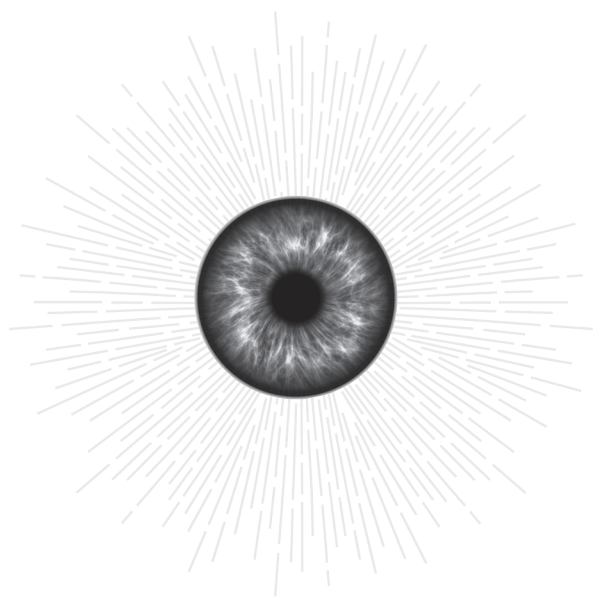


21世紀的 21堂課

21 Lessons for the 21st Century



作者 — 哈拉瑞 (Yuval Noah Harari)

譯者 — 林俊宏

21世紀的21堂課

目錄

引 言	清晰的見解就是力量	006	第6堂課	文明	115
				世界只有一種文明	
第一部 科技挑戰		014	第7堂課	國族主義	135
第1堂課	理想幻滅	015		全球問題需要全球性的答案	
	歷史之終結，延後來臨		第8堂課	宗教	153
第2堂課	工作	033		神祇現在為國家服務	
	等你長大，可能沒有工作		第9堂課	移民	167
第3堂課	自由	061		文化可能就是有高下之別	
	大數據在盯著你				
第4堂課	平等	093			
	擁有資料的人，就擁有未來		第三部 絕望和希望		186
第二部 政治挑戰		104	第10堂課	恐怖主義	187
第5堂課	社群	105		別讓驚悚短片給嚇倒了	
	要認清「人類還有身體」		第11堂課	戰爭	201
				永遠不要低估人類的愚蠢	
			第12堂課	謙遜	213
				世界不是繞著你轉	
			第13堂課	神	231
				不要妄稱上帝的名	
			第14堂課	世俗主義	239
				面對自己的陰影	

第四部 真相 254

第15堂課 **無知** 255
你知道的比你以為的少

第16堂課 **正義** 263
我們的正義感可能已經過時

第17堂課 **後真相** 273
某些假新聞萬世永存

第18堂課 **科幻小說** 289
未來和電影演的不一樣

第五部 生命意義 302

第19堂課 **教育** 303
改變是唯一不變的事

第20堂課 **意義** 315
生命不是虛構的故事

第21堂課 **冥想** 361
觀察與瞭解自己的心靈

誌謝 372

參考資料 374



本書獻給我的先生 Itzik、母親 Pnina，
以及外祖母 Fanny，
感謝他們多年來的愛與支持。



引言

清晰的見解就是力量

在一個資訊滿滿卻多半無用的世界上，清楚易懂的見解就成了一種力量。理論而言，人人都能參與這一場以「人類未來」為主題的辯論、發表高見，但想要維持眼界清晰實在並不簡單。我們常常根本沒注意到有這場辯論，或是根本不清楚關鍵問題何在。

有幾十億人並沒有這樣的餘裕，好好研究這件事，手邊總有更緊急的事：上班、照顧孩子、或是照護年邁的雙親。但不幸的是，歷史不會因此就對你更寬容。就算因為你忙著讓孩子吃飽穿暖，對這場人類未來的辯論只能缺席，最後的結果你還是躲不過。這實在太不公平了。但，誰說歷史是公平的？

我只是個歷史學家，沒辦法供人衣服、給人食物，但我希望能提出一些清楚的見解，盡量讓眾人能夠公平參與這場辯論。只要有人——就算是極少數人，因此而加入了關於人類物種未來的辯論，我也就對得起這份工作了。

我在第一本書《人類大歷史》概覽了人類的過去，檢視一種幾乎微不足道的猿類，怎樣成了地球的統治者。

而第二本書《人類大命運》則是討論生命的遠期願景，思考人類最後可能會如何成為神，智能和意識又會走向怎樣的最終命運。

到了這本《21 世紀的 21 堂課》，我則希望著眼於此時此地，重點在於現下時事，以及人類社會的近期前景。現在正在發生什麼事？今日最大的挑戰和選擇為何？我們該注意什麼？我們該教給孩子們什麼？

誰說歷史是公平的？

當然，有七十億人口，就會有七十億種想討論的議題；也正如前面所提，要綜觀全局，其實是一種奢侈的想望。在孟買貧民窟一心養活兩個孩子的單親媽媽，只會想著下一餐何在；在地中海難民船上的難民，只會眼巴巴望著海平面，尋找陸地的跡象；至於在倫敦某間人滿為患的醫院裡，垂死的病人用上所有剩餘的力量，只會想著再吸進下一口氣。對這些人來說，他們手上的議題都要比全球暖化或自由民主危機更為迫切。但他們的問題絕不是任何一本書所能處理，而我對這些處境中的人，也提不出什麼見解，反而可能該向他們學習面對逆境時的韌性。

我在這本書裡，想討論的是全球性的議題。我所看見的是各種重大推力，不僅形塑全世界各個社會，也很可能影響地球整體的未來。對於正在生死關頭的人來說，氣候變遷可能遠不是他們擔心的議題，但到頭來，這可能會讓孟買的貧民窟完全無法住人，讓地中

海掀起巨大的新難民潮，並且讓全球衛生保健陷入危機。

現實的組成千絲萬縷，雖然這本書試著討論全球困境的各種面向，但絕對無法一律納進。與《人類大歷史》和《人類大命運》兩書的不同之處，在於本書並非歷史敘事，而是選出一系列如課程的主題。這些課程不會告訴讀者什麼簡單的答案，而是希望激發進一步的思考，協助讀者參與我們這個時代的一些重要對話。

這本書其實是在與公眾的談話中寫成的，許多堂課的內容是在回應讀者、記者和同事的提問。某幾堂課的前身，曾以各種形式發表，也讓我有機會聽取意見、琢磨觀點。有些討論的是科技、有些討論政治、有些討論宗教，也有些討論藝術。其中有幾堂課在頌揚人類的智慧，也有幾堂課在強調人類的愚蠢。但不論如何，最主要的大問題都是一樣的：現在的世界正在發生什麼事？各種事件的深層含義又是什麼？

川普崛起，意味著什麼？假新聞橫行，我們能怎麼辦？自由民主為何陷入危機？上帝回來了嗎？新的世界大戰即將來臨嗎？哪個文明主宰著世界，是西方、中國、還是伊斯蘭？歐洲應該向移民敞開大門嗎？國族主義能否解決不平等和氣候變遷的問題？我們該如何應付恐怖主義？

雖然本書看的是全球，但並未忽視個人層次的問題，而希望強調，在當代各種重大變革與個人的內在生命之間，其實有著重要的連結。舉例來說，恐怖主義既是全球性的政治問題，也是一種內部的心理機制。恐怖主義要發揮效用，靠的是按下我們內心深處的恐懼按鈕、劫持數百萬人的想像力。同樣的，自由民主的危機不僅在於國會和投票所，同時也在於我們腦袋裡的神經元和突觸之中。要

說個人即政治，已經是老掉牙的說法了；但在這個科學家、企業和政府都想駭進人腦的時代，這套老生常談卻遠比以往來得邪惡。因此，這本書雖然觀察個人行為，但也是觀察整體社會。

全球化的世界，給我們的個人行為和道德，帶來前所未有的壓力。每個人都被困在許多無所不包的蜘蛛網中，一方面限制了我們的活動，另一方面卻同時把我們最微小的一舉一動，傳送到遙遠的彼方。每個人的日常生活，可能影響到地球另一邊的民眾和動物；某些個人舉措可能突如其來的，讓整個世界如野火燎原——就像在突尼西亞，蔬果小販布阿濟吉（Mohamed Bouazizi）的自焚事件，引發「阿拉伯之春」（Arab Spring）；幾位女性講出自己遭到性騷擾，便點燃了「#MeToo」運動。

也由於個人生活可能影響全球，我們自然也比以往更需要察覺自己的宗教和政治偏見、種族和性別特權，以及無心之下為虎作倀的制度性壓迫。然而，這種目標真的能達到嗎？如果這個世界就是這樣遠遠超出我的眼界、完全不受人類控制、所有的神祇和意識型態都遭到質疑，我又怎麼可能找到堅定的道德基礎？

資訊科技和生物科技攜手之後……

本書一開始，將先檢視當前的科技和政治困境。隨著二十世紀進入尾聲，似乎法西斯主義、共產主義和自由主義的這場重大意識型態戰役，最後是由自由主義壓倒性勝出。看起來，注定是由民主政治、人權和自由市場資本主義征服整個世界。但也一如往常，歷史又發生了意想不到的轉折，繼法西斯主義和共產主義崩潰之後，

現在連自由主義也陷入困境。這樣說來，我們究竟在往哪裡前進？

這個問題之所以特別令人憂慮，是因為隨著資訊科技和生物科技的雙重革命，讓人類這個物種遇上有史以來的最大挑戰，因而對自由主義逐漸失去信心。資訊科技和生物科技一旦攜手，可能很快就會讓數十億人失業，並且破壞「自由」和「平等」這兩個概念。大數據演算法可能導致數位獨裁，也就是權力集中在一小群精英手中，而大多數人不只是被剝削，而是面臨更糟的局面：如草芥般毫無重要性！

我的前一本書《人類大命運》，詳細討論了資訊科技和生物科技的結合，我著眼於長期的展望，講的可能是幾世紀、甚至幾千年的未來；但是本書則著重於已迫在眉睫的社會、經濟和政治危機。在此我想討論的議題比較不在於無機生命的創造，而在於這一切對福利國家和歐盟等制度體系的威脅。

本書並無意涵括新科技的所有影響。雖然科技帶來許多美好的承諾，但我想特別強調的是威脅和危險。帶領著科技革命的企業和企業家，自然傾向高聲謳歌科技創造的美好，但對於社會學家、哲學家和我這樣的歷史學家，卻會想趕快指出所有可能釀成大錯的地方，儘速拉響警報。

生命究竟有什麼意義？

本書第一部〈科技挑戰〉點出我們面臨的挑戰後，第二部〈政治挑戰〉將檢視各種可能的回應：臉書工程師能否使用人工智慧，來建立起一個維護人類自由與平等的全球社群？或許，應該扭轉全

球化的過程，讓民族國家重新掌握權力？又或許，我們需要更進一步，從古老的宗教傳統找尋希望和智慧？

本書的第三部〈絕望和希望〉則會談到，雖然科技挑戰前所未有、政治歧異激烈緊張，但只要我們控制住恐懼的程度、虛心面對自己的想法，必能成功應對。第三部的內容包括：我們可以做些什麼，來面對恐怖主義威脅、全球戰爭風險、以及面對引發這些衝突的偏見和仇恨。

第四部〈真相〉則是檢視「後真相」(post-truth)的概念，想知道我們究竟能對全球發展有多少理解、又是否真能明辨是非。智人真能夠理解自己所創造的世界嗎？現實與虛構之間，又是否還有明確的界線？

而在最後的第五部〈生命意義〉則是整合各項討論，談的是在這個困惑的年代，舊的故事已經崩潰消失，新的故事仍無以為繼，生命的整體樣貌究竟如何？我們是誰？這輩子要做什麼？需要什麼樣的技能？根據我們對科學、上帝、政治和宗教所有已知和未知的成分，我們所知的生命的意義究竟是什麼？

這可能聽起來是個太大的題目，但智人已經無法再等待。不論哲學、宗教或科學，都已經沒有時間可蹉跎了。我們辯論生命的意義已有數千年之久，不可能讓這場辯論無限期延續下去。迫在眉睫的生態危機、日益增加的大規模毀滅性武器威脅、以及新的「破壞式創新」科技崛起，都不允許我們再拖下去。而或許最重要的是，人工智慧和生物科技正讓人類擁有重塑和重新設計生命的能力。很快就會有人必須決定如何使用這股力量，而他做決定的理由，就會是來自關於生命意義的某些隱喻又或明言的故事。

哲學家很有耐心，工程師的耐心少得多，至於投資者則是最沒耐心的一群。就算你還沒想清楚怎樣運用這股設計生命的力量，市場的壓力可不會允許你一千年後再想出答案；市場會用那隻隱形的手，逼你接受它盲目的回應。除非你很樂意把生命的未來交給季度收支報表來決定，否則你就該清楚瞭解到底「生命」有什麼意義。

在最後一堂課〈冥想〉，在智人物種的這一幕即將落下、而另一齣全新戲碼即將上演之際，我以一個智人的身分，向其他智人提出了一些個人意見。



堅信自由民主的價值

在開展這趟智識之旅之前，我想強調一項關鍵：本書有絕大部分談的是自由主義世界觀和民主制度有何缺點，但並不是因為我認為自由民主有本質上的重大瑕疵，我反而認為：面對現代社會的種種挑戰，自由民主是人類迄今最成功、也最靈活的政治模式。雖然不見得適用於每個發展階段的各個社會，但比起所有其他方案，自由民主都曾在更多的社會和更多的情境中，證明了自己的價值。因此，我們面對新挑戰，有必要瞭解自由民主的局限，並討論該如何調整及改善目前的自由民主制度。

