm nhiệm chức năng của họ. Các kỹ sư máy bay, mà công việc của họ là giám sát hàng loạt các thiết bị của máy bay và chuyển những thông tin quan trọng đến các phi công, giữ được chỗ ngồi của họ cho đến khi buồng lái kính ra đời vào cuối những năm 1970. Nhằm cắt giảm chi phí sau khi có sự bãi bỏ quy định về du lịch hàng không vào năm 1978, các hãng hàng không Mỹ đã nỗ lực để loại bỏ kỹ sư máy bay và bay với chỉ một cơ trưởng và một cơ phó. Một trận chiến cay đắng với các công đoàn phi công đã xảy ra sau đó, khi các công đoàn được huy

động để bảo vệ công việc của các kỹ sư. Cuộc chiến không kết thúc cho đến năm 1981, khi một ủy ban trực thuộc tổng thống Mỹ tuyên bố rằng các kỹ sư không còn cần thiết cho sự vận hành an toàn của các chuyến bay chở khách. Kể từ đó, phi hành đoàn hai người đã trở thành tiêu chuẩn – ít nhất là trong thời gian tới. Một số chuyên gia, chiếu theo sự thành công của các máy bay quân sự, đã bắt đầu gợi ý rằng hai phi công nói cho cùng có thể là quá nhiều.³¹ “Sẽ đến thời đại của máy bay không người lái,” James Albaugh, một giám đốc điều hành hàng đầu của Boeing, phát biểu ở một hội nghị hàng không vào năm 2011, “chỉ còn là câu hỏi khi nào.”³²

Sự phổ biến của tự động hóa cũng đã đi kèm với sự suy giảm đều đặn về đồng lương của phi công thương mại. Trong khi các cơ trưởng kỳ cựu lái máy bay phản lực vẫn có thể có mức lương gần 200 ngàn USD, các phi công mới ngày nay được trả khá ít, chỉ khoảng 20 ngàn USD một năm, đôi khi thậm chí ít hơn. Mức lương khởi điểm trung bình cho các phi công có kinh nghiệm tại các hãng hàng không lớn chỉ khoảng 36 ngàn, như một phóng viên *Wall Street Journal* ghi nhận, “thấp một cách đáng ngạc nhiên cho dân chuyên nghiệp bậc trung.”³³ Mặc dù lương thấp, vẫn có một ý nghĩ phổ biến rằng các phi công được trả cao quá mức. Một bài viết trên trang web Salary.com đã gọi các phi công máy bay phản lực thương mại là các chuyên gia được trả lương “quá mức nhất” trong nền kinh tế hiện tại, bài viết lý giải rằng “nhiều nhiệm vụ của họ đã được tự động hóa” và cho rằng công việc của họ đã trở nên “nhàm chán đôi chút.”³⁴

Nhưng lợi ích của phi công, khi nói đến vấn đề tự động hóa, vượt xa sự bảo đảm việc làm và tiền lương, hoặc thậm chí sự an toàn của chính họ. Mỗi tiến bộ công nghệ đều thay đổi công việc họ làm

và vai trò của họ, và điều đó làm thay đổi việc họ nhìn nhận chính bản thân họ như thế nào và việc những người khác nhìn họ ra sao. Địa vị xã hội và thậm chí cả cảm giác của họ về chính mình cũng liên quan. Vì vậy, khi các phi công nói về tự động hóa, họ đang nói không chỉ về mặt kỹ thuật mà còn cả về câu chuyện của chính họ. Tôi là chủ của máy móc, hay là đầy tớ của nó? Tôi là một diễn viên trong thế giới, hay một người quan sát? Tôi là một tác nhân, hay một khách thể? Sử gia công nghệ David Mindell của MIT viết một cách chân thành trong cuốn sách *Apollo Kỹ thuật số (Digital Apollo)* của ông: “tranh luận về điều khiển và tự động hóa trong máy bay là tranh luận về tầm quan trọng tương đối của con người và máy móc.” Trong hàng không, cũng như trong bất kỳ lĩnh vực nào khác nơi con người làm việc với các công cụ, “sự thay đổi kỹ thuật và thay đổi xã hội gắn kết với nhau.”³⁵

Phi công luôn xác định mình bằng mối quan hệ với máy bay của họ. Wilbur Wright, trong một lá thư năm 1900 gửi Octave Chanute, một nhà tiên phong hàng không khác, đã nói về vai trò của phi công, “Những điều cần thiết chủ yếu là kỹ năng chứ không phải máy móc.”³⁶ Ông không chỉ phát biểu nó như một câu nói tầm thường, mà đề cập đến những gì, từ buổi sơ khai của con người bay lượn, đã trở thành áp lực chính giữa khả năng của máy bay và năng lực của phi công. Khi những chiếc máy bay đầu tiên được chế tạo, các nhà thiết kế đã tranh luận một máy bay cần phải ổn định một cách cố hữu như thế nào – xu hướng phải có cần mạnh như thế nào để bay được thẳng và thẳng bằng trong tất cả mọi điều kiện. Đường như sự ổn định cao hơn sẽ luôn luôn tốt hơn cho một máy bay, nhưng không phải như vậy. Có một sự đánh đổi giữa ổn định và khả năng cơ động. Độ ổn định của máy bay càng lớn, càng

khó để phi công điều khiển nó. Như Mindell giải thích: “Máy bay càng ổn định thì càng đòi hỏi nhiều nỗ lực để chuyển nó ra khỏi điểm cân bằng. Do đó sẽ ít kiểm soát được nó. Điều ngược lại cũng đúng – một chiếc máy bay càng được kiểm soát nhiều, hay càng cơ động nhiều, thì sẽ càng kém ổn định.”³⁷ Tác giả của một cuốn sách năm 1910 về hàng không học cho rằng vấn đề về sự thăng bằng đã trở thành một “sự tranh cãi phân chia các phi công thành hai trường phái.” Một bên là những người lập luận rằng trạng thái thăng bằng “nên được thực hiện tự động ở mức độ rất cao” – nghĩa là nó phải được xây dựng gắn liền với máy bay. Ở phía kia là những người cho rằng trạng thái thăng bằng phải là “việc dành cho kỹ năng của phi công.”³⁸

Wilbur và Orville Wright thuộc trường phái thứ hai. Họ tin rằng một chiếc máy bay về cơ bản nên dễ chuyển động, giống như một chiếc xe đạp hoặc thậm chí, như Wilbur một lần đề nghị, “một con ngựa bất kham.”³⁹ Bằng cách đó, phi công sẽ có nhiều quyền tự chủ và tự do nhất có thể. Hai anh em đã kết hợp chặt chẽ triết lý của họ vào những chiếc máy bay họ tạo ra, trong đó ưu tiên cho khả năng cơ động hơn là sự ổn định. Những gì anh em nhà Wright phát minh vào đầu thế kỷ 20, Mindell lập luận, “không chỉ đơn giản là một chiếc phi cơ có thể bay, nhưng cũng chính là ý tưởng về một chiếc máy bay như một cỗ máy năng động dưới sự điều khiển của phi công.”⁴⁰ Đi trước quyết định kỹ thuật là một sự lựa chọn hợp với luân thường đạo lý: tạo nên cỗ máy quy phục người vận hành nó, một công cụ của tài năng và ý chí con người.

Anh em nhà Wright đã thua trong cuộc tranh cãi về sự thăng bằng. Khi máy bay được dùng để chở hành khách và những hàng hóa giá trị khác trên những lộ trình dài, sự tự do và điều luyện của

phi công đã trở thành mối quan tâm thứ yếu. Quan trọng hàng đầu là an toàn và hiệu quả, và để gia tăng những điều đó thì phạm vi thao tác của phi công phải bị hạn chế và máy móc tự nó phải được trao quyền nhiều hơn đã nhanh chóng trở nên rõ ràng. Sự chuyển đổi về điều khiển diễn ra từ từ, nhưng mỗi khi công nghệ đảm nhận thêm một chút quyền lực, thì phi công cảm thấy mình bị mất thêm một chút ưu thế. Trong một bài báo năm 1957 phản đối nỗ lực tiếp tục tự động hóa chuyến bay, một phi công lái thử nghiệm máy bay chiến đấu hàng đầu tên là J.O. Roberts đã bản khoản về việc máy bay tự động biến người ngồi trong buồng lái thành thứ chỉ như “hành lý quá cước ngoại trừ nhiệm vụ giám sát” như thế nào. Roberts viết, phi công phải tự hỏi “liệu anh ta có được trả tiền theo ý muốn của anh ta hay không.”⁴¹

Nhưng tất cả các sáng tạo về con quay hồi chuyển, cơ điện, công cụ và thủy lực chỉ để ám chỉ những gì số hóa sẽ mang lại. Máy tính không chỉ thay đổi đặc tính của chuyến bay; nó thay đổi đặc tính của tự động hóa. Nó giới hạn vai trò của phi công đến điểm mà ý tưởng “điều khiển bằng tay” bắt đầu có vẻ lỗi thời. Nếu bản chất công việc của một phi công bao gồm việc gửi các tín hiệu đầu vào kỹ thuật số đến máy tính và giám sát các tín hiệu đầu ra kỹ thuật số của máy tính – trong khi các máy tính quản lý các bộ phận chuyển động của máy bay và chọn lộ trình – thì chính xác đâu là điều khiển bằng tay? Ngay cả khi phi công trong các máy bay được điện toán hóa kéo hoặc đẩy cần lái, thì những gì họ thực sự tham gia là một mô phỏng của việc bay bằng tay. Mỗi thao tác được dàn xếp và lọc qua các bộ vi xử lý. Điều đó không có nghĩa là không còn cần những kỹ năng quan trọng nữa. Vẫn còn. Nhưng các kỹ năng đã thay đổi, và bây giờ chúng được áp dụng từ xa, từ

phía sau lớp đệm của phần mềm. Trong nhiều máy bay thương mại hiện nay, phần mềm thậm chí có thể phủ quyết các thông tin đầu vào của phi công trong những tình huống đặc biệt. Máy tính giữ vai trò kiểm soát lớn nhất. “Ông ấy không chỉ lái chiếc máy bay,” một phi công đồng nghiệp đã từng nói về Wiley Post, “ông ấy mặc lấy nó.”⁴² Phi công ngày nay không mặc máy bay của họ. Họ dùng những chiếc máy tính của máy bay – hay có lẽ các máy tính dùng phi công.

Sự biến đổi mà ngành hàng không vừa trải qua trong vài thập kỷ gần đây – chuyển đổi từ các hệ thống cơ khí sang các hệ thống kỹ thuật số, sự phổ biến của phần mềm và màn hình, tự động hóa các công việc tinh thần cũng như thủ công, sự mờ nhạt của hình ảnh phi công – vạch ra một lộ trình của sự chuyển đổi rộng lớn hơn nhiều mà xã hội hiện đang trải qua. Buồng lái kính, Don Harris đã chỉ rõ, có thể được coi như nguyên mẫu của một thế giới mà trong đó “chức năng máy tính có mặt ở khắp mọi nơi.”⁴³ Trải nghiệm của các phi công cũng cho thấy sự kết nối rất khó nhận thấy nhưng thường mạnh mẽ giữa cách thức các hệ thống tự động hóa được thiết kế và cách thức tâm trí và cơ thể của người sử dụng các hệ thống làm việc. Bằng chứng rõ ràng về sự xói mòn các kỹ năng, sự cùn đi của nhận thức, và sự chậm chạp của phản ứng buộc tất cả chúng ta phải suy nghĩ. Khi bắt đầu sống cuộc sống của chúng ta ở bên trong buồng lái kính, chúng ta dường như chắc chắn khám phá được những gì các phi công đã biết: một buồng lái kính cũng có thể là một lồng kính.

HIỆU ỨNG THOẢI HÓA

MỘT TRĂM NĂM TRƯỚC ĐÂY, TRONG CUỐN SÁCH *NHẬP MÔN TOÁN HỌC* (*An Introduction to Mathematics*), nhà triết học Anh Alfred North Whitehead đã viết, “nền văn minh phát triển bằng cách mở rộng số lượng các thao tác quan trọng chúng ta có thể thực hiện mà không cần suy nghĩ về chúng.” Whitehead không viết về máy móc. Ông viết về việc sử dụng các ký hiệu toán học để biểu diễn các ý tưởng hay các tiến trình logic – một ví dụ sớm về cách mà các hoạt động trí tuệ có thể được đóng gói trong dạng mã. Nhưng ông mong đợi quan sát của ông được nhìn nhận một cách tổng quát. Quan điểm phổ biến cho rằng “chúng ta nên nuôi dưỡng thói quen suy nghĩ về những gì chúng ta đang làm,” ông viết, là “rất sai lầm.” Càng có thể giải thoát tâm trí khỏi những công việc thường ngày, chuyển công việc cho các hỗ trợ công nghệ, thì chúng ta càng có thể tích trữ được nhiều sức mạnh tinh thần cho các suy luận và phán đoán sâu sắc và sáng tạo nhất. “Hoạt động của tư duy giống như cuộc tấn công của kỵ binh trong chiến trận – họ bị giới hạn nghiêm ngặt về

số lượng, họ cần những con ngựa khỏe khoắn, và chỉ hành động ở những khoảnh khắc quyết định.”¹

Thật khó để tưởng tượng đến một diễn tả cô đọng hơn hay chắc chắn hơn về niềm tin vào tự động hóa như một nền tảng của tiến bộ. Tiềm ẩn trong lời nói của Whitehead là niềm tin vào một hệ thống phân cấp hoạt động con người. Mỗi khi chúng ta trao một công việc cho một công cụ hoặc một chiếc máy, hay cho một biểu tượng hoặc một thuật toán phần mềm, chúng ta tự giải phóng mình để vươn đến một mục tiêu cao hơn, một mục tiêu đòi hỏi sự khéo léo lớn hơn, trí thông minh phong phú hơn, hoặc một tầm nhìn rộng hơn. Chúng ta có thể mất một điều gì đó với mỗi bước đi lên, nhưng cuối cùng những gì chúng ta đạt được lớn hơn nhiều. Cảm nhận của Whitehead về tự động hóa như sự giải thoát biến thành chủ nghĩa kỹ-nghệ-không-tưởng của Wilde và Keynes, hoặc Marx vào thời hoàng kim của ông – ước mơ máy móc sẽ giải thoát chúng ta khỏi lao động trần thế và đưa chúng ta trở lại với Thiên đường của những thú vui nhàn nhã. Nhưng Whitehead không vùi đầu trong ảo tưởng. Ông đã đưa ra một quan điểm thực tế về cách thức sử dụng thời gian và nỗ lực của chúng ta. Trong một công bố từ những năm 1970, Bộ Lao động Hoa Kỳ đã tóm tắt công việc của các thư ký bằng cách nói rằng thư ký “làm giảm bớt công việc thủ tục của các ông chủ để họ có thể giải quyết các vấn đề quan trọng hơn.”² Phần mềm và các công nghệ tự động hóa khác, theo cách nhìn của Whitehead, cũng đóng vai trò tương tự.

Lịch sử cung cấp rất nhiều bằng chứng để hỗ trợ Whitehead. Con người đã trao công việc, cả về thể chất lẫn tinh thần, cho các công cụ kể từ khi phát minh ra đòn bẩy, bánh xe, và bàn tính. Việc chuyển giao công việc đã cho phép chúng ta giải quyết những thách

thức khó khăn hơn và đạt được những thành tựu to lớn hơn. Điều đó đúng ở trang trại, trong nhà máy, ở phòng thí nghiệm, và trong nhà. Nhưng chúng ta không nên biến nhận xét của Whitehead thành một chân lý phổ quát. Ông viết điều đó khi tự động hóa còn bị giới hạn cho những công việc riêng biệt, xác định, và lặp đi lặp lại – dệt vải với một máy dệt hơi nước, thu hoạch ngũ cốc với một máy liên hợp, nhân các con số với một bàn tính. Tự động hóa bây giờ đã khác. Máy tính, như chúng ta thấy, có thể được lập trình để thực hiện hoặc hỗ trợ các hoạt động phức tạp trong đó một chuỗi các nhiệm vụ phối hợp chặt chẽ được thực hiện thông qua sự phân tích đánh giá của rất nhiều tham biến. Trong các hệ thống tự động ngày nay, máy tính thường đảm nhận công việc trí tuệ – quan sát và cảm nhận, phân tích và đánh giá, thậm chí ra quyết định – những công việc mà cho đến gần đây vẫn được xem là của con người. Người vận hành máy tính có mặt để đóng vai trò của một nhân viên công nghệ cao, nhập dữ liệu, giám sát kết quả đầu ra, và canh phòng các sự cố. Thay vì mở ra các biên giới mới về tư duy và hành động cho những người đồng sự, phần mềm lại thu hẹp sự tập trung của chúng ta. Chúng ta sử dụng những tài năng chuyên môn rất tinh tế cho những công việc ít nổi bật hơn, bình thường hơn.

Hầu hết chúng ta đều giả định, như Whitehead đã làm, rằng tự động hóa là một điều tốt đẹp, rằng nó đưa chúng ta tới những thách thức cao hơn nhưng ngoài ra không làm thay đổi cách chúng ta ứng xử hay suy nghĩ. Thật là một sự sai lầm. Đó là biểu hiện của những gì các học giả của tự động hóa gọi là “huyền thoại thay thế.” Một thiết bị tiết kiệm lao động không chỉ thay thế cho một số thành phần biệt lập của công việc. Nó thay đổi các đặc tính của toàn bộ

công việc, bao gồm vai trò, thái độ và kỹ năng của những người tham gia trong đó. Như Raja Parasuraman đã giải thích trong một bài báo năm 2000, “Tự động hóa không chỉ đơn giản thay thế hoạt động của con người mà là thay đổi nó, thường theo những cách bất ngờ và ngoài ý muốn của các nhà thiết kế.”³ Tự động hóa tái tạo cả công việc lẫn người lao động.



KHI CON NGƯỜI thực hiện công việc với sự trợ giúp của máy tính, họ thường là nạn nhân của hai căn bệnh về nhận thức, *tự mãn tự động hóa* và *thiên vị tự động hóa*. Cả hai bộc lộ những cái bẫy tiềm ẩn khi chúng ta bước theo con đường thực hiện các hoạt động quan trọng mà không cần suy nghĩ về chúng của Whitehead.

Tự mãn tự động hóa xuất hiện khi máy tính ru chúng ta vào một cảm giác sai lầm về sự an toàn. Chúng ta trở nên quá tin tưởng rằng máy móc sẽ làm việc một cách hoàn hảo, xử lý bất kỳ thách thức nào có thể phát sinh, đến mức cho phép chúng ta trở nên sao nhãng. Chúng ta tách rời khỏi công việc của chúng ta, hoặc ít nhất là tách ra khỏi phần công việc mà phần mềm đảm nhiệm, và kết quả là có thể bỏ lỡ những tín hiệu cảnh báo khi có gì đó không ổn. Hầu hết chúng ta đã trải nghiệm cảm giác tự mãn khi dùng máy tính. Trong việc sử dụng email hay các phần mềm xử lý văn bản, chúng ta trở nên ít cảnh giác để đọc lại khi bộ kiểm tra chính tả được kích hoạt.⁴ Đó là một ví dụ đơn giản, mà trường hợp tồi tệ nhất cũng chỉ dẫn tới một khoảnh khắc xấu hổ. Tuy nhiên, những trải nghiệm đôi khi bi thảm của các phi công cho thấy, tự mãn tự

động hóa có thể mang lại những hậu quả chết người. Trong trường hợp xấu nhất, con người trở nên tin cậy vào công nghệ đến mức nhận thức của họ về những gì đang xảy ra xung quanh hoàn toàn biến mất. Họ lơ đãng. Nếu một sự cố đột nhiên xuất hiện, họ có thể hành động một cách lúng túng và lãng phí những khoảnh khắc quý giá để cố gắng định hướng lại chính mình.

