

海峽兩岸暨港澳產學合作發展論壇



大數據與人工智慧在智慧醫療之應用  
Big Data, AI in Healthcare

謝邦昌 教授

臺北醫學大學 管理學院院長暨大數據研究中心主任  
台灣人工智慧發展學會  
中華市場研究協會 理事長  
中華資料採礦協會 榮譽理事長



關鍵：「未來二十年，精準醫療商機仍無限，免疫治療 CMC工廠、大數據分析，政府可及早領導佈局。」



<http://www.gbimonthly.com/2018/06/26959/>

### 人工智慧的三種階段

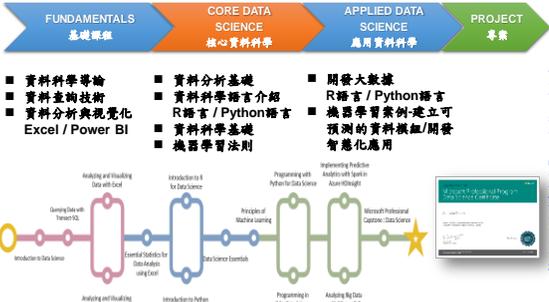
- 弱人工智慧(Weak AI)  
擅長某一方面(人類教了什麼、學會了什麼)
- 強人工智慧(Strong AI)  
人類級別的人工智慧
- 超人工智慧  
(Artificial Superintelligence)  
幾乎所有領域具備比人類更強大的智慧



### 管理學院研究特色推動情形



### 微軟MPP線上課程 Microsoft Professional Program, MPP

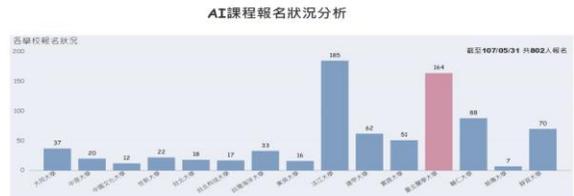


微軟線上10個課程，約20天完成MPP專業認證

### AI 人才培育計畫平台

AI 台灣智慧數據研究院  
北醫大、優久聯盟、台北聯合大學報名截止!!  
Online課程正式啟動 讓我們一起完成AI Taiwan 愛台灣的創舉  
下一波 開始規劃 社會人士 O2O AI+BIG DATA 學習平台  
今年朝向培養 2000 位 台灣 AI 人才邁進

截至107.6.1，共有802位學員





AI Special Issue For Science Magazine  
 Written by Alex Armstrong  
 Thursday, 23 July 2015  
 Last week's issue of Science was devoted to AI with interesting articles on Machine Learning and Natural Language Processing.

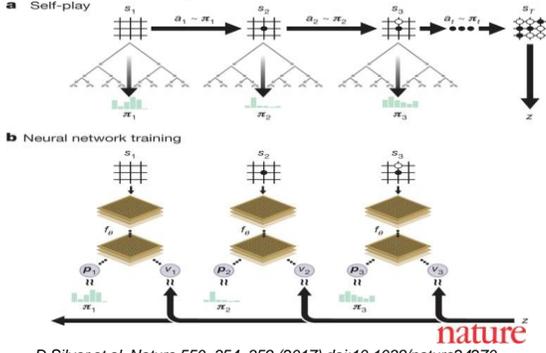


## AlphaGo Zero Mastering the game of Go without human knowledge

<https://www.nature.com/articles/nature24270>

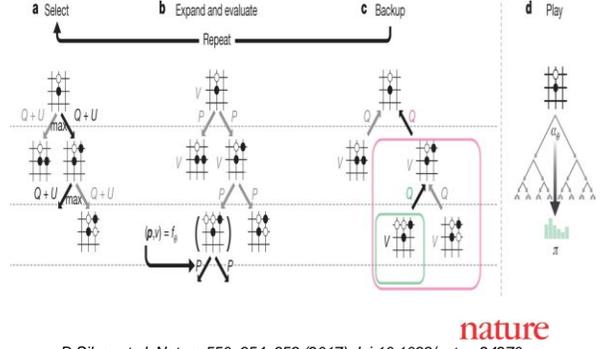


## Self-play reinforcement learning in AlphaGo Zero



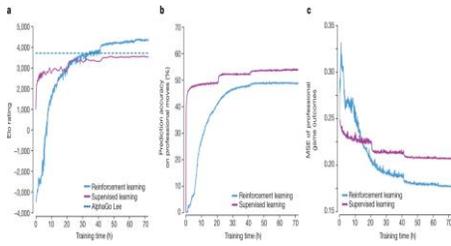
D Silver et al. Nature 550, 354–359 (2017) doi:10.1038/nature24270