但不幸的是，在目前的政治氣氛下，任何關於自由主義和民主的批判，可能遭到獨裁者和各種反自由運動的利用；他們只是想詆毀自由民主，而不是為了開放的討論人類未來。雖然他們很樂於討論自由民主有何問題，卻幾乎容不下任何針對他們自身的批判。

因此，我身為作者，也得做出艱難的決定。我到底應不應該自我審查？還是要暢所欲言，但冒著被斷章取義用來支持獨裁政權的風險？非自由政權的一項特徵，就在於即使非其統治下的言論自由也會受到影響。而隨著這些政權擴張，要對人類物種的未來進行批判性思考，也就愈來愈危險。

幾經思量，我還是決定選擇自由討論，而非自我審查。如果不批評自由主義，我們就不可能修復其缺點、或有所超越。

請務必注意，之所以能寫出這本書，正是因為人們還能相對自由的思考自己究竟喜歡什麼、也能一如所願的表達自己的想法。如果您重視這本書，就也該重視言論的自由。

第一部

科技挑戰

近幾十年來，
全球政治一直是由「自由主義」這套故事獨霸，
但就在生物科技與資訊科技結合、
形成人類史上最大挑戰的同時，
人類也對自由主義失去了信心。

第1堂課

理想幻滅

歷史之終結，延後來臨

人類思考用的是故事，而不是事實、數據或方程式，而且故事愈簡單愈好。每個人、每個團體、每個國家，都有自己的故事和神話。但在二十世紀，來自紐約、倫敦、柏林和莫斯科的全球精英，編出了三大故事，號稱能夠解釋人類的過去、預測全球未來，分別就是：法西斯主義故事、共產主義故事、以及自由主義故事。

第二次世界大戰打倒了法西斯主義故事，於是從 1940 年代末期到 1980 年代末，世界成為剩下兩個故事的戰場：共產主義和自由主義。等到共產主義故事崩潰，自由主義故事也就繼續做為人類瞭解過去的主要指南、未來無法取代的使用手冊——至少在全球精英的眼裡是這樣。

自由主義故事的美好與幻滅

在自由主義的故事裡，謳歌著自由的力量和價值，說人類幾千年來一直生活在暴虐的政權之下，很少讓人享有政治權利、經濟機會或個人自由，更大大限制了個人、思想和貨品的流動。但是人們為自由而戰，一步一步讓自由站穩了腳步，讓民主政權取代了殘酷的獨裁統治，自由企業克服了經濟上的限制，人們也學會了自己思考、聽從自己的心，而不是盲目服從偏執的祭司、或死硬的傳統。寬敞的道路、堅實的橋梁、熙攘的機場，已經取代了城牆、護城河和帶刺鐵絲網。

自由主義故事也承認，世界上並非事事完美，仍有許多障礙需要克服：全球大部分地區的統治者殘暴無仁，而且就算在最自由的國家，仍有許多公民苦於壓迫、暴力和貧困。但至少我們已經知道

這些問題的解決方法：讓人民有更多的自由。我們必須保護人權、讓每個人有權投票、建立自由市場，並盡可能讓個人、思想與貨品在世界各地輕鬆流動。根據這帖自由主義的萬靈丹（小布希和歐巴馬都接受了這帖藥，只是各自稍有調整），只要繼續讓政治和經濟體系走向自由化、全球化，就能為所有人創造和平與繁榮。¹

國家只要加入這場勢不可擋的進程，就能更快得到和平與繁榮的獎勵。至於想螳臂擋車的國家，就得承擔苦果，直到他們終於迷途知返、打開邊界，開放其社會、政治和市場。雖然應該得要花點時間，但最後就算是北韓、伊拉克和薩爾瓦多，也能變得就像丹麥或美國的愛荷華州一樣美好。

在 1990 年代和 2000 年代，自由主義故事成了全球朗朗上口的真言，從巴西到印度，許多政府都採用了自由主義這一套，希望能加入歷史洪流的這波無法阻擋的進程。未能加入的政府，在當時看來就像是遠古時代的化石一般。1997 年，美國總統柯林頓信心滿滿的指責中國，認為中國拒絕讓中國政治體制民主自由化，是「站在歷史上錯誤的一邊」。²

但自從 2008 年全球金融危機以來，全球人民對自由主義這套故事，愈來愈感到理想幻滅。壁壘與防火牆重返榮耀，反移民、反貿易協定的力道也日益升高。表面上看來是民主體制的政府，卻暗中破壞司法體系的獨立、限制新聞自由，並把所有反對政府的舉措視為叛國。各國的強人（例如在土耳其和俄羅斯）也嘗試著各種新政治型態，從非自由的民主體制、到徹底的獨裁政權，不一而足。時至今日，很少人能夠再次信心滿滿、宣稱中國共產黨站在歷史上錯誤的一方。

2016年，具代表性的大事包括英國脫歐公投過關、美國川普當選，正標誌著這波理想幻滅的浪潮，已經打到了西歐及北美的核心自由主義國家。不過短短幾年前，歐美還試圖解放戰火中的伊拉克和利比亞，但現在去問問美國肯塔基州和英國約克郡的人，很多人會認為這種自由主義理想並不受歡迎、或根本無法實現。有些人發現自己其實喜歡過去那種階級制度的世界，就是不願放棄自己在種族、民族或性別上享有的特權。也有些人認為（無論是對是錯），自由化和全球化就是一場巨大的騙局，犧牲群眾、圖利一小群精英。

1938年，人類有三種全球性的故事可供選擇；1968年只剩下兩種；1998年，似乎只有一種故事勝出；2018年，這個數字卻降到了零。也就難怪，那些在近幾十年主宰大部分世界的自由主義精英，現在陷入了震驚和迷惘。

只有一種故事的時候，一切毫無疑義，可說是最令人放心的情形；但突然連一種故事都沒有，就讓人驚慌失措，一切事物都像是沒了意義。

現在的自由主義者所面臨的局面，有點類似1980年代的蘇聯精英份子：既不知道歷史為什麼沒走上他們認為注定的道路，手中也沒有其他觀點能夠用來詮釋現實。迷失了方向，讓他們覺得似乎末日將臨，認為既然歷史沒有走上自己預想的美滿結局、顯然就是往世界末日步步逼進。

大腦在無法查核現況的狀況下，就預想著最糟的情形。這就像是有人一頭痛就覺得可能是腦瘤末期一樣，許多自由主義者擔心，英國脫歐、川普崛起，可能代表人類文明即將終結。



從殺死蚊子到殺死思想

隨著科技破壞式創新的步調加速，這種迷失方向、末日將至的感覺還會加劇。自由主義的政治體系建立於工業時代，管理由蒸汽機、煉油廠和電視機所構成的世界，但面對現在的資訊科技和生物科技革命，自由主義政治體系就顯得無力招架。

不論是政治人物或選民，光是要瞭解新科技就已經很勉強，更別談要規範新科技的爆炸性潛力了。自1990年代以來，網際網路可能是改變世界最大的一項因素，但領導網路革命的主要是工程師，而不是什麼政黨。你也沒投過什麼針對網際網路的贊成票吧？民主體系到現在連敵人是誰都還摸不清楚，也很難說真有什麼方法應付下一波像是人工智慧興起或區塊鏈革命之類的衝擊。

光是現在，電腦運算已經讓金融體系變得極為複雜，很少有人能夠真正理解，而隨著人工智慧不斷改進，金融體系可能很快就會成為沒有任何人類能夠理解的領域。這對於政治運作會有怎樣的影響？會不會有哪天，政府得要乖乖等候某個演算法來決定預算是否批准、稅改能否過關？

與此同時，點對點的區塊鏈網路和比特幣等加密貨幣，可能會讓貨幣體系徹底翻新，激進的稅制改革也就難以避免。舉例來說，未來交易時可能多半無須再使用本國貨幣、甚至是任何貨幣，國家如果要再針對金錢所得來收稅，就會變得窒礙難行，甚至是毫無意義。因此，政府可能需要發明全新的收稅方式，例如可能是針對資訊來收稅（在未來，資訊會成為經濟體系中最重要資產，也是在許許多多交易中，唯一交付的東西）。在政治再也無錢可用之前，

政治體系來得及應對這項危機嗎？

更重要的是，資訊科技和生物科技的雙重革命，不僅可能改變經濟和社會，更可能改變人類的身體和思想。人類在過去已經學會如何控制外在世界，但對內在世界還是多半無力掌控。我們知道怎樣攔河蓋出大壩，卻不知道怎樣阻止身體老化；我們知道怎麼設計灌溉系統，卻不知道怎麼設計大腦系統。如果有隻蚊子在我們耳邊嗡嗡作響、擾人清夢，殺隻蚊子不會是問題；但如果有個想法迴盪腦海、令人難以成眠，我們大多數人都不知道怎樣才能「殺掉」這個想法。

透過生物科技和資訊科技的革命，我們將會有能力控制自己的內在世界，也能設計和製造生命。我們將能學會如何設計大腦、延長生命，也能選擇要消滅哪些念頭。但沒有人知道後果會如何。

人類發明工具的時候很聰明，但使用工具的時候就沒那麼聰明了。單純要攔截河流興建大壩並不難，但是要預測這對整個生態系的影響實在不容易。同樣的，光是要攔截我們的意念流動、改變流動的方向，也會比預測這對個人心理或社會體系有何影響，來得輕鬆。

在過去，人類得到了操弄周遭世界、重塑整個地球的力量，但由於人類並不瞭解全球生態的複雜性，過去做的種種改變已經在無意中干擾了整個生態系，讓現在的我們面臨生態崩潰。在接下來的這個世紀，生物科技和資訊科技會讓我們有能力操弄人體內部的世界、重塑自我，但因為我們並不瞭解自己心靈的複雜性，所做的改變也就可能大大擾亂心智系統，甚至造成崩潰。



經濟精英不再剝削人民，因為已不需要人民

目前領導生物科技和資訊科技革命的是工程師、企業家和科學家，但這些人很少體會到手中各種決定會造成怎樣的**政治影響**，也顯然並不代表任何民意。

要由國會和政黨接手嗎？目前看來並沒有這個跡象。破壞式創新帶來的科技顛覆（technological disruption）根本還算不上政治的主要議題。所以像是在2016年美國總統大選期間，最主要與科技顛覆相關的，也只是希拉蕊的電子郵件醜聞；³而且雖然各方大談失業問題，卻沒有候選人討論自動化可能造成的影響。川普警告美國選民的，是說墨西哥人和中國人會搶了他們的工作、應該在墨西哥邊界蓋起一道牆。⁴但川普從來沒有警告過選民，說演算法會搶了他們的工作，應該在矽谷所在的加州邊界蓋起防火牆。

可能也因此（雖然不是唯一的原因），就連身處於西方自由主義中心地帶的這群選民，也對自由主義的這套故事和民主進程失去信心。一般人可能不懂什麼人工智慧和生物科技，但卻隱隱感覺到自己已經被未來遺棄。在1938年，雖然在蘇聯、德國或美國的一般人生活也很艱苦，但卻不斷有人告訴他們，他們是世界上最**重要的**、他們是未來的希望所在（當然，前提是他是個「一般人」，而不是猶太人或非裔美國人）。在宣傳海報上，通常是把煤礦工人、鋼鐵工人和家庭主婦描繪成一副英雄形象，也讓人覺得「海報畫的是我！我是未來的英雄！」⁵

到了2018年，一般人會覺得自己竟然愈來愈無足輕重，如同草芥。不管是在TED演講、政府智庫或高科技研討會上，總是熱

烈討論著許多神祕詞彙：全球化、區塊鏈、基因工程、人工智慧、機器學習，但對一般人來說，這些好像和自己都沒什麼關係。自由主義的故事，是一套關於一般人的故事。如果未來成了半機械人、網路演算法的世界，自由主義的故事要怎樣才能繼續有意義的說下去？

在二十世紀，群眾反抗剝削，把自己在經濟上的重要作用轉化成在政治上的權力。而到如今，群眾擔心以後自己會無足輕重，也就急著發揮目前仍有的政治力量，以免為時太晚。因此，英國脫歐和川普上臺，可能就展現出與傳統社會主義革命相反的軌跡。

過去推動俄國、中國和古巴革命的，是一群對經濟至關重要但缺乏政治權力的人；而2016年支持川普和英國脫歐的，卻是一群雖然還享有政治權力、卻擔心失去經濟價值的人。

也許在二十一世紀，平民主義者（populist，民粹主義者）反抗的將不再是經濟精英剝削人民，而是經濟精英不再需要人民。⁶而且平民主義者很可能會敗下陣來，因為要反抗「無足輕重」要比反抗「剝削」來得困難許多。

自由主義不斷浴火重生

這不是自由主義故事第一次面臨信心危機。自從這套故事在十九世紀下半葉襲捲全球之後，時不時總會碰上危機。像是第一次世界大戰血流成河，帝國強權政治趁勢阻擋了全球進步的步伐，也讓全球化和自由化的第一個時代告結。

斐迪南大公於塞拉耶佛遇刺之後，各個強權對帝國主義的信心

遠超過自由主義，不再想用自由與和平的商業活動使世界統一，而是要靠著蠻力在世界搶下更大的領地。然而自由主義活過了斐迪南時期，浴火重生且變得更加強大，矢言第一次世界大戰會是「結束一切戰爭的戰爭」。據稱，經過前所未有的屠殺之後，人類見識到了帝國主義的可怕代價，終於準備好在自由與和平的原則基礎上，建立新的世界秩序。

接著來到希特勒時期：在1930年代和1940年代初期，法西斯主義的力量一度看來銳不可擋。自由主義稍後雖然勝出，但馬上又面臨下一場挑戰：那是1950年代到1970年代的切·格瓦拉時期，看來自由主義僅一息尚存，未來將是共產主義的時代。然而，最後崩潰的還是共產主義，證明超市的力量遠大於古拉格勞改營。更重要的是，自由主義這套故事證明自己比其他任何對手都更加柔軟、更加靈活，分別學習了帝國主義、法西斯主義和共產主義某些最優秀的概念，進而勝出。特別值得一提的是，自由主義學習了共產主義，於是擴大了同理的範圍，開始除了重視自由之外、也同時重視平等。