Tự mãn tự động hóa đã được ghi nhận trong nhiều tình huống có mức độ rủi ro cao, từ chiến trường đến các phòng kiểm soát công nghiệp, đến các phòng chỉ huy của tàu thủy và tàu ngầm. Một trường hợp điển hình liên quan đến tàu biển chở 1.500 hành khách tên là *Royal Majesty*, đi từ Bermuda đến Boston, chặng cuối cùng của hành trình dài một tuần vào mùa xuân năm 1995. Con tàu được trang bị hệ thống định vị tự động hiện đại sử dụng các tín hiệu GPS để giữ nó đúng lộ trình. Một giờ sau khi xuất phát, dây cáp anten GPS bị lỏng và hệ thống định vị bị mất phương hướng. Nó vẫn tiếp tục đọc tọa độ, nhưng chúng không còn chính xác nữa. Trong hơn ba mươi giờ khi con tàu từ từ đi chệch khỏi lộ trình định trước, thuyền trưởng và thủy thủ đoàn vẫn không hay biết gì, bất chấp những dấu hiệu rõ ràng cho thấy hệ thống đã hỏng. Có lúc, một thủy thủ trực đã không thấy một phao mốc lộ giới quan trọng mà tàu đáng lẽ phải đi qua. Ông đã không báo cáo về sự việc này. Niềm tin của ông vào hệ thống định vị trọn vẹn đến mức ông cho rằng phao mốc ở đó và ông chỉ đơn giản là không nhìn thấy nó mà thôi. Đi chệch gần hai mươi dặm, con tàu cuối cùng đã mắc cạn trên một bãi cát gần đảo Nantucket. May mắn là không có ai bị thương, nhưng công ty tàu biển đã bị thiệt hại rất lớn. Các nhà điều tra an toàn của chính phủ kết luận rằng tính tự mãn tự động hóa đã gây ra sự cố này. Các nhân viên của tàu đã “quá lệ thuộc”

vào hệ thống tự động, đến mức họ bỏ qua các “hỗ trợ điều hướng [và] thông tin quan sát” khác, những yếu tố đáng lẽ cho họ biết rằng họ đã đi chệch lộ trình một cách nguy hiểm. Tự động hóa, các nhà nghiên cứu báo cáo, đã có “tác động khiến các thủy thủ rời bỏ sự kiểm soát có ý nghĩa hay sự tham gia tích cực vào việc vận hành con tàu.”⁵

Sự tự mãn có thể gây tai hại cho những người làm việc trong văn phòng cũng như những người miệt mài trên đường hàng không và đường biển. Trong một cuộc điều tra về ảnh hưởng của phần mềm thiết kế đến các ngành nghề xây dựng, nhà xã hội học của MIT Sherry Turkle đã ghi nhận một sự thay đổi trong khả năng chú ý tới chi tiết của các kiến trúc sư. Khi các thiết kế còn được vẽ bằng tay, các kiến trúc sư đã cẩn thận rà soát tất cả các kích thước trước khi giao bản vẽ thiết kế cho đội xây dựng. Các kiến trúc sư biết rằng họ có thể mắc lỗi, đôi khi họ cũng có thể ngu ngốc, và do vậy họ tuân thủ câu châm ngôn trong nghề mộc truyền thống: đo hai lần, cắt một lần. Với các bản thiết kế do phần mềm tạo ra, họ ít cẩn thận hơn trong việc xác minh các số đo. Độ chính xác bề ngoài của các hình ảnh đồ họa và bản in của máy tính làm cho họ tin rằng những con số này là chính xác. “Có vẻ như là tự phụ nếu kiểm tra,” một kiến trúc sư nói với Turkle, “Ý tôi là, làm sao tôi có thể làm tốt hơn so với máy tính? Nó có thể làm chính xác tới phần trăm của một inch.” Tính tự mãn đó, đôi khi được chia sẻ bởi các kỹ sư và các nhà xây dựng, đã dẫn đến những sai lầm tốn kém trong thiết kế và xây dựng. Máy tính không làm những điều ngu ngốc, chúng ta nói với bản thân mình, mặc dù chúng ta biết rằng kết quả đầu ra của máy tính chỉ tốt như dữ liệu đầu vào của chúng ta. “Hệ thống máy tính càng thông thạo,” một sinh viên của Turkle đã chú

ý, “thì bạn càng cho rằng nó sửa được lỗi của bạn, càng tin rằng những gì đi ra từ máy tính là đúng đắn. Đó chỉ là một thứ nội tại.”⁶

Thiên vị tự động hóa có liên quan chặt chẽ đến tự mãn tự động hóa. Nó xuất hiện khi con người đánh giá quá mức các thông tin từ màn hình của họ. Ngay cả khi thông tin là sai hoặc gây hiểu lầm, họ vẫn tin nó. Niềm tin vào các phần mềm trở nên mạnh mẽ tới mức họ bỏ qua hoặc coi nhẹ các nguồn thông tin khác, bao gồm cả cảm nhận của chính họ. Nếu bạn đã từng bị lạc hay đi vòng vòng khi tuân theo một cách mù quáng các chỉ dẫn sai hoặc lỗi thời của một GPS hay của một thiết bị bản đồ kỹ thuật số, thì bạn đã cảm nhận được những ảnh hưởng của thiên vị tự động hóa. Ngay cả những người lái xe để kiểm soát cũng có thể có biểu hiện thiếu cảm nhận thông thường một cách đáng ngạc nhiên khi họ dựa vào định vị vệ tinh. Bỏ qua các biển báo hiệu trên đường và tín hiệu môi trường khác, họ sẽ chạy vào các tuyến đường nguy hiểm và đôi khi kết thúc bằng việc đâm vào cầu vượt thấp hoặc bị mắc kẹt trong phố hẹp ở những thị trấn nhỏ. Ở thành phố Seattle vào năm 2008, một tài xế điều khiển chiếc xe buýt có độ cao 3,6m chở đội thể thao của một trường trung học đã đâm vào một cầu bê tông có độ cao 2,7m. Phần trên cùng của xe buýt bị vỡ tung ra, và hai mươi mốt học sinh bị thương đã phải nhập viện. Tài xế nói với cảnh sát rằng ông đã chạy theo hướng dẫn của GPS và “không thấy” biển hiệu và đèn nhấp nháy cảnh báo có cầu thấp ở phía trước.⁷

Thiên vị tự động hóa là một nguy cơ đặc biệt đối với những người sử dụng phần mềm hỗ trợ quyết định để hướng dẫn họ phân tích hoặc chẩn đoán. Kể từ cuối những năm 1990, các bác sĩ X-quang đã sử dụng hệ thống phát hiện có máy tính hỗ trợ để làm nổi bật các khu vực đáng ngờ trên nhũ ảnh và các phim X-quang khác. Một

phiên bản kỹ thuật số của ảnh được quét vào máy tính, và phần mềm nhận dạng thắm định và điền thêm các mũi tên “nhắc nhở” vào những khu vực đáng ngờ để bác sĩ kiểm tra kỹ hơn. Trong một số trường hợp, những điểm đánh dấu đã giúp phát hiện ra bệnh, giúp các bác sĩ X-quang xác định bệnh ung thư tiềm ẩn mà lẽ ra họ đã bỏ qua. Nhưng các nghiên cứu cho thấy việc đánh dấu như vậy có thể phản tác dụng. Bị chi phối bởi những khuyến nghị của phần mềm, có thể các bác sĩ cuối cùng sẽ thiếu chú ý, chỉ lướt qua các khu vực không được đánh dấu trong ảnh, đôi khi bỏ qua một khối u ở giai đoạn đầu hoặc một sự bất thường khác. Các đánh dấu nhắc nhở cũng có thể làm tăng tỉ lệ nghi ngờ dương tính, và bác sĩ X-quang gọi bệnh nhân trở lại làm sinh thiết một cách không cần thiết.

Một đánh giá gần đây về dữ liệu nhũ ảnh, được tiến hành bởi một nhóm các nhà nghiên cứu tại City University London, cho thấy thiên vị tự động hóa đã có ảnh hưởng lớn hơn lên bác sĩ X-quang và những người đọc ảnh X-quang khác so với suy nghĩ trước đây. Các nhà nghiên cứu thấy rằng trong khi sự dò tìm được máy tính hỗ trợ có xu hướng tăng độ tin cậy của những “người đọc ít biết suy xét” trong việc đánh giá những “trường hợp tương đối dễ dàng,” nó thực sự có thể làm suy giảm hiệu suất của các chuyên gia trong việc đánh giá các trường hợp phức tạp. Khi dựa vào phần mềm, các chuyên gia dễ có khả năng bỏ qua một số bước ung thư nhất định.⁸ Hơn nữa, những thiên lệch tinh tế lấy cảm hứng từ các thiết bị hỗ trợ quyết định dùng máy tính là “một phần cố hữu trong bộ máy nhận thức của con người để phản ứng với những tín hiệu và báo động.”⁹ Bằng việc chỉ đạo sự tập trung của mắt, các thiết bị hỗ trợ đã bóp méo tầm nhìn của chúng ta.

Tự mãn và thiên vị dường như cùng xuất phát từ những hạn chế trong khả năng tập trung chú ý của chúng ta. Xu thế hướng tới sự tự mãn cho thấy khả năng tập trung và nhận thức của chúng ta có thể dễ dàng phai nhạt ra sao khi chúng ta không thường xuyên được tương tác với môi trường xung quanh. Xu hướng bị thiên vị trong việc đánh giá và cân nhắc thông tin cho thấy sự tập trung tâm trí của chúng ta có tính chọn lọc và có thể dễ dàng bị bóp méo bởi niềm tin không đúng chỗ hoặc thậm chí sự xuất hiện của những nhắc nhở có vẻ hữu ích. Cả tự mãn và thiên vị có xu hướng trở nên nghiêm trọng hơn khi chất lượng và độ tin cậy của hệ thống tự động hóa tốt hơn.¹⁰ Các thí nghiệm cho thấy khi một hệ thống sinh lỗi khá thường xuyên thì chúng ta ở trạng thái cảnh giác cao. Chúng ta duy trì nhận thức về môi trường xung quanh và theo dõi cẩn thận thông tin từ nhiều nguồn. Nhưng khi hệ thống đáng tin cậy hơn, chỉ thỉnh thoảng mới bị hỏng hoặc làm sai, thì chúng ta trở nên lười biếng. Chúng ta bắt đầu giả định rằng hệ thống không thể sai sót.

Bởi các hệ thống tự động hóa thường làm việc chính xác ngay cả khi chúng ta đánh mất ý thức hoặc sự khách quan, chúng ta hiếm khi bị trừng phạt vì sự tự mãn hoặc thiên vị của chúng ta. Kết cục là các vấn đề được tích lũy, như Parasuraman đã chỉ ra trong một bài báo năm 2010 viết cùng đồng nghiệp người Đức Dietrich Manzey. “Thông thường, với độ tin cậy cao của các hệ thống tự động hóa thì hành vi tự mãn và thiên vị của những người vận hành hiếm khi dẫn đến những hậu quả rõ ràng về hiệu suất”, các học giả đã viết. Việc thiếu thông tin phản hồi tiêu cực theo thời gian có thể tạo ra “một tiến trình nhận thức tương tự như cái được gọi là ‘sự bất cẩn học được’.”¹¹ Hãy suy nghĩ về việc lái xe khi bạn đang buồn ngủ.

Nếu bạn bắt đầu gà gât và chệch ra khỏi làn đường, thường bạn sẽ chạy lên lề đường thô, chạm phải một dải phân cách, hoặc bị một người lái xe khác bóp còi – những tín hiệu kéo bạn tỉnh táo trở lại ngay. Nếu đang ở trên một chiếc xe tự động giúp bạn giữ đúng làn đường bằng cách giám sát các dấu phân cách và điều chỉnh tay lái, thì bạn sẽ không nhận được những tín hiệu cảnh báo như vậy. Bạn sẽ trôi vào một giấc ngủ sâu hơn. Rồi, nếu một điều gì đó bất ngờ xảy ra – một con thú băng qua đường, hay một chiếc xe dừng lại trước mặt bạn – nhiều khả năng bạn sẽ gặp tai nạn. Bằng cách cô lập chúng ta khỏi thông tin phản hồi tiêu cực, tự động hóa làm cho chúng ta ít cảnh giác và ít để ý hơn. Chúng ta thậm chí bị đẩy ra ngày càng xa hơn.



SỰ NHẠY CẢM của chúng ta đối với tự mãn và thiên vị giải thích việc phụ thuộc vào tự động hóa có thể dẫn đến những sai sót của cả sự ủy thác và sự quên lãng như thế nào. Chúng ta chấp nhận và hành động trên những thông tin mà hóa ra lại không chính xác hoặc không đầy đủ, hoặc chúng ta không nhìn thấy những điều đáng lẽ chúng ta phải nhìn thấy. Nhưng cách thức mà sự phụ thuộc vào máy tính làm suy yếu nhận thức và sự chú tâm cũng hướng chúng ta đến một vấn đề nhức nhối hơn. Tự động hóa có xu hướng biến chúng ta từ diễn viên thành quan sát viên. Thay vì thao tác cần lái, phi công chỉ nhìn màn hình. Sự thay đổi đó có thể làm cho cuộc sống dễ dàng hơn, nhưng nó cũng có thể ức chế khả năng học hỏi và phát triển chuyên môn của chúng ta. Cho dù tự động hóa giúp tăng cường hoặc làm giảm hiệu suất của chúng ta trong một công

việc nhất định, về lâu dài nó có thể làm suy giảm những kỹ năng hiện có hoặc ngăn cản chúng ta tiếp thu những cái mới.

Từ cuối những năm 1970, các nhà tâm lý học nhận thức đã ghi lại một hiện tượng gọi là hiệu ứng tạo sinh (generation effect). Hiện tượng này lần đầu tiên được quan sát thấy trong các nghiên cứu về từ vựng, qua đó cho thấy rằng mọi người nhớ các từ ngữ tốt hơn nhiều khi họ chủ động gọi chúng từ tâm thức – khi họ *sinh* ra chúng – thay vì họ đọc chúng từ một trang sách. Trong một thí nghiệm khá sớm và nổi tiếng, được tiến hành bởi nhà tâm lý học Norman Slamecka của Đại học Toronto, người ta sử dụng thẻ flash để lưu trữ các cặp từ trái nghĩa, như *nóng* và *lạnh*. Một số đối tượng thử nghiệm đã được đưa thẻ có cả hai chữ in đầy đủ, như thế này:

NÓNG : LẠNH

Những người khác sử dụng thẻ chỉ có chữ cái đầu tiên của từ thứ hai, như thế này:

NÓNG : L

Những người sử dụng các thẻ còn thiếu chữ cái đã thực hiện tốt hơn nhiều trong lần kiểm tra tiếp theo để đo lường xem họ nhớ các cặp từ như thế nào. Đơn giản là việc bắt buộc tâm trí của họ phải điền vào một khoảng trống, để hành động thay vì quan sát, đã dẫn đến việc tích lũy thông tin mạnh hơn.¹²

Hiệu ứng tạo sinh, từ đó đã trở nên rõ ràng, có ảnh hưởng lên trí nhớ và việc học hỏi trong nhiều hoàn cảnh khác nhau. Các thí nghiệm đã cho thấy bằng chứng về những tác động trong công việc có liên quan đến không chỉ việc ghi nhớ các chữ cái và các từ

mà còn cả việc ghi nhớ các con số, hình ảnh, và âm thanh, giải các bài toán, trả lời các câu hỏi đố, và đọc hiểu. Các nghiên cứu gần đây cũng đã chứng minh những lợi ích của hiệu ứng tạo sinh cho những hình thức cao hơn của việc dạy và học. Một bài báo trong tạp chí *Science* năm 2011 cho thấy những học sinh đọc một tài liệu khoa học phức tạp trong một tiết học và sau đó sử dụng tiết học thứ hai để nhớ lại nó nhiều nhất có thể, không cần trợ giúp, đã học được nội dung tài liệu đầy đủ hơn so với những học sinh đọc tài liệu lặp đi lặp lại trong suốt bốn tiết học.¹³ Hành động tinh thần của việc tạo sinh sẽ cải thiện khả năng của con người để thực hiện các hoạt động, như nhà nghiên cứu giáo dục Britte Haugan Cheng đã viết, “có đòi hỏi luận giải về nguyên lý và cần xử lý nhận thức sâu sắc hơn.” Thật vậy, Cheng nói, hiệu ứng tạo sinh dường như được củng cố khi vật liệu tạo ra bởi tâm thức trở nên phức tạp hơn.¹⁴

Các nhà tâm lý học và thần kinh học vẫn đang cố gắng tìm hiểu những gì diễn ra trong tâm trí chúng ta để làm tăng hiệu ứng tạo sinh. Nhưng rõ ràng là các quá trình nhận thức và ký ức ẩn sâu có liên quan. Khi chúng ta chăm chú làm một việc gì đó, khi chúng ta biến nó thành tâm điểm của sự quan tâm và nỗ lực, tâm trí sẽ ban thưởng cho chúng ta sự hiểu biết rộng lớn hơn. Chúng ta ghi nhớ nhiều hơn và học hỏi được nhiều hơn. Theo thời gian, chúng ta gạt hái được tri thức, một tài năng đặc biệt để hành động một cách trôi chảy, chuyên nghiệp, và có mục đích trong thế giới này. Điều đó không có gì đáng ngạc nhiên. Hầu hết chúng ta đều biết rằng cách duy nhất để làm tốt một việc gì đó là thực sự bắt tay vào làm. Thật dễ dàng để thu thập thông tin một cách nhanh chóng từ một màn hình máy tính hoặc từ một cuốn sách về một vấn đề. Nhưng tri thức thật sự, đặc biệt là loại nằm sâu trong ký ức và thể

hiện ở kỹ năng, là thứ khó khăn hơn để có được. Nó đòi hỏi một sự tranh đấu mạnh mẽ và lâu dài đối với một công việc phức tạp.

Các nhà tâm lý học Australia Simon Farrell và Stephan Lewandowsky đã tạo nên sự kết nối giữa tự động hóa và hiệu ứng tạo sinh trong một bài báo đăng năm 2000. Họ chỉ ra trong thí nghiệm của Slamecka, việc ghi sẵn từ thứ hai của một cặp từ phản nghĩa, thay vì buộc đối tượng tìm kiếm từ ngữ đó từ trong tâm thức, “có thể được coi là một thí dụ của tự động hóa vì một hoạt động của con người – những người tham gia thí nghiệm tạo sinh từ ‘LẠNH’ – đã được xóa bỏ bằng cách in từ đó ra.” Vì thế, “sự suy giảm hiệu suất xảy ra khi việc tạo sinh từ ngữ được thay thế bằng việc đọc nó có thể coi là một biểu hiện của sự tự mãn.”¹⁵ Điều đó giúp làm sáng tỏ cái giá nhận thức phải trả của tự động hóa. Khi chúng ta tự thực hiện một nhiệm vụ hoặc một công việc, chúng ta dường như sử dụng những tiến trình tâm thức khác so với khi chúng ta dựa vào sự trợ giúp của máy tính. Khi phần mềm làm giảm sự tham gia của chúng ta trong công việc, và đặc biệt khi nó đẩy chúng ta vào một vai trò thụ động hơn, làm người quan sát hoặc theo dõi, thì chúng ta phá vỡ quá trình nhận thức sâu làm nền tảng cho hiệu ứng tạo sinh. Kết quả là, chúng ta cản trở khả năng của chính mình để đạt được loại kiến thức thực tế phong phú dẫn đến bí quyết – hiểu biết để làm được việc. Hiệu ứng tạo sinh đòi hỏi chính loại hình gắng sức mà tự động hóa tìm cách giảm bớt đi.

Năm 2004, Christof van Nimwegen, nhà tâm lý học nhận thức tại Đại học Utrecht ở Hà Lan, bắt đầu một loạt các thí nghiệm đơn giản nhưng khéo léo để nghiên cứu ảnh hưởng của phần mềm đối với sự hình thành trí nhớ và sự phát triển của kỹ năng chuyên môn.¹⁶ Ông tuyển chọn hai nhóm người và cho họ chơi một trò chơi máy

tính dựa trên câu đố logic cổ điển gọi là Những nhà truyền giáo và Những kẻ ăn thịt người (Missionaries and Cannibals). Để hoàn thành trò chơi, mỗi người chơi phải sử dụng một chiếc thuyền có thể chứa không quá ba hành khách tại một thời điểm để vận chuyển năm nhà truyền giáo và năm kẻ ăn thịt người qua một con sông giả định, (hoặc, trong phiên bản của van Nimwegen, năm quả bóng vàng và năm quả bóng xanh). Phần thách thức là không bao giờ được để nhiều kẻ ăn thịt người hơn các nhà truyền giáo ở một nơi, hoặc trên thuyền hoặc tại bờ sông. (Nếu không, các nhà truyền giáo sẽ trở thành bữa tối của những kẻ ăn thịt người.) Việc tìm ra chuỗi các chuyến đi thuyền để có thể thực hiện tốt nhất nhiệm vụ này đòi hỏi phải phân tích nghiêm ngặt và lập kế hoạch cẩn thận.

Một nhóm của van Nimwegen đã giải quyết câu đố bằng cách sử dụng phần mềm cung cấp các chỉ dẫn từng bước một, ví dụ, nhắc nhở trên màn hình những di chuyển nào là được phép và những di chuyển nào là không. Nhóm kia thì sử dụng một chương trình thô sơ không cung cấp sự trợ giúp nào cả. Như bạn trông đợi, những người sử dụng phần mềm có trợ giúp đạt được những bước tiến nhanh hơn vào lúc đầu. Họ có thể làm theo các hướng dẫn chứ không phải dừng trước mỗi bước đi để nhớ lại các quy tắc và tìm ra cách áp dụng chúng cho tình thế mới. Nhưng khi trò chơi tiếp diễn, những người chơi sử dụng phần mềm thô sơ bắt đầu vượt trội. Cuối cùng, họ đã có thể tìm ra lời giải một cách hiệu quả hơn, với các bước di chuyển sai ít hơn một cách đáng kể so với các đối thủ đã nhận được hỗ trợ. Trong báo cáo của mình về thí nghiệm, van Nimwegen kết luận rằng các đối tượng sử dụng chương trình thô sơ đã phát triển được một sự hiểu biết thuộc nhận thức rõ ràng hơn về nhiệm vụ. Họ đã có khả năng tốt hơn để suy nghĩ trước và

hoạch định một chiến lược thành công. Những người chơi dựa vào hướng dẫn từ phần mềm, ngược lại, thường trở nên bối rối và sẽ “nhấp chuột vu vơ.”