## MCTS in AlphaGo Zero



D Silver et al. Nature 550, 354–359 (2017) doi:10.1038/nature24270

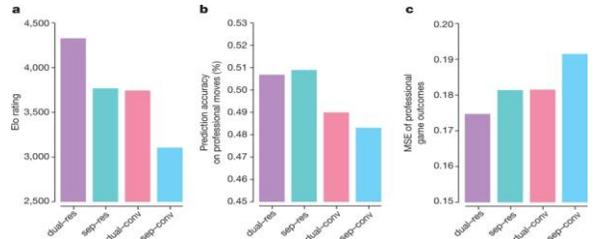
## Empirical evaluation of AlphaGo Zero



D Silver et al. Nature 550, 354–359 (2017) doi:10.1038/nature24270

*nature*

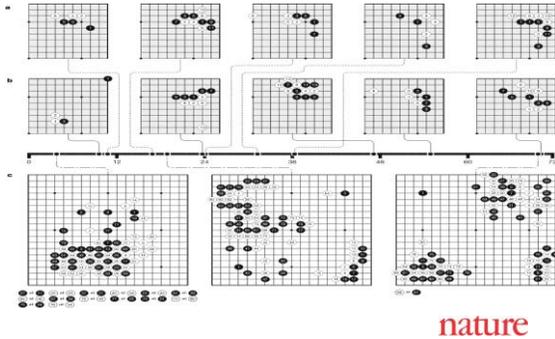
## Comparison of neural network architectures in AlphaGo Zero and AlphaGo Lee



D Silver et al. Nature 550, 354–359 (2017) doi:10.1038/nature24270

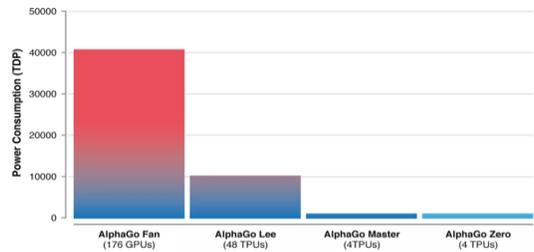
*nature*

## Go knowledge learned by AlphaGo Zero

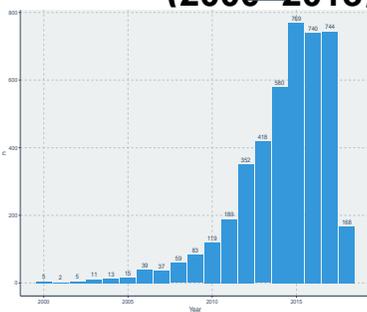


D Silver et al. Nature 550, 354–359 (2017) doi:10.1038/nature24270

- AlphaGo 打败世界棋王李世石，從此罕逢敵手。然而 Google 的 AI 實驗室 DeepMind 最新開發成果，已經可以擊敗曾站上圍棋高峰的 AlphaGo。他是 AlphaGo Zero，號稱是 AlphaGo 的弟弟，有著比哥哥更卓越的下棋功力，而且學習的過程也與眾不同。
- AlphaGo 是透過以人類經驗為基礎的學習，訓練出更強大的能力。弟弟 AlphaGo Zero 則是透過自主學習，不需要經養資料給他，透過與自己對打，將勝場輸入系統，以此學習到弈棋能力。他在三天的時間用 4 個 TPU，和自己對打 490 萬場棋，最後以 100 比 0 擊敗了他的哥哥 AlphaGo；但 AlphaGo 用 48 個 TPU，花了數個月時間學習 3,000 萬場棋局，才打败人類。



## 台灣的寶藏 PubMed 上用健保資料庫文章 (2000~2018)



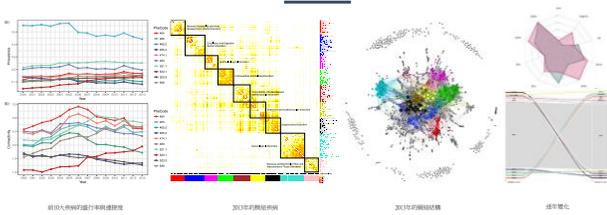
60

## MeSH (Medical Subject Headings) 統計的研究關注情況 (2000~2018)

Desc	No	Desc	No
Female	3345	Pregnancy	116
Male	3207	Renal Dialysis	101
Middle Aged	2814	Asthma	96
Aged	2409	Pulmonary Disease, Chronic Obstructive	91
Young Adult	1043	Renal Insufficiency, Chronic	88
Aged, 80 and over	827	Hydroxymethylglutaryl-CoA Reductase Inhibitors	88
Adolescent	793	Hypoglycemic Agents	87
Comorbidity	706	Medicine, Chinese Traditional	86
Case-Control Studies	666	Atrial Fibrillation	83
Follow-Up Studies	552	Myocardial Infarction	77
Age Factors	497	Schizophrenia	77
Child	411	Depression	76
Child, Preschool	338	Depressive Disorder	76
Stroke	295	Breast Neoplasms	76
Infant	288	Chronic Disease	74
Age Distribution	224	Dose-Response Relationship, Drug	73
Infant, Newborn	211	Liver Neoplasms	72
Diabetes Mellitus, Type 2	186	Osteoporosis	72
Sex Distribution	180	Drugs, Chinese Herbal	71
Neoplasms	180	Diabetes Complications	70
Diabetes Mellitus	177	Arthritis, Rheumatoid	68
Hypertension	154	Health Surveys	68
Kidney Failure, Chronic	142	Hyperlipidemias	67
Cardiovascular Diseases	131	Health Care Costs	66
Dementia	118	Acute Disease	65