一開始，自由主義這套故事只在意歐洲中產階級男性的自由和特權，而對於工人階級、女性、少數民族和非西方人所面臨的困境似乎是毫無所覺。1918年，獲勝的英法兩國興奮的高談自由主義，但可沒把英法帝國在全球各地的屬民納入考量。舉例來說，印度要求民族自決，換來的就是英軍在1919年的阿姆利則（Amritsar）大屠殺，數百名手無寸鐵的示威者命喪當場。

就算到了第二次世界大戰之後，西方自由主義者還是很少將他們所謂的普世價值，應用到非西方人民的身上。所以，就算荷蘭人

遭到納粹殘酷占領五年，他們在1945年重新站起來之後，幾乎第一件做的事就是徵集軍隊，遠赴半個地球之外，希望重新占領在印尼的前殖民地。荷蘭人在1940年只抵抗四天，就舉手投降、放棄獨立地位，但為了壓制印尼的獨立，他們卻鏖戰長達四年之久。也就難怪，全球許多民族解放運動所寄望的，都是共產主義的莫斯科和北京，而不是自詡為自由主義領導者的西方國家。

但漸漸的，自由主義這套故事向外擴張，開始（至少在理論上來說）將所有人的自由和權利一視同仁，同樣重視。而隨著自由主義的圈圈擴大，自由主義也開始認識到共產主義式福利計畫的重要性。自由主義同樣需要有類似的社會安全網，否則必將難以為繼，於是出現「社會民主福利國家」，既有民主和人權，又結合了由國家出資的教育和醫療保健制度。而且就算是極端資本主義的美國，也意識到如果想保護自由，至少需要提供部分的政府福利服務。如果孩子還餓著肚子，還奢談什麼自由？

川普時期的虛無主義

到了1990年代初，思想家和政治家高談「歷史之終結」，信心滿滿的斷言過去所有重大的政治和經濟問題都已獲得解決，並認為自由主義經過翻新，成為包含民主、人權、自由市場和政府福利服務的套裝組合，仍然是人民的唯一選擇。看起來，這個套裝組合似乎必將傳遍全世界，克服一切障礙，打破一切國界，讓所有人類變為單一、自由的全球社群。⁷

然而，歷史並未終結，而且經過了斐迪南時期、希特勒時期和

切·格瓦拉時期之後，我們發現自己來到了川普時期。但這一次，自由主義的對手並不是像帝國主義、法西斯主義或共產主義這樣一套完整的意識型態；川普時期所散發的是濃濃的虛無主義。

二十世紀的各項主要運動，都對全人類有著願景，可能是統一世界、發動革命，或是民族解放。但川普並未提供這樣的願景，而且還正相反。他主要告訴大家的就是：美國並不負責制定和推動任何全球願景。

同樣的，英國倡導脫歐的人士對於這個不再聯合的王國，可說根本沒什麼計劃；歐洲和世界的未來，遠遠不在他們的設想範圍之內。大多數投票支持川普和英國脫歐的人，並不是完全反對整個自由主義的套裝組合，主要只是對全球化的部分失去了信心。他們仍然相信民主、自由市場、人權、以及社會責任，但認為這些好點子只要在國內流通就行了。事實上，他們相信為了維護約克郡或肯塔基州的自由與繁榮，最好在邊界蓋起一道高牆，並對外人採取非自由主義的政策。

至於正崛起的超級強權中國，則呈現出幾乎完全相反的景象，對於開放國內政治極其謹慎，但是對世界其他地區則是遠遠更為開放。事實上，如果要說自由貿易和國際合作，看起來習近平才像是歐巴馬的真正接班人。中國把馬克思列寧主義放到一旁，似乎對自由主義的國際秩序頗為滿意。

講到要對抗自由主義國際秩序，比起中國，復興的俄羅斯認為自己遠遠更為夠格。然而，雖然俄羅斯的軍事已經恢復實力，但意識型態卻已然破產。普丁無疑在俄羅斯與全球各個右翼運動中，都是熱門人物，但對於失業的西班牙人、不滿的巴西人、或是滿懷理

想的劍橋大學生來說，普丁並沒有什麼能夠吸引人的全球世界觀。

俄羅斯確實提供了自由民主體制以外的另一種模式，但這種模式並不是一套完整的政治意識型態，而是一種政治操作手法：由少數特權階級壟斷國家絕大部分的財富和權力，再靠著對媒體的控制來隱蔽其活動、鞏固其統治。民主的根基之一，在於林肯所提出的原則：「你可以在某些時候欺騙所有人，也可以在所有時候欺騙某些人，但你無法在所有時候欺騙所有人。」如果政府腐敗、未能改善人民生活，到頭來總能有夠多公民看清真相，換上新的政府。然而政府控制媒體後，阻礙了公民看清真相，也就打破了林肯的邏輯。

執政的寡頭特權階級一旦壟斷媒體，便能不斷將自身的失敗歸咎於他人，並將公民的注意力引導到外部的威脅——無論是真有其事、又或僅是空穴來風。在這種寡頭體制下生活的人民，總會看到一些重大的危機，讓人覺得醫療保健和汙染相形之下只是無聊的小事。譬如國家都面臨外敵入侵或惡意顛覆了，誰還有時間擔心醫院病人太多、河川遭到汙染？只要製造出永無止境的危機，腐敗的寡頭政治就能夠享受永無止境的統治。⁸

不過，雖然這種寡頭模式在真實世界歷久不衰，卻完全無法打動人心。其他的意識型態都能高談闊論自身願景，但寡頭政治雖然手握權力，卻無法真正以己為榮，而多半會用其他意識型態為自己包裝。因此，俄羅斯假裝是個民主國家，領導者也號稱自己遵循的是俄羅斯民族主義和東正教的價值，不是寡頭模式。雖然法國和英國的右翼極端主義份子很可能有賴俄羅斯的協助，也對普丁表達敬佩，但就算是右翼極端份子的選民，也不希望自己所生活的國家仿效俄羅斯模式：貪汙腐敗無所不在、國家服務功能失靈、政府法治

蕩然無存、不平等程度令人震驚。根據調查，俄羅斯是全球最不平等的國家之一，87%的財富集中在最富有的10%人手中。⁹就算是法國極右派的民族陣線，又會有多少工人階級的支持者會想在法國複製這種財富分配模式？

緬懷往昔的虛幻榮光

人民會用腳投票。我走訪世界各地途中，遇過許多人希望移民到美國、德國、加拿大或澳洲，也遇過一些人想要移民到中國或日本，但從來沒遇過人想移民到俄羅斯。

至於「全球伊斯蘭」(global Islam)，主要也只對生於斯長於斯的人有吸引力，雖然也會吸引某些在敘利亞和伊拉克的人、甚至再加上某些在德國和英國的疏離穆斯林青年，但很難看到希臘或南非(加拿大或韓國就更別提了)認為加入穆斯林世界，會有助於解決自己國家所面對的問題。在這種時候，人民也會用腳投票。每有一個穆斯林青年從德國前往中東、接受穆斯林神權政治的生活，就可能有一百個中東青年希望能走上反方向，在自由主義的德國開始新生活。

這可能意味著，目前的信心危機並不及過往來得嚴重。自由主義者如果因為過去這幾年的情勢就感到絕望，應該要回想一下1918年、1938年或1968年，當時的局勢可比今日遠遠更為嚴峻。

說到底，人類還是不會放棄自由主義這套故事，因為人類根本別無選擇。人類可能想好好教訓自由主義一番，但既然無處可去，最後還是只能回到自由主義。

又或者，人類也可能徹底放棄追求全球性的故事，轉而向地方性的國族主義和宗教故事尋求庇護。在二十世紀，民族主義運動風起雲湧，有非常重要的政治意義，但這些運動除了能將全球劃分為許多各自獨立的民族國家之外，並沒有展現出對世界未來的一致願景。因此，印尼民族主義者反抗荷蘭統治，越南民族主義者追求自由越南；但不論在印尼或越南，都沒有關於全人類的故事主張。所以只要一討論到印尼、越南和所有其他自由國家彼此有何關聯，或是人類該怎樣應對核戰威脅等全球問題，民族主義者總是又訴諸自由主義或共產主義思想。

然而，如果自由主義和共產主義都已不足信，或許人類也該放棄追求共同的全球性故事？畢竟，所有的全球性故事（甚至包括共產主義），不都是西方帝國主義的產物？馬克思的故鄉在德國特里爾（Trier），推動自由貿易的則是在英國曼徹斯特的實業家；如果你是越南的農村村民，為什麼要相信這些人說的故事？或許每個國家都該根據自己的古老傳統，走出獨特的一條路？也或許，西方人也該休息一下，別再想著要推動世界，而是先把自己的事管好？

這可說是正在全球發生的事：自由主義幻滅後形成思想空缺，而由地方的懷舊幻想來填補，緬懷著往日的榮光。川普呼籲美國應採取孤立主義，搭配的就是承諾要「讓美國再次偉大」，講得好像 1980 年代、甚至 1950 年代真是完美，美國應該在二十一世紀重現這種社會。

至於英國脫歐份子，則是夢想讓英國成為一個獨立的強權，彷彿還活在維多利亞女王的時代，也彷彿以為就算到了這個網際網路和全球暖化的時代，「光榮孤立」政策還能繼續施行。

至於在中國的精英，則是重新找出了固有的帝王和儒家遺緒，用以補充（甚至替代）從西方進口的可疑馬克思主義意識型態。

再到俄羅斯，普丁的官方願景可不是要建立腐敗的寡頭政治，而是要復興沙皇時代的帝國。在「十月革命」一個世紀後，普丁率領著俄羅斯民族和東正教信徒推動的專制政府，承諾要重返古代沙皇的榮耀，影響力從波羅的海一路延伸到高加索地區。

至於在印度、波蘭、土耳其和其他許多國家，同樣也是靠著結合民族的依戀與宗教的傳統，形成政權的基礎。這些幻想最極端的例子出現在中東地區，伊斯蘭主義者希望重現先知穆罕默德一千四百年前在麥地那（Medina）的情景，而以色列的猶太教基本教義派甚至有過之而無不及，希望回溯到兩千五百年前的《聖經》時代。以色列目前執政的聯合政府成員，也公開表示，希望讓現代以色列的國土更為擴張，好更接近《聖經》中的以色列幅員，並希望恢復《聖經》上的法律，甚至要在耶路撒冷重建古老的雅威聖殿，取代阿克薩清真寺。¹⁰

真正的考驗在於生態崩潰和科技顛覆

自由主義精英對這些發展十分驚恐，希望人類能及時回到自由主義的道路上，以免災難降臨。歐巴馬在 2016 年 9 月最後一次聯合國演說中，就提醒聽眾別讓世界再次「依循著古老的民族、部落、種族和宗教界線，嚴重分裂，最終導致衝突。」他也認為「開放市場、問責治理、民主、人權、國際法等原則……仍然是這個世紀人類進步最堅實的基礎。」¹¹

歐巴馬點出一項事實：雖然自由主義套裝組合存在諸多缺陷，但在歷史上的表現還是遠優於其他任何方案。在自由主義秩序的庇護之下，二十一世紀初的多數人類，正享受著前所未有的和平及繁榮。史上第一次，多數人是老死而非傳染病死、胖死而非餓死、意外身故而非暴力身亡。

然而，我們現在面臨的最大問題，在於生態崩潰和科技顛覆，而自由主義對此並沒有清楚的答案。傳統上，自由主義需要搭配經濟成長，才能很神奇的平息社會矛盾和政治衝突。自由主義能夠讓無產階級與資產階級、信徒與無神論者、原住民與移民、歐洲人與亞洲人之間，都和睦相處，靠的就是保證每個人都能拿到更大的一塊餅。只不過，這前提是餅必須不斷變大。然而經濟成長非但無法拯救全球生態系，更恰恰是生態危機的成因。經濟成長也無法解決科技顛覆的問題，因為成長正是以愈來愈多的破壞式創新為基礎。

自由主義和自由市場資本主義，都鼓勵人民有高遠的期許。在二十世紀後半葉，無論在休士頓、上海、伊斯坦堡或聖保羅，世世代代都享有了更高的教育水準、更優良的醫療保健、更高的收入。但是在接下來的幾十年間，由於科技顛覆加上生態崩潰，年輕一代就算只是維持現狀，都已經算是幸運。

因此，我們總是需要為世界創造出更新的故事。正如工業革命的動盪，激發出二十世紀的創新思想；接下來的生物科技和資訊科技革命，也可能需要新的願景。這個世界未來幾十年間的特色，可能就在於強烈的自我反省，以及建立新的社會和政治模式。自由主義能不能再次像是1930年代和1960年代的危機之後，那樣重塑自己，變得比以往更加璀璨？傳統的宗教和民族主義，又能否提供自

由主義無法回答的答案，運用古老的智慧來形塑最新的世界觀？又或者，我們應該和過去徹底分手，打造一套全新的故事，非但不再只談舊神祇和舊民族，甚至還要超越像是自由與平等這類現代核心價值觀？

要先瞭解科技帶來什麼挑戰

目前，人類距離要在這些問題上達成共識，還非常遙遠。我們現在還處於一種幻滅和憤怒的虛無主義時期，人民已經對舊的故事失去信心，但也還沒能接受什麼新的故事。

所以，接下來該做些什麼？第一步是緩和對末日預言的反應，從恐慌轉為困惑。恐慌其實是一種傲慢，是自以為完全知道世界正往哪走：走向毀滅的方向。困惑則是比較謙遜的態度，也就能看得比較清楚。如果你現在覺得想跑上街、大喊「世界末日來了！」，要告訴自己：「不，不是這樣。我其實只是不知道世界究竟發生了什麼事而已。」