Sự thiệt hại nhận thức áp đặt bởi các trợ giúp của phần mềm càng trở nên rõ ràng hơn tám tháng sau, khi van Nimwegen sử dụng cùng những người đó để chơi cùng trò giải đố một lần nữa. Những người trước đó sử dụng phần mềm thô sơ đã hoàn thành trò chơi gần như nhanh gấp đôi so với các đối thủ của họ. Các đối tượng sử dụng chương trình cơ bản, ông viết, đã thể hiện “sự tập trung cao hơn” trong công việc và “ghi nhớ tri thức tốt hơn” sau đó. Họ được hưởng các lợi ích của hiệu ứng tạo sinh. Van Nimwegen và một số đồng nghiệp ở Utrecht đã tiếp tục tiến hành các thí nghiệm liên quan đến những công việc thực tế hơn, chẳng hạn như sử dụng phần mềm lịch để lập lịch biểu các cuộc họp và sử dụng phần mềm lập kế hoạch sự kiện để xếp phòng cho các diễn giả hội nghị. Các kết quả đều giống nhau. Những người dựa vào sự trợ giúp của phần mềm thể hiện ít suy nghĩ chiến lược hơn, thực hiện nhiều động tác không cần thiết hơn, và kết thúc với sự hiểu biết thuộc nhận thức yếu hơn đối với công việc. Những người sử dụng chương trình thô sơ đã lập kế hoạch tốt hơn, làm việc thông minh hơn, và học được nhiều hơn.¹⁷

Những gì van Nimwegen quan sát được trong thí nghiệm – khi chúng ta tự động hóa những công việc thuộc về nhận thức như giải quyết vấn đề, chúng ta cản trở khả năng chuyển thông tin thành kiến thức và chuyển kiến thức thành phương pháp của tâm trí – cũng đang được ghi nhận trong thế giới thực. Tại nhiều doanh nghiệp, các nhà quản lý và chuyên viên phụ thuộc vào hệ thống gọi là các hệ chuyên gia để phân loại và phân tích thông tin và

đề xuất các đường lối hành động. Ví dụ, các kế toán viên sử dụng phần mềm hỗ trợ quyết định trong các cuộc kiểm toán của công ty. Những ứng dụng này làm tăng tốc độ công việc, nhưng có những dấu hiệu cho thấy khi các phần mềm trở nên có khả năng nhiều hơn, thì các kế toán viên lại trở nên kém đi. Một nghiên cứu, được tiến hành bởi một nhóm các giáo sư Australia, đã khảo sát tác động của các hệ chuyên gia được sử dụng ở ba công ty kế toán quốc tế. Hai trong số các công ty sử dụng phần mềm tiên tiến, phần mềm này dựa trên câu trả lời của kế toán viên cho những câu hỏi cơ bản về khách hàng, qua đó khuyến nghị các rủi ro kinh doanh thích hợp để đưa vào hồ sơ kiểm toán của khách hàng. Hãng thứ ba sử dụng phần mềm đơn giản cung cấp một danh sách các rủi ro tiềm năng nhưng yêu cầu kế toán viên xem xét và lựa chọn những rủi ro thích hợp để đưa vào hồ sơ. Các nhà nghiên cứu đã đưa cho các kế toán viên của mỗi công ty một bài kiểm tra đo lường kiến thức về rủi ro trong ngành công nghiệp mà họ đã tiến hành kiểm toán. Những người từ công ty sử dụng phần mềm đơn giản thể hiện một sự hiểu biết về các hình thức khác nhau của rủi ro tốt hơn một cách đáng kể so với những người từ hai công ty kia. Sự suy giảm trong khả năng học hỏi do sử dụng phần mềm tiên tiến đã ảnh hưởng tới ngay cả các cựu kiểm toán viên – những người có hơn năm năm kinh nghiệm ở công ty hiện tại của họ.¹⁸

Các nghiên cứu khác về các hệ chuyên gia cũng cho thấy những ảnh hưởng tương tự. Nghiên cứu chỉ ra rằng trong khi phần mềm hỗ trợ quyết định có thể giúp các nhà phân tích chưa có kinh nghiệm có những phán đoán tốt hơn trong ngắn hạn, nó cũng có thể làm cho họ lười biếng về tinh thần. Bằng cách làm giảm cường độ suy nghĩ, phần mềm làm chậm khả năng mã hóa thông tin trong bộ

nhớ của họ, khiến họ ít có khả năng để phát triển kiến thức ngầm phong phú, cái cần thiết cho tri thức chuyên môn thật sự.¹⁹ Những hạn chế đối với các hệ tự động hóa hỗ trợ quyết định có thể khó nhận thấy, nhưng chúng có hậu quả thực sự, đặc biệt là trong các lĩnh vực mà các lỗi phân tích có ảnh hưởng sâu rộng. Những tính toán sai về rủi ro, bị các phần mềm giao dịch tốc độ cao làm trầm trọng thêm, đã đóng vai trò quan trọng trong suy thoái gần như khủng hoảng của hệ thống tài chính thế giới năm 2008. Như giáo sư quản lý Đại học Tufts Amar Bhidé đã phát biểu, “phương pháp robot” của việc ra quyết định đã dẫn đến “thiếu hụt khả năng phán xét” phổ biến trong giới chủ ngân hàng và chuyên gia phố Wall.²⁰ Trong khi rất khó để xác định chính xác mức độ mà tự động hóa tham gia trong thảm họa này, hoặc trong những thất bại tiếp theo như “đổ vỡ chớp nhoáng” năm 2010 trên sàn giao dịch Mỹ, thì chúng ta nên thận trọng xem xét một cách nghiêm túc bất kỳ dấu hiệu nào cho thấy một công nghệ được sử dụng rộng rãi có thể làm suy giảm kiến thức hay che phủ phán quyết của con người trong những công việc nhạy cảm. Trong một bài báo năm 2013, các nhà khoa học máy tính Gordon Baxter và John Cartlidge đã cảnh báo rằng sự phụ thuộc vào tự động hóa đang làm xói mòn những kỹ năng và kiến thức của các chuyên gia tài chính, thậm chí các hệ thống giao dịch bằng máy tính cũng làm cho thị trường tài chính rủi ro hơn.²¹

Một số người viết phần mềm lo lắng rằng sự thúc đẩy của nghề nghiệp để giảm bớt sự suy nghĩ căng thẳng đã tác động xấu tới chính những kỹ năng của họ. Các lập trình viên ngày nay thường sử dụng các ứng dụng được gọi là môi trường phát triển tích hợp, hoặc các IDE, để hỗ trợ họ trong việc soạn mã. Các ứng dụng đã

tự động hóa nhiều công việc khó khăn và tốn thời gian. Chúng thường kết hợp các quy trình hoàn-thành-tự-động, sửa lỗi, và gỡ rối, và những ứng dụng tinh vi hơn còn có thể đánh giá và sửa lại cấu trúc của chương trình thông qua một quá trình được gọi là tái cấu trúc. Tuy nhiên, khi các ứng dụng chiếm lấy công việc mã hóa, thì các lập trình viên mất đi cơ hội để thực hành kỹ thuật và trau dồi tài năng của họ. “Các IDE hiện đại đang trở nên ‘hữu ích’ tới mức có những lúc tôi cảm thấy như một người vận hành IDE chứ không phải là một lập trình viên,” Vivek Haldar, một chuyên gia phát triển phần mềm kỳ cựu của Google đã viết như vậy. “Hành vi mà tất cả những công cụ này khuyến khích không phải là ‘hãy suy nghĩ sâu sắc về mã của bạn và viết nó một cách cẩn thận,’ mà là ‘chỉ cần viết một bản nháp thô đầu tiên của mã, và sau đó các công cụ sẽ cho bạn biết không chỉ những điểm sai, mà còn làm thế nào để nó tốt hơn.’” Phán quyết của ông là: “Công cụ sắc bén, đầu óc ngu si.”²²

Google thừa nhận đã thấy cả hiệu ứng trầm lắng nơi công chúng khi công ty làm cho công cụ tìm kiếm của nó đáp ứng và quan tâm nhiều hơn, có thể dự đoán tốt hơn những gì mọi người đang tìm kiếm. Google làm nhiều hơn việc chỉ sửa lỗi chính tả; nó đề nghị thuật ngữ tìm kiếm khi chúng ta gõ, làm rõ những mơ hồ ngữ nghĩa trong các yêu cầu của chúng ta, và đoán trước nhu cầu của chúng ta dựa trên cơ sở chúng ta đã ở đâu và hành xử như thế nào trong quá khứ. Có thể giả định rằng khi Google trở nên tốt hơn trong việc giúp đỡ tinh chỉnh tìm kiếm, thì chúng ta sẽ học được từ ví dụ của nó. Chúng ta sẽ trở nên tinh tế hơn trong việc xây dựng các từ khóa và nếu không thì phải mài giũa các thăm dò trực tuyến của chúng ta. Tuy nhiên, theo Amit Singhal, kỹ sư hàng đầu về tìm

kiếm của Google, thì thực tế lại trái ngược. Năm 2013, một phóng viên của tờ báo *Observer* ở London phỏng vấn Singhal về nhiều cải tiến đã được thực hiện cho công cụ tìm kiếm của Google trong những năm qua. “Có lẽ,” phóng viên nhận xét, “chúng ta càng trở nên chính xác hơn về các thuật ngữ tìm kiếm khi chúng ta càng sử dụng Google.” Singhal thở dài và “có phần chán nản” khi sửa lời phóng viên: ““Trên thực tế, nó làm ngược lại. Máy móc càng chính xác hơn thì các câu hỏi càng trở nên lười biếng hơn’.”²³

Ngoài việc khả năng soạn các câu hỏi phức tạp có thể bị tổn hại bởi sự dễ dàng của công cụ tìm kiếm, một loạt các thí nghiệm được đăng tải trên tạp chí *Science* trong năm 2011 còn chỉ ra rằng sự sẵn sàng của thông tin trực tuyến làm suy yếu ký ức của chúng ta về các sự kiện. Trong một thí nghiệm, các đối tượng kiểm tra đọc một số mệnh đề đúng đơn giản – ví dụ, “mắt của đà điểu lớn hơn não của nó” – và sau đó gõ chúng vào máy tính. Một nửa số đối tượng được cho biết là máy tính sẽ lưu những gì họ gõ vào; nửa kia được biết rằng các mệnh đề sẽ bị xóa. Sau đó, người tham gia được yêu cầu viết ra tất cả các mệnh đề họ có thể nhớ lại. Những người tin rằng các thông tin đã được lưu trữ trong máy tính nhớ ít hơn một cách đáng kể về các sự kiện so với những người tin rằng các mệnh đề đã bị xóa bỏ. Chỉ cần biết thông tin sẽ có sẵn trong một cơ sở dữ liệu đã làm giảm khả năng của bộ não nhằm có những nỗ lực cần thiết để hình thành ký ức. “Kể từ khi công cụ tìm kiếm hiện diện liên tục, chúng ta có thể thường ở trạng thái không cảm thấy cần phải ghi nhớ thông tin,” các nhà nghiên cứu kết luận. “Khi cần, chúng ta sẽ tra cứu.”²⁴

Qua hàng ngàn năm, con người đã bổ sung bộ nhớ sinh học của mình với các công nghệ lưu trữ, từ những cuộn giấy và sách tới vi

phim và băng từ. Các công cụ để ghi âm và phân phối thông tin đã là trụ cột cho nền văn minh. Nhưng bộ nhớ ngoài và bộ nhớ sinh học không giống nhau. Kiến thức cần nhiều hơn việc lưu giữ tư liệu; nó đòi hỏi việc mã hóa các sự kiện và kinh nghiệm trong bộ nhớ cá nhân của con người. Để thực sự biết một cái gì đó, bạn phải kết nối nó vào mạng thần kinh của bạn, và sau đó phải nhiều lần lấy nó từ bộ nhớ ra để đưa vào sử dụng. Với các công cụ tìm kiếm và nhiều tài nguyên trực tuyến khác, chúng ta đã có cơ chế lưu trữ và tìm kiếm thông tin tự động hóa phát triển hơn bất cứ thứ gì được thấy trước đây. Khuynh hướng dường như bấp bênh của tâm trí chúng ta để giảm tải, hoặc biểu hiện việc nghi nhớ bằng lời hoặc hành động, làm cho chúng ta trở thành những nhà tư duy hiệu quả hơn theo một nghĩa nào đó. Chúng ta có thể nhanh chóng tìm lại những sự kiện đã bị lãng quên trong tâm trí chúng ta. Nhưng cũng chính xu hướng đó có thể trở thành bệnh lý khi tự động hóa lao động trí óc làm cho não bộ quá dễ dàng để tránh việc ghi nhớ và hiểu.

Tất nhiên, Google và các công ty phần mềm khác đang hoạt động để làm cho cuộc sống của chúng ta dễ dàng hơn. Đó là những gì chúng ta yêu cầu họ làm, và đó là lý do tại sao chúng ta đang hết lòng với họ. Nhưng khi các chương trình của họ trở nên lão luyện để suy nghĩ hộ chúng ta, thì chúng ta tự nhiên dựa vào phần mềm hơn là vào sự thông minh của chính mình. Chúng ta ít có khả năng thúc đẩy tâm trí của mình để làm công việc sáng tạo. Khi điều đó xảy ra, chúng ta cuối cùng sẽ học ít đi và biết ít đi. Khả năng của chúng ta cũng trở nên ít hơn. Như nhà khoa học máy tính Mihai Nadin của Đại học Texas đã quan sát, liên quan đến phần mềm hiện đại, “Giao diện phần mềm thay thế nỗ lực của con người

càng nhiều, thì khả năng thích nghi của người sử dụng với các tình huống mới càng thấp.”²⁵ Thay thế hiệu ứng tạo sinh, tự động hóa máy tính cho chúng ta điều ngược lại: hiệu ứng thoái hóa.



HÃY KIÊN NHẪN một chút khi tôi đưa sự chú ý của bạn trở lại với chiếc Subaru màu vàng xấu số, với hộp số tay. Hãy nhớ lại rằng, tôi đã đi từ một cậu học trò vô vọng đến chỗ thành người sử dụng số tay khá thuần thục chỉ sau vài tuần tập luyện. Các thao tác của tay và chân mà cha tôi đã dạy tôi một cách qua loa, lúc này dường như đã trở thành bản năng. Tuy chưa phải là một chuyên gia, nhưng việc chuyển số tay không còn gì là vất vả nữa. Tôi có thể làm điều đó mà không cần suy nghĩ. Nó đã trở thành tự động.

Trải nghiệm của tôi cung cấp một mô hình cho cách thức con người đạt được những kỹ năng phức tạp. Chúng ta thường bắt đầu với một số hướng dẫn cơ bản, nhận trực tiếp từ một giáo viên hoặc người cố vấn hoặc gián tiếp từ một cuốn sách hoặc tài liệu hướng dẫn hoặc video YouTube, truyền đến tâm thức của chúng ta kiến thức rõ ràng về cách thức thực hiện một công việc: làm điều này, sau đó, thì làm điều này. Đó là những gì cha tôi đã làm khi ông chỉ cho tôi vị trí của các số và giải thích khi nào thì đạp côn ly hợp. Như tôi đã nhanh chóng phát hiện, kiến thức tường minh chỉ đi xa tới đó, đặc biệt khi công việc còn có một phần tâm lý cũng như nhận thức. Để đạt được sự thành thạo, bạn cần phát triển kiến thức ngầm, và nó chỉ đến qua trải nghiệm thực – bằng cách tập luyện một kỹ năng, tập đi tập lại. Tập luyện càng nhiều, bạn càng

ít phải suy nghĩ về những gì bạn đang làm. Trách nhiệm đối với công việc chuyển từ ý thức của bạn, có xu hướng chậm và do dự ngất quăng, sang vô thức, nhanh và trôi chảy. Khi điều đó xảy ra, bạn giải phóng tâm thức của mình để tập trung vào các khía cạnh tinh tế hơn của kỹ năng, và khi cả những thứ đó cũng trở nên tự động, thì bạn tiến đến cấp độ tiếp theo. Tiếp tục đi, tiếp tục thúc đẩy chính mình, và cuối cùng, nếu mang một số năng khiếu bẩm sinh cho công việc này, thì bạn sẽ có được kỹ năng bậc chuyên gia.

Quá trình xây dựng kỹ năng, thông qua đó tài năng được hình thành mà không cần suy nghĩ có ý thức, có tên gọi không hay là *quá trình tự động hóa*, hoặc thậm chí vô duyên hơn là *quá trình quy trình hóa*. Quá trình tự động hóa liên quan đến sự thích nghi sâu sắc và phổ biến bên trong não. Một số tế bào não, hoặc tế bào thần kinh, được tinh chỉnh cho công việc cụ thể, và chúng làm việc nhịp nhàng thông qua các kết nối điện được cung cấp bởi các khớp thần kinh. Nhà tâm lý học nhận thức Gary Marcus của Đại học New York đã đưa ra một cách giải thích chi tiết hơn: “Ở cấp độ thần kinh, quá trình quy trình hóa bao gồm một mảng rộng các tiến trình được điều phối một cách cẩn thận, kể cả những thay đổi với chất xám (thân tế bào thần kinh) và chất trắng (sợi trục và sợi nhánh kết nối giữa các tế bào thần kinh). Các kết nối thần kinh hiện có (khớp thần kinh) phải được thực hiện hiệu quả hơn, các gai thần kinh mới có thể được hình thành, và protein phải được tổng hợp.”²⁶ Thông qua những biến đổi thần kinh của quá trình tự động hóa, não phát triển *tính tự động*, khả năng để nhận thức, giải thích và hành động một cách nhanh chóng và vô thức, cho phép tâm trí và cơ thể nhận biết các dạng mẫu và đáp ứng với các hoàn cảnh thay đổi một cách tức thời.

Tất cả chúng ta đã từng trải nghiệm quá trình tự động hóa và đạt được tính tự động khi chúng ta học đọc. Quan sát một đứa trẻ trong giai đoạn đầu của chương trình học đọc, bạn sẽ chứng kiến một cuộc vật lộn tinh thần thật vất vả. Trẻ con phải nhận diện từng chữ cái bằng cách xem xét hình dạng của nó. Đứa trẻ phải hình dung một tập hợp các ký tự kết hợp với nhau để tạo thành một âm tiết và cách thức một loạt các âm tiết kết hợp với nhau để tạo thành một từ như thế nào. Nếu chưa từng biết một từ nào đó, thì đứa trẻ phải tự tìm ra hoặc được nói cho biết ý nghĩa của từ đó. Và sau đó, qua từng chữ, nó phải giải thích ý nghĩa của một câu, thường cũng phải giải quyết các sự mơ hồ vốn có trong ngôn ngữ. Đó là một quá trình chậm chạp, nhẩn nại, và đòi hỏi sự quan tâm hết sức của tâm thức. Cuối cùng, các chữ cái và sau đó là các từ được mã hóa trong các tế bào thần kinh của vỏ não thị giác – phần não xử lý hình ảnh thị giác – và đứa trẻ bắt đầu nhận biết được chúng mà không cần tới suy nghĩ có ý thức. Thông qua một sự hòa hợp của những thay đổi trong não, việc đọc sẽ trở nên dễ dàng. Tính tự động mà đứa trẻ đạt được càng lớn thì đứa trẻ càng trở thành người có khả năng đọc thông thạo hơn.²⁷

Cho dù đó là Wiley Post trong buồng lái, Serena Williams trên sân tennis, hay Magnus Carlsen bên bàn cờ, thì tài năng kiệt xuất đều nảy sinh từ tính tự động. Những gì trông giống như bản năng đều là kỹ năng do khổ luyện. Những thay đổi như vậy trong não không xảy ra thông qua việc quan sát thụ động. Chúng được tạo ra thông qua các cuộc đối đầu lặp đi lặp lại với những bất ngờ. Chúng đòi hỏi yếu tố mà nhà triết học tâm trí Hubert Dreyfus gọi là “kinh nghiệm trong một loạt các tình huống, tất cả đều được nhìn từ quan điểm giống nhau nhưng lại đòi hỏi những quyết định

chiến thuật khác nhau.”²⁸ Nếu không có nhiều sự thực hành, nhiều sự lặp đi lặp lại và diễn tập một kỹ năng trong những hoàn cảnh khác nhau, thì bạn và não của bạn sẽ không bao giờ trở nên thực sự tốt với bất cứ điều gì, ít nhất là với bất cứ điều gì phức tạp. Và nếu không thực hành liên tục, thì bất kỳ tài năng nào bạn đạt được rồi cũng sẽ bị hoen gỉ.

Ý kiến phổ biến hiện nay cho rằng tất cả những gì bạn cần là tập luyện. Rèn luyện một kỹ năng trong mười nghìn giờ hoặc lâu hơn, và bạn sẽ được ban thưởng với sự tinh thông – bạn sẽ trở thành đầu bếp vĩ đại hoặc một nhà lãnh đạo quyền lực. Điều đó, đáng tiếc, là một sự cường điệu. Đặc điểm di truyền, cả thể chất và trí tuệ, đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của tài năng, đặc biệt là ở cấp cao nhất của thành tựu. Bản tính rất quan trọng. Như Marcus chỉ ra, ngay cả mong muốn và năng khiếu thực hành của chúng ta cũng mang yếu tố di truyền: “Chúng ta phản ứng với kinh nghiệm như thế nào, và thậm chí cả loại kinh nghiệm chúng ta tìm kiếm, bản thân chúng tồn tại trong các chức năng gen mà chúng ta có khi được sinh ra.”²⁹ Nhưng nếu gen thiết lập, ít nhất là một cách tương đối, tài năng cá nhân ở mức độ cao nhất, thì cũng chỉ thông qua thực hành, một cá nhân mới có thể đạt được những giới hạn đó và thể hiện được đầy đủ tiềm năng của mình. Trong khi khả năng bẩm sinh tạo ra một sự khác biệt lớn, giáo sư tâm lý học David Hambrick và Elizabeth Mainz viết, “nghiên cứu đã cho thấy không có gì phải nghi ngờ rằng một trong những nguồn gốc lớn nhất của những khác biệt về hiệu suất trên các công việc phức tạp giữa các cá nhân chỉ đơn giản là mỗi người biết những gì và biết được bao nhiêu: những kiến thức mang tính mô tả, quy trình, và chiến lược đã thu được qua nhiều năm đào tạo và thực hành trong nghề.”³⁰

Tính tự động, như tên gọi của nó đã thể hiện rõ, có thể được coi như một loại tự động hóa nội tại. Đó là cách thức cơ thể thực hiện một chuỗi công việc khó khăn nhưng lặp đi lặp lại. Các chuyển động và thao tác của cơ thể được lập trình trong bộ nhớ cơ bắp; các giải thích và phán quyết được thực hiện thông qua việc nhận biết tức thời các tình huống của môi trường xung quanh qua các giác quan. Các nhà khoa học đã phát hiện từ lâu rằng tâm trí có ý thức từ tưng một cách đáng ngạc nhiên, khả năng ghi nhận và xử lý thông tin của nó có giới hạn. Nếu không có tính tự động thì ý thức của chúng ta sẽ vĩnh viễn bị quá tải. Thậm chí những hành động rất đơn giản, chẳng hạn như đọc một câu trong một cuốn sách hoặc cắt một miếng bít tết với một con dao và nĩa, cũng sẽ làm khả năng nhận thức của chúng ta mệt mỏi. Tính tự động cho chúng ta thêm khoảng không. Theo một khía cạnh khác trong quan sát của Alfred North Whitehead, nó làm tăng “số lượng các tính toán quan trọng chúng ta có thể thực hiện mà không cần suy nghĩ về chúng.”