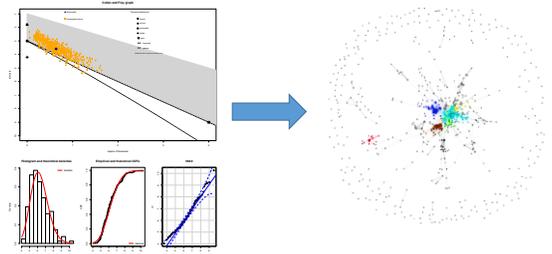
61

### 基於流行病學的人類疾病網路



Jiang Y, Ma S, Shio B-C, Lee T-S (2018) An Epidemiological Human Disease Network Derived from Disease Co-occurrence in Taiwan. *Scientific Reports* 8: 4557

### 基於費用的零膨脹Copula網絡模型

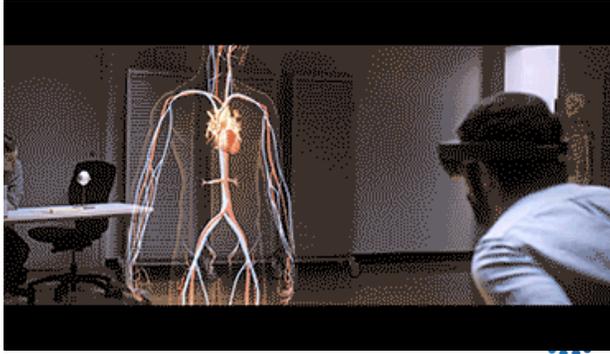


00





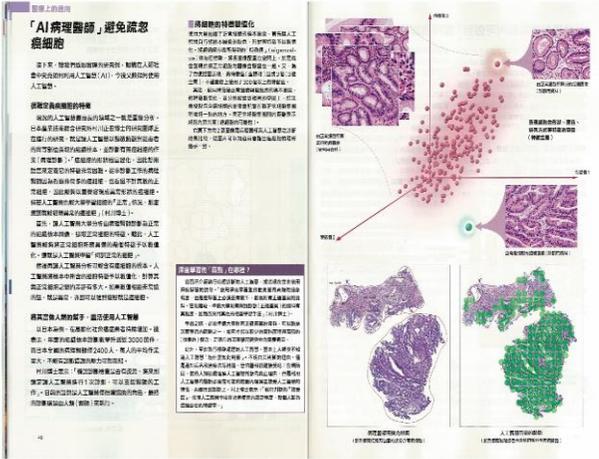
# VR in Healthcare 精準醫療



虛擬實境技術為醫療診斷提供了更好的支援  
基因技術的提升，大大加速了人類進化







## 生活周遭的人工智慧

語音助手 個性化推薦 對象辨識



自動駕駛車 居家機器人 工業機器人



## 人工智慧的三種階段

- 弱人工智慧 (Weak AI)
  - 擅長單一方面(人類教了什麼，學會了什麼)
- 強人工智慧 (Strong AI)
  - 人類級別的人工智慧
- 超人工智慧 (Artificial Superintelligence)
  - 幾乎所有領域具備比人類更強大的智慧

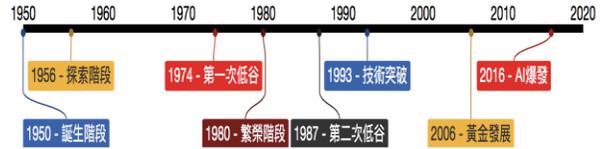


## 2017 AI應用大爆發！直擊50個AI現場新應用

- 1 靠AI幫助腫瘤科醫師，臺北醫學大學採用華生癌症治療輔助系統
- 2 NBA球隊靠AI選對高人氣又划算的厲害球員
- 3 靠TensorFlow日本農家自製小黃瓜分裝系統，整套10萬日圓有找
- 4 機器人靠圖片辨識自動盤點庫存，連顧客錯放商品也能發現
- 5 新世代廣告魔鏡出爐，照鏡子就直接看到虛擬飾品的穿搭
- 6 靠深度學習快速事故車輛損失，準確率不輸10年經驗保險鑑定員
- 7 微軟小冰也能出書，催生全球第一本AI寫的詩集 (<http://www.ithome.com.tw/news/115590>)



## 人工智慧發展時間軸



誕生階段 1950-1956：圖畫測試  
 探索階段 1956-1974：機器學習、神經網路、人工智慧領域得到探索與突破  
 第一次低谷 1974-1980：硬體設施的局限使電腦沒能完成大規模數據訓練  
 繁榮階段 1980-1987：人工智慧及其他領域達到第一次高峰  
 第二次低谷 1987-1993：研究發展緩慢、發展方向模糊  
 技術突破 1993-2006：深藍戰勝西洋棋冠軍  
 黃金發展 2006-2016：大數據雲計算、深度學習、數據科學眾多領域受到重視  
 AI爆發 2016-：AlphaGo戰勝9段棋士、神經網路技術層出不窮、AI逐漸應用到各層面