在以下各堂課，我都會試著澄清某些令人困惑的新可能性，也談談該怎麼再往下走。然而，在探索人類困境有何可能的解決方案之前，需要先更明確的瞭解科技帶來什麼挑戰。資訊科技和生物科技的革命還正在起步，而且它們究竟對目前的自由主義危機該負多少責任，也還有待商榷。對於人工智慧本身以及它對生活可能造成的影響，伯明罕、伊斯坦堡、聖彼得堡和孟買的大多數民眾，大概都只是隱隱有個感覺。但毫無疑問，科技革命在未來幾十年間的力量會持續增強，將給人類帶來前所未有的艱難考驗。

任何故事如果想要得到人類的青睞，最重要的一個條件，就在於能否處理資訊科技和生物科技這樣的雙重革命。如果自由主義、民族主義、伊斯蘭教、或是什麼新的信仰，希望自己能夠塑造2050年的世界，除了得瞭解人工智慧、大數據演算法和生物工程，還得把這一切融入一套全新而有道理的敘事之中。

想瞭解科技挑戰的本質，或許就業市場是個最好的起點。從2015年以來，我造訪了世界各地，和政府官員、商人、社運人士和學童，談到人類的困境。每當人工智慧、大數據演算法和生物工程這些話題，讓他們顯得厭倦或不耐煩，通常只要用一個神奇詞彙，就能讓他們精神抖擻起來：工作。

科技革命可能很快就會讓數十億人失業，並創造出一種人數眾多的新無用階級，帶來現有意識型態無法處理的社會矛盾和政治動盪。討論科技、討論意識型態，可能聽起來十分抽象、與自己距離遙遠，但講到大規模失業這種再真實不過的前景，人人都無法再冷漠下去。

第2堂課 工作

等你長大，可能沒有工作

我們完全無從得知，2050 年的就業市場會是什麼樣子。一般同意，機器學習和機器人將會改變幾乎所有工作，從製作優格到教導瑜伽都無法倖免。但談到這項改變的本質及急迫性，各家觀點也就眾說紛紜。有些人認為，只要十年到二十年，就會有幾十億人成為經濟上多餘的存在。但也有人認為，長遠看來，自動化的影響也會是為所有人創造新的就業機會，帶來更大的繁榮。

所以，我們究竟是真的處於危險動盪的邊緣，又或者這再次只是盧德份子歇斯底里的妄言？這很難說。早從十九世紀，就開始有人擔憂自動化會造成大量失業，但至今從未出現這種景況。自工業革命揭開序幕以來，機器每搶走一項舊工作，也會至少創造一項新工作，而且平均生活水準大幅提高。¹² 但我們有充分的理由相信這次情況不同，機器學習將會真正讓整個情勢徹底改變。

人類還有什麼能力勝過 AI ？

人類有兩種能力：身體能力和認知能力。過去，機器主要是在原始的身體能力得以與人類競爭，而人類則是在認知能力仍享有巨大優勢。因此，隨著農業和工業的工作邁向自動化，就出現了新的服務業工作。這些新工作需要人類獨有的認知技能：學習、分析、溝通，特別是必須理解人類的種種情緒。然而，人工智慧（以下簡稱 AI）已經在愈來愈多認知技能項目上超越人類，包括理解人類的情緒。¹³ 而且，除了身體能力和認知能力之外，我們並不知道還有什麼第三種領域，讓人類能夠永遠勝過機器。

必須體認到的一項關鍵在於：AI 革命不只是讓電腦運算更快、

更聰明，AI 更搭配了在生命科學和社會科學方面的種種突破。我們愈瞭解是哪些生化機制在支撐人類的情感、欲望和選擇，也就愈能分析人類行為、預測人類決策，最終取代人類的司機、銀行經理和律師。

過去幾十年，由於在神經科學和行為經濟學等領域的研究，讓科學家能夠「駭進」人類，更清楚瞭解人類究竟是如何做出各種決定。事實證明，我們從選擇食物到選擇伴侶，都不是出於什麼神祕難解的自由意志，而是數十億神經元在瞬間計算各種可能性的結果。過去大受讚譽的「人類直覺」，其實只是「辨識模式」罷了。¹⁴ 優秀的司機、銀行經理和律師，對路況、投資或談判交涉並沒有什麼神奇的直覺，只不過是辨識出了某些一再出現的模式，於是能夠閃過漫不經心的行人、拒絕無力償債的借款人、戳破心懷不軌的騙子。而且，那些領域的研究同時也證明，人腦的生化演算法距離完美還有很長一段路。人腦會想走捷徑、想根據不完整的資訊快速找出解答，而人腦的迴路也顯得過時，整套機制適合的是過去的非洲大草原，不是現在的都市叢林。也就難怪，就算是優秀的司機、銀行經理和律師，也會犯下愚蠢的錯誤。

這代表著，就算是那些本來認為是靠直覺的工作，AI 也能表現得比人類更好。如果是說 AI 能比人類更有那種難以言喻的第六感，這種事大概不會發生；但如果講的是 AI 能比人類更懂得計算機率、辨識模式，聽起來可能性就高了許多。

特別是如果某些工作需要「關於別人」的直覺，AI 的表現就能優於人類。許多工作（例如在人潮滿滿的街上開車，把錢借給陌生人，商業上的談判交易等等）都需要準確評估別人的情緒和願望。

那個孩子是不是會突然跑到馬路中間？這個穿著西裝的人，是不是打算從我這裡一借到錢就消失？那位律師的言語威脅是認真的嗎？還是只想嚇嚇我？只要我們覺得這些情緒和欲望是來自某種非實體的心靈，顯然電腦就永遠無法取代人類的司機、銀行經理和律師。原因就在於：電腦怎麼可能去理解「心靈」這種神聖的創造物呢？然而，如果這些情緒和欲望實際上也只不過是某些生化演算法，電腦就沒理由無法解譯，而且解譯的成績一定比任何智人都來得好。

不管是司機預測行人想往哪走，銀行經理判斷借款人的信用好壞，又或是律師衡量談判桌上所瀰漫的情緒，凡此種種所依賴的都不是巫術，而是在他們無所覺的情況下，大腦就會透過分析臉部表情、聲調、手部動作、甚至體味，來判讀生化模式。AI 只要搭配適當的感測器，絕對可以把這些工作做得比人類更精確、更可靠。

因此，失業的威脅不只是因為資訊科技的興起，而是因為資訊科技與生物科技的融合。要從功能性磁共振造影（fMRI）掃描機，走到勞動市場，這條路肯定是漫長而曲折的，但花個幾十年總是能走完。腦科學家今天對杏仁體（主司情緒與恐懼反應）和小腦（主司感官資訊的整合與微調運動技能）的研究，就有可能讓電腦在 2050 年比人類更適合擔任精神科醫師和保鏢。

AI 擁有兩種非人類能力：可連結、可更新

AI 不單單能夠「駭進」人類、並在以往認為專屬於人類的技能表現上打敗人類，更擁有獨特的非人類能力，而使得 AI 和人類工作者之間的差異不僅是程度高低，而是完完全全的兩回事。AI 特別

重要的兩種非人類能力，就在於「連結性」和「可更新性」。

人類都是個體，很難將所有人彼此連結，以確保每個人都得到最新資訊。相反的，電腦並不是彼此相異的獨立個體，因此很容易把電腦集成單一、靈活的網路。所以這樣說來，並不是即將有幾百萬部電腦和機器人取代幾百萬個工人，而是所有的個別工人會被一套整合的網路所取代。因此，討論自動化的時候，不該把「一位司機」的能力拿來和「一輛自動駕駛車」比較，也不是把「一位醫師」拿來和「一位 AI 醫師」做比較，而是該把「一群人」的能力，拿來和「一套整合網路」進行比較。

舉例來說，交通規則時有修改，但許多司機並不全然熟悉，於是常常違規。也因為每輛車都是個別運作的實體，所以兩輛車到了同一個十字路口的時候，司機可能會誤讀彼此的意圖，以致發生事故。相反的，自動駕駛車是連結成一個整體，所以兩輛自動駕駛車來到十字路口時並非個別運作，而是屬於同一套演算法的一部分。這樣一來，溝通不良而發生事故的機會也就大幅減少。此外，如果交通部決定修改某些交通規則，所有的自動駕駛車都能很快在同一時間更新；除非程式出錯，否則大家都會遵守新的規則。¹⁵

同樣的，如果世界衛生組織確認出現了某種新疾病，或是某實驗室生產出某種新藥，目前幾乎不可能讓全世界所有人類醫師都得知最新發展的消息。相較之下，就算全球有一百億臺 AI 醫師、各自照顧著一個人的健康狀況，仍然可以在瞬間全部更新，而且所有 AI 醫師都能互相分享對新病或新藥的反應。

連結性和可更新性可能帶來的優勢極為龐大，至少對某些工作來說，就算某些單獨個人的工作效率可能仍然高於機器，但合理的

做法將會是用電腦取代所有人類員工。

有人可能會反駁說，把個別的個人轉換為電腦運算網路之後，就會失去個別性所帶來的優勢。舉例來說，如果某位人類醫師做出錯誤判斷，並不會因此讓世界上所有的病人都喪命，也不會阻礙所有新藥的發展。相反的，如果所有醫師其實都屬於某一套同樣的系統，該系統一旦出錯，結果可能就極其嚴重。

但事實上，整合的電腦系統可以在不失去個別性的優勢下，把連結性的優點發揮到極致。譬如在同一個網路上提供許多演算法，以供選擇。於是位於偏遠叢林小村裡的病人只要透過智慧型手機，能找到的不只是某一位醫學權威，而是上百位不同演算法的 AI 醫師，而且這些 AI 醫師的表現會一直受到互相評比。你不喜歡那位 IBM 醫師的診斷嗎？沒問題。就算你現在困在吉力馬扎羅山上，也能輕鬆找到百度醫師，尋求第二意見。

這對人類社會很可能帶來巨大的好處。AI 醫師能為幾十億人帶來更好、更便宜的醫療保健服務，特別是那些目前根本沒有醫療保健資源可用的人。靠著機器學習演算法和生物統計感測器，就算是某個未開發國家的貧困村民，也可能會透過智慧型手機，得到良好的醫療保健，比起目前最富有的人在最先進的城市醫院所獲得的水準，有過之而無不及。¹⁶

同樣的，自動駕駛車能讓交通服務品質大幅提升，特別是能夠降低車禍死亡率。在今日，每年有將近一百二十五萬人因車禍而死亡，足足是戰爭、犯罪和恐怖攻擊死亡人數的兩倍。¹⁷ 在這些事故中，超過 90% 是由於人為錯誤造成的：有人酒駕、有人邊開車邊發簡訊、有人開車開到睡著、有人開車的時候只顧著發呆。根據

美國國家公路交通安全管理局在 2012 年的估計，全美死亡車禍有 31% 出於酒精濫用、30% 出於超速、21% 出於駕駛分心。¹⁸ 而這些錯誤，自動駕駛車永遠不會犯。雖然自動駕駛車仍有不少問題和局限，也免不了會有些事故，但根據預測，如果把所有駕駛工作完全交由電腦處理，將能夠減少大約 90% 的道路傷亡。¹⁹ 換句話說，只要全面改採自動駕駛車，可能每年就能拯救一百萬人的性命。

因此，如果只是為了保障工作，就想阻擋在交通和醫療保健等領域的自動化，絕對是不智之舉。畢竟，我們真正該保護的是人類而不是工作。如果這讓司機和醫師變得無用武之地，就讓他們找點別的事來做吧。

醫師比護理師更容易被 AI 取代

至少在短期內，AI 和機器人還不太可能完全取代整個產業。有些工作，做的是專精在小範圍、日復一日相同動作的事，這種工作就會被自動化取代。然而，如果是每日有所變化、需要同時運用廣泛技能組合的工作，又或是需要應付難以預見的情境，這些工作就比較難用機器來取代人類。

以醫療保健業為例。很多醫師的主要工作都在於處理資訊：吸收醫療資訊、分析資料、再提出診斷。相對之下，護理師還需要有良好的運動能力和情緒智力，才能幫病人打針、換繃帶，或是壓制住激動的病人。因此，出現智慧型手機 AI 醫師的時間，很有可能會遠遠早於可靠的護理機器人。²⁰ 人類照護產業（也就是照顧病人及老弱）大概在很長一段時間內，仍然會是人類的工作。事實上，

隨著人類壽命延長和少子化，老年照護很可能會成為人類勞力市場成長最快的部門。

除了照護產業，創意產業也是自動化特別難以突破的領域。現在，我們可以直接從 iTunes 商店下載音樂，不再需要由真人店員來銷售，但作曲家、音樂家、歌手和 DJ 都還是活生生的人。我們需要這些人的創意，除了是要製作全新的音樂，也是要在多到讓人頭昏腦脹的諸多可能當中，進行選擇。

儘管如此，終究所有工作都有可能走向自動化，就連藝術家也得小心。現代社會一般認為，藝術與人類的情緒緊緊相連，藝術家引導著人類的心理力量，藝術的目的是讓我們和自身的情緒有所聯繫，又或是激發出新的感受。因此，要評斷藝術的時候，通常就是看它對觀眾的情緒起了多大的作用。但如果真以這個標準來定義藝術，等到外部的演算法比莎士比亞、墨西哥女畫家卡蘿、或歌手碧昂絲，更能瞭解和操縱人類的情緒，又會發生什麼事？