Như Whitehead đánh giá, công cụ và các công nghệ khác, trong trạng thái tốt nhất của chúng, cũng làm điều tương tự. Năng lực của bộ não cho tính tự động có giới hạn của riêng nó. Tâm trí vô thức của chúng ta có thể thực hiện được rất nhiều chức năng một cách nhanh chóng và hiệu quả, nhưng nó không thể làm tất cả mọi thứ. Bạn có thể ghi nhớ những bảng nhân đến mười hai hoặc thậm chí hai mươi, nhưng có lẽ bạn sẽ gặp khó khăn khi ghi nhớ nhiều hơn thế. Ngay cả khi não của bạn chưa hết bộ nhớ, nó có thể sẽ hết kiên nhẫn. Tuy nhiên, với một máy tính bỏ túi đơn giản, bạn có thể làm tự động ngay cả các quy trình toán học rất phức tạp, những thứ làm bộ não phải vất vả, và giải phóng tâm thức để xem xét những gì các phép toán tạo nên. Nhưng điều đó chỉ xảy

ra nếu bạn đã nắm vững số học cơ bản thông qua nghiên cứu và thực hành. Nếu bạn sử dụng máy tính để bỏ qua việc học tập, để thực hiện các quy trình mà bạn không học và không hiểu, thì công cụ này sẽ không mở ra những chân trời mới. Nó sẽ không giúp bạn có được kiến thức và kỹ năng toán học mới. Nó sẽ chỉ đơn giản là một hộp đen, một cơ chế sản sinh những con số bí ẩn. Nó sẽ là một rào cản chứ không phải một sự kích lệ đối với tư duy cao hơn.

Ngày nay, đó là những gì tự động hóa máy tính thường làm, và đó là lý do tại sao quan sát của Whitehead đã trở nên sai lầm với tư cách một chỉ dẫn về những hậu quả của công nghệ. Thay vì mở rộng năng lực bẩm sinh của bộ não đối với tính tự động, tự động hóa lại quá thường xuyên trở thành trở ngại cho quá trình tự động hóa của não. Qua việc giải thoát chúng ta khỏi những lao động tinh thần lặp đi lặp lại, nó cũng giải thoát chúng ta khỏi việc đào sâu học hỏi. Cả tự mãn lẫn thiên vị đều là triệu chứng của một tâm trí không bị thách thức, không được tham gia đầy đủ vào thực hành thực tế, cái tạo ra kiến thức, làm phong phú thêm ký ức, và xây dựng kỹ năng. Vấn đề trở nên phức tạp bởi cách thức hệ thống máy tính tách chúng ta ra khỏi thông tin phản hồi trực tiếp và tức thời về các hành động của chúng ta. Như nhà tâm lý học K. Anders Ericsson, một chuyên gia về phát triển tài năng, chỉ ra, thông tin phản hồi thường xuyên là điều thiết yếu để xây dựng kỹ năng. Đó là những gì cho phép chúng ta học hỏi từ chính những sai lầm và thành công của chúng ta. “Trong trường hợp không có thông tin phản hồi đầy đủ,” Ericsson giải thích, “thì việc học hiệu quả là không thể và sự tiến bộ chỉ ở mức tối thiểu ngay cả đối với những người rất nhiệt thành.”³¹

Tính tự động, tạo sinh, dòng chảy: những hiện tượng tâm lý này rất đa dạng, chúng phức tạp, và nền tảng sinh học của chúng mới chỉ được hiểu một cách mơ hồ. Nhưng tất cả chúng liên quan với nhau, và chúng cho ta biết một điều quan trọng về bản thân chúng ta. Các loại nỗ lực làm phát sinh tài năng – đặc trưng bởi những công việc thử thách, những mục tiêu rõ ràng và sự phản hồi trực tiếp – rất giống với những gì cung cấp cho chúng ta một cảm giác của dòng chảy. Chúng là những trải nghiệm phong phú. Chúng cũng mô tả các loại công việc buộc chúng ta phải chủ động tạo ra kiến thức thay vì thụ động tiếp nhận thông tin. Mà giữa kỹ năng của chúng ta, mở rộng sự hiểu biết của chúng ta, và đạt được sự thỏa mãn và trọn vẹn, tất cả đều xảy ra đồng thời. Và tất cả chúng đều đòi hỏi những kết nối chặt chẽ về thể chất và tinh thần giữa cá nhân và thế giới. Tất cả chúng đều đòi hỏi, như lời nhà triết học người Mỹ Robert Talisse, “làm cho bàn tay bạn nhúng chìm với thế giới và để thế giới trả lại cho bạn bằng một cách nào đó.”³² Tính tự động là dòng chữ khác mà thế giới để lại trên tâm trí tích cực. Tri thức là bằng chứng về sự phong phú của dòng chữ đó.

Mihaly Csikszentmihalyi giải thích rằng, từ các nhà leo núi đến bác sĩ phẫu thuật và nghệ sĩ piano, những người “thường xuyên tìm thấy sự vui thích trong một hoạt động cho thấy một tập hợp có tổ chức những thách thức và một tập những kỹ năng tương ứng dẫn đến trải nghiệm tối đa như thế nào.” Các công việc hoặc sở thích mà họ tham gia “đã tạo ra những cơ hội phong phú cho hoạt động,” trong khi những kỹ năng mà họ phát triển cho phép họ tận dụng tối đa những cơ hội đó. Khả năng hoạt động với sự tự tin trong thế giới biến tất cả chúng ta thành nghệ sĩ. “Sự miệt mài không mệt

mỗi các nghệ sĩ có kinh nghiệm đã trải qua khi làm việc trên một dự án khó khăn luôn có tiền đề là trước đó họ đã làm chủ được một tập hợp phức tạp các kỹ năng.”³³ Khi tự động hóa ngăn cách chúng ta khỏi công việc của chính mình, khi nó xen vào giữa chúng ta và thế giới, thì nó xóa đi tính nghệ sĩ khỏi cuộc sống của chúng ta.

Giải lao, với những con chuột múa

“**K**Ể TỪ NĂM 1903, TÔI ĐÃ THEO DÕI LIÊN TỤC TỪ HAI ĐẾN 100 CON CHUỘT múa.” Nhà tâm lý học Robert M. Yerkes của Harvard đã viết như vậy trong chương mở đầu cuốn sách năm 1907 của ông mang tên *Chuột múa (The Dancing Mouse)*, một khảo luận ca 290 trang cho loài động vật gặm nhấm. Nhưng không phải một loài động vật gặm nhấm bất kỳ. Chuột múa, Yerkes dự đoán, sẽ chứng tỏ vai trò quan trọng đối với các nhà hành vi học cũng giống như ech đối với các nhà giải phẫu học.

Khi một bác sĩ địa phương ở Cambridge tặng một cặp chuột múa Nhật Bản cho Phòng Thí nghiệm Tâm lý Harvard như một món quà, Yerkes đã không mấy hào hứng. Dường như đó là “một sự kiện không quan trọng trong quá trình hoạt động khoa học của tôi.” Nhưng trong thời gian ngắn, ông đã trở nên say mê những sinh vật nhỏ bé này và thói quen “xoay tít trên cùng một chỗ với tốc độ

nhanh đáng kinh ngạc” của chúng. Ông chăm sóc chúng, gán số cho mỗi con và ghi lại tỉ mỉ các đặc điểm của chúng, giới tính, ngày sinh, và tổ tiên. Chuột múa là “loài động vật tuyệt vời,” ông viết, nó nhỏ hơn và yếu hơn so với chuột bình thường – nó hầu như không thể giữ thân thẳng đứng hoặc “bám chặt vào một vật” – nhưng nó đã chứng tỏ là “một đối tượng lý tưởng cho các nghiên cứu thực nghiệm của rất nhiều các vấn đề về hành vi động vật.” Loài này “dễ chăm sóc, dễ thuần phục, vô hại, không ngừng hoạt động, và thỏa mãn một số lượng lớn các tình huống thực nghiệm.”¹

Vào thời điểm đó, ngành nghiên cứu tâm lý sử dụng động vật vẫn còn mới. Ivan Pavlov mới chỉ bắt đầu các thí nghiệm của ông trên những con chó tiết nhiều dãi vào những năm 1890, và mãi đến năm 1900, một sinh viên cao học người Mỹ tên là Willard Small đặt một con chuột vào một mê cung và quan sát nó chạy nhón nháo. Với những con chuột múa của mình, Yerkes đã mở rộng đáng kể phạm vi nghiên cứu động vật. Như được viết trong cuốn *Chuột múa*, ông đã sử dụng động vật gặm nhấm như những đối tượng thử nghiệm trong việc khám phá sự cân bằng và ổn định, tầm nhìn và nhận thức, học và nhớ, và sự kế thừa của các đặc điểm hành vi, cùng những thứ khác. Những con chuột này “rất thích hợp để thí nghiệm,” ông cho biết. “Càng quan sát và thử nghiệm lâu với chúng, thì càng có nhiều vấn đề mà những vũ công này có thể cho tôi lời giải.”²

Đầu năm 1906, Yerkes bắt đầu những thứ sẽ trở thành các thí nghiệm quan trọng và có ảnh hưởng nhất của ông trên các con chuột múa. Làm việc cùng sinh viên John Dillingham Dodson, ông đưa bốn mươi con chuột vào một hộp gỗ lần lượt từng con một. Ở phía cuối của hộp là hai lối đi, một sơn màu trắng, một sơn màu

đen. Nếu một con chuột bước vào lối đi màu đen, nó nhận được, như Yerkes và Dodson sau này đã viết, “một cú sốc điện khó chịu.” Cường độ của các cú sốc khác nhau. Một số con bị cú sốc yếu, một số con bị cú sốc mạnh, và những con khác bị cú sốc ở mức trung bình. Hai nhà nghiên cứu muốn xem liệu cường độ của kích thích có làm ảnh hưởng đến tốc độ mà những con chuột sẽ học để tránh việc đi qua hành lang màu đen và đi vào hành lang màu trắng hay không. Những gì phát hiện được đã khiến họ ngạc nhiên. Những con chuột nhận cú sốc yếu phân biệt hành lang màu trắng và màu đen tương đối chậm, đúng như mong đợi. Nhưng những con chuột nhận cú sốc mạnh cũng tỏ ra chậm chạp như vậy. Những con chuột hiểu tình hình nhanh nhất và thay đổi hành vi của chúng là những con nhận cú sốc trung bình. “Trái ngược với sự mong đợi của chúng tôi,” hai nhà khoa học báo cáo, “những thí nghiệm đã không chứng minh được rằng tốc độ hình thành thói quen tăng lên cùng với sự gia tăng cường độ của kích thích điện lên đến điểm mà tại đó sẽ gây ra thương tích. Thay vào đó, phạm vi trung bình của cường độ kích thích được chứng tỏ là có lợi nhất cho việc hình thành một thói quen.”³

Một loạt các thí nghiệm tiếp theo đã mang lại một bất ngờ khác. Hai nhà khoa học này dùng một nhóm những con chuột mới trong một thí nghiệm tương tự, nhưng lần này họ tăng ánh sáng của hành lang trắng và giảm mạnh ánh sáng ở hành lang đen, tăng sự tương phản thị giác giữa hai hành lang. Trong điều kiện này, những con chuột nhận cú sốc mạnh nhất là những con tránh hành lang màu đen nhanh nhất. Việc học đã không bị sai lệch như trong thí nghiệm đầu. Yerkes và Dodson chỉ ra sự khác biệt trong hành vi của các con chuột là do cách thiết đặt của thí nghiệm thứ hai đã làm cho mọi

việc dễ dàng hơn đối với loài động vật này. Nhờ sự tương phản thị giác lớn hơn, những con chuột không phải suy nghĩ khó khăn để phân biệt các hành lang và liên kết các cú sốc với hành lang tới. “Mối quan hệ của cường độ kích thích điện với tốc độ của việc học hay hình thành thói quen phụ thuộc vào độ khó của thói quen,” họ giải thích.⁴ Khi nhiệm vụ trở nên khó khăn hơn, thì số lượng tối ưu của kích thích giảm. Nói cách khác, khi những con chuột phải đối mặt với một thách thức thực sự khó khăn, thì cả một kích thích yếu khác thường và một kích thích mạnh khác thường đều cản trở việc học của chúng. Trong hiệu ứng Goldilocks (hiệu ứng vừa đủ), một kích thích vừa phải truyền cảm hứng cho hiệu suất tốt nhất.

Kể từ khi được công bố vào năm 1908, công trình “Mối quan hệ giữa sức mạnh của kích thích với tốc độ hình thành thói quen” của Yerkes và Dodson viết về các thí nghiệm của họ, đã được công nhận là một bước ngoặt trong lịch sử của tâm lý học. Hiện tượng họ phát hiện, được gọi là định luật Yerkes-Dodson, đã được quan sát thấy dưới các hình thức khác nhau, vượt ra xa ngoài thế giới của những con chuột múa và những hành lang sơn màu khác nhau. Nó ảnh hưởng đến con người cũng như các loài gặm nhấm. Với con người, định luật thường được mô tả như là một đường cong hình chuông thể hiện mối quan hệ giữa hiệu suất của một cá nhân trong một nhiệm vụ khó khăn với mức độ của kích thích tinh thần, hoặc hưng phấn, mà cá nhân đó đang trải qua.

Ở mức độ rất thấp của kích thích, con người không hợp tác và tẻ nhạt như kẻ hấp hối; hiệu suất là đường ngang. Khi kích thích tăng lên, hiệu suất trở nên mạnh hơn, tăng đều đặn theo phía bên trái của đường cong hình chuông cho đến khi đạt đến đỉnh. Sau đó, khi kích thích tiếp tục tăng lên, hiệu suất giảm dần xuống phía

bên phải của hình chuông. Khi kích thích đạt đến mức mạnh nhất, con người về cơ bản trở nên tê liệt với sự căng thẳng; hiệu suất một lần nữa là đường ngang. Như những con chuột múa, con người chúng ta học và làm việc tốt nhất khi chúng ta đang ở đỉnh điểm của đường cong Yerkes-Dodson, nơi chúng ta được thách thức nhưng không bị quá tải. Ở đỉnh của chuông là nơi chúng ta bước vào trạng thái của dòng chảy.

Định luật Yerkes-Dodson hóa ra lại đặc biệt thích hợp để nghiên cứu tự động hóa. Nó giúp giải thích nhiều hậu quả không mong muốn của việc đưa máy tính vào nơi làm việc và các quy trình. Trong những ngày đầu của tự động hóa, người ta nghĩ rằng phần mềm, bằng cách xử lý những công việc thường ngày, sẽ làm giảm khối lượng công việc và nâng cao hiệu suất của con người. Giả định là khối lượng công việc và hiệu suất tương quan nghịch với nhau. Giảm nhẹ sự căng thẳng tinh thần, và con người sẽ thông minh hơn và sắc sảo hơn trong công việc. Thực tế tỏ ra phức tạp hơn nhiều. Đôi khi, máy tính thành công trong việc giảm nhẹ khối lượng công việc theo cách cho phép một người nổi trội trong công việc của mình, toàn bộ sự chú ý được giành cho những công việc cấp thiết nhất. Trong nhiều trường hợp khác, tự động hóa giảm khối lượng công việc quá nhiều. Hiệu suất của người lao động bị ảnh hưởng, trôi dạt về phía bên trái của đường cong Yerkes-Dodson.

Chúng ta đều biết về những tác động xấu của việc quá tải thông tin. Và sự thiếu hụt thông tin cũng có thể làm chúng ta mệt mỏi như vậy. Tuy nhiên dù có dụng ý tốt, việc làm mọi thứ trở nên dễ dàng cho con người có thể gây phản tác dụng. Các học giả về yếu tố-con-người Mark Young và Neville Stanton đã tìm ra bằng chứng cho thấy “khả năng tập trung” của một người thực sự “thu hẹp lại

để đáp ứng sự giảm thiểu khối lượng công việc tinh thần.” Trong sự vận hành của các hệ thống tự động hóa, họ lập luận, “tình trạng thiếu tải có thể là mối quan tâm lớn hơn [so với tình trạng quá tải], vì nó khó phát hiện hơn.”⁵ Các nhà nghiên cứu lo ngại rằng sự ẻoải do thiếu tải thông tin sẽ là một mối nguy hiểm đặc biệt do các thể hệ tương lai của việc tự động hóa ô tô. Khi phần mềm đảm nhiệm ngày càng nhiều công việc lái và phanh, người ngồi phía sau tay lái sẽ không có đủ việc để làm và sẽ lơ đãnh. Tồi tệ hơn, người lái xe có khả năng sẽ nhận được rất ít hoặc không được đào tạo cách sử dụng và các rủi ro của tự động hóa. Một số tai nạn thông thường có thể tránh được, nhưng rồi cuối cùng chúng ta sẽ có rất nhiều người lái xe tồi tệ trên đường.

Trong những trường hợp xấu nhất, tự động hóa còn áp đặt những đòi hỏi mới và không mong đợi lên con người, thêm gánh nặng và đẩy họ về phía bên phải của đường cong Yerkes-Dodson. Các nhà nghiên cứu gọi đây là “nghịch lý tự động hóa.” Như Mark Scerbo, một chuyên gia về yếu-tổ-con-người tại Đại học Old Dominion của Virginia, giải thích: “Sự trở trêu đằng sau tự động hóa nổi lên khi nhiều nghiên cứu chứng tỏ rằng các hệ thống tự động thường làm *tăng* khối lượng công việc và tạo ra những điều kiện làm việc *không an toàn*.”⁶ Ví dụ, nếu người điều hành một nhà máy hóa chất tự động hóa cao đột nhiên rơi vào một sự cố diễn biến nhanh, anh ta có thể bị choáng ngợp bởi sự đòi hỏi phải giám sát thông tin và tiến hành các điều khiển máy tính khác nhau đồng thời cũng phải theo dõi danh sách những thứ cần kiểm tra, trả lời những cảnh báo và báo động, và thực hiện các biện pháp khẩn cấp khác. Thay vì giải phóng khỏi những phiền nhiễu và căng thẳng, sự điện toán hóa buộc anh ta phải đối phó thêm với tất cả các loại công việc và tác

động khác. Các vấn đề tương tự cũng nổi lên trong những trường hợp khẩn cấp trong buồng lái, khi các phi công phải nhập dữ liệu vào máy tính và theo dõi thông tin hiển thị trên màn hình ngay cả khi họ đang phải vật lộn để lái máy bay bằng tay. Bất cứ ai đã từng bị lạc đường khi theo các hướng dẫn của một ứng dụng bản đồ đều biết rằng tự động hóa máy tính có thể gây ra biến chuyển bất ngờ trong khối lượng công việc ra sao. Chẳng dễ dàng gì để nghịch vờ vắn với một điện thoại thông minh trong khi lái xe.

Những gì chúng ta đã học được là tự động hóa có xu hướng đôi-khi-bi-thảm, làm tăng sự phức tạp của một công việc tại đúng thời điểm tồi tệ nhất – khi người lao động đã có quá nhiều thứ phải xử lý. Máy tính, được giới thiệu như là một công cụ trợ giúp nhằm giảm thiểu nguy cơ mắc lỗi của con người, cuối cùng dường như lại khiến con người, giống như những con chuột bị sốc, thực hiện những bước di chuyển sai.