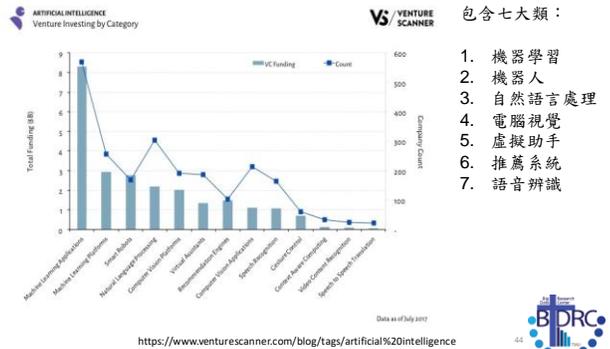
## 人工智慧崛起之重點



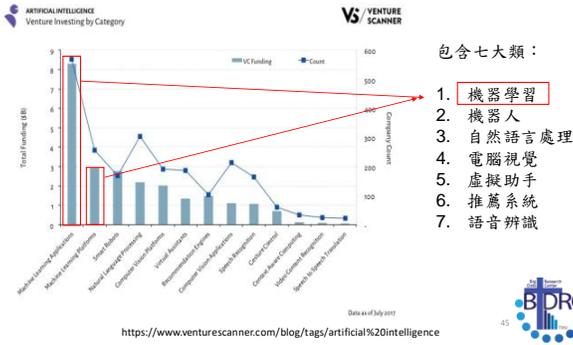
人工智慧的可行性亦重視即時性，單位時間的數據接收、處理、計算、傳送皆相當重要。



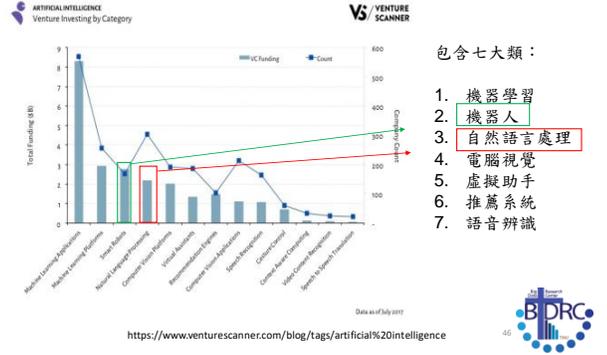
## 2017年全球AI產業公司數及投資額(Q3)



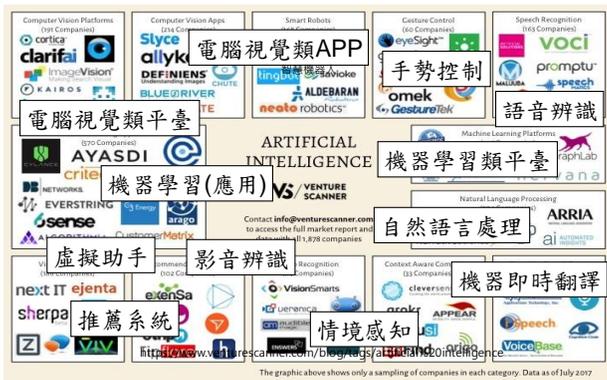
## 2017年全球AI產業公司數及投資額(Q3)



## 2017年全球AI產業公司數及投資額(Q3)



## 2017年全球AI產業圖譜(Q3)



## 推動AI的基石



### Peta主機即將建置

**NAR Labs**

- 補足高速計算能量缺口，支援重點領域大尺度計算應用
- 107年7月對外服務
- 總體計算能量達1.7 PFs 以上
- 機房PUE由1.9 降至1.6以下

rcp85 minus natural

國立交通大學 國家高速網路與計算中心副主任 國家高速網路與計算中心專任特聘教授

### 儲存設施服務

**NAR Labs**

- 儲存服務總容量為 8.1 PB
- 30重要計畫/年
- 腦科學、基因演算、防災、地科、候變遷、人文資料庫等

EMC Connectix Director StorageTek L2000

國立交通大學 國家高速網路與計算中心副主任 國立中央大學 資訊工程學系特聘教授

## 2016 AI 元年 2017 AI 爆發年

		們帶來了希望，可很快就發現了消解法的能力也有限，由於 50 年代的盲目樂觀和期望值過高，沒有充分估計困難，沒有抓到科學本質。因此 60 年代中期至 70 年代初期 AI 受到了各種責難，進入了蕭條波折期
第二個興旺期	1971 年~1987 年	1977 年第五屆國際人工智能聯合會會議上，Feigenbaum 教授提出“知識工程”的概念，至此人工智能的研究又有新的轉折點，即從獲取知能的基於能力的策略，變成了基於制式的方法研究
第二次低谷	1988 年~1993 年	八十年代中期、後期，人們想研究通用的智能機器或專家系統的設想或計畫開始出現危機
穩步增長期	1993 年~2010 年	1997 年，“深藍”機器人戰勝國際象棋世界冠軍
黃金發展期	2010 年~2040 年	由於網絡技術特別是國際互聯網的技術發展人工智能開始由單個智能主體研究轉向基於網絡環境下的分布式人工智能研究，將人工智能面向實用
		不斷向強人工智能發展