畢竟，情緒也不是什麼神祕現象，只是生化反應過程的結果。估計在不久之後，只要用機器學習演算法，就能分析身體內外各種感測器所傳來的生物統計資料，判斷人的性格類型和心情變化，或是計算某首歌（甚至是某個音高）對你情緒上的影響。²¹

機器為你量身打造樂曲

在所有藝術形式中，最容易受到大數據分析衝擊的，可能就是音樂。音樂的輸入和輸出都適合用精確的數學來描述，輸入時是聲波的數學模式，輸出時則是神經風暴的電化學反應模式。在幾十年

內，演算法只要經過幾百萬次的音樂體驗，就可能學會如何預測某種輸入如何產生某種輸出。²²

假設你剛和男友大吵一架，負責音響系統的演算法就會立刻發現你內心的情緒波動，並根據它對你個人、以及對整體人類心理的瞭解，自動播放適合你的歌曲，回應你的憂鬱、反應你的悲傷。它放的這些歌可能不適合其他人，但完全符合你的性格類型。演算法先把你帶到悲傷的底層之後，再放出全世界最可能讓你振作起來的那首歌；原因可能是這首歌在你的潛意識裡，與某個快樂的童年記憶緊緊相連，而且甚至你本身根本毫無所覺。任何一位人類 DJ，都不可能與這樣的 AI 相匹敵。

你可能會提出異議，認為這樣一來，AI 不就是扼殺了所有的偶然，把我們束縛在一個狹隘的音樂「繭」裡——這個繭是由我們自己的喜惡一絲一絲所織成？那麼，你如何能探索新的音樂品味和風格呢？

那有什麼問題？要調整演算法再輕鬆不過，你可以要它隨機挑選 5% 的內容，讓你忽然可以聽到像是印尼的甘美朗（Gamelan）合奏、義大利羅西尼的歌劇、又或是最新的韓國流行歌曲。透過監測你的生心理反應，AI 甚至還能判斷出對你來說最理想的隨機度，讓你既能探索新音樂、又不會覺得厭煩，可能是上調至 8%、也可能是下調到 3%。

另一種可能的異議，則是認為演算法不見得知道，該讓情緒把我們帶去哪裡。剛和男友大吵一架之後，演算法究竟是該讓你高興還是難過？它對於「好」情緒和「壞」情緒的判斷，會不會太過武斷？或許有時候，覺得傷心也不見得是件壞事？當然，這些問題就

算是人類音樂家和DJ也得面對。但放到演算法的領域，這個難題就會有許多有趣的解決方案。

做法之一，是讓使用者自己選擇。你可以自己評估情緒，再要演算法依你的指示行事。不管你想自憐自艾、或是興奮雀躍，演算法都會像個奴隸般乖乖聽話。而演算法也確實有可能學會在你自己還無所覺的情況下，就能夠判斷你到底想要什麼。

做法之二，如果你不信任自己，則可以先挑出你信任哪位知名心理學家，再叫演算法聽那位專家的建議就對了。像是如果男友最後甩了你，演算法或許能夠協助你走過理論上「悲傷的五個階段」：先用巴比·麥菲林的〈Don't Worry, Be Happy〉幫你否認發生的事；再用艾拉妮絲·莫莉塞特的〈You Oughta Know〉讓你發洩憤怒；接著用賈克·布瑞爾的〈Ne me quitte pas〉和保羅·楊的〈Come Back and Stay〉鼓勵你討價還價；用愛黛兒的〈Someone Like You〉讓你深刻體會沮喪；最後再用葛洛莉亞·蓋諾的〈I Will Survive〉讓你接受一切。

下一個階段，則可能是演算法開始調整這些歌曲和旋律，為你量身打造。或許有某首歌什麼都好，但就是有一小段旋律讓你不喜歡。演算法知道這件事，是因為只要一到那段旋律，你的心跳就會停個一下，而且催產素的濃度也會稍微降低。而演算法能做的，就是把那一小段討你厭的旋律重寫、或是乾脆刪去。

到最後，演算法就能學會編寫整首曲子了，而讓人類的情緒就像鋼琴琴鍵般任它們彈奏。有了你的生物統計資料之後，演算法甚至可以量身打造出全宇宙只有你會喜歡的旋律。



AI 更擅長製作流行歌曲

常有人說，人類之所以喜歡藝術，是因為可以在藝術中看見自己。但如果臉書開始運用它對你所知的一切，來打造個人化的藝術品，結果可能會出人意料、甚至造成風險。像是如果男友甩了你，臉書呈現給你的可能是一首完全為你量身打造的歌曲，內容就是關於你這個特定的人，而不是那個讓愛黛兒或艾拉妮絲·莫莉塞特傷心的不知名人士。這首歌甚至能讓你回憶起在過去交往時，那些沒有別人知道的真實事件。

當然，為個人量身打造的藝術可能成不了流行，因為人還是喜歡大家都愛的玩意。如果這個曲調只有你知道，不就沒辦法大家一起唱唱跳跳？然而，比起製作量身打造的作品，演算法可能還更擅長製作全球熱銷作品。運用有數百萬人資料的生物統計資料庫，演算法知道只要按下哪些生化按鈕，就能在全球掀起熱潮，讓所有人在舞池裡瘋狂搖擺。如果藝術的重點真的就在於啟發（或操縱）人類的情緒，那看來人類音樂家大概也難以再與這樣的演算法匹敵。因為演算法實在更能瞭解它們所操弄彈奏的這個樂器——人類的生化系統。

這一切會帶來偉大的藝術嗎？這可能要看藝術如何定義。如果說聽眾覺得美就是美、而且顧客永遠是對的，那麼生物統計演算法就有可能創造出史上最佳的藝術。但如果藝術是一種比人類情緒更深層的東西、應該要表達出超越生化振動的事實，那麼生物統計演算法大概就不會成為絕佳的藝術家。

話說回來，大多數人大概也成不了絕佳的藝術家。光是要進入

藝術市場、取代許多人類作曲家和表演者，演算法並不需要直接打敗柴可夫斯基。先打敗小甜甜布蘭妮，大概就行。

「半人馬」團隊需要高水準技能

從藝術到醫療保健，許多傳統工作將會消失，但部分影響可能會由新創造的工作來抵消。例如診斷各種已知疾病、執行各種常見醫療的全科醫師，有可能被 AI 醫師取代，但也就會空出更多經費空間，讓醫師和實驗室助理得以進行開創性的研究，研發新藥或手術新術式。²³

AI 也可能以另一種方式，協助創造新的人類工作：人類與其想贏過 AI，不如把重點放在 AI 的維修和運用。舉例來說，因為無人機取代了飛行員，有些工作確實消失了，但同時在維修、遠端控制、資料分析和網路安全方面，卻也創造了許多新的工作機會。美國軍方每派出一架「掠奪者」或「死神」無人機飛越敘利亞，就需要有三十人在幕後操作；至於蒐集完資料的後續分析，更需要至少再八十人。在 2015 年，美國空軍就曾經因為受過足夠訓練的人力不足，面臨無人操作無人機的窘境。²⁴

這樣說來，2050 年的就業市場特色，很可能在於人類與 AI 的合作，而非競爭。從警務到銀行等各種領域，「人類搭配 AI」的表現都能超越純粹的人類、或超越純粹的電腦。在 IBM 的深藍（Deep Blue）於 1997 年擊敗世界西洋棋王卡斯帕羅夫之後，人類並沒有停止下棋。相反的，在 AI 協助訓練之下，人類的西洋棋大師水準比過去更高。而且至少有一段時間，由人類和 AI 搭配而有「半人馬」

（centaur）之稱的這種隊伍，在西洋棋的表現也擊敗了純粹的人類和純粹的電腦。很有可能，AI 也能像這樣，協助培養出史上最傑出的偵探、銀行經理和軍人。²⁵

然而，這些新工作都需要高水準的專業知識，無法解決無技能勞工失業的問題。想讓勞工再受訓後、去做這些工作，可能還不如直接創造完全屬於人類的全新工作。像是在過去的自動化浪潮中，勞工通常可以從某項規律性、低技能的工作，輕鬆轉向另一項同樣規律性、低技能的工作。像是在 1920 年，因為農業機械化而失業的農場工人，可以轉到製造曳引機的工廠裡找到新工作。在 1980 年，工廠工人失業後，也可以轉到超市裡當收銀員。這種轉職在過去是可行的，因為從農場到工廠、從工廠到超市，都只需要稍加重新培訓即可。

但是到了 2050 年，收銀員或紡織工人的工作都由機器人接手之後，他們大概無法轉職成癌症研究學者、無人機操控員、或是人類搭配 AI 的銀行團隊一員。他們就是少了必備的技能。在第一次世界大戰的時候，派出百萬名大兵扛著槍一陣亂射，犧牲在所不惜，其實是合理的做法，畢竟當時個人的技術好壞並不會造成太大差異。但到了今天，就算無人機操控員和資料分析師的位子確實缺人，美國空軍可不會找個失業的超市收銀員來填補空缺。你可不希望有個沒經驗的菜鳥，把阿富汗的婚禮派對，誤認為塔利班的高層集會吧？

因此，雖然出現了許多新的人類工作，仍然可能看到新的「無用階級」日益龐大。我們甚至可能是兩面不討好：許多勞工找不到工作，但也有許多雇主找不到有技能的勞工。這可能就像是十九世

紀馬車變成汽車的情況再現，當時有許多馬車司機轉業成為計程車司機；只是我們可能不是那些轉業的司機，而是被淘汰的馬！

AlphaZero 令人驚駭

由於機器學習和機器人科技還會持續進步，所以，其實任何人類工作都有可能受到自動化的威脅。就算某位四十歲失業的沃爾瑪收銀員，靠著超人的努力讓自己改頭換面，成了無人機操控員，很有可能過了十年之後會因為無人機也自動化，而必須再改頭換面一次。職場波動如此劇烈，也會變得難以組織工會或保障勞工權利。我們現在就已經看到，即使是已開發經濟體，很多新工作的形態都是無保障的臨時工、自由業者和計次的聘雇。²⁶ 如果某個專業在十年間就迅速起落，又怎麼可能組起工會呢？

同樣的，「半人馬」組合很有可能變成一場人類與電腦之間不斷的拔河角力，而不是安穩的終身夥伴關係。完全由人類組成的團隊（像是福爾摩斯和華生），常常會形成長期的階級和例行程序，能夠延續數十年。然而，如果偵探和 IBM 的「華生」AI 系統合作（華生 AI 系統於 2011 年贏得電視益智搶答節目《危險境地》的首獎），會發現所有的階級都可能遭打破、所有的例行程序也都有可能被干擾。昨天的搭檔，明天可能就成了你的主管；所有的規章和守則也都必須每年重寫。

仔細觀察西洋棋壇的動態，或許可推估未來世界將走向何方。確實，深藍戰勝卡斯帕羅夫後的幾年之間，人機合作是西洋棋壇熱門的形式。但近幾年來，電腦已經學得太好，與人類合作也不再

價值，這些人類棋手可能很快就會完全無關緊要。

2017 年 12 月 7 日是另一個西洋棋的重要里程碑，但這天並不是電腦擊敗人腦（那已經是舊聞了），而是谷歌的 AlphaZero 程式擊敗了 Stockfish 8 程式。Stockfish 8 是 2016 年的全球電腦西洋棋冠軍，運用的是幾百年來累積的人類西洋棋經驗、還加上幾十年的電腦西洋棋經驗，每秒計算七千萬個棋步。相較之下，AlphaZero 每秒只計算八萬個棋步，而且寫程式的時候完全沒教它任何西洋棋規則，它連標準開局下法都不會！AlphaZero 完全就是運用最新的機器學習原理，不斷和自己下棋，就這樣自學西洋棋。

雖然如此，在這個新手 AlphaZero 與老鳥 Stockfish 下的一百場比賽中，AlphaZero 竟然贏了二十八場、平手七十二場，完全未嘗敗績。AlphaZero 完全沒向任何人類學習任何東西，於是許多獲勝走法和策略對人類來說，完全打破常規，可說是創意十足、甚至是天縱英才。

在你猜想之中，AlphaZero 從零開始學習西洋棋，是花了多久時間，才準備好與 Stockfish 對弈、而且發展出天才般的直覺？答案是四小時。你沒看錯，就是四小時。曾有幾世紀的時間，一直認為西洋棋是人類智慧的絕頂展現。但 AlphaZero 只花了四個小時，完全沒有任何人類指導協助，就從一無所知，變成創意十足的大師。²⁷

AlphaZero 絕不是市面上唯一能夠擁有想像力的軟體。現在許多程式已經不只在單純的運算次數上超越人類棋手，就連「創意」也不在話下。如今，在限定人類參加的西洋棋巡迴賽裡，評審會不斷注意是否有棋手偷偷用電腦作弊。而抓到作弊的方法之一，就是觀察玩家所展現的原創性高低。如果有人走了極具創意的一步，評審

常常就會懷疑這不是人走出來的，肯定是電腦才下得出來。

所以，至少在西洋棋領域，創意已經不是人的註冊商標，而是電腦的註冊商標！以前會用金絲雀來偵測煤礦坑裡是否出現有毒氣體，而如果西洋棋是我們的煤礦金絲雀，我們已經看到警訊，發現這隻金絲雀已面對死亡。很悲觀的是，現在發生在西洋棋領域的事情，未來也可能發生在警探、醫藥業和銀行業。²⁸

因此，要創造新工作、讓人接受再培訓而就職，並不是能夠一勞永逸的解決方案。AI革命不會是單一分水嶺事件，可別以為在這之後，就業市場就會達到新的平衡狀態。相反的，破壞只會像雪崩般擴大。現在已經很少有勞工認為，自己能夠一輩子都做同一份工作。²⁹而到了2050年，不單單是同一份工作，就連在同一個專業領域，也不太可能讓人待一輩子。