MÁY TÍNH CỔ-TRẮNG

CUỐI MÙA HÈ NĂM 2005, CÁC NHÀ NGHIÊN CỨU TẠI TẬP ĐOÀN RAND CÓ tiêng ở California đã đưa ra một dự đoán gây chú ý về tương lai của nền y học Mỹ. Sau khi hoàn thành những gì họ gọi là “phân tích chi tiết nhất từ trước đến nay về các lợi ích tiềm năng của hồ sơ y tế điện tử,” họ tuyên bố rằng hệ thống chăm sóc sức khỏe của Mỹ “có thể tiết kiệm được hơn 81 tỉ dollar mỗi năm và cải thiện chất lượng chăm sóc” nếu các bệnh viện và bác sĩ thực hiện tự động hóa việc lưu giữ hồ sơ của họ. Một trong những nhà khoa học hàng đầu của RAND cho rằng các tiết kiệm và lợi ích khác mà RAND đã ước tính do “sử dụng các mô hình mô phỏng máy tính” đã cho thấy rõ, “nay là lúc chính phủ và những người trả tiền cho dịch vụ chăm sóc sức khỏe cần tích cực thúc đẩy công nghệ thông tin y tế.”¹ Câu cuối cùng trong một bản báo cáo nghiên cứu chi tiết tiếp theo nhấn mạnh sự cấp bách: “Thời gian để hành động là ngay lúc này.”²

Khi nghiên cứu của RAND xuất hiện, hứng thú về việc tin học

hóa y tế đã lên cao. Đầu năm 2004, Tổng thống George W. Bush ban hành sắc lệnh thành lập Health Information Technology Adoption Initiative với mục tiêu số hóa hầu hết các hồ sơ y tế của Mỹ trong vòng mười năm. Đến cuối năm 2004, chính phủ liên bang đã tài trợ hàng triệu dollar để mua các hệ thống tự động cho các bác sĩ và bệnh viện. Tháng 6 năm 2005, Bộ Y tế và Dịch vụ Con người thành lập một lực lượng đặc nhiệm gồm các quan chức chính phủ và giám đốc điều hành công nghiệp mang tên Hội Thông tin Sức khỏe Mỹ, để giúp thúc đẩy việc thực hiện các hồ sơ y tế điện tử. Các nghiên cứu của RAND, bằng cách đưa những lợi ích dự kiến của hồ sơ điện tử thành những con số cụ thể và khách quan, đã làm dấy lên cả sự phấn khích và những khoản chi tiêu. Như *New York Times* sau đó đã viết, nghiên cứu “đã giúp thúc đẩy sự tăng trưởng bùng nổ trong ngành công nghiệp hồ sơ điện tử và cổ vũ chính phủ liên bang cung cấp hàng tỉ dollar khuyến khích tài chính cho các bệnh viện và bác sĩ để thiết đặt các hệ thống.”³ Ngay sau khi nhậm chức tổng thống vào năm 2009, Tổng thống Barack Obama đã trích dẫn các số liệu của RAND khi công bố dự án tăng thêm 30 tỉ USD ngân sách chính phủ để trợ cấp mua các hệ thống hồ sơ y tế điện tử (EMR). Một sự đầu tư điên cuồng đã xảy ra sau đó, khi khoảng ba trăm ngàn bác sĩ và bốn ngàn bệnh viện đã lợi dụng sự hào phóng của Washington.⁴

Sau đó, năm 2013, đúng vào thời điểm ông Obama tuyên thệ nhậm chức nhiệm kỳ thứ hai, RAND công bố một báo cáo mới và rất khác về triển vọng của công nghệ thông tin trong y tế. Sự hồ hởi đã biến mất; giọng điệu bây giờ là kiểm chế và biện hộ. “Mặc dù việc sử dụng CNTT (công nghệ thông tin) y tế đã tăng,” các tác

giả của báo cáo viết, “chất lượng và hiệu quả của việc chăm sóc bệnh nhân tăng không đáng kể. Các nghiên cứu về hiệu quả của CNTT y tế thu được những kết quả khác nhau. Tội tệ hơn, tổng chi phí hàng năm của dịch vụ chăm sóc sức khỏe tại Hoa Kỳ đã tăng từ 2 ngàn tỉ năm 2005 lên khoảng 2,8 ngàn tỉ dollar hiện nay.” Tội tệ nhất là những hệ thống EMR mà các bác sĩ đã vội vã thiết đặt bằng tiền thuế của người dân đang gây tai họa bởi vấn đề “khả năng cộng tác.” Các hệ thống không thể trao đổi với nhau, làm cho các dữ liệu quan trọng của bệnh nhân bị giam cứng trong các bệnh viện và những văn phòng riêng lẻ của các bác sĩ. Một trong những hứa hẹn tuyệt vời của CNTT y tế đã luôn là, như các tác giả của RAND lưu ý, nó cho phép “bệnh nhân hoặc cơ sở y tế truy cập được thông tin sức khỏe ở bất cứ đâu và bất cứ lúc nào,” nhưng vì các ứng dụng EMR hiện tại dùng các định dạng và quy ước độc quyền, nên đơn giản là chúng “áp đặt sự trung thành thương hiệu với mỗi hệ thống chăm sóc sức khỏe đặc thù”. Trong khi RAND tiếp tục bày tỏ hy vọng vào tương lai, họ đã thú nhận rằng “kịch bản màu hồng” trong báo cáo ban đầu của họ đã không trở thành hiện thực.⁵

Các nghiên cứu khác đã khẳng định những kết luận mới nhất của RAND. Mặc dù các hệ thống EMR đang trở nên phổ biến tại Hoa Kỳ, và cũng phổ biến ở những nước khác như Anh và Australia trong nhiều năm qua, nhưng những bằng chứng về lợi ích của chúng vẫn còn đang lảng tránh. Trong một đánh giá rộng vào năm 2011, một nhóm các nhà nghiên cứu y tế công của Anh xem xét hơn một trăm nghiên cứu công bố gần đây về các hệ thống y tế điện toán hóa. Họ kết luận rằng khi nói đến chăm sóc và an toàn bệnh nhân, có một “khoảng cách rất lớn giữa các lợi ích lý thuyết

và thực tế.” Các học giả nhận thấy rằng, các nghiên cứu đã được sử dụng để tăng cường áp dụng các hệ thống còn “yếu và không nhất quán,” và “thiếu bằng chứng vững chắc để hỗ trợ cho tính hiệu quả của các công nghệ này.” Đặc biệt đối với các hồ sơ y tế điện tử, các nhà nghiên cứu cho rằng các nghiên cứu không có tính thuyết phục và cung cấp “bằng chứng chỉ có tính giai thoại của các lợi ích và rủi ro dự kiến trên cơ bản.”⁶ Một số nhà nghiên cứu khác đã đưa ra những đánh giá lạc quan hơn chút ít. Một đánh giá khác vào năm 2011 của Bộ Y tế và Dịch vụ Con người đã phát hiện “phần lớn các nghiên cứu gần đây cho thấy những lợi ích có thể đo lường được nổi lên từ việc áp dụng công nghệ thông tin y tế.” Nhưng với ghi nhận hạn chế của những nghiên cứu hiện có, họ cũng kết luận rằng “chỉ có bằng chứng mang tính chất gợi ý cho thấy các hệ thống cao cấp hơn hoặc những thành phần CNTT y tế đặc thù sẽ tạo điều kiện cho những lợi ích lớn hơn.”⁷ Đến nay, vẫn chưa có hỗ trợ thực nghiệm mạnh mẽ nào cho các tuyên bố rằng tự động hóa lưu giữ hồ sơ y tế sẽ dẫn đến việc cắt giảm được nhiều chi phí chăm sóc sức khỏe hoặc cải thiện đáng kể về phúc lợi của bệnh nhân.

Nhưng nếu các bác sĩ và bệnh nhân mới chỉ thấy được vài lợi ích của việc chuyển hồ sơ lưu từ bằng tay sang tự động, thì các công ty cung cấp các hệ thống đã được hưởng nhiều lợi ích. Tập đoàn cung cấp phần mềm y tế Cerner đã chứng kiến doanh thu của họ tăng gấp ba, từ 1 tỉ lên 3 tỉ dollar giữa các năm 2005 và 2013. Cerner là một trong năm tập đoàn cung cấp kinh phí cho RAND để tiến hành các nghiên cứu đầu tiên vào năm 2005. Các nhà tài trợ khác, bao gồm General Electric và Hewlett Packard, cũng có lợi ích kinh doanh đáng kể trong việc tự động hóa chăm sóc sức khỏe.

Khi những hệ thống chưa hoàn thiện của ngày hôm nay được thay thế hoặc nâng cấp trong tương lai để khắc phục các vấn đề về khả năng tương tác và những thiếu sót khác, các công ty công nghệ thông tin sẽ thu được thêm những may mắn bất ngờ.



CÂU CHUYỆN này không có gì bất thường. Một cuộc chạy đua để cài đặt các hệ thống máy tính mới và chưa được kiểm nghiệm, đặc biệt là khi được thúc đẩy bởi những tuyên bố hùng hồn từ các công ty công nghệ và các nhà phân tích, hầu như luôn tạo ra nỗi thất vọng lớn cho những người mua và lợi nhuận lớn cho những người bán. Điều đó không có nghĩa là những hệ thống này bị quy kết là thất bại. Khi các sai sót được khắc phục, các tính năng được cải thiện, giá cả được cắt giảm, thì ngay cả những hệ thống bị thổi phồng quá mức cuối cùng vẫn có thể tiết kiệm được cho công ty khá nhiều tiền, đặc biệt là bằng cách giảm nhu cầu thuê người lao động phải trả lương. (Tất nhiên, các đầu tư rất có thể mang lại những hiệu quả hấp dẫn khi các doanh nghiệp chi tiền thuế của người dân thay vì tiền của chính họ.) Mô hình lịch sử này dường như lặp lại một lần nữa với các ứng dụng EMR và các hệ thống liên quan. Khi các bác sĩ và các bệnh viện tiếp tục điện toán hóa việc lưu giữ hồ sơ và các hoạt động khác của họ – các trợ cấp hào phóng của chính phủ vẫn đang tiếp diễn – thì những lợi ích có thể đạt được trong một số lĩnh vực, và chất lượng chăm sóc có thể được cải thiện đối với một số bệnh nhân, đặc biệt là khi việc chăm sóc này đòi hỏi sự phối hợp nỗ lực của nhiều chuyên gia. Sự phân mảnh và biệt lập dữ liệu bệnh nhân là những vấn đề thực sự trong y học mà các

hệ thống thông tin được tiêu chuẩn hóa và thiết kế tốt có thể giúp khắc phục được.

Ngoài việc hiện diện như một câu chuyện cảnh báo về những đầu tư vội vàng vào phần mềm chưa được kiểm chứng, báo cáo ban đầu của RAND, và sự phản ứng với nó, cho ta những bài học sâu sắc. Trước hết, những dự báo của “mô hình mô phỏng máy tính” luôn luôn nên được xem xét với thái độ hoài nghi. Các mô phỏng cũng là những sự đơn giản hóa; chúng tái tạo thế giới thực một cách thiếu hoàn hảo, và kết quả đầu ra của chúng thường phản ánh các thành kiến thiên vị của những người sáng tạo ra chúng. Quan trọng hơn, bản báo cáo và hậu quả của nó tiết lộ huyền thoại về sự thay thế được thiết lập một cách vững chắc như thế nào trong cách xã hội nhận thức và đánh giá tự động hóa. Các nhà nghiên cứu của RAND cho rằng ngoài những thách thức hiển nhiên về kỹ thuật và đào tạo trong việc lắp đặt các hệ thống, sự chuyển đổi từ viết các báo cáo y tế trên giấy sang soạn thảo chúng trên máy tính sẽ là một công việc đơn giản. Các bác sĩ, y tá, và những nhân viên chăm sóc khác sẽ thay thế một phương pháp thủ công bằng một phương pháp tự động, nhưng sẽ không thay đổi đáng kể cách họ hành nghề y. Trong thực tế, máy tính có thể “thay đổi sâu sắc quy trình của việc chăm sóc bệnh nhân,” một nhóm bác sĩ và học giả đã trình bày trên tạp chí *Pediatrics* năm 2006. “Mặc dù chủ đích của điện toán hóa là cải thiện việc chăm sóc bệnh nhân bằng cách làm cho nó an toàn và hiệu quả hơn, nhưng các tác động ngược và những hậu quả ngoài ý muốn của sự gián đoạn quy trình công việc có thể làm cho tình hình tồi tệ hơn rất nhiều.”⁸

Trở thành nạn nhân của huyền thoại về sự thay thế, các nhà nghiên cứu của RAND đã chưa lưu tâm đủ tới khả năng các hồ sơ

điện tử sẽ có những tác động xấu cùng với các ích lợi – một vấn đề đã gây tai họa cho nhiều dự báo về các hậu quả của tự động hóa. Các phân tích lạc quan quá mức đã dẫn đến chính sách quá mức lạc quan. Như các bác sĩ và giáo sư y khoa Jerome Groopman và Pamela Hartzband đã lưu ý trong một bài phê bình gay gắt về các trợ cấp của chính quyền Obama, báo cáo RAND 2005 “về cơ bản (đã) bỏ qua những bất lợi với các hồ sơ y tế điện tử” và cũng hạ thấp nghiên cứu trước đó, một nghiên cứu đã thất bại khi tìm kiếm lợi ích trong việc chuyển đổi các hồ sơ từ giấy sang kỹ thuật số.⁹ Giả thiết RAND rằng tự động hóa sẽ là sự thay thế cho công việc thủ công đã chứng tỏ là sai, như những chuyên gia về yếu-tố-con-người đã dự đoán. Nhưng thiệt hại, trong việc lãng phí tiền thuế và cài đặt phần mềm sai lầm, đã xảy ra.

Các hệ thống EMR đã được sử dụng nhiều hơn là chỉ để lập và chia sẻ các ghi chú. Hầu hết chúng đều bao gồm phần mềm hỗ trợ quyết định, thông qua những danh sách kiểm tra và lời nhắc trên màn hình, cung cấp hướng dẫn và đề nghị cho các bác sĩ trong quá trình tham vấn và khám bệnh. Các thông tin EMR được các bác sĩ nhập vào, sau đó truyền tới các hệ thống quản trị y tế hay bệnh viện, tự động hóa việc lập hóa đơn, toa thuốc, yêu cầu kiểm tra, và các dạng tài liệu khác. Một trong những kết quả bất ngờ là cuối cùng bệnh nhân thường phải trả chi phí cho nhiều dịch vụ tốn kém hơn so với trước khi phần mềm được cài đặt. Khi bác sĩ điền một bản kê khai trên máy tính trong lúc khám, hệ thống sẽ tự động đề nghị các quy trình – thí dụ, kiểm tra mắt của bệnh nhân tiểu đường – mà bác sĩ có thể muốn xem xét thực hiện. Bằng cách nhấp vào một hộp kiểm (checkbox) để xác minh việc hoàn thành các thủ tục, bác sĩ không chỉ thêm một ghi chú vào hồ sơ khám

bệnh, mà trong nhiều trường hợp cũng kích hoạt hệ thống thanh toán để thêm một hàng chi tiết mới vào hóa đơn. Các hướng dẫn có thể phục vụ như những nhắc nhở hữu ích, và chúng có thể, trong những trường hợp hiếm hoi, ngăn chặn bác sĩ bỏ qua một thành phần quan trọng của công việc khám bệnh. Nhưng chúng cũng bơm phòng hóa đơn y tế – một yếu tố mà các nhà cung cấp hệ thống đã không hề ngần ngại làm nổi bật khi rao bán sản phẩm.¹⁰

Trước khi các bác sĩ có phần mềm để nhắc nhở mình, họ ít khi tính thêm phí cho những thủ tục nhỏ nhất định. Những thủ tục này được gộp vào những chi phí chung hơn – cho một lần, hoặc một năm khám bệnh. Với các hướng dẫn, các phí riêng lẻ được tự động thêm vào hóa đơn. Chỉ bằng cách làm cho một thao tác trở nên dễ dàng hơn hoặc thường xuyên hơn, hệ thống này làm thay đổi một chút hành vi của bác sĩ nhưng lại mang đầy ý nghĩa. Thực tế của việc bác sĩ thường kiếm được nhiều tiền hơn bằng cách làm theo chỉ dẫn của phần mềm tạo thêm động lực để họ dựa vào phán đoán của hệ thống. Một số chuyên gia lo lắng rằng sự khuyến khích bằng tiền có thể hơi quá đà. Đáp lại dư luận báo chí về sự gia tăng thấy trước trong chi phí y tế phát sinh từ các hồ sơ điện tử, vào tháng 10 năm 2012, chính phủ liên bang đã thực hiện một cuộc điều tra để xác định xem các hệ thống mới có tiếp tay một cách có hệ thống cho việc tính quá cao chi phí hoặc thậm chí gian lận trong chương trình Medicare^(*). Một báo cáo năm 2014 của Văn phòng Tổng thanh tra cảnh báo rằng “các nhà cung cấp dịch vụ chăm sóc y tế có thể sử dụng các tính năng phần mềm [EMR] để che giấu

* Tại Hoa Kỳ, Medicare là chương trình bảo hiểm xã hội quốc gia, do chính phủ liên bang quản lý, cung cấp bảo hiểm y tế cho người Mỹ từ 65 tuổi trở lên đã làm việc và nộp bảo hiểm, và những người trẻ khuyết tật – ND.

chủ quyền thật sự của hồ sơ y tế và bóp méo thông tin trong hồ sơ nhằm thổi phồng các yêu cầu thanh toán chăm sóc sức khỏe.”¹¹

Cũng có bằng chứng cho thấy các hồ sơ điện tử khuyến khích các bác sĩ yêu cầu những xét nghiệm không cần thiết, dẫn đến tăng thay vì giảm chi phí chăm sóc y tế. Một nghiên cứu được công bố trên tạp chí *Health Affairs* năm 2012 cho thấy khi các bác sĩ có thể dễ dàng xem lại hình ảnh X-quang và các hình ảnh chẩn đoán khác trong quá khứ của bệnh nhân, thì họ thường hay yêu cầu kiểm tra những ảnh mới hơn là nếu họ không truy cập được tới các hình ảnh trước đó. Nhìn chung, các bác sĩ với hệ thống điện toán hóa đã yêu cầu kiểm tra ảnh mới trong 18% số lần khám bệnh, trong khi những bác sĩ không dùng những hệ thống này chỉ yêu cầu trong 13% số lần khám. Một trong những giả định chung về hồ sơ điện tử là bằng cách cung cấp truy cập dễ dàng và tức thời tới các kết quả xét nghiệm trong quá khứ, chúng sẽ làm giảm tần số các xét nghiệm chẩn đoán. Nhưng nghiên cứu này chỉ ra rằng, như tác giả của nó kết luận, “điều ngược lại có thể lại là sự thật.” Bằng cách làm cho việc nhận và xem xét các kết quả xét nghiệm trở nên dễ dàng, các hệ thống tự động hóa tỏ ra “khôn khéo khuyến khích bác sĩ yêu cầu các xét nghiệm hình ảnh nhiều hơn,” các nhà nghiên cứu lý giải. “Trong những tình huống có nghi ngờ, thay vì tốn thời gian để tra cứu kết quả từ hệ thống ảnh chụp, bác sĩ nghiêng về việc gõ vài phím trên máy để yêu cầu một xét nghiệm mới.”¹² Một lần nữa chúng ta thấy tự động hóa làm thay đổi hành vi của con người và cách thức họ tiến hành công việc, những cách thức mà hầu như không thể dự đoán được – và nó có thể hoàn toàn trái ngược với những gì chúng ta mong đợi.



SỰ THÂM NHẬP của tự động hóa vào ngành y, cũng như sự thâm nhập của nó vào ngành hàng không và các ngành nghề khác, có những tác động vượt ra khỏi yếu tố hiệu quả và chi phí. Chúng ta đã thấy cách phần mềm làm nổi bật một số điểm trên các nhũ ảnh đã thay đổi, đôi khi tốt lên và đôi khi xấu đi, cách thức các bác sĩ X-quang đọc ảnh. Khi các bác sĩ dùng máy tính để hỗ trợ họ trong nhiều khía cạnh của công việc hàng ngày, thì công nghệ sẽ tác động đến cách họ học, cách họ ra quyết định, và ngay cả cách họ chăm sóc bệnh nhân.

Một nghiên cứu về các bác sĩ chăm sóc ban đầu có sử dụng các hệ thống hồ sơ điện tử, được tiến hành bởi Timothy Hoff, giáo sư tại Trường Y tế Công cộng Albany thuộc Đại học Bang New York, cho thấy bằng chứng về những điều mà Hoff gọi là “hậu quả giảm kỹ năng,” bao gồm “giảm kiến thức lâm sàng” và “tăng sự rập khuôn bệnh nhân.” Trong năm 2007 và 2008, Hoff đã phỏng vấn 78 bác sĩ từ các cơ sở lớn bé khác nhau về chăm sóc ban đầu ở vùng bắc New York. Ba phần tư số bác sĩ thường xuyên sử dụng các hệ thống EMR, và hầu hết trong số đó nói rằng họ lo ngại việc điện toán hóa dẫn đến sự chăm sóc ít kỹ lưỡng và ít tính đặc trưng hơn cho từng bệnh nhân. Các bác sĩ sử dụng máy tính nói với Hoff rằng họ thường xuyên “cắt-và-dán” văn bản mẫu cho các báo cáo khám bệnh, trong khi nếu họ đọc cho y tá viết hoặc tự viết các ghi chú bằng tay thì họ “dành sự quan tâm lớn hơn đến chất lượng và tính độc đáo của thông tin được ghi vào hồ sơ.” Thật vậy, các bác sĩ cho biết, chính quá trình viết và đọc cho y tá viết đã có ý nghĩa

như một loại “cờ đỏ” buộc họ phải chậm lại và “cân nhắc những gì họ muốn nói.” Các bác sĩ than phiền với Hoff rằng văn bản đồng nhất của các hồ sơ điện tử có thể làm giảm sự phong phú của sự hiểu biết về bệnh nhân, cản trở “khả năng để đưa ra những quyết định có căn cứ xung quanh việc chẩn đoán và điều trị” của họ.¹³

Sự dựa dẫm ngày càng tăng của các bác sĩ vào việc sử dụng lại, hay “sao chép” văn bản là một kết quả tự nhiên của việc áp dụng hồ sơ điện tử. Các hệ thống EMR đã thay đổi cách các bác sĩ lâm sàng ghi chép, cũng như mấy năm trước, việc áp dụng các chương trình xử lý văn bản đã thay đổi cách các nhà văn viết và cách các biên tập viên hiệu đính. Các tập quán truyền thống của việc đọc viết và sáng tác, bất luận mang lại lợi ích gì, đều trở nên chậm và rườm rà khi bắt buộc phải cạnh tranh với sự dễ dàng và tốc độ của việc cắt-và-dán, kéo-và-thả, và trở-và-nhấp. Stephen Levinson, bác sĩ và là tác giả của một cuốn sách giáo khoa chuẩn về việc lưu giữ hồ sơ y tế và lập hóa đơn, đã nhận thấy bằng chứng rõ ràng của việc tái sử dụng một cách máy móc văn bản cũ trong các hồ sơ mới. Khi bác sĩ dùng máy tính để ghi chép về bệnh nhân, ông nói, “hồ sơ của mỗi lần khám gần như giống nhau từng lời ngoại trừ những khác biệt nhỏ hầu như chỉ liên quan tới bệnh tình chính của bệnh nhân.” Trong khi “hồ sơ rập khuôn” như vậy không có “ý nghĩa lâm sàng” và “không thỏa mãn nhu cầu của bệnh nhân,” nó vẫn sẽ trở thành phương pháp mặc định đơn giản chỉ vì nó nhanh hơn và hiệu quả hơn – và, không kém phần quan trọng, vì văn bản rập khuôn thường kết hợp danh mục các quy trình có tác dụng kích hoạt việc cộng thêm chi phí vào các hóa đơn thanh toán của bệnh nhân.¹⁴