## AI 群雄爭鋒



美國科技業龍頭公司在人工智慧上的布局

	機器學習+雲服務	開源機器學習工具	收購的深度學習初創公司
Amazon	亞馬遜機器學習	DSSTNE	Orbeus
Facebook		通過開源的 Torch Library 開發	Wit AI
Google	谷歌雲機器學習	TensorFlow	Dark Blue Labs, DeepMind, DNNresearch, Moodstocks, Vision Factory
IBM	IBM 沃森分析	IBM SystemMI	AlchemyAPI
Microsoft	微軟 Azure 機器學習	CNTK	SwiftKey

資料來源：機器之心；資料日期：2016.08

## 運用智慧大數據

### 從智慧診所邁向醫聯網 台北醫學大學大數據研究中心



## AI健康力APP~ 各大報各大媒體爭相報導 反應熱烈



## 為什麼要做智慧診所



## 各大醫院都在做 診所能錯過嗎？



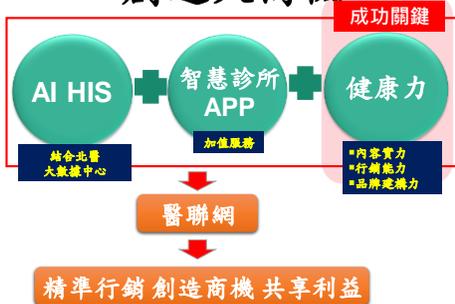
## 傳統診所VS智慧診所的差異化

### 消費者的期望

項目	內容	傳統診所	智慧診所
掛號	24hr隨時掛號	X	○
	看診即時查詢	X	○
	診所自動報到系統	X	○
回診提醒	回診提醒	X	○
	用藥、復健提醒、運動提醒家人	X	○
個人化提醒	各種類別的個人提醒，例如疫苗接種、成人健診提醒.....	X	○
	用藥紀錄、檢驗報告、生理期...	X	○
健康管理	血壓、血糖、心跳、睡眠等紀錄	X	○
	連結行動裝置	X	○
訊息	醫療百科	X	○
	診所針對個人需求的客製化衛教資訊	X	○
搜尋	查詢假日看診診所、科別查詢	X	○

單次被動醫療行為擴展為永續主動醫療關係

## 健康力AI健康管理平台 創造大商機



智慧診所能解決  
民眾什麼痛點？  
對醫師有什麼好處？



# AI健康力醫療資訊管理平台 商業模型



## 智慧模擬暨示範病房

Center For Smart Simulation and Nursing Skill



模擬病房

多功能教室

中控室

完備智慧模擬教學場域

## 智慧模擬暨示範病房—結合智慧科技



Intelligence Care  
for  
Future Hospital

Bedside System

E-Nursing

Health Education

Computer on Wheel

**即時照護系統** 2017/05/26 18:30  
302室A床

更換尿布	點滴	上廁所	調整病床	傷口護理
水分補給	更換尿袋	抽痰	更換床單	更換口罩

護理站回應狀態:  
『更換床單』需求已發出，等候護理站回應中...

緊急事件 休閒遊戲 電視欣賞

**智慧模擬暨示範病房—  
Learning By “Doing”**

高擬真教學設備 情境教案 臨床情境

**安全擬真的臨床情境**

**智慧模擬暨示範病房—  
導入智慧科技**

錄影錄像系統 影像廣播系統 聲音廣播系統

**運用智慧科技 · 邁向Future Hospital**

**智慧模擬暨示範病房—  
Virtual Patient 教學**

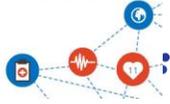
Virtual Patient教學  
個人技能操作  
小組技能操作

**培養臨床思辨力**

## 智慧病房資訊系統

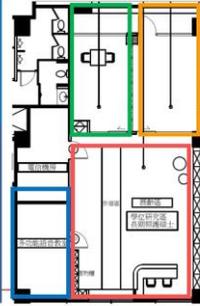


- 衛教資訊娛樂平台
- 遠距視訊
- 數位呼叫鈴
- 醫護人員診療溝通平台



## 目前現有的服務及設備

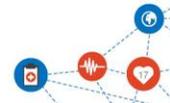
- 步態分析及訓練+設備**
- 步態分析儀
  - 平衡協調評估系統
  - 掌上型血氧測量儀
  - 運動心電圖
  - 跑步機
- 認知評估及失智預防+設備**
- Hotplus ● Brain club
  - 互動式系統組
  - 神經行為測試系統
  - 手眼協調遊戲訓練器
  - 高爾德球、高爾實果
  - 圖樣式認知及注意力訓練系統
  - 自學中心(Future Learning)