系統性大規模失業危機

就算我們真的能夠不斷創造出新工作、讓勞工接受再培訓，但像這樣生活永無寧日，一般人的精神體力又是否能撐得下去？變化總會帶來壓力，二十一世紀初的紛紛擾擾，已經造成全球的壓力蔓延。³⁰而隨著就業市場和個人職涯的波動不斷加劇，人類是否真能應付？或許，人類將會需要更有效的舒壓方式（從藥物、神經回饋到冥想等等），好避免智人精神崩潰。到了2050年，「無用階級」的出現可能不只是因為找不到工作、沒受過相關教育，還因為精神上的力量不足。

顯然，這大部分只是猜測。在本書寫作的此時（2018年初），

自動化已經對許多產業造成影響，但尚未導致大量失業。事實上，在美國和許多國家，失業率更是來到史上最低。沒人能夠確定機器學習和自動化究竟會對未來的各種行業產生怎樣的影響，想估計相關發展的時間表，也絕非易事。特別是這一切不只要看科技發展上的突破，各種政治決策與文化傳統的影響也至少同樣重要。因此，就算已經證明自動駕駛車比人類司機更安全、更便宜，政客和消費者仍然可能會在幾年、甚至幾十年間，持續抗拒改變。

但我們也不能太過樂觀。一心認為會有足夠的新工作，可彌補被淘汰的工作。光是因為過去的自動化浪潮都曾如此，並無法保證在二十一世紀這個極為不同的情境下，能夠再次發生。一旦真的發生系統性大規模失業，社會動盪和政治紛擾將會極為嚴重，因此就算這種可能性非常低，也必須認真面對。

十九世紀工業革命興起之後，當時的社會、經濟和政治模式都無法應對相關的新情境和新問題。封建主義、君主制和傳統宗教都無法適應、無法處理工業大都市、幾百萬離鄉背井的工人、或是現代經濟不斷變化的本質。於是，人類必須開發全新模式（自由民主國家、共產獨裁政權、法西斯政權），再用了超過一世紀的慘痛戰爭和革命來測試這些模式、去蕪存菁，以找出並實踐最佳解決方案。狄更斯筆下的煤礦童工、第一次世界大戰和1932年至1933年間的烏克蘭大饑荒，都只是人類付出學費的一小部分。

資訊科技和生物科技在二十一世紀給人類帶來的挑戰，會比蒸汽機、鐵路和電力在上個時代帶來的挑戰大得多。由於現代文明的破壞力太過驚人，人類實在禁不起更多的測試失敗、世界大戰或血腥革命。現代如果測試失敗，可能導致的就是核戰浩劫、基因工程

怪物、或是生物圈完全崩潰。所以，我們只能比面對工業革命時，還要做得更好才行。

勞工從受剝削、到無足輕重

可能的解決方案分為三大類：如何避免工作消失；如何創造足夠的新工作；就算盡了最大的努力，但工作消失還是遠大於工作創造，該怎麼辦？

想要完全避免工作消失，是最沒有吸引力、大概也最無法達成的策略，因為這代表要人類放棄 AI 和機器人的巨大潛力。然而，政府可能會決定故意放慢自動化的腳步，好減少衝擊，爭取時間進行調整。科技從來不是只有一條路，「做得到」也不代表「必須做」。運用政府法規的牽制，就算某項新科技已經在商業上可行、在經濟上有利可圖，也能把它擋下來。像是這幾十年來，人類科技早就足以創造出人體器官的市場，在未開發國家開設「人體農場」，支應富裕買家幾乎永無止境的需求。像這樣的人體農場，市場價值可能高達數千億美元。然而，靠著各項法規禁止人體器官自由買賣，雖然還是有黑市，但畢竟規模遠小於原本可能的狀況。³¹

放慢改變的速度，或許讓我們有時間創造足夠的新工作機會，來彌補大部分的工作損失。但就像前面說的，經濟上的開創必須搭配在教育與心理學方面的變革。假設新工作不只是政府文書職務，也就可能需要更高水準的專業知識，並且隨著 AI 不斷改良，人類勞工也需要一再學習新技能、改變自己的專業領域。政府必然需要介入，一方面補貼終身教育，一方面提供安全網，協助國民面對無

法避免的過渡期。假設一位四十歲的前無人機操控員，需要三年時間才能成功重新培訓、轉職成虛擬世界的設計師，在這段時間內，他和家人就需要政府的足夠協助，才能支撐下去。（目前北歐各國正在試行此類方案，信念在於「保護勞工，而不是保護工作」。）

然而，就算可能有足夠的政府協助，像這樣讓幾十億人不斷重新再造自我，究竟會不會影響其心理平衡，仍在未定之數。如果就算我們付出一切努力，還是有相當比例的人口被擠出就業市場，我們將不得不找出新的模式，來面對「後工作社會、後工作經濟和後工作政治」等種種議題。第一步就是要誠實承認，我們固有的社會、經濟和政治模式，並不足以應付這樣的挑戰。

以共產主義為例。由於自動化可能動搖資本主義制度的基礎，可能讓人以為共產主義將捲土重來。然而，共產主義當初並不是抓住了這種危機而興起。二十世紀的共產主義認為工人階級對經濟至關重要，於是共產主義思想家試圖引導無產階級，教他們把巨大的經濟力量轉化為政治影響力。共產主義的政治計畫，是要號召進行工人階級革命。但如果民眾不再具有經濟價值，要對抗的已經不是剝削、而是自己的無足輕重，這些計畫還行得通嗎？都已經沒有工人階級了，要怎麼號召工人階級革命呢？

還有些人可能會說，就算人類無法在工作上與 AI 競爭，但還是要靠人來消費吧？人類怎麼可能會在經濟上無足輕重呢。然而，未來的經濟究竟還需不需要由人來做為消費者，現在也實在很難說，因為機器和電腦也可以成為消費者。理論上，讓 A 礦業公司生產和販售鐵砂給 B 機器人公司，B 機器人公司再生產和販售機器人給 A 礦業公司，A 礦業公司於是生產更多鐵砂，讓 B 機器人公司

生產更多機器人，這樣也能夠形成一個經濟體系。只要兩家公司不斷互相交易，就能不斷成長擴張到銀河系的彼端，它們只需要有機器人和電腦就行了，根本也不需要人類做為消費者。

要保護人類、而不是保護工作

事實上，現在已經有電腦和演算法不再只是生產者，還同時扮演了客戶的角色。例如在證券交易所，演算法正成為債券、股票和期貨的最重要買家。同樣的，廣告業最重要的客戶也是演算法：谷歌搜尋演算法。現在設計師設計網頁的時候，常常迎合的是谷歌搜尋演算法，而不是哪位人類的品味。

演算法顯然沒有意識，所以不像人類消費者能夠享受自己購買的物品，下決定時也不會受到感覺和情緒的影響。畢竟，谷歌搜尋演算法怎樣都沒辦法真的嘗一口冰淇淋。然而，演算法會依據內部的運算和偏好設定，做出各種選擇，而這些偏好設定對人類世界的影響也日益增加。以冰淇淋品牌為例，谷歌搜尋演算法對網頁搜尋結果的排序，有十分複雜的考量，而全球最成功的冰淇淋品牌也就是谷歌排在前面的那幾家——但不見得是真正最好吃的那幾家。

我是從個人經驗學到這一點。每次我出書的時候，出版社都會請我寫個簡短的介紹，讓他們用於網路宣傳。但出版社會有一種專家，把我寫的文字改成迎合谷歌演算法的版本。這位專家會看過我的文字，告訴我「不要用這個字，換成這個字比較好，能在谷歌演算法裡得到更多注意。」我們知道，只要抓住了演算法的目光，再抓住人類目光也只是自然而然的事了。

這樣一來，我們既不需要人類來做為生產者、也不需要人類來做為消費者，那還有什麼能保障人類的生理存活與心理福祉呢？

我們不能等到危機徹底爆發，才開始尋找答案，到時候就太遲了。要面對二十一世紀這前所未有的科技顛覆和經濟動盪局面，需要盡快發展新的社會及經濟模式，並以「保護人類、而不是保護工作」為指導原則。很多工作都只是無聊的苦差事，根本就該淘汰。例如，沒有人一輩子的夢想是成為收銀員吧？我們該強調的是要滿足人類的基本需求，以及保護人們的社會地位和自我價值。

全民基本收入

有一種新模式已經愈來愈受到關注：全民基本收入（universal basic income, UBI）。贊同UBI的人認為，政府應該對控制演算法和機器人的億萬富豪和企業徵稅，再用這筆稅金為所有人提供足以滿足基本需求的慷慨津貼。這樣一來，既能解決窮人失業和遭到經濟轉型而淘汰的問題，也能保護富人不受平民主義的怒火洗禮。³²

一個相關的概念，則是要擴大「工作」的定義。目前有幾十億個父母照顧著孩子、鄰居照顧著彼此、民眾組織著種種社群，這些活動都各有價值，但都不被認為「工作」。或許我們該改一下觀念了，瞭解到照顧孩子可說是全世界最重要、最具挑戰的工作。這樣一轉念之後，就算電腦和機器人取代所有司機、銀行經理和律師的工作，也不會出現工作短缺的狀況。

當然，接下來的問題就是：該由誰來考核並支付這些新認定的「工作」？如果是六個月大的嬰兒，大概還沒辦法付給媽媽工資，

政府或許就得擔起這個責任。另外，如果我們也希望此類薪水足以支應家庭的基本開銷，到頭來這和全民基本收入也就不會有太大差異。

另外一種做法：政府可以提供全民基本「服務」、而非全民基本收入。換言之，不是直接給錢讓人花用，而是提供免費的教育、醫療保健服務、交通等等。事實上，這就是共產主義的烏托邦願景了。雖然共產主義號召工人階級革命的計畫大概已經過時了，但或許我們可以用其他方式，來實現共產主義的目標？

目前我們還不知道，究竟是該為民眾提供全民基本收入（資本主義的天堂），還是全民基本服務（共產主義的天堂）。兩個選項各有優缺點。但無論你選擇哪個天堂，真正的問題還是在於「全民」與「基本」的定義。

什麼是「全民」？

無論是全民基本收入或全民基本服務，一般想像的都是由國家來提供。迄今，各種 UBI 措施都還是明確限定在某國或某市。2017年1月，芬蘭開始為期兩年的實驗，為兩千位未就業的芬蘭人，每月提供五百六十歐元，不論他們在實驗開始之後是否找到工作。³³在加拿大的安大略省、義大利的利佛諾市、以及荷蘭的幾個城市，也有類似的實驗正在進行。（2016年，瑞士舉辦了全民基本收入提案公投，但選民最後否決了這項提案。³⁴）

這些國家或城市 UBI 計畫的問題在於：自動化的主要受害者可能並不住在芬蘭、安大略省、利佛諾市或阿姆斯特丹。在全球化的

影響下，某國人民的生計可能完全依賴其他國家的市場；然而，自動化可能會對於這種全球貿易網路的大部分地區造成破壞，給最脆弱的環節帶來災難性的結果。在二十世紀，缺乏自然資源的開發中國家，主要是靠著出售非技術工人的廉價勞力，以取得經濟進步。在今日，仍有數百萬孟加拉人靠著製作襯衫，賣給美國以營生，而在印度的邦加羅爾市，也有許多人是在客服中心，為美國企業處理客訴電話。³⁵

然而隨著 AI、機器人和 3D 列印興起，廉價非技術工人的重要性將會大大降低。對紐約人來說，以後不用在孟加拉製造襯衫、再大老遠運到美國了，只要在亞馬遜網路商店選購了中意襯衫的程式碼，就能直接在紐約將襯衫 3D 列印出來。第五大道上的 Zara 和 Prada 店面，可能會被布魯克林的 3D 列印中心取代，甚至有些人可能家裡就有一臺 3D 列印機。同時，如果列印機出了問題，也不用打電話到邦加羅爾的客服中心，而是直接和谷歌雲端服務的 AI 廠商代表對談（AI 的口音和語調，還能依你的喜好來選擇）。孟加拉的紡織工人和邦加羅爾的客服人員於是失業了，卻又得不到必要的教育，以轉而從事時尚襯衫設計或電腦程式編寫工作，這樣他們要怎麼生存下去？

如果 AI 和 3D 列印確實接手了過去在孟加拉和邦加羅爾的工作，那麼過去流向南亞的收入，現在則是流進加州少數科技龍頭企業的金庫。於是，全球經濟雖然成長，卻不是讓全球的生活情況普遍改善，而是看到像矽谷之類的高科技中心財源滾滾，卻有許多開發中國家經濟崩潰。

當然，包括印度和孟加拉在內的一些新興經濟體，也有可能進

步得夠快，一起加入勝利者的隊伍。只要有足夠的時間，紡織工人和客服中心人員的兒孫，也可能成為高科技工程師或創業者，自己擁有電腦和3D列印機。然而，能夠這樣轉業的時間，正在點滴流逝。

在過去，廉價的非技術勞力就像一道跨越全球經濟鴻溝的穩固橋梁，就算某個國家開發速度緩慢，最後還是可以平安抵達彼方。在當時，走得穩比走得快，可重要多了。然而，現在這道橋梁卻正搖搖欲墜。已經成功跨過橋梁（已從廉價勞力發展到高技能產業）的國家，大概是前景可期。但還落在後面的國家，可能就會發現自己受困在鴻溝錯誤的那一邊，再也沒有任何方式能前往彼方。如果再也沒有人需要你的廉價非技術勞工，而你又沒有資源能打造良好的教育體系、教導勞工新的技能，豈不就束手無策了？

這樣一來，那些落在後方的人會面臨怎樣的命運？美國選民大概會同意，亞馬遜和谷歌這些美國企業在美國繳的稅，可以用來為賓州失業的礦工或紐約失業的計程車司機，提供津貼或免費服務。只不過，如果是川普口中的「屎洞國家」，美國選民是否也會同意，拿稅金去補貼那些地方的失業民眾？³⁶如果你以為真有這種可能，還不如說耶誕老人和復活節兔子會跳出來解決這個問題吧。