Việc rập khuôn làm mất đi sự khác biệt tinh tế. Gần như tất cả các nội dung của một hồ sơ điện tử “là mẫu soạn sẵn”, một bác sĩ

nội khoa nói với Hoff. “Các tình tiết vắng mặt ở đó. Nó không có trong những ghi chú của tôi, cũng không có trong những ghi chú của các bác sĩ khác.” Cái giá của sự hao hụt tính đặc thù và độ chính xác được tích lũy khi các hồ sơ rập khuôn luân chuyển giữa các bác sĩ. Cuối cùng, các bác sĩ mất đi một trong những nguồn chính của việc học từ-công-việc. Việc đọc các ghi chú do tự tay các chuyên gia viết hoặc đọc cho y tá viết từ lâu đã cung cấp lợi ích giáo dục quan trọng cho các bác sĩ chăm sóc ban đầu, làm sự hiểu biết của họ sâu sắc thêm, không chỉ về từng bệnh nhân riêng lẻ mà còn về tất cả mọi thứ “từ các phương pháp điều trị bệnh và hiệu quả của chúng tới các phương thức xét nghiệm chẩn đoán,” Hoff viết. Khi những báo cáo này ngày càng thường được viết từ các văn bản tái chế, chúng mất đi sự tinh tế và tính căn nguyên, và trở nên kém giá trị đi rất nhiều với tư cách là những công cụ dạy học.¹⁵

Danielle Ofri, bác sĩ nội khoa tại Bệnh viện Bellevue ở thành phố New York, người đã viết nhiều sách về thực hành y học, thấy rõ những mất mát rất khó nhận ra khác trong việc chuyển đổi từ hồ sơ giấy sang hồ sơ điện tử. Mặc dù việc lật giở các trang của một bệnh án truyền thống ngày nay dường như lạc hậu và không hiệu quả, nhưng nó có thể mang đến cho bác sĩ một cảm giác thoáng qua nhưng có ý nghĩa về tình hình sức khỏe của bệnh nhân kéo dài qua nhiều năm. Cách thức cứng nhắc trong việc trình bày thông tin của máy tính thực sự có xu hướng loại bỏ mặt dài lâu của vấn đề. “Trong máy tính,” Ofri viết, “tất cả các lần thăm bệnh bề ngoài trông đều giống nhau, do đó không thể nói được đâu là những lần thăm bệnh kỹ lưỡng với khám nghiệm tỉ mỉ và đâu là những lần thăm bệnh ngắn chỉ để lấy thêm thuốc.” Đối mặt với giao diện tương đối linh hoạt của máy tính, cuối cùng các bác sĩ thường lướt

qua hồ sơ bệnh nhân của “chỉ hai hoặc ba lần thăm bệnh gần nhất; mọi thứ trước đó thực chất đã được tổng vào đồng búi điện tử.”¹⁶

Một nghiên cứu gần đây về sự chuyển đổi từ hồ sơ giấy sang hồ sơ điện tử tại các bệnh viện thực hành của Đại học Washington cung cấp thêm bằng chứng về cách định dạng của hồ sơ điện tử có thể khiến các bác sĩ gặp nhiều khó khăn hơn khi tra cứu bệnh án để tìm ra những ghi chú “đáng quan tâm.” Với hồ sơ giấy, các bác sĩ có thể sử dụng “thuật viết đặc trưng” của các chuyên gia khác nhau để nhanh chóng xác định được các thông tin quan trọng. Hồ sơ điện tử, với định dạng đồng nhất, xóa bỏ đi những sự khác biệt tinh tế này.¹⁷ Ngoài những vấn đề về tra cứu, Ofri còn lo ngại rằng việc tổ chức các hồ sơ điện tử sẽ làm thay đổi cách các bác sĩ suy nghĩ: “Hệ thống khuyến khích cách lập tư liệu phân đoạn, với các khía cạnh khác nhau về tình trạng của bệnh nhân được ghi trong các đoạn không kết nối với nhau, vì vậy việc có một hình ảnh tổng hợp của bệnh nhân trong tâm trí trở nên khó hơn nhiều.”¹⁸

Việc tự động hóa các ghi chú cũng mang vào phòng khám cái mà giáo sư Beth Lown của Trường Y Harvard gọi là “bên thứ ba”. Trong một công trình nghiên cứu sâu sắc năm 2012 viết cùng với sinh viên Dayron Rodriquez của bà, Lown cho thấy máy tính tự nó “cạnh tranh sự chú ý của bác sĩ với bệnh nhân, tác động tới khả năng tập trung hoàn toàn của bác sĩ, và làm thay đổi bản chất của giao tiếp, quan hệ, và ý thức về vai trò chuyên nghiệp của bác sĩ” như thế nào.¹⁹ Bất cứ ai đã được khám bởi một bác sĩ dùng máy tính đều có thể trải nghiệm trực tiếp ít nhất là một số trong những gì Lown mô tả, và các nhà nghiên cứu đang tìm kiếm bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ các máy tính thật sự làm thay đổi một cách có ý nghĩa các tương tác giữa bác sĩ và bệnh nhân. Trong một

nghiên cứu tiến hành tại một bệnh viện Cựu chiến binh, các bệnh nhân được khám bởi các bác sĩ dùng ghi chép điện tử phản ánh rằng “máy tính ảnh hưởng xấu đến lượng thời gian bác sĩ dành để nói chuyện, nhìn, và khám bệnh cho họ” và cũng có xu hướng làm cho lần thăm bệnh “đường như ít mang tính cá nhân hơn.”²⁰ Nhìn chung, các bác sĩ ở bệnh viện thực hành đồng ý với những nhận xét của bệnh nhân. Trong một nghiên cứu khác tiến hành tại một tổ chức bảo trì sức khỏe lớn ở Israel, nơi việc sử dụng các hệ thống EMR phổ biến hơn ở Hoa Kỳ, các nhà nghiên cứu nhận thấy rằng trong những cuộc hẹn với bệnh nhân, các bác sĩ chăm sóc ban đầu dành từ 25 đến 55% thời gian để nhìn vào màn hình máy tính. Hơn 90% các bác sĩ Israel được phỏng vấn trong nghiên cứu nói rằng việc lưu giữ hồ sơ điện tử “đã làm xáo trộn cách giao tiếp với bệnh nhân của họ.”²¹ Sự mất tập trung này nhất quán với những gì các nhà tâm lý học đã biết về việc thao tác máy tính trong khi thực hiện công việc khác có thể gây nên sự phân tâm như thế nào. “Chú ý đến máy tính đồng thời chú ý đến bệnh nhân đòi hỏi sự xử lý đa nhiệm (multitasking),” Lown quan sát, và đa nhiệm “đổi ngược với sự hiện diện lưu tâm.”²²

Việc xâm nhập của máy tính còn tạo một vấn đề khác nữa cũng được ghi nhận một cách rộng rãi. EMR và các hệ thống liên quan được thiết lập để đưa ra trên màn hình những cảnh báo cho bác sĩ, một tính năng có thể giúp tránh những sơ suất hoặc sai lầm nguy hiểm. Ví dụ, nếu bác sĩ kê toa với một sự kết hợp các loại thuốc có thể gây ra phản ứng bất lợi cho bệnh nhân, phần mềm sẽ chỉ rõ rủi ro. Tuy nhiên, hầu hết các cảnh báo thật ra lại không cần thiết. Chúng không thích hợp, thừa thãi, hoặc chỉ đơn giản là sai. Chúng có vẻ được tạo ra không phải để bảo vệ bệnh nhân khỏi tác hại mà

phần nhiều là để bảo vệ các nhà cung cấp phần mềm khỏi các vụ kiện. (Bằng cách đưa thêm một bên thứ ba vào phòng khám, máy tính cũng mang theo những mối quan tâm về thương mại và pháp lý của bên đó.) Nghiên cứu cho thấy các bác sĩ chăm sóc ban đầu bỏ qua chín trong số mười cảnh báo họ nhận được. Điều đó gây ra một tình trạng được biết tới như là *sự mệt mỏi cảnh báo*. Vì coi phần mềm như chú-bé-nói-dối phiên bản điện tử, các bác sĩ bắt đầu tắt hoàn toàn các cảnh báo. Họ gạt bỏ chúng một cách nhanh chóng khi chúng vừa xuất hiện đến mức ngay cả những cảnh báo đôi khi có ý nghĩa cũng bị bỏ qua. Không chỉ tạo nên các cảnh báo xâm phạm mối quan hệ bác sĩ bệnh nhân, phần mềm còn hoạt động theo cách có thể thủ tiêu chính mục đích của chúng.²³

Khám nghiệm hoặc tư vấn y tế là một hình thức đặc biệt phức tạp và riêng tư của giao tiếp cá nhân. Nó đòi hỏi, về phần của bác sĩ, cả sự nhạy cảm với lời nói và ngôn ngữ cơ thể lẫn sự phân tích chúng cứ hợp lý một cách thẳng thắn. Để giải mã một vấn đề y tế hoặc một chứng bệnh phức tạp, bác sĩ phải lắng nghe cẩn thận câu chuyện của bệnh nhân đồng thời phải hướng dẫn và chất lọc câu chuyện qua các khuôn khổ chẩn đoán đã được thiết lập. Điều quan trọng là phải cân bằng giữa việc nắm bắt các đặc trưng của tình trạng bệnh nhân và việc suy luận các mô hình tổng quát và xác suất hình thành từ sự hiểu biết và kinh nghiệm. Các danh sách kiểm tra và hướng dẫn quyết định khác có thể phục vụ như những công cụ hỗ trợ có giá trị trong quá trình này. Chúng mang lại trật tự cho những hoàn cảnh phức tạp và đôi khi hỗn loạn. Nhưng như bác sĩ phẫu thuật và cũng là một tác giả của tạp chí *New Yorker* Atul Gawande đã giải thích trong cuốn sách *Tuyên ngôn danh sách kiểm tra* (*The Checklist Manifesto*) của ông, các “công dụng của việc tổ

chức thành từng nhóm” không phủ nhận sự cần thiết của “sự can đảm, trí thông minh, và ứng biến.” Các bác sĩ lâm sàng tốt nhất sẽ luôn luôn được phân biệt bởi sự “táo bạo chuyên gia” của họ.²⁴ Bằng cách yêu cầu bác sĩ làm theo các bảng mẫu và các hướng dẫn một cách quá mù quáng, tự động hóa máy tính có thể phá hỏng tính năng động của mối quan hệ bác sĩ-bệnh nhân. Nó có thể sắp xếp hợp lý các buổi thăm khám bệnh và mang lại những thông tin hữu ích, nhưng nó cũng có thể, như Lown viết, “thu hẹp phạm vi khám nghiệm quá sớm” và thậm chí, do thiên vị tự động hóa, các bác sĩ sẽ ưu tiên cho màn hình thay vì bệnh nhân, dẫn đến những chẩn đoán sai lầm. Các bác sĩ có thể bắt đầu “biểu hiện hành vi thu thập thông tin của ‘màn hình điều khiển’, cuộn màn hình lên xuống và đặt những câu hỏi khi chúng xuất hiện trên máy tính thay vì theo tường trình của bệnh nhân.”²⁵

Bị dẫn dắt bởi màn hình thay vì bệnh nhân là điều đặc biệt nguy hiểm đối với các bác sĩ mới hành nghề, Lown gợi ý, vì nó tước đoạt của họ những cơ hội để học hỏi những khía cạnh tinh tế nhất và con người nhất của nghệ thuật y khoa – những kiến thức ngầm không thể thu nhận được từ sách giáo khoa hoặc phần mềm. Về lâu dài, nó cũng có thể cản trở các bác sĩ phát triển trực giác cho phép họ đáp ứng các trường hợp khẩn cấp và các sự kiện bất ngờ khác, khi số phận của một bệnh nhân có thể được quyết định chỉ trong một vài phút. Trong những lúc như vậy, bác sĩ không thể đơn thuần là theo phương pháp hay thảo luận; họ không thể dành thời gian để thu thập và phân tích thông tin hay làm việc thông qua các biểu mẫu. Máy tính không giúp đỡ được bao nhiêu. Các bác sĩ phải ra những quyết định gần như tức thời về chẩn đoán và điều trị. Họ phải hành động. Những nhà khoa học nhận thức đã nghiên cứu

quá trình suy nghĩ của các bác sĩ và lý giải rằng các thầy thuốc giỏi không sử dụng suy luận có ý thức, hay các quy tắc chính thức trong những trường hợp khẩn cấp. Dựa trên kiến thức và kinh nghiệm, họ chỉ đơn giản là “nhìn thấy” những gì không ổn – thường đưa ra được một chẩn đoán có hiệu lực trong vài giây – và tiến hành những gì cần phải làm. Như Jerome Groopman đã giải thích trong cuốn sách *Bác sĩ suy nghĩ như thế nào (How Doctors Think)* của ông, “Các dấu hiệu chính về tình trạng bệnh nhân hợp lại thành một mô hình mà các bác sĩ xác định là một bệnh hay một tình trạng cụ thể.” Đây là tài năng ở một cấp độ rất cao, nơi mà, Groopman nói, “suy nghĩ không thể tách rời khỏi hành động.”²⁶ Cũng giống như các hình thức khác của tính tự động tinh thần, nó chỉ phát triển thông qua thực hành liên tục với phản hồi trực tiếp và tức thời. Đặt một màn hình giữa bác sĩ và bệnh nhân nghĩa là tạo khoảng cách giữa họ. Bạn khiến cho tính tự động và trực giác phát triển khó khăn hơn nhiều.



SAU KHI cuộc nổi loạn bị dập tắt, đã không mất nhiều thời gian để những người Luddite sống sót chứng kiến những lo ngại của họ trở thành sự thật. Ngành sản xuất hàng dệt may, cùng với việc sản xuất nhiều hàng hóa khác, đã đi từ thủ công tới công nghiệp trong vài năm ngắn ngủi. Các địa điểm sản xuất đã chuyển từ nhà và xưởng làng tới các nhà máy lớn được xây dựng trong hoặc gần các thành phố để đảm bảo tiếp cận đủ lao động, vật liệu, và khách hàng. Người lao động thủ công đi theo công việc, kéo theo gia đình họ trong làn sóng đô thị hóa lớn, kéo theo sự mất mát của những

công việc đồng áng cho các máy gặt đập và thiết bị nông nghiệp khác. Bên trong các nhà máy mới, những máy móc hiệu quả và có khả năng hơn bao giờ hết được thiết đặt, thúc đẩy năng suất nhưng cũng thu hẹp trách nhiệm và quyền tự chủ của người vận hành thiết bị. Những thợ thủ công lành nghề đã trở thành những người lao động không có tay nghề trong nhà máy.

Adam Smith nhận thấy sự chuyên môn hóa những công việc nhà máy đã dẫn đến kỹ năng của người lao động giảm sút như thế nào. “Người thợ mà cả cuộc đời chỉ dành để thực hiện một vài thao tác đơn giản với hiệu quả đơn giản, luôn luôn giống nhau, hoặc gần giống nhau, sẽ không có cơ hội để phát huy sự hiểu biết của mình, hoặc để thực hiện phát kiến của mình trong việc tìm ra các phương sách để tháo gỡ những khó khăn mà không bao giờ xuất hiện,” ông đã viết trong cuốn *Sự phồn thịnh của các quốc gia* (*The Wealth of Nations*). “Do vậy anh ta tự nhiên mất đi thói quen của sự nỗ lực đó, và nói chung trở thành ngu dại và dốt nát như một con người có thể trở thành.”²⁷ Smith đã coi sự xuống cấp của kỹ năng như một sản-phẩm-phụ bất hạnh, nhưng không thể tránh khỏi của xí nghiệp sản xuất hiệu quả. Trong ví dụ nổi tiếng của ông về sự phân chia lao động tại một nhà máy sản xuất đinh, bậc thầy làm đinh một thời đã cẩn thận làm từng chiếc đinh được thay thế bằng một nhóm lao động không có tay nghề, mỗi người thực hiện một nhiệm vụ hạn chế: “Một người kéo dãn dây thép, người khác làm thẳng nó, người thứ ba cắt nó, người thứ tư làm nhọn nó, người thứ năm tán phía trên làm đầu đinh; để làm đầu đinh phải cần hai hoặc ba thao tác riêng biệt; để làm ra đinh là một nghề đặc thù, để làm trắng đinh lại là một nghề đặc thù khác; ngay cả gói đinh vào giấy tự nó cũng là một nghề; và theo cách này, quá

trình chính của việc làm ra một chiếc đinh được chia thành khoảng mười tám hoạt động riêng biệt.”²⁸ Không ai trong số những người thợ biết cách làm hoàn chỉnh một chiếc đinh, nhưng cùng nhau, mỗi người miệt mài làm công việc đặc thù của mình, họ cho ra đời nhiều đinh hơn rất nhiều so với cùng một số thợ thủ công bậc thầy làm việc riêng biệt. Và bởi vì các công nhân đòi hỏi ít tài năng hay đào tạo, nhà sản xuất có thể tuyển dụng từ một đội ngũ lớn những người lao động tiềm năng, không cần thiết phải trả lương cao cho thợ chuyên môn.

Smith cũng đánh giá cao việc phân chia lao động đã tạo thuận lợi cho con đường cơ giới hóa, mà đến lượt nó lại thu hẹp hơn nữa các kỹ năng của người lao động. Một khi nhà sản xuất đã bẻ một quy trình phức tạp thành một loạt những “thao tác đơn giản” được xác định rõ, thì tương đối dễ dàng để thiết kế một cỗ máy có thể thực hiện mỗi thao tác. Việc phân chia lao động trong một nhà máy đã cung cấp một tập hợp các thông số kỹ thuật cho máy móc của nó. Đến những năm đầu thế kỷ 20, việc giảm kỹ năng của các công nhân nhà máy đã trở thành một mục tiêu rõ ràng của công nghiệp nhờ triết lý “khoa học quản lý” của Frederick Winslow Taylor. Cũng như Smith, với niềm tin rằng sẽ đạt được “sự thịnh vượng lớn nhất chỉ khi công việc [của các công ty] được thực hiện với chi phí tổng thể nhỏ nhất của lao động con người,” Taylor đã khuyên các chủ nhà máy chuẩn bị các hướng dẫn nghiêm ngặt về cách từng nhân viên phải sử dụng từng máy như thế nào, mô tả từng chuyển động của cơ thể và tâm trí của người lao động.²⁹ Sai lầm lớn nhất trong những cách thức làm việc truyền thống, Taylor tin tưởng, là chúng đã ban phát quá nhiều sự chủ động và sự thông thả cho các cá nhân. Hiệu quả tối đa có thể đạt được chỉ thông qua sự tiêu chuẩn

hóa của công việc, được áp đặt bởi “các quy tắc, luật lệ, và công thức” và được phản ánh ngay trong thiết kế của máy móc.³⁰

Được nhìn nhận như một hệ thống, một nhà máy cơ giới hóa, trong đó công nhân và máy móc trộn thành một đơn vị sản xuất hoàn hảo và được kiểm soát chặt chẽ, là một chiến thắng của kỹ thuật và hiệu quả. Đối với những cá nhân đã trở thành nạn nhân của nó, như những người Luddite đã thấy trước, nó dẫn đến sự mất mát không chỉ kỹ năng, mà còn cả độc lập. Tổn thất về tự chủ lớn hơn tổn thất về kinh tế. Nó đã tồn tại, như Hannah Arendt nhấn mạnh trong cuốn sách *Tình cảnh loài người (The Human Condition)* năm 1958 của bà: “Không như các công cụ lao động thủ công mà tại mọi thời điểm trong quá trình làm việc là tôi tớ của bàn tay, các máy móc đòi hỏi công nhân phải phục vụ chúng, công nhân phải điều chỉnh nhịp điệu tự nhiên của cơ thể mình để thích nghi với chuyển động cơ học của chúng.”³¹ Công nghệ đã tiến triển – nếu đó là những từ thích hợp – từ những công cụ đơn giản giúp mở rộng phạm vi của người lao động thành những máy móc phức tạp làm hạn chế nó.

Trong nửa cuối của thế kỷ trước, mối quan hệ giữa người lao động và máy móc đã phát triển phức tạp hơn. Khi các công ty mở rộng, tiến bộ công nghệ tăng tốc, và chi tiêu của người tiêu dùng bùng nổ, thì công ăn việc làm phân nhánh thành các hình thức mới. Các vị trí quản lý, chuyên môn, và văn phòng sinh sôi nảy nở, cũng như các công việc trong lĩnh vực dịch vụ. Máy móc cũng xuất hiện dưới nhiều hình thức mới, và con người sử dụng chúng theo nhiều cách thức khác nhau, cả trong lẫn ngoài công việc. Đặc tính Taylorist của việc đạt được hiệu quả thông qua tiêu chuẩn hóa quy trình làm việc, mặc dù vẫn còn tác động mạnh mẽ tới hoạt động

kinh doanh, đã bị kiểm chế trong một số công ty bởi mong muốn khai thác sự khéo léo và sáng tạo của người lao động. Các nhân viên chỉ biết tuân thủ như máy không còn là lý tưởng nữa. Để có được trạng thái này, máy tính nhanh chóng đóng vai trò kép. Nó đáp ứng chức năng Taylorist trong việc theo dõi, đo lường và kiểm soát công việc của con người; các công ty đã nhận ra rằng các ứng dụng phần mềm cung cấp những phương tiện mạnh mẽ cho việc tiêu chuẩn hóa các quá trình và ngăn ngừa sai lệch. Nhưng trong hình thức của máy tính cá nhân (PC), máy tính cũng trở thành một công cụ cá nhân linh hoạt, mang lại cho con người óc sáng kiến và sự tự chủ lớn hơn. Máy tính vừa là kẻ thống trị lại vừa là người giải phóng.