- 長者體適能評估及訓練+設備**
- 下肢腳踏遊戲訓練儀
  - 高齡者體能評估測定設備
  - 心肺功能檢測
  - 坐姿體前彎
  - 體脂防體組成計
  - 銀髮族體適能檢測系統及相關設備
  - 高齡者可攜式防跌體適能訓練分析系統
- 常規服務**
- 社區安全守門員
  - 社區百工達人
  - 老照片說故事
  - 食農課程導入

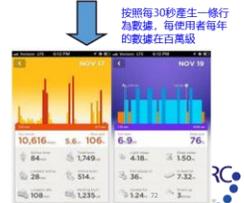
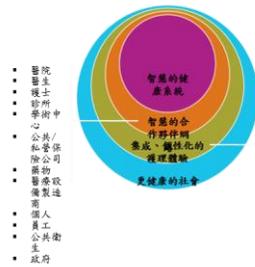
13

## 智慧模擬暨示範病房—智慧照護產學合作



## 大數據應用－醫療行業應用

● 個人醫療資訊終端的產生，給醫療行業帶來革命性的變化，連結了傳統的醫院，政府（社會保障），保險公司，藥物生產公司，形成新的行業生態圈



## 什麼是智慧醫療

智慧醫療是醫療資訊化的升級發展，通過與大資料、雲計算技術的深度融合，以醫療雲資料中心為載體，為各方提供醫療大資料服務。實現醫生與病人、醫生與護士、大型醫院與社區醫院、醫療與保險、醫療機構與衛生管理部門、醫療機構與藥品管理之間的六個協同，逐步構建智慧化醫療服務體系。

- ✓ 與智慧醫療的含義近似的還有：  
物聯網醫療、智慧醫療，數字醫療。
- ✓ 智慧醫療應具有以下特點：  
互聯、協作、預防、普及、創新、可靠、  
可控、安全穩定。

智慧醫療 BDRRC

## 智慧醫療發展方向



BDRRC

## 「精準醫學」強調個人化醫療與轉譯醫學的整合

- Precision medicine is an emerging approach for disease prevention and treatment that takes into account people's individual variations in genes, environment, and lifestyle.
- The precision medicine initiative will generate the scientific evidence needed to move the concept of precision medicine into clinical practice.
- – Revised from <http://www.nih.gov/precisionmedicine>



美國總統2015宣示推動「精準醫學」

### A New Initiative on Precision Medicine

Francis S. Collins, M.D., Ph.D., and Harold Varmus, M.D.

"Tonight, I'm launching a new Precision Medicine Initiative to bring us closer to curing diseases like cancer and diabetes — and to give all of us access to the personalized information we need to keep ourselves and our families healthier."

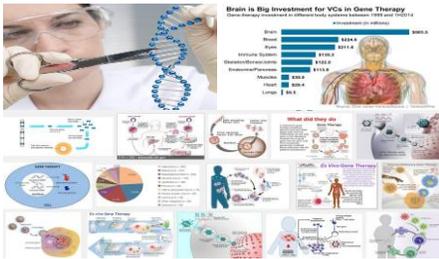
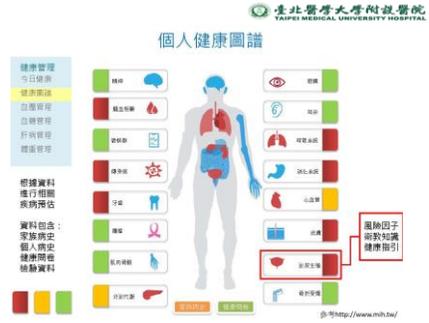
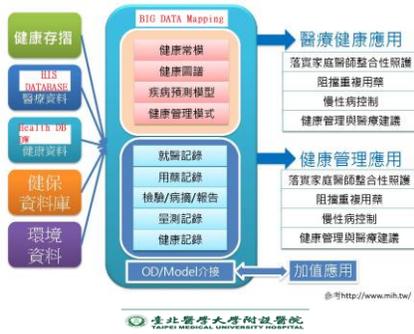
— President Barack Obama, State of the Union Address, January 20, 2015

Collins, F.S. and Varmus, H. (2015) A New Initiative on Precision Medicine. *The New England Journal of Medicine*.