什麼又是「基本」？

全民基本收入（或全民基本服務）的用意，就是要照顧基本的人類需求，但「基本的人類需求」並沒有公認的定義。就純粹的生物學角度來看，智人每天只需要一千五百大卡至兩千五百大卡的熱

量，就足以存活。高於這個數字，其實就是奢侈。

但歷史上所有文化所認為的「基本」，實在都不僅止於這條生物貧窮線。在中世紀歐洲，可能認為參加教堂禮拜比食物更重要，因為這看顧的是你永恆的靈魂，而不是你暫時的身體。而在今日的歐洲，會認為良好的教育和醫療保健服務也屬於人類的基本需求，還有人甚至認為，現在不論對任何男女老幼，使用網際網路也屬於基本需求。如果2050年已經有個世界聯合政府，並決議向谷歌、亞馬遜、百度和騰訊徵稅，好為世界上所有人（不論是在孟加拉或是底特律）提供基本收入或服務，這裡的「基本」究竟該如何定義？

舉例來說，基本教育該包括什麼？是只要有讀寫能力就行，還是要會寫電腦程式和拉小提琴？是只要提供六年的小學教育，還是要一路照顧到博士學位？醫療保健呢？如果到了2050年，醫學發展已經能夠延緩老化、顯著提升人類壽命，這些新的療法是該讓全球百億人口雨露均霑，還是少數億萬富豪個人獨占？如果生物科技已經能讓父母把兒女「升級」，這會被認為是全人類的基本需求嗎？還是我們會看到人類分裂成不同的生物種姓，一邊是富有的超人類，所擁有的能力遠超過另一邊可憐的智人族群？

不論選擇如何定義「基本的人類需求」，一旦免費提供給所有人，就會被視為理所當然，接著就是出現激烈的社會競爭和政治角力，爭奪種種「非基本」的奢侈品，不管是自動駕駛車、使用虛擬實境公園的權力，又或是由生物工程所增強的身體。

然而，如果失業民眾手中沒有任何經濟資產，很難想見他們究竟要怎樣，才有可能取得這些奢侈品。這樣一來，富人（騰訊的高層、谷歌的股東）與窮人（依賴全民基本收入的人）之間的差距，

可能不僅比現在更大，更再無跨越的可能。

因此，就算到了2050年已經實施UBI方案，能夠為窮人提供比今天更好的醫療保健和教育；屆時的窮人仍然會對全球的不平等和缺乏社會階層流動，感到憤怒。一般民眾皆會覺得，整套社會體系對他們不公，政府只為超級富豪服務，而且自己和子女的未來除了愈趨向下流社會，別無其他方向了。³⁷

須讓人民活得有意義

智人本來就不是一種會滿足於現狀的動物。人類的快樂很少是取決於客觀條件，多半是取決於自身的期望。然而，期望又往往會因為各種條件（甚至包括其他人的條件）而不斷調整。整體客觀條件改善的時候，期望也會隨之膨脹，於是雖然客觀條件可能已經大幅提升，我們卻可能還是像以前一樣不滿。

今天，如果UBI的目標是要改善2050年一般民眾享有的客觀條件，那麼成功的機率應該不小。但如果它的目標是要讓人對自己所享有的一切在主觀上更滿足，並且避免社會產生不滿的情緒，那麼失敗的機會應該就相當大。

要真正實現理想的目標，UBI還必須搭配能讓人民活得有意義的目標，從體育到宗教等等。講到要在後工作世界過著幸福滿足的生活，或許目前為止最成功的實驗方案，就出現在以色列：有大約50%的極端正統派猶太教徒男性，從來不工作，把人生都奉獻給研讀宗教經典、進行宗教儀式。他們和家人之所以不會餓死，一部分原因在於他們的妻子通常都有工作，另一部分原因則在於政府會為

他們提供慷慨的補貼和各種免費服務，確保他們擁有基本的生活必須條件。早在「全民基本收入」這種說法出現之前，猶太教就已經搶先一步了。³⁸

雖然這些極端正統派猶太男性又窮又失業，但一次又一次的調查顯示，他們的生活滿意度比以色列社會其他任何階層都高。原因則是出於整個社群心手相連的力量，以及他們在研讀經典、執行儀式時尋得的深切意義。

如果說一邊是一個小房間，裡面滿滿是猶太男性討論著猶太經典《塔木德》，另一邊是一整座大型血汗紡織工廠，裡面滿滿是紡織工人在辛苦工作，那麼比較歡樂、比較有參與感、比較有想法的，大概會是那個小房間。部分也多虧了這群失業又窮困的人，在全球生活滿意度調查裡，以色列的排名也算是名列前茅。³⁹

世俗的以色列人常常抱怨：極端正統派猶太男性對社會貢獻太少，都是靠著別人的努力來過活。世俗以色列人也常常認為：極端正統派的生活方式不可能永續，特別是極端正統派的家庭平均足足有七個小孩，⁴⁰遲早國家會無法應付這麼多的無業人口，必須讓極端正統派不得不去上班。

只不過，事情可能正好相反。隨著機器人和AI把人類趕出就業市場，極端正統派猶太人有可能會變成未來的楷模，而不是過去的化石。並不是說每個人都要變成正統派猶太教徒、上猶太經典研習學校（yeshiva）、研讀《塔木德》；但對所有人來說，對於意義、對於社群的追求，將有可能變得比對工作的追求，更為重要。

如果我們能夠張開一張全民經濟安全網，再結合強大的社群及有意義的目標，那麼工作被演算法搶走，也可能是塞翁失馬。

參考資料

第1堂課 理想幻滅

- 1 例如參見小布希在2005年的就職演說，他表示：「有鑑於各種事件和常理，讓我們得到一項結論：自由要在我們國內得以存續，愈來愈有賴於其他地區的自由得以成功。想追求世界和平，最可能達成的方式就是將自由傳播到整個世界。」'Bush Pledges to Spread Democracy', CNN, 20 January 2005, <http://edition.cnn.com/2005/ALLPOLITICS/01/20/bush.speech/>, accessed 7 January 2018. 歐巴馬的部分，可參見他的最後一場聯合國演講：Katie Reilly, 'Read Barack Obama's Final Speech to the United Nations as President', *Time*, 20 September 2016, <http://time.com/4501910/president-obama-united-nations-speech-transcript/>, accessed 3 December 2017.
- 2 William Neikirk and David S.Cloud, 'Clinton: Abuses Put China "On Wrong Side of History"', *Chicago Tribune*, 30 October 1997, http://articles.chicagotribune.com/1997-10-30/news/9710300304_1_human-rights-jiang-zemin-chinese-leader, accessed 3 December 2017.
- 3 Eric Bradner, 'Hillary Clinton's Email Controversy, Explained', CNN, 28 October 2016, <http://edition.cnn.com/2015/09/03/politics/hillary-clinton-email-controversy-explained-2016/index.html>, accessed 3 December 2017.
- 4 Chris Graham and Robert Midgley, 'Mexico Border Wall: What is Donald Trump Planning, How Much Will It Cost and Who Will Pay for It?', *Telegraph*, 23 August 2017, <http://www.telegraph.co.uk/news/0/mexico-border-wall-donald-trump-planning-much-will-cost-will/>, accessed 3 December 2017; Michael Schuman, 'Is China Stealing Jobs? It May Be Losing Them, Instead', *New York Times*, 22 July 2016, <https://www.nytimes.com/2016/07/23/business/international/china-jobs-donald-trump.html>, accessed 3 December 2017.
- 5 關於十九世紀末期到二十世紀初期的幾項例子，請參見：Evgeny Dobrenko and Eric Naiman (eds.), *The Landscape of Stalinism: The Art and Ideology of Soviet Space* (Seattle: University of Washington Press, 2003); W.L.Guttsman, *Art for the Workers: Ideology and the Visual Arts in Weimar Germany* (New York: Manchester University Press, 1997). 至於相關的大致討論，可參見：Nicholas John Cull, *Propaganda and Mass Persuasion: A Historical Encyclopedia, 1500 to the Present* (Santa Barbara: ABC-CLIO, 2003).
- 6 相關論述，請參見：Ishaan Tharoor, 'Brexit: A modern-day Peasants' Revolt?', *Washington Post*, 25 June 2016, https://www.washingtonpost.com/news/worldviews/wp/2016/06/25/the-brexit-a-modern-day-peasants-revolt/?utm_term=.9b8e81bd5306; John Curtice, 'US election 2016: The Trump-Brexit voter revolt', BBC, 11 November 2016, <http://www.bbc.com/news/election-us-2016-37943072>.
- 7 至今，這種論述最有名的自然仍是：Francis Fukuyama, *The End of History and the Last Man* (London: Penguin, 1992).
- 8 Karen Dawisha, *Putin's Kleptocracy* (New York: Simon & Schuster, 2014); Timothy Snyder, *The Road to Unfreedom: Russia, Europe, America* (New York: Tim Duggan Books, 2018); Anne Garrels, *Putin Country: A Journey Into the Real Russia* (New York: Farrar, Straus & Giroux, 2016); Steven Lee Myers, *The New Tsar: The Rise and Reign of Vladimir Putin* (New York: Knopf Doubleday, 2016).
- 9 Credit Suisse, *Global Wealth Report 2015*, 53, <https://publications.credit-suisse.com/tasks/render/file/?fileID=F2425415-DCA7-80B8-EAD989AF9341D47E>, accessed 12 March 2018; Filip Novokmet, Thomas Piketty and Gabriel Zucman, 'From Soviets to Oligarchs: Inequality and Property in Russia 1905-2016', July 2017, *World Wealth and Income Database*, <http://www.piketty.pse.ens.fr/files/NPZ2017WIDworld.pdf>, accessed 12 March 2018; Shaun Walker, 'Unequal Russia', *Guardian*, 25 April 2017, <https://www.theguardian.com/inequality/2017/apr/25/unequal-russia-is-anger-stirring-in-the-global-capital-of-inequality>, accessed 12 March 2018.
- 10 Ayelet Shani, 'The Israelis Who Take Rebuilding the Third Temple Very Seriously', *Haaretz*, 10 August 2017, <https://www.haaretz.com/israel-news/.premium-1.805977>, accessed January 2018; 'Israeli Minister: We Should Rebuild Jerusalem Temple', *Israel Today*, 7 July 2013, <http://www.israeltoday.co.il/Default.aspx?tabid=178&nid=23964>, accessed 7 January 2018; Yuri Yanover, 'Dep.Minister Hotovely: The Solution Is Greater Israel without Gaza', *Jewish Press*, 25 August 2013, <http://www.jewishpress.com/news/breaking-news/dep-minister-hotovely-the-solution-is-greater-israel-without-gaza/2013/08/25/>, accessed 7 January 2018; 'Israeli Minister: The Bible Says West Bank Is Ours', Al Jazeera, 24 February 2017, <http://www.aljazeera.com/programmes/upfront/2017/02/israeli-minister-bible-west-bank-170224082827910.html>, accessed 29 January 2018.
- 11 Katie Reilly, 'Read Barack Obama's Final Speech to the United Nations as President', *Time*, 20 September 2016, <http://time.com/4501910/president-obama-united-nations-speech-transcript/>, accessed 3 December 2017.

第2堂課 工作

- 12 Gregory R.Woirol, *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates* (Westport: Greenwood Press, 1996), 18-20; Amy Sue Bix, *Inventing Ourselves out of Jobs? America's Debate over Technological Unemployment, 1929-1981* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2000), 1-8; Joel Mokyr, Chris Vickers and Nicolas L.Ziebarth, 'The History of

- Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?', *Journal of Economic Perspectives* 29:3 (2015), 33-42; Joe Mokyr, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2002), 255-7; David H. Autor, 'Why Are There Still So Many Jobs? The History and the Future of Workplace Automation', *Journal of Economic Perspectives* 29:3 (2015), 3-30; Melanie Arntz, Terry Gregory and Ulrich Zierahn, 'The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries', *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* 89 (2016); Mariacristina Piva and Marco Vivarelli, 'Technological Change and Employment: Were Ricardo and Marx Right?', *IZA Institute of Labor Economics, Discussion Paper No.10471* (2017).
- 13 舉例來說，人工智慧也已在飛行，特別是空中戰鬥中勝過人類：Nicholas Ernest et al., 'Genetic Fuzzy based Artificial Intelligence for Unmanned Combat Aerial Vehicle Control in Simulated Air Combat Missions', *Journal of Defense Management* 6:1 (2016), 1-7; intelligent tutoring and teaching systems: Kurt VanLehn, 'The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems', *Educational Psychologist* 46:4 (2011), 197-221; algorithmic trading: Giuseppe Nuti et al., 'Algorithmic Trading', *Computer* 44:11 (2011), 61-9; financial planning, portfolio management etc.: Arash Baharammirzaee, 'A comparative Survey of Artificial Intelligence Applications in Finance: Artificial Neural Networks, Expert System and Hybrid Intelligent Systems', *Neural Computing and Applications* 19:8 (2010), 1165-95; analysis of complex data in medical systems and production of diagnosis and treatment: Marjorie Glass Zauderer et al., 'Piloting IBM Watson Oncology within Memorial Sloan Kettering's Regional Network', *Journal of Clinical Oncology* 32:15 (2014), e17653; creation of original texts in natural language from massive amount of data: Jean-Sébastien Vayre et al., 'Communication Mediated through Natural Language Generation in Big Data Environments: The Case of Nomao', *Journal of Computer and Communication* 5 (2017), 125-48; facial recognition: Florian Schroff, Dmitry Kalenichenko and James Philbin, 'FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering', *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (2015), 815-23; and driving: Cristiano Premebida, 'A Lidar and Vision-based Approach for Pedestrian and Vehicle Detection and Tracking', *2007 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference* (2007).
- 14 Daniel Kahneman, *Thinking, Fast and Slow* (New York: Farrar, Straus & Giroux, 2011) · 繁體中文版《快思慢想》，康納曼著，天下文化2012年出版；Dan Ariely, *Predictably Irrational* (New York: Harper, 2009); Brian D. Ripley, *Pattern Recognition and Neural Networks* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007); Christopher M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning* (New York: Springer, 2007).
- 15 Seyed Azimi et al., 'Vehicular Networks for Collision Avoidance at Intersections', *SAE International Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems* 4 (2011), 406-16; Swarun Kumar et al., 'CarSpeak: A Content-Centric Network for Autonomous Driving', *SIGCOM Computer Communication Review* 42 (2012), 259-70; Mihail L. Sichitiu and Maria Kihl, 'Inter-Vehicle Communication Systems: A Survey', *IEEE Communications Surveys & Tutorials* (2008), 10; Mario Gerla, Eun-Kyu Lee and Giovanni Pau, 'Internet of Vehicles: From Intelligent Grid to Autonomous Cars and Vehicular Clouds', *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (2014), 241-6.
- 16 David D. Luxton et al., 'mHealth for Mental Health: Integrating Smartphone Technology in Behavioural Healthcare', *Professional Psychology: Research and Practice* 42:6 (2011), 505-12; Abu Saleh Mohammad Mosa, Illhoi Yoo and Lincoln Sheets, 'A Systematic Review of Healthcare Application for Smartphones', *BMC Medical Informatics and Decision Making* 12:1 (2012), 67; Karl Frederick Braekkan Payne, Heather Wharrad and Kim Watts, 'Smartphone and Medical Related App Use among Medical Students and Junior Doctors in the United Kingdom (UK): A Regional Survey', *BMC Medical Informatics and Decision Making* 12:1 (2012), 121; Sandeep Kumar Vashist, E. Marion Schneider and John H. T. Loung, 'Commercial Smartphone-Based Devices and Smart Applications for Personalised Healthcare Monitoring and Management', *Diagnostics* 4:3 (2014), 104-28; Maged N. Kamel Bouls et al., 'How Smartphones Are Changing the Face of Mobile and Participatory Healthcare: An Overview, with Example from eCAALYX', *BioMedical Engineering OnLine* 10:24 (2011), <https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-24>, accessed 30 July 2017; Paul J. F. White, Blake W. Podaima and Marcia R. Friesen, 'Algorithms for Smartphone and Tablet Image Analysis for Healthcare Applications', *IEEE Access* 2 (2014), 831-40.
- 17 World Health Organization, *Global status report on road safety 2015* (2016); 'Estimates for 2000-2015, Cause-Specific Mortality', http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html, accessed 6 September 2017.
- 18 關於美國車禍的成因調查，請參見：Daniel J. Fagnant and Kara Kockelman, 'Preparing a Nation for Autonomous Vehicles: Opportunities, Barriers and Policy Recommendations', *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 77 (2015), 167-81；全世界大致情況的調查，可參見：OECD/ITF, *Road Safety Annual Report 2016* (Paris: OECD Publishing, 2016), <http://dx.doi.org/10.1787/irtad-2016-en>.
- 19 Kristofer D. Kusano and Hampton C. Gabler, 'Safety Benefits of Forward Collision Warning, Brake Assist, and Autonomous Braking Systems in Rear-End Collisions', *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 13:4 (2012), 1546-55; James M. Anderson et al., *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers* (Santa Monica: RAND Corporation, 2014), esp. 13-15; Daniel J. Fagnant and Kara Kockelman, 'Preparing a Nation for Autonomous Vehicles: Opportunities, Barriers and Policy Recommendations', *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 77 (2015), 167-81; Jean-Francois Bonnefon, Azim Shariff and Iyad Rahwan, 'Autonomous Vehicles Need Experimental Ethics: Are We Ready for Utilitarian Cars?', *arXiv* (2015), 1-15. 關於車輛可如何建立車際網路以避免車禍，可參見：Seyed R. Azimi et al., 'Vehicular Networks

- for Collision Avoidance at Intersections', *SAE International Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems* 4:1 (2011), 406-16; Swarun Kumar et al., 'CarSpeak: A Content-Centric Network for Autonomous Driving', *SIGCOM Computer Communication Review* 42:4 (2012), 259-70; Mihail L.Sichitiu and Maria Kihl, 'Inter-Vehicle Communication Systems: A Survey', *IEEE Communications Surveys & Tutorials* 10:2 (2008); Mario Gerla et al., 'Internet of Vehicles: From Intelligent Grid to Autonomous Cars and Vehicular Clouds', *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (2014), 241-6.
- 20 Michael Chui, James Manyika and Mehdi Miremadi, 'Where Machines Could Replace Humans - and Where They Can't (Yet)', *McKinsey Quarterly* (2016), <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>, accessed 1 March 2018.
- 21 Wu Youyou, Michal Kosinski and David Stillwell, 'Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans', *PANS*, vol.112 (2014), 1036-8.
- 22 Stuart Dredge, 'AI and music: will we be slaves to the algorithm?' *Guardian*, 6 August 2017, <https://www.theguardian.com/technology/2017/aug/06/artificial-intelligence-and-will-we-be-slaves-to-the-algorithm>, accessed 15 October 2017. 關於這些方法的綜覽，請參見：Jose David Fernández and Francisco Vico, 'AI Methods in Algorithmic Composition: A Comprehensive Survey', *Journal of Artificial Intelligence Research* 48 (2013), 513-82.
- 23 Eric Topol, *The Patient Will See You Now: The Future of Medicine is in Your Hands* (New York: Basic Books, 2015); Robert Wachter, *The Digital Doctor: Hope, Hype and Harm at the Dawn of Medicine's Computer Age* (New York: McGraw-Hill Education, 2015); Simon Parkin, 'The Artificially Intelligent Doctor Will Hear You Now', *MIT Technology Review* (2016), <https://www.technologyreview.com/s/600868/the-artificially-intelligent-doctor-will-hear-you-now/>; James Gallagher, 'Artificial intelligence "as good as cancer doctors"', BBC, 26 January 2017, <http://www.bbc.com/news/health-38717928>.
- 24 Kate Brannen, 'Air Force's lack of drone pilots reaching "crisis" levels', *Foreign Policy*, 15 January 2015, <http://foreignpolicy.com/2015/01/15/air-forces-lack-of-drone-pilots-reaching-crisis-levels/>.
- 25 Tyler Cowen, *Average is Over: Powering America Beyond the Age of the Great Stagnation* (New York: Dutton, 2013); Brad Bush, 'How combined human and computer intelligence will redefine jobs', *TechCrunch* (2016), <https://techcrunch.com/2016/11/01/how-combined-human-and-computer-intelligence-will-redefine-jobs/>.
- 26 Lawrence F. Katz and Alan B. Krueger, 'The Rise and Nature of Alternative Work Arrangements in the United States, 1995-2015', *National Bureau of Economic Research* (2016); Peter H.Cappelli and J.R.Keller, 'A Study of the Extent and Potential Causes of Alternative Employment Arrangements', *ILR Review* 66:4 (2013), 874-901; Gretchen M.Spreitzer, Lindsey Cameron and Lyndon Garrett, 'Alternative Work Arrangements: Two Images of the New World of Work', *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior* 4 (2017), 473-99; Sarah A.Donovan, David H.Bradley and Jon O.Shimabukuru, 'What Does the Gig Economy Mean for Workers?', Washington DC: Congressional Research Service (2016), <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44365.pdf>, accessed 11 February 2018; 'More Workers Are in Alternative Employment Arrangements', Pew Research Center, 28 September 2016, http://www.pewsocialtrends.org/2016/10/06/the-state-of-american-jobs/st_2016-10-06_jobs-26/, accessed 11 February 2018. David Ferrucci et al., 'Watson: Beyond Jeopardy!', *Artificial Intelligence* 199-200 (2013), 93-105.
- 27 'Google's AlphaZero Destroys Stockfish in 100-Game Match', Chess.com, 6 December 2017, <https://www.chess.com/news/view/google-s-alphazero-destroys-stockfish-in-100-game-match>, accessed 11 February 2018; David Silver et al., 'Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm', *arXiv* (2017), <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf>, accessed 2 February 2018; see also Sarah Knapton, 'Entire Human Chess Knowledge Learned and Surpassed by DeepMind's AlphaZero in Four Hours', *Telegraph*, 6 December 2017, <http://www.telegraph.co.uk/science/2017/12/06/entire-human-chess-knowledge-learned-surpassed-deepminds-alphazero/>, accessed 11 February 2018.
- 28 Cowen, *Average is Over*, op.cit.; Tyler Cowen, 'What are humans still good for? The turning point in freestyle chess may be approaching' (2013), <http://marginalrevolution.com/marginalrevolution/2013/11/what-are-humans-still-good-for-the-turning-point-in-freestyle-chess-may-be-approaching.html>.
- 29 Maddalaine Ansell, 'Jobs for Life Are a Thing of the Past.Bring On Lifelong Learning', *Guardian*, 31 May 2016, <https://www.theguardian.com/higher-education-network/2016/may/31/jobs-for-life-are-a-thing-of-the-past-bring-on-lifelong-learning>.
- 30 Alex Williams, 'Prozac Nation Is Now the United States of Xanax', *New York Times*, 10 June 2017, <https://www.nytimes.com/2017/06/10/style/anxiety-is-the-new-depression-xanax.html>.
- 31 Simon Rippon, 'Imposing Options on People in Poverty: The Harm of a Live Donor Organ Market', *Journal of Medical Ethics* 40 (2014), 145-50; I.Glenn Cohen, 'Regulating the Organ Market: Normative Foundations for Market Regulation', *Law and Contemporary Problems* 77 (2014); Alexandra K.Glazier, 'The Principles of Gift Law and the Regulation of Organ Donation', *Transplant International* 24 (2011), 368-72; Megan McAndrews and Walter E.Block, 'Legalizing Saving Lives: A Proposition for the Organ Market', *Insights to A Changing World Journal* 2015, 1-17.
- 32 James J.Hughes, 'A Strategic Opening for a Basic Income Guarantee in the Global Crisis Being Created by AI, Robots, Desktop Manufacturing and BioMedicine', *Journal of Evolution & Technology* 24 (2014), 45-61; Alan Cottey, 'Technologies, Culture, Work, Basic Income and Maximum Income', *AI & Society* 29 (2014), 249-57.

- 33 Jon Henley, 'Finland Trials Basic Income for Unemployed,' *Guardian*, 3 January 2017, <https://www.theguardian.com/world/2017/jan/03/finland-trials-basic-income-for-unemployed>, accessed 1 March 2018.
- 34 'Swiss Voters Reject Proposal to Give Basic Income to Every Adult and Child', *Guardian*, 5 June 2017, <https://www.theguardian.com/world/2016/jun/05/swiss-vote-give-basic-income-every-adult-child-marxist-dream>.
- 35 Isabel Hunter, 'Crammed into squalid factories to produce clothes for the West on just 20p a day, the children forced to work in horrific unregulated workshops of Bangladesh', *Daily Mail*, 1 December 2015, <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3339578/Crammed-squalid-factories-produce-clothes-West-just-20p-day-children-forced-work-horrific-unregulated-workshops-Bangladesh.html>, accessed 15 October 2017; Chris Walker and Morgan Hartley, 'The Culture Shock of India's Call Centers', *Forbes*, 16 December 2012, <https://www.forbes.com/sites/morganhartley/2012/12/16/the-culture-shock-of-indias-call-centres/#17bb61d372f5>, accessed 15 October 2017.
- 36 Lauren Gambini, 'Trump Pans Immigration Proposal as Bringing People from "Shithole Countries"', *Guardian*, 12 January 2018, <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jan/11/trump-pans-immigration-proposal-as-bringing-people-from-shithole-countries>, accessed 11 February 2018.
- 37 環境整體改善時，相對的不平等也可能加劇，此種論點特別請參見：Thomas Piketty, *Capital in the Twenty-First Century* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2013).
- 38 '2017 Statistical Report on Ultra-Orthodox Society in Israel', *Israel Democracy Institute and Jerusalem Institute for Israel Studies* (2017), <https://en.idi.org.il/articles/20439>, accessed 1 January 2018; Melanie Lidman, 'As ultra-Orthodox women bring home the bacon, don't say the F-word', *Times of Israel*, 1 January 2016, <https://www.timesofisrael.com/as-ultra-orthodox-women-bring-home-the-bacon-dont-say-the-f-word/>, accessed 15 October 2017.
- 39 Melanie Lidman, 'As ultra-Orthodox women bring home the bacon, don't say the F-word', *Times of Israel*, 1 January 2016, <https://www.timesofisrael.com/as-ultra-Orthodox-women-bring-home-the-bacon-dont-say-the-f-word/>, accessed 15 October 2017; 'Statistical Report on Ultra-Orthodox Society in Israel', *Israel Democracy Institute and Jerusalem Institute for Israel Studies* 18 (2016), https://en.idi.org.il/media/4240/shnaton-e_8-9-16_web.pdf, accessed 15 October 2017. 在 OECD 最近調查的 38 個經濟體中，以色列的快樂指數排名第 11，請見：'Life Satisfaction', *OECD Better Life Index*, <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/life-satisfaction/>, accessed 15 October 2017.
- 40 '2017 Statistical Report on Ultra-Orthodox Society in Israel', *Israel Democracy Institute and Jerusalem Institute for Israel Studies* (2017), <https://en.idi.org.il/articles/20439>, accessed 1 January 2018.