Khi việc sử dụng tự động hóa được phổ biến và lan rộng từ nhà máy đến văn phòng, sức mạnh của mối liên hệ giữa tiến bộ công nghệ và việc giảm kỹ năng lao động đã trở thành chủ đề tranh luận gay gắt giữa các nhà xã hội học và các nhà kinh tế. Năm 1974, cuộc tranh cãi lên đến đỉnh điểm khi Harry Braverman, một nhà lý thuyết xã hội và đã một thời là thợ đồng, xuất bản một cuốn sách đầy nhiệt huyết với một tiêu đề khô khan, *Lao động và tư bản độc quyền: sự xuống cấp của việc làm trong thế kỷ 20 (Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century)*. Khi xem xét các xu hướng trong nghề nghiệp và công nghệ tại nơi làm việc vào thời gian đó, Braverman cho rằng hầu hết công nhân đã bị đẩy vào các công việc thường ngày mang lại ít trách nhiệm, ít thách thức, và ít cơ hội để có được tri thức trong bất cứ việc gì quan trọng. Họ thường hoạt động như các phụ kiện cho máy móc và máy tính của họ. “Với sự phát triển chế độ tư bản chủ nghĩa của sản xuất,” ông viết, “khái niệm rất cơ bản về kỹ năng

bị suy thoái cùng với sự xuống cấp của lao động và sự lùi bước này đã đến độ mà ngày nay người lao động được coi là có “tài năng” nếu công việc của họ đòi hỏi vài ngày hoặc vài tuần đào tạo, vài tháng đào tạo được coi là đòi hỏi khát khe bất thường, và công việc yêu cầu thời gian học tập sáu tháng hay một năm – như lập trình máy tính – gây ra cảm giác sợ hãi cực điểm.”³² Thời gian học nghề thủ công tiêu biểu, ông chỉ ra bằng cách so sánh, kéo dài ít nhất là bốn năm và thường lâu tới bảy năm. Luận thuyết chặt chẽ và được lý giải một cách cẩn thận của Braverman được đọc rộng rãi. Quan điểm Marxist của nó phù hợp với bầu không khí cực đoan của những năm 1960 và đầu những năm 1970, vừa khít gọn gàng như một chiếc mộng trong lỗ mộng.

Lập luận của Braverman đã không gây được ấn tượng cho tất cả mọi người.³³ Những chỉ trích đối với tác phẩm của ông – và có rất nhiều – đã buộc tội ông phóng đại tầm quan trọng của người lao động thủ công truyền thống, những người mà ngay cả đến thế kỷ 18 và 19 vẫn không chiếm một tỉ trọng đáng kể trong lực lượng lao động. Họ cũng nghĩ rằng ông đã đặt quá nhiều giá trị cho những kỹ năng thủ công gắn với những công việc sản xuất chân tay bằng sự trả giá của những kỹ năng giao tiếp cá nhân và phân tích đến từ nhiều vị trí lao động trí óc và dịch vụ. Chỉ trích sau hướng tới một vấn đề lớn hơn, một vấn đề làm phức tạp bất kỳ nỗ lực nào nhằm chẩn đoán và giải thích những thay đổi rộng lớn trong các mức độ kỹ năng trên toàn nền kinh tế. Kỹ năng là một khái niệm mơ hồ. Tài năng có thể có nhiều hình thức, và không có cách thức tốt, khách quan để đo hoặc so sánh chúng. Một thợ giày thế kỷ 18 đóng một đôi giày trên bàn làm việc trong xưởng của ông ta có nhiều hay ít kỹ năng hơn một nhà tiếp thị thế kỷ 21 sử dụng máy tính để xây

dụng một kế hoạch quảng cáo cho một sản phẩm? Một thợ trát vữa có tay nghề cao hơn hay thấp hơn một thợ làm tóc? Nếu một thợ ghép ống dẫn tại một xưởng đóng tàu mất việc, và sau một số đào tạo, tìm được công việc mới là sửa máy tính, liệu anh ta đã đi lên hay đi xuống trên thang kỹ năng? Tiêu chí cần thiết để cung cấp câu trả lời tốt cho các câu hỏi như vậy vẫn lảng tránh chúng ta. Kết quả là, các cuộc tranh luận về xu hướng trong việc giảm kỹ năng, chưa kể đến việc tăng kỹ năng, tái thiết kỹ năng và những biến thể khác của kỹ năng, thường bị sa lầy trong việc tranh cãi về sự phán xét giá trị.

Nhưng nếu lý thuyết chuyển đổi kỹ năng trên diện rộng của Braverman và những người khác được định rằng sẽ tiếp tục gây tranh cãi, thì bức tranh trở nên rõ ràng hơn khi sự chú ý chuyển sang những ngành nghề đặc thù. Trong từng trường hợp, chúng ta đã thấy khi máy móc trở nên tinh vi hơn, thì công việc còn lại cho con người trở nên đơn giản hơn. Mặc dù bây giờ nó đã bị lãng quên, nhưng một trong những khảo sát khát khe nhất về tác động của tự động hóa lên các kỹ năng đã được hoàn thành trong những năm 1950 bởi giáo sư James Bright của Trường Kinh doanh Harvard. Ông xem xét rất chi tiết những hậu quả của tự động hóa trên người lao động tại mười ba cơ sở công nghiệp khác nhau, từ một nhà máy sản xuất động cơ, một xí nghiệp làm bánh đến một nhà máy thức ăn chăn nuôi. Từ việc nghiên cứu các trường hợp, ông đã hình thành một hệ thống phân cấp tỉ mỉ của tự động hóa. Nó bắt đầu với việc sử dụng các dụng cụ cầm tay đơn giản và tiến lên qua mười bảy cấp độ đến việc sử dụng những máy móc phức tạp được lập trình để điều chỉnh sự vận hành của chính chúng với những cảm biến, vòng phản hồi, và điều khiển điện tử. Bright phân

tích những yêu cầu kỹ năng khác nhau – nỗ lực thể chất, nỗ lực tinh thần, sự khéo léo, hiểu biết về khái niệm, v.v. – thay đổi như thế nào khi máy móc dần được tự động hóa đầy đủ hơn. Ông nhận thấy rằng nhu cầu kỹ năng chỉ tăng lên trong những giai đoạn rất sớm của tự động hóa, với sự ra đời của các công cụ cầm tay có động cơ. Khi những máy móc phức tạp hơn ra đời, yêu cầu kỹ năng bắt đầu giảm bớt, và các yêu cầu giảm mạnh khi công nhân bắt đầu sử dụng máy móc tự động hóa cao và tự điều tiết. Bright đã viết trong cuốn sách năm 1958 *Tự động hóa và quản lý (Automation and Management)* của ông, “Có vẻ như máy móc càng tự động, thì người vận hành càng có ít việc phải làm.”³⁴

Để minh họa sự giảm thiểu kỹ năng tiến triển như thế nào, Bright sử dụng ví dụ về một thợ kim loại. Khi người thợ này sử dụng công cụ thủ công đơn giản, chẳng hạn như giũa và kéo, các yêu cầu kỹ năng chính là hiểu biết công việc, trong trường hợp này là biết đánh giá chất lượng và công dụng của kim loại, và tay chân khéo léo. Khi dụng cụ cầm tay có động cơ ra đời, công việc trở nên phức tạp hơn và cái giá phải trả cho các sai sót bị nhân lên. Người thợ này được yêu cầu thể hiện “cấp độ mới của sự khéo tay và ra quyết định” cũng như sự chú tâm nhiều hơn. Anh ta trở thành một “người thợ máy.” Nhưng khi dụng cụ cầm tay được thay thế bằng những cơ chế thực hiện một loạt các thao tác, chẳng hạn như máy phay để cắt và mài các khối kim loại thành những hình dạng ba chiều chính xác, thì “sự chú ý, ra quyết định, và trách nhiệm kiểm soát máy giảm đi một phần hoặc phần lớn” và “yêu cầu về kiến thức kỹ thuật đối với chức năng và cách điều chỉnh máy giảm đi rất nhiều.” Người thợ máy trở thành một “người vận hành máy.” Khi cơ giới hóa thật sự trở thành tự động – khi máy được lập trình để tự kiểm

soát – người lao động “góp phần rất ít hoặc không góp phần nỗ lực về thể xác hoặc tinh thần nào cho hoạt động sản xuất.” Anh ta thậm chí không cần nhiều kiến thức công việc, bởi kiến thức đó đã đi vào máy một cách hiệu quả thông qua thiết kế và lập trình của nó. Công việc của anh ta, nếu nó vẫn còn tồn tại, được giảm xuống thành “tuần tra”. Người thợ kim loại trở thành “một người canh gác, một người giám sát, một người trợ giúp.” Anh ta có thể được xem là “người liên lạc giữa máy và ban quản lý điều hành.” Nói chung, Bright kết luận, “tác động lũy tiến của tự động hóa trước hết là để giải phóng người vận hành khỏi lao động thủ công và sau đó để giải thoát anh ta khỏi sự cần thiết phải áp dụng các nỗ lực tinh thần liên tục.”³⁵

Khi Bright bắt đầu việc nghiên cứu của mình, giả định đang thịnh hành trong các doanh nhân, các chính trị gia cũng như các học giả là máy móc tự động hóa sẽ đòi hỏi kỹ năng và sự đào tạo lớn hơn đối với người lao động. Với sự bất ngờ, Bright đã phát hiện rằng điều ngược lại mới là trường hợp phổ biến: “Tôi đã giật mình khi nhận thấy tác dụng nâng cấp đã không xảy ra ở bất cứ cấp độ nào gần mức thường giả định. Ngược lại, có nhiều bằng chứng cho thấy tự động hóa đã làm giảm các yêu cầu kỹ năng của lực lượng lao động vận hành.” Trong một báo cáo năm 1966 cho một ủy ban của chính phủ Mỹ về tự động hóa và việc làm, Bright đã xem xét nghiên cứu gốc của ông và thảo luận về các phát triển công nghệ xảy ra trong những năm tiếp đó. Sự phát triển của tự động hóa, ông lưu ý, đã tiếp tục với tốc độ đáng ngạc nhiên, được thúc đẩy bởi việc triển khai nhanh chóng của máy tính với bộ nhớ khổng lồ trong kinh doanh và công nghiệp. Các bằng chứng ban đầu cho thấy việc áp dụng rộng rãi máy tính sẽ tiếp tục thay vì đảo ngược

xu hướng giảm thiểu kỹ năng. Ông viết, “Bài học đã ngày càng rõ ràng – không nhất thiết là các thiết bị rất phức tạp đòi hỏi những người vận hành có tay nghề cao. “Kỹ năng” có thể được tích hợp vào trong máy.”³⁶



DUƠNG NHƯ một công nhân nhà máy vận hành một chiếc máy công nghiệp ồn ào có rất ít điểm chung với một chuyên gia có trình độ cao nhập những thông tin rất khó hiểu thông qua một màn hình cảm ứng hoặc bàn phím trong một văn phòng yên tĩnh. Nhưng trong cả hai trường hợp, chúng ta đều thấy một người chia sẻ công việc với một hệ thống tự động hóa – với một bên thứ hai. Và, như công trình của Bright và những nghiên cứu tiếp đó về tự động hóa đã làm rõ, độ phức tạp của hệ thống, dù nó hoạt động theo phương thức cơ giới hay kỹ thuật số, sẽ xác định các vai trò và trách nhiệm được phân chia như thế nào, và kể đó những kỹ năng nào mỗi bên cần phải có để sử dụng. Khi càng nhiều kỹ năng hơn được tích hợp vào máy móc, thì chúng càng đảm nhiệm nhiều quyền kiểm soát hơn đối với công việc, và cơ hội của người lao động để tham gia và phát triển những tài năng sâu hơn, chẳng hạn như để phân tích và phán quyết, sẽ ngày càng giảm. Khi tự động hóa đạt đến mức cao nhất, khi nó điều khiển công việc, thì người lao động, về mặt kỹ năng, không còn con đường nào khác ngoài giảm sút. Kết quả tức thì của lao động kết hợp máy móc-con người, rất quan trọng để nhấn mạnh, có thể khá hơn theo thước đo hiệu quả và có thể cả chất lượng, nhưng trách nhiệm và tác dụng của phía con người dù sao cũng giảm bớt. “Điều gì sẽ xảy ra nếu cái giá phải trả cho

việc máy móc suy nghĩ chính là con người không suy nghĩ?” nhà sử học công nghệ, George Dyson, đã hỏi như vậy năm 2008.³⁷ Đó là một câu hỏi nổi bật khi chúng ta tiếp tục chuyển trách nhiệm phân tích và ra quyết định cho những chiếc máy tính của chúng ta.

Khả năng mở rộng các hệ thống hỗ trợ quyết định để hướng dẫn suy nghĩ của bác sĩ, và để kiểm soát một số khía cạnh của việc ra quyết định y tế, phản ánh sự gia tăng đầy kịch tính gần đây của tin học. Khi các bác sĩ thực hiện chẩn đoán, họ dựa vào kiến thức với lượng thông tin chuyên ngành khổng lồ đã học được qua nhiều năm đào tạo nghiêm ngặt cũng như nghiên cứu các tạp chí y khoa và tài liệu liên quan khác. Cho đến gần đây, vẫn còn khá khó khăn, nếu không phải là không thể, để máy tính tái tạo được những kiến thức chuyên ngành sâu và thường là những kiến thức ngầm. Nhưng những tiến bộ vượt bậc về tốc độ xử lý, việc giảm nhanh chi phí lưu trữ dữ liệu và kết nối mạng, cùng những đột phá trong các phương pháp trí tuệ nhân tạo như xử lý ngôn ngữ tự nhiên và nhận dạng hình mẫu đã làm thay đổi tất cả. Máy tính trở nên thông thạo hơn trong việc xem xét và giải thích những lượng lớn văn bản và các thông tin khác. Bằng cách phát hiện các mối tương quan trong dữ liệu – những đặc điểm hoặc hiện tượng có xu hướng được tìm thấy cùng nhau hoặc xuất hiện đồng thời hay tuần tự – máy tính thường có thể cho ra các dự đoán chính xác, chẳng hạn như tính toán xác suất mà một bệnh nhân với một tập hợp các triệu chứng có hoặc sẽ phát triển một căn bệnh đặc biệt, hoặc khả năng để bệnh nhân với một bệnh nào đó sẽ phù hợp với một loại thuốc hoặc phác đồ điều trị.

Thông qua các kỹ thuật học-máy như cây quyết định và mạng thần kinh để mô hình hóa một cách năng động các mối quan hệ

thống kê phức tạp giữa các hiện tượng, máy tính cũng có thể tinh chỉnh cách thức đưa ra dự đoán khi chúng xử lý được nhiều dữ liệu hơn và nhận được phản hồi về độ chính xác của các dự đoán trước đó.³⁸ Các trọng số chúng gán cho các biến khác nhau chính xác hơn, và các tính toán xác suất của chúng phản ánh tốt hơn những gì xảy ra trong thế giới thực. Giống như con người, máy tính của ngày hôm nay trở nên thông minh hơn khi chúng có thêm kinh nghiệm. Một số nhà khoa học máy tính tin rằng những vi mạch “neuromorphic” (mô phỏng hệ thần kinh), trong đó có cài đặt những giao thức học-máy, sẽ làm tăng khả năng học hỏi của máy tính trong những năm tới đây. Máy móc sẽ trở nên sáng suốt hơn. Chúng ta có thể nổi giận với ý tưởng rằng máy tính “khôn” hoặc “thông minh”, nhưng thực tế là mặc dù chúng có thể thiếu sự am hiểu, đồng cảm, và sáng suốt của bác sĩ, máy tính có thể tái tạo nhiều phán quyết của bác sĩ thông qua phân tích thống kê những lượng lớn thông tin kỹ thuật số – được biết đến như là “dữ liệu lớn”. Nhiều trong số các cuộc tranh cãi trước đây về ý nghĩa của trí tuệ lại được đưa ra bàn thảo bởi sức mạnh tính toán siêu tốc của các máy móc xử lý dữ liệu ngày nay.

Các kỹ năng chẩn đoán của máy tính sẽ ngày càng tốt hơn. Khi càng nhiều dữ liệu về bệnh nhân được thu thập và lưu trữ ở dạng hồ sơ điện tử, hình ảnh số hóa, kết quả xét nghiệm, những thay đổi dược phẩm, và, trong tương lai không-quá-xa, là các thông tin đọc từ các cảm biến sinh học và ứng dụng theo dõi sức khỏe cá nhân, máy tính sẽ trở nên thành thạo hơn trong việc tìm ra mối tương quan và tính toán xác suất ở mức chi tiết chưa từng thấy. Các biểu mẫu và hướng dẫn sẽ trở nên toàn diện và kỹ lưỡng hơn. Với nỗ lực hiện tại để đạt được hiệu quả cao hơn trong việc chăm sóc sức

khỏe, rất có thể chúng ta sẽ thấy đặc tính Taylorist về tối ưu hóa và tiêu chuẩn hóa ngự trị khắp lĩnh vực y tế. Xu hướng mạnh mẽ hướng tới việc thay thế phán quyết lâm sàng bằng các kết quả thống kê của cái gọi là y-học-dựa-trên-bảng-chúng sẽ thắng thế. Các bác sĩ sẽ phải đối mặt với áp lực ngày càng tăng, nếu không phải hoàn toàn vì sắc lệnh quản lý, để nhường lại nhiều quyền kiểm soát hơn trong các quyết định về chẩn đoán và điều trị cho phần mềm.

Nói một cách hà khắc nhưng không kém chính xác, nhiều bác sĩ có thể sớm nhận thấy mình đóng vai trò của những cảm biến con người để thu thập thông tin cho máy tính ra quyết định. Bác sĩ sẽ khám bệnh nhân và nhập dữ liệu vào các mẫu điện tử, nhưng máy tính sẽ chỉ huy việc gợi ý chẩn đoán và đề xuất phương pháp điều trị. Qua sự gia tăng ổn định của tự động hóa máy tính trong hệ phân cấp của Bright, các bác sĩ dường như đã được định hướng để trải nghiệm, ít nhất là trong một số lĩnh vực hành nghề của họ, cùng sự giảm thiểu kỹ năng đã một thời chỉ xảy ra với công nhân xưởng máy.

Họ sẽ không đơn độc. Sự xâm nhập của máy tính vào công việc chuyên nghiệp bậc cao xảy ra ở khắp mọi nơi. Chúng ta đã thấy tư duy của các kiểm toán viên doanh nghiệp được định hình bởi các hệ thống chuyên gia như thế nào trong việc dự đoán rủi ro và các thay đổi khác. Các chuyên gia tài chính khác, từ những giám đốc tín dụng tới các nhà quản lý đầu tư, cũng dựa vào mô hình máy tính để hướng dẫn quyết định, và Phố Wall ngày nay phần lớn dưới quyền kiểm soát của các máy tính tìm kiếm tương quan và những người lập trình chúng. Số người làm đại lý và giao dịch viên chứng khoán tại thành phố New York giảm tới 1/3, từ 150 ngàn xuống 100 ngàn giữa năm 2000 và 2013, mặc cho thực tế là các công ty Phố

Wall vẫn thường thu được lợi nhuận kỷ lục. Mục tiêu cao nhất của các công ty môi giới và ngân hàng đầu tư là “tự động hóa hệ thống và loại bỏ những giao dịch viên,” một nhà phân tích công nghiệp tài chính giải thích cho phóng viên hãng Bloomberg. Đối với các giao dịch viên còn lại, “tất cả những gì họ làm giờ đây là nhấn các nút trên màn hình máy tính.”³⁹

Đó là sự thật không chỉ trong việc giao dịch cổ phiếu và trái phiếu đơn giản mà còn trong cách định dạng và giao dịch của các hợp đồng tài chính phức tạp. Ashwin Parameswaran, một nhà phân tích công nghệ và là cựu giám đốc ngân hàng đầu tư, lưu ý rằng “các ngân hàng đã thực hiện một nỗ lực đáng kể để giảm số lượng các kỹ năng và kiến thức cần thiết để định giá và buôn bán chứng khoán phái sinh. Các hệ thống thương mại đã được sửa đổi dần dần để ngày càng nhiều tri thức được nhúng vào phần mềm.”⁴⁰ Các thuật toán dự đoán thâm nhập vào ngay cả địa hạt của tư bản mạo hiểm, nơi các nhà đầu tư hàng đầu từ lâu đã tự hào về sự thông thạo của họ cho kinh doanh và đổi mới. Những công ty tư bản mạo hiểm như Ironstone Group và Google Ventures giờ đây sử dụng máy tính để phát hiện các hình mẫu trong hồ sơ của các thành công kinh doanh, và họ đặt cược theo đó.

Một xu hướng tương tự đang diễn ra trong lĩnh vực luật. Trong nhiều năm qua, các luật sư đã phụ thuộc vào máy tính để tìm kiếm cơ sở dữ liệu pháp lý và chuẩn bị các tài liệu. Gần đây, phần mềm đã đóng vai trò trung tâm hơn trong các văn phòng luật. Quá trình quan trọng của việc khám phá tài liệu, trong đó, một cách truyền thống, các luật sư mới vào nghề và trợ lý đọc qua hàng đống thư từ, email, và ghi chú để tìm kiếm chứng cứ, đã phần lớn được tự động hóa. Máy tính có thể phân tích hàng ngàn trang tài liệu số hóa chỉ

trong vài giây. Sử dụng phần mềm e-Discovery với các thuật toán phân tích ngôn ngữ, máy tính không chỉ tìm ra những từ và câu có liên quan mà còn phát hiện được những mắc xích của các sự kiện, mối quan hệ giữa con người với nhau, và thậm chí cả cảm xúc và động cơ thúc đẩy cá nhân. Một máy tính đơn lẻ có thể đảm nhiệm công việc của hàng chục chuyên viên lương cao. Phần mềm chuẩn bị tài liệu cũng đã được nâng cấp. Bằng cách điền một danh sách kiểm tra đơn giản, luật sư có thể lập một hợp đồng phức tạp trong một hay hai giờ đồng hồ – một công việc trước đây từng phải tiêu tốn nhiều ngày.

Phía trước là những thay đổi lớn hơn. Các công ty phần mềm pháp lý đang bắt đầu phát triển các thuật toán dự đoán thống kê bằng cách phân tích hàng ngàn vụ tố tụng trước đây, qua đó có thể đề nghị chiến lược tố tụng có xác suất thành công cao, chẳng hạn như lựa chọn nơi lập tòa xử án hoặc các điều khoản của thỏa thuận dàn xếp. Phần mềm sẽ sớm có thể thực hiện các loại phán quyết mà đến nay vẫn đòi hỏi kinh nghiệm và sự sáng suốt của luật sư tranh tụng lành nghề.⁴¹ Lex Machina, một công ty hình thành vào năm 2010 bởi một nhóm các giáo sư luật và các nhà khoa học máy tính của Đại học Stanford, đưa ra kịch bản của những gì sắp tới. Với cơ sở dữ liệu bao gồm khoảng 150 ngàn vụ tố tụng về sở hữu trí tuệ, họ dùng máy tính để thực hiện các phân tích dự đoán kết quả của vụ kiện bằng sáng chế dưới nhiều kịch bản khác nhau, có tính đến tòa án, chủ tọa phiên tòa và các luật sư tham gia, các đương sự, kết quả của các vụ kiện có liên quan, và các yếu tố khác.