<http://www.nih.gov/precisionmedicine>

BDRRC



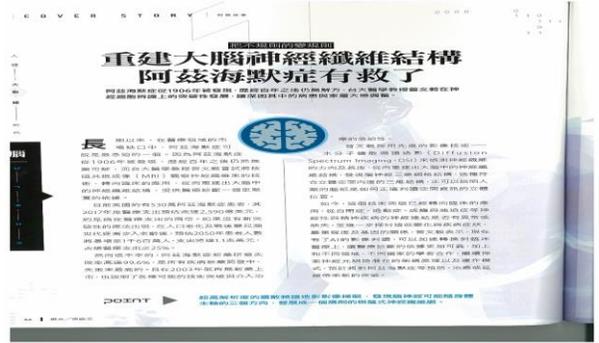


## Smart Life 智慧生活應用國際發展趨勢

- > **eHealth**: 從使用者的角度出發，透過ICT科技整合不同的健康照護服務
  - > **病患主動參與**: 以病人為主，提供診斷、治療與照護上的輔助、主動參與其個人健康管理
  - > **互動化**: 結合ICT與定位服務互動式公共藝術展覽
  - > **真人化**: 全民創作內容透過網路媒體平臺迅速傳播擴散
  - > **縮小城鄉差距**: 促進公平、開放、自主及適性學習，活化學校教育，落實城鄉數位學習機會均等
  - > **全方位推動**: 朝政策、資源、應用面及素質面等四方向推動
  - > **虛實整合**: 結合擴增實境及近距離通訊技術，將線上的資訊流轉化成線下的實體金流與人脈
  - > **易用體驗**: 對「簡單」與「易用性」從政策層提升，產業界朝向發展更為簡易且直觀之使用者體驗
- 衛福部、教育部、文化部、經濟部(經濟部參酌)







### 在科技的驅動下 皮膚開始有了一席之地

皮膚是人類最易受傷的部位之一，皮膚病、早衰和各種結構性皮膚病為此作祟。傳統療法以人為本，而最新的皮膚病治療則以科技為本。

**曾** 近年來，美國和歐洲的皮膚病專家，紛紛將目光集中在「皮膚」上。這不僅是因為皮膚是人體最大的器官，也是人類最易受傷的部位。皮膚病、早衰和各種結構性皮膚病為此作祟。傳統療法以人為本，而最新的皮膚病治療則以科技為本。

皮膚是人類最易受傷的部位之一，皮膚病、早衰和各種結構性皮膚病為此作祟。傳統療法以人為本，而最新的皮膚病治療則以科技為本。

皮膚是人類最易受傷的部位之一，皮膚病、早衰和各種結構性皮膚病為此作祟。傳統療法以人為本，而最新的皮膚病治療則以科技為本。

POINT ▶ 近年來，美國和歐洲的皮膚病專家，紛紛將目光集中在「皮膚」上。這不僅是因為皮膚是人體最大的器官，也是人類最易受傷的部位。

### 在眼睛裡閃爍的科技 晶片與視覺辨識

晶片、應用材料科技的結合，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。晶片與視覺辨識技術，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。

**眼** 在我們熟悉的「眼」字，就隱藏著許多科技。晶片與視覺辨識技術，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。

晶片、應用材料科技的結合，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。晶片與視覺辨識技術，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。

晶片、應用材料科技的結合，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。晶片與視覺辨識技術，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。

POINT ▶ 晶片、應用材料科技的結合，讓視力障礙者不再「眼不見為憑」。

### 人類與智慧輔具合體 魅力更強大

世界因為科技、動盪不安的時代，讓人們把目光集中在「科技」上。人類與智慧輔具合體，魅力更強大。

**去** 近年來，美國和歐洲的皮膚病專家，紛紛將目光集中在「皮膚」上。這不僅是因為皮膚是人體最大的器官，也是人類最易受傷的部位。

人類與智慧輔具合體，魅力更強大。近年來，美國和歐洲的皮膚病專家，紛紛將目光集中在「皮膚」上。這不僅是因為皮膚是人體最大的器官，也是人類最易受傷的部位。

人類與智慧輔具合體，魅力更強大。近年來，美國和歐洲的皮膚病專家，紛紛將目光集中在「皮膚」上。這不僅是因為皮膚是人體最大的器官，也是人類最易受傷的部位。

POINT ▶ 人類與智慧輔具合體，魅力更強大。

### 超級電腦高速運算，縮短醫療創新時間

AI才能讓醫療創新時間縮短。超級電腦高速運算，縮短醫療創新時間。

**人** 類「超級電腦」的轉機，正在到來。AI才能讓醫療創新時間縮短。超級電腦高速運算，縮短醫療創新時間。

AI才能讓醫療創新時間縮短。超級電腦高速運算，縮短醫療創新時間。AI才能讓醫療創新時間縮短。超級電腦高速運算，縮短醫療創新時間。

POINT ▶ AI才能讓醫療創新時間縮短。



# AI在健康醫療之應用

## 人類文明的發展



輔助體能的工具



輔助體能的工具



輔助智慧的工具



參考消息網3月17日報導 韓聯福、谷歌Deep mind首席執行官（CEO）德米斯哈爾比斯宣布「將Alpha Go和韓聯、機器人等進行結合」，為韓聯設計業。谷歌Deep mind首席執行官（CEO）德米斯哈爾比斯今年初在英倫的初創公司「巴比倫」投資7250萬美元。巴比倫正在開發醫生或患者脫出症狀後，在互聯網上尋求醫療資訊、尋找診斷和處方的人工智能APP（應用程式）。如果Alpha Go和巴比倫結合，診斷的準確度將得到劃時代性提高。