Các thuật toán dự đoán cũng đảm nhiệm nhiều quyền kiểm soát đối với những quyết định được đưa ra bởi các giám đốc điều

hành doanh nghiệp. Các công ty đang chi hàng tỉ dollar mỗi năm cho phần mềm “phân tích con người” để tự động hóa các quyết định về tuyển dụng, trả lương, và thăng cấp. Xerox hiện nay dựa hoàn toàn vào máy tính để lựa chọn ứng viên cho năm mươi ngàn việc làm ở các trung-tâm-cuộc-gọi của họ. Các ứng cử viên ngồi trước máy tính làm bài kiểm tra 30 phút về cá tính, và phần mềm tuyển dụng ngay lập tức cho họ điểm số phản ánh khả năng làm việc tốt, đáng tin cậy, và gắn bó với công việc của họ. Công ty sẽ tuyển dụng những người đạt điểm cao và từ chối những người có điểm thấp.⁴² Hãng UPS sử dụng các thuật toán dự đoán để vạch lộ trình hàng ngày cho các tài xế của họ. Các nhà bán lẻ sử dụng chúng để xác định cách sắp xếp hàng hóa tối ưu trên các kệ hàng. Các nhà tiếp thị và cơ quan quảng cáo sử dụng chúng để tìm kiếm địa điểm và thời gian chạy quảng cáo và đưa ra thông báo khuyến mãi trên mạng xã hội. Các nhà quản lý ngày càng thấy mình đóng vai trò phục tùng đối với phần mềm. Họ xem xét và đóng dấu các kế hoạch và quyết định được tạo ra bởi máy tính.

Có một sự mỉa mai ở đây. Trong việc chuyển đổi trung tâm của nền kinh tế từ các hàng hóa vật chất sang các dòng dữ liệu, máy tính mang lại địa vị và sự thịnh vượng mới cho người lao động trong lĩnh vực thông tin trong những thập kỷ cuối của thế kỷ 20. Những người sống bằng nghề thao tác các tín hiệu và biểu tượng trên màn hình trở thành những ngôi sao của nền kinh tế mới, ngay cả khi các công việc nhà máy đã từ lâu thuộc về tầng lớp trung lưu cũng đang được chuyển ra nước ngoài hoặc trao cho robot. Các bong bóng dot-com của cuối những năm 1990, khi mà trong vài năm phấn khích, nhiều của cải đã tuôn ra từ các mạng máy tính

vào các tài khoản môi giới cá nhân, dường như báo trước sự khởi đầu thời đại hoàng kim của cơ hội kinh tế không giới hạn – điều mà những người ủng hộ công nghệ đặt cho tên gọi là “sự bùng nổ dài (long boom)”. Nhưng thời gian tươi đẹp chỉ là phù du. Bây giờ chúng ta đang thấy rằng, như Norbert Wiener dự đoán, tự động hóa không được ưa chuộng. Máy tính là công cụ tốt đối với việc phân tích các biểu tượng, phân tích và quản lý thông tin như khi chúng chỉ huy chuyển động của các robot công nghiệp. Ngay cả những người vận hành những hệ thống máy tính phức tạp cũng bị mất việc vào tay phần mềm, bởi các trung tâm dữ liệu, cũng như các nhà máy, ngày càng trở nên tự động hơn. Các hệ máy chủ lớn điều hành bởi những công ty như Google, Amazon và Apple về cơ bản là tự hoạt động. Nhờ quá trình ảo hóa, một kỹ thuật công nghệ sử dụng phần mềm để tái tạo chức năng của các thành phần phần cứng như máy chủ, hoạt động của các cơ sở có thể được giám sát và kiểm soát bởi các thuật toán. Các vấn đề về mạng và lỗi của ứng dụng có thể được tự động phát hiện và sửa chữa, thường là trong một vài giây. Có thể cho rằng việc “trí thức hóa lao động” ở cuối thế kỷ 20, như học giả truyền thông người Ý Franco Berardi đã gọi nó,⁴³ chỉ là một tiền thân của việc tự động hóa trí tuệ đầu thế kỷ 21.

Luôn là một sự mạo hiểm để suy đoán máy tính sẽ đi xa tới đâu trong việc mô phỏng những hiểu biết và phán đoán của con người. Những ngoại suy dựa trên xu hướng tính toán gần đây có thể dẫn tới những ảo tưởng. Nhưng ngay cả nếu chúng ta giả thiết, trái ngược với những hứa hẹn quá độ của những người truyền bá dữ-liệu-lớn, rằng có những giới hạn của khả năng áp dụng và tính hữu dụng của các dự đoán dựa-trên-tương-quan và các hình thức khác của phân

tích thống kê, có vẻ như rõ ràng là máy tính còn một chặng đường dài để chạm tới những giới hạn đó. Đầu năm 2011, khi siêu máy tính Watson của IBM chiếm được vương miện vô địch *Jeopardy!*, đánh bại hai đấu thủ hàng đầu của chương trình đố vui, chúng ta đã thấy một kịch bản của nơi mà tài năng phân tích của máy tính sẽ tiến tới. Khả năng giải mã bí ẩn của Watson rất đáng kinh ngạc, nhưng theo các tiêu chuẩn của lập trình trí tuệ nhân tạo hiện đại, chiếc máy tính này đã không thực hiện được một kỳ công vượt trội. Đó là, về cơ bản, tìm kiếm một cơ sở dữ liệu khổng lồ các tư liệu cho các câu trả lời tiềm năng và sau đó, bằng cách làm việc đồng thời qua một loạt các quy trình dự đoán, xác định câu trả lời nào có xác suất đúng cao nhất. Nhưng nó đã thực hiện kỳ công đó một cách nhanh chóng tới mức có thể vượt những người đặc biệt thông minh trong một thử nghiệm rắc rối liên quan đến kiến thức tổng hợp, trò chơi chữ, và ghi nhớ.

Watson đại diện cho thành quả của một hình thức mới và thực dụng của trí tuệ nhân tạo. Quay trở lại những năm 1950 và 1960, khi máy tính kỹ thuật số vẫn còn mới mẻ, nhiều nhà toán học và kỹ sư, và một số nhà tâm lý học và triết học, tin rằng bộ não con người phải hoạt động như một máy tính kỹ thuật số. Họ đã nhìn thấy trong máy tính một ẩn dụ và một mô hình của trí tuệ. Theo đó, tạo ra trí tuệ nhân tạo khá đơn giản: bạn cần tìm ra các thuật toán chạy bên trong hộp sọ của chúng ta và sau đó bạn dịch những chương trình này thành mã phần mềm. Nhưng nó đã không hoạt động. Chiến lược trí tuệ nhân tạo ban đầu đã thất bại thảm hại. Bất cứ điều gì diễn ra bên trong bộ não của chúng ta đã tỏ ra không

thể rút gọn được về các tính toán xảy ra bên trong các máy tính.^(*) Các nhà khoa học máy tính ngày nay đang tiến hành một cách tiếp cận rất khác với trí tuệ nhân tạo, vừa ít tham vọng hơn và vừa hiệu quả hơn. Mục đích không còn là để tái tạo quá trình tư duy của con người – điều đó vẫn còn vượt quá phạm vi hiểu biết của chúng ta – nhưng là để tái tạo những kết quả của nó. Các nhà khoa học nhìn vào một sản phẩm của tư duy – chẳng hạn một quyết định tuyển dụng, hoặc câu trả lời cho một câu hỏi tam khoa – và sau đó lập trình một máy tính để đạt được cùng kết quả theo cách vô suy nghĩ của nó. Hoạt động của các mạch trong máy tính Watson ít giống với hoạt động tâm trí của một người chơi *Jeopardy!*, nhưng Watson vẫn có thể giành được điểm số cao hơn.

Những năm 1930, trong khi đang thực hiện luận án tiến sĩ của mình, nhà toán học và tính toán tiên phong người Anh Alan Turing đã đưa ra ý tưởng về một “máy tiên tri.” Đó là một loại máy tính, áp dụng một bộ quy tắc rõ ràng lên một kho dữ liệu thông qua “một số phương thức không xác định,” có thể trả lời được những câu hỏi mà thường đòi hỏi kiến thức ngầm của con người. Turing đã tò mò tìm hiểu xem “nó có thể tiến xa tới đâu trong việc loại bỏ khả năng trực giác và chỉ giữ lại kỹ năng.” Đối với mục đích thí nghiệm tư duy của mình, ông thừa nhận rằng sẽ không có giới hạn

* Việc sử dụng các thuật ngữ như *mạng lưới thần kinh*, và *xử lý neuromorphic* (*sinh học thần kinh*) có thể cho ấn tượng rằng máy tính hoạt động theo cách bộ não hoạt động (hoặc ngược lại). Nhưng những thuật ngữ này không nên được hiểu theo nghĩa đen; chúng chỉ là cách phát biểu. Vì chúng ta chưa hiểu não hoạt động như thế nào, tư duy và ý thức xuất hiện từ sự tác động lẫn nhau của các tế bào thần kinh ra sao, cho nên chúng ta không thể xây dựng các máy tính hoạt động như bộ não.

cho khả năng tính toán siêu tốc của máy, không có giới hạn cho tốc độ tính toán của nó hay lượng dữ liệu mà nó có thể xử lý. “Chúng ta không quan tâm nó đòi hỏi nhiều kỹ năng tới đâu,” ông viết, “và do đó giả thiết rằng nó sẽ có sẵn một cách vô hạn.”⁴⁴ Turing, như thường lệ, là nhà tiên tri. Cũng như một vài người khác vào lúc đó, ông hiểu trí tuệ tiềm ẩn của các thuật toán, và ông đã nhìn thấy trước trí tuệ này sẽ được giải phóng bởi các tính toán tốc độ cao như thế nào. Máy tính và cơ sở dữ liệu sẽ luôn luôn có giới hạn, nhưng trong các hệ thống như Watson, chúng ta thấy sự xuất hiện của máy tiên tri có khả năng hoạt động. Điều Turing chỉ có thể tưởng tượng, thì nay các kỹ sư đã và đang xây dựng. Kỹ năng đang thay thế khả năng trực giác.

Khả năng phân tích dữ liệu của Watson đã được đưa vào sử dụng thực tế như một sự trợ giúp chẩn đoán cho bác sĩ ung thư và các bác sĩ khác, và IBM thấy trước những ứng dụng tiếp theo trong các lĩnh vực như pháp luật, tài chính, và giáo dục. Các cơ quan do thám như CIA và NSA cũng cho biết hiện đang thử nghiệm hệ thống này. Nếu ô tô không người lái của Google bộc lộ sức mạnh mới của máy tính khi tái tạo các kỹ năng tâm lý của chúng ta, để ngang bằng hoặc vượt qua chúng ta khi di chuyển trong thế giới vật lý, thì Watson chứng tỏ sức mạnh mới của máy tính khi tái tạo các kỹ năng nhận thức của chúng ta, ngang bằng hoặc vượt qua chúng ta để điều hướng trong thế giới của các biểu tượng và ý tưởng.



NHUNG VIỆC tái tạo kết quả của tư duy không phải là tư duy. Như

chính Turing nhấn mạnh, các thuật toán sẽ không bao giờ thay thế được (sự hiểu biết qua) trực giác một cách hoàn toàn. Sẽ luôn luôn có một vị trí cho “những phán quyết tự phát mà không phải là kết quả của chuỗi suy luận có ý thức.”⁴⁵ Điều thực sự làm cho chúng ta thông minh không phải là khả năng rút ra những sự kiện từ các tài liệu hoặc giải đoán mô hình thống kê trong các mảng dữ liệu của chúng ta. Đó là khả năng để mang lại ý nghĩa cho các sự việc – để đan kết kiến thức chúng ta có được từ quan sát và kinh nghiệm, từ *cuộc sống*, thành hiểu biết phong phú và linh hoạt về thế giới mà chúng ta có thể áp dụng cho bất kỳ nhiệm vụ hoặc thách thức nào. Đó là phẩm chất mềm của trí tuệ, bao trùm nhận thức ý thức và vô thức, suy luận và cảm hứng, cho phép con người tư duy một cách khái niệm, phê phán, ẩn dụ, suy đoán, sắc sảo – để logic và trí tưởng tượng cất cánh.

Hector Levesque, nhà khoa học máy tính và chế tạo robot tại Đại học Toronto, cung cấp ví dụ về một câu hỏi đơn giản mà mọi người có thể trả lời trong giây lát nhưng lại gây trở ngại cho máy tính:

Quả bóng lớn đâm xuyên qua tấm bảng vì nó được làm bằng styrofoam (xốp cách nhiệt). Cái gì được làm bằng styrofoam, quả bóng lớn hay tấm bảng?

Chúng ta đưa ra câu trả lời một cách dễ dàng bởi vì chúng ta hiểu styrofoam là gì và những gì xảy ra khi bạn thả một vật gì đó xuống một tấm bảng và tấm bảng sẽ ra sao và còn tính từ *lớn* nữa. Chúng ta hiểu thấu bối cảnh, cả tình trạng và các từ được sử dụng để mô tả nó. Máy tính, không có bất kỳ sự hiểu biết thực sự nào về thế giới, sẽ thấy ngôn từ của câu hỏi mơ hồ một cách vô vọng. Nó vẫn còn bị nhốt trong các thuật toán của nó. Rút gọn trí tuệ thành

phân tích thống kê các tập lớn dữ liệu “có thể dẫn chúng ta đến với những hệ thống có hiệu suất rất ấn tượng nhưng chỉ là những *hoc-giả-ngu-xuẩn*”, Levesque nói. Chúng có thể rất tuyệt vời với cờ vua hay *Jeopardy!* hay nhận dạng khuôn mặt hoặc những bài tập trí óc được giới hạn chặt chẽ, nhưng chúng “hoàn toàn vô vọng bên ngoài phạm vi tinh thông của chúng.”⁴⁶ Sự chính xác của chúng là đáng kể, nhưng nó thường là triệu chứng của sự nghèo nàn về nhận thức.

Ngay cả khi nhấm vào những câu hỏi tuân theo những câu trả lời xác suất, thì phân tích của máy tính vẫn không phải là hoàn hảo. Tốc độ và sự chính xác bề ngoài của tính toán máy tính có thể che giấu những hạn chế và biến dạng trong các dữ liệu nền, chưa kể đến sự không hoàn hảo của chính các thuật toán khai thác dữ liệu. Bất kỳ bộ dữ liệu lớn nào cũng chứa vô số những mối tương quan giả mạo cùng với những cái đáng tin cậy. Không khó để bị lừa bởi sự trùng hợp ngẫu nhiên hoặc gọi lên một mối tương quan tưởng tượng.⁴⁷ Khi một tập dữ liệu đặc biệt trở thành cơ sở cho các quyết định quan trọng, thì dữ liệu và sự phân tích của nó càng trở nên dễ bị tổn hại do sự sửa đổi. Để tìm kiếm lợi thế tài chính, chính trị, hoặc xã hội, con người sẽ cố tìm cách lách hệ thống. Như nhà khoa học xã hội Donald T. Campbell đã giải thích trong một bài báo nổi tiếng năm 1976, “Một chỉ số xã hội càng được sử dụng nhiều cho việc ra quyết định, thì nó sẽ càng trở thành đối tượng cho áp lực tham nhũng và càng dễ bóp méo và sửa đổi các quá trình xã hội mà lẽ ra nó được thiết kế để theo dõi.”⁴⁸

Sai sót trong dữ liệu và thuật toán có thể bỏ mặc các chuyên gia, và phần lớn chúng ta, chịu ảnh hưởng bởi một hình thức đặc biệt nguy hại của thiên vị tự động hóa. “Mối đe dọa này là chúng

ta sẽ để chính mình bị ràng buộc một cách vô thức vào kết quả phân tích ngay cả khi chúng ta có căn cứ hợp lý để nghi ngờ điều gì đó không đúng,” Viktor Mayer-Schönberger và Kenneth Cukier đã cảnh báo trong cuốn sách *Dữ liệu lớn (Big Data)* năm 2013. “Hoặc là chúng ta sẽ gán một mức độ sự thật cho dữ liệu mà nó không xứng đáng.”⁴⁹ Một nguy cơ đặc biệt với các thuật toán tính toán tương quan xuất phát từ sự tin cậy vào dữ liệu quá khứ để dự đoán tương lai. Trong hầu hết các trường hợp, tương lai xảy ra như mong muốn; nó tiếp nối tiền lệ. Nhưng trong những tình huống đặc biệt khi các điều kiện xoay chiều khỏi những khuôn mẫu đã được thiết lập, thì các thuật toán có thể đưa ra những dự đoán hoàn toàn sai – trong thực tế đã tạo thảm họa cho một số quỹ đầu tư và công ty môi giới được tin học hóa ở mức độ rất cao. Với tất cả những quà tặng hấp dẫn, máy tính vẫn thể hiện cái đáng sợ của sự thiếu tri giác thông thường.

Càng bám vào những gì nhà nghiên cứu Kate Crawford của Microsoft gọi là “chủ nghĩa cực đoan dữ liệu,”⁵⁰ chúng ta càng bị cám dỗ để làm giảm giá trị nhiều tài năng mà máy tính không thể bắt chước được – ban quá nhiều quyền kiểm soát cho phần mềm tới độ, trái ngược với lẽ thường, chúng ta giới hạn khả năng của con người để rèn luyện các tri thức có được từ kinh nghiệm thực tế và thường có thể dẫn đến hiểu biết sáng tạo. Như một số hậu quả không lường trước của hồ sơ y tế điện tử cho thấy, các mẫu và công thức nhất thiết được rút gọn và có thể quá dễ dàng trở thành những chiếc áo giáp của tâm thức. Từ năm 1960, bác sĩ, giáo sư y khoa Lawrence Weed ở Vermont đã là một người cổ vũ mạnh mẽ và hùng hồn cho việc sử dụng máy tính để giúp các bác sĩ đưa ra được những quyết định sáng suốt.⁵¹ Ông được coi là cha đẻ của

hồ sơ y tế điện tử. Nhưng ngay cả ông cũng cảnh báo rằng “việc sử dụng sai lầm kiến thức thống kê” trong y học “sẽ loại bỏ một cách hệ thống sự hiểu biết và dữ liệu đặc thù rất cần thiết cho việc chăm sóc bệnh nhân.”⁵²

Gary Klein, một nhà tâm lý học chuyên nghiên cứu về cách thức con người ra quyết định, còn có những lo lắng sâu sắc hơn. Bằng cách buộc bác sĩ phải tuân theo các tập hợp quy định, y học dựa-trên-bảng-chứng (EBM) “có thể gây cản trở tiến bộ khoa học,” ông viết. Nếu các bệnh viện và công ty bảo hiểm “sử dụng EBM, được bảo trợ trước sự đe dọa của các vụ kiện khi kết quả bất lợi xuất hiện cùng với việc chệch khỏi thực tiễn tốt nhất, thì các bác sĩ sẽ không sẵn sàng dùng thử những phương pháp điều trị chưa được đánh giá bằng thử nghiệm ngẫu nhiên có kiểm soát. Tiến bộ khoa học có thể bị kìm hãm nếu các bác sĩ tuyển đầu, những người hợp nhất chuyên môn y khoa với nghiên cứu, bị ngăn cản thăm dò và nản lòng theo đuổi các khám phá.”⁵³

Nếu chúng ta không cẩn thận, tự động hóa lao động tinh thần, bằng cách thay đổi tính chất và trọng tâm của nỗ lực trí tuệ, rốt cuộc có thể sẽ làm xói mòn một trong những nền tảng của chính bản thân nền văn minh: ham muốn hiểu biết thế giới. Các thuật toán dự đoán có thể có tài năng siêu nhiên khi phát hiện các mối tương quan, nhưng chúng thờ ơ với các nguyên nhân nền tảng của các đặc điểm và hiện tượng. Tuy nhiên, đó là việc giải mã nguyên nhân – sự bóc tách tỉ mỉ như thế nào và tại sao mọi thứ hoạt động theo cách của chúng – điều sẽ mở rộng tầm hiểu biết của con người và cuối cùng mang lại ý nghĩa cho việc tìm kiếm tri thức của chúng ta. Nếu xem các tính toán tự động của xác suất là đủ cho các mục đích chuyên môn và xã hội, thì chúng ta có nguy

co đánh mất hoặc ít nhất là làm suy yếu mong muốn và động lực của chúng ta để tìm kiếm những lời giải thích, để mạo hiểm trên những con đường quanh co dẫn tới sự thông thái và kỳ diệu. Tại sao lại lo lắng nếu máy tính có thể cho ra “câu trả lời” trong một hoặc hai phần nghìn giây?

Trong bài tiểu luận “Chủ nghĩa duy lý trong chính trị” năm 1947, nhà triết học người Anh Michael Oakeshott đã cung cấp một mô tả sinh động của người duy lý hiện đại: “Tâm trí của anh ta không có không khí, không có sự thay đổi của các mùa và nhiệt độ; các quá trình trí tuệ của anh ta, trong giới hạn có thể, bị cô lập với tất cả ảnh hưởng bên ngoài và đi vào khoảng không.” Người duy lý không quan tâm tới văn hóa hay lịch sử; anh ta không nuôi dưỡng cũng không thể hiện một quan điểm cá nhân nào. Suy nghĩ của anh ta chỉ tập trung vào “tốc độ nhanh chóng để có thể rút gọn đồng kinh nghiệm rắc rối và hỗn độn” về “một công thức.”⁵⁴ Phát biểu của Oakeshott cũng cho chúng ta một mô tả hoàn hảo về trí tuệ máy tính: thực dụng một cách xuất sắc và năng suất và hoàn toàn thiếu sự hiếu kỳ, trí tưởng tượng, và tính chất trần tục.