2015年8月IBM宣佈，將以10億美元收購醫學成像及臨床系統供應商Merge Healthcare，並將其與旗下「沃森健康」(Watson Health)部門合併。IBM 現在正在訓練沃森成為一位癌症專家，在德州大學安德森癌症中心沃森已經成功修完了兩年的醫學課程。其內部存儲著數以千萬計的醫學雜誌期刊和臨床試驗影像。每當展開問診的時候，資深教授會要求各位研究員總結病人的病歷，沃森似乎總能給出最好的答案。

2016年8月12日，IBM宣佈沃森已登陸中國。根據IBM宣佈的計畫，沃森將與國內21所醫院進行合作，幫助醫生為腫瘤患者制定更好的個性化治療方案。此事再次燃起了人們將人工智慧應用於醫療保健領域的熱情。

日前，東京大學醫學研究院利用美國國際商用機器公司(IBM)公司研發的「沃森」(Watson)人工智慧系統，通過比對2000萬份癌症方面的研究論文，僅用不到10分鐘就判斷出一名60歲女性患有罕見的白血病。



**對未來健康醫療產生重大影響的核心科技**

3D列印（一種添加物製造技術，以數位模型為基礎，通過對物體進行切片並逐層列印創造三維物體。3D列印靠的是创新型“墨汁”，其列印原材料包括塑膠、金屬以及最近出現的玻璃和木材。）

虛擬實境技術（Virtual Reality, VR，電腦生成類比的三維圖像或完整場景，其空間受到一定限制，觀眾可以以現實的方式與其進行互動。虛擬實境是一種身臨其境的體驗，通常需要佩戴設備。）

增強現實技術（Augmented Reality, AR，通過疊加圖像和/或音訊，對現實世界的資訊或視覺進行補充，進而提升用戶對於任務或產品的體驗。對現實世界的“增強”是通過輔助設備演示上述資訊。）

區塊鏈 (Blockchain)

物聯網 (Internet of things, IoT)

人工智慧 (Artificial Intelligence, AI)

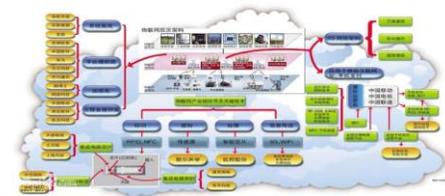
**區塊鏈**

區塊鏈 (Blockchain) 是比特幣的一個重要概念，本質上是一個去中心化的資料庫，同時作為比特幣的底層技術。區塊鏈是一串使用密碼學方法相關聯產生的資料塊，每一個資料塊中包含了一次比特幣網路交易的資訊，用於驗證其資訊的有效性 (防偽) 和生成下一個區塊。



**物聯網**

物聯網 (Internet of things, IoT) 就是物物相連的互聯網。還有兩層意思：其一，物聯網的核心和基礎仍然是互聯網，是在互聯網基礎上的延伸和擴展的網路。其二，其用戶端延伸和擴展到了任何物品與物品之間，進行資訊交換和通信，也就是物物相連。物聯網透過智慧感知、識別技術與普通計算等通信感知技術，廣泛應用於網路的融合中，也因此被稱為繼電腦、互聯網之後世界資訊產業發展的第三次浪潮。物聯網是互聯網的應用拓展，與其說物聯網是網路，不如說物聯網是業務和應用。



## 醫療感測器

### PillCam: 可吞服的藥丸攝錄



美國食品及藥物管理局最近透過的一種最新型的結腸鏡PillCam Colon。體積小(藥丸大小)、可吞服、效果毫不遜色專業的結腸鏡。

### 測痛試紙: 發現胰腺癌在萌芽狀態



美國馬里蘭州y那口爾拉3號,安州15號,不在2013年之前的一種早期胰腺癌的測試方法,使得“癌中之王”-胰腺癌高萌芽狀態一紙吐出警報。

### 高科技眼鏡: 讓癌口跑現行



在試口中,醫生佩戴該款式“示設備後,可以看到兩層w癌細胞的分子靶向心出的藍光,從“清晰辨別健康細胞,癌細胞,準確“定位”患者體內的癌細胞。

9



## 醫療穿戴設備



奧力: 生命標征測量T恤  
奧信公司 (Maxim Integrated) 的“T恤”, 利用內置的感測器測量活心量等, 數據、轉運及用於醫療上, 應用中持續監測患者的生命標征。



Google Glass實現醫療gpr或全  
程直連外科手術  
美國醫療中心的 Rafael Grossman 醫生透過 Google Glass 的 Hangout 功能選擇了手術的過程。



TI HealthTech  
TI HealthTech產品組合助力個人健身健康  
整合了TI的綜合業務, 以大量且可靠的精確及嵌入式感測器組件知識, 在健身應用領域的應用。如, 心率/健身監控裝置可測量一個人的運動量(如黃燦凡作那麼)。

### 國內的可穿戴醫療設備: “觸耳”

觸耳”觸公司開C, 一款外觀像一條項鍊的穿戴設備, 支持Android作業系統, 將其戴在脖可以監測人們的運動步上, 白帶監測兒童, 晚上可以監測睡眠狀態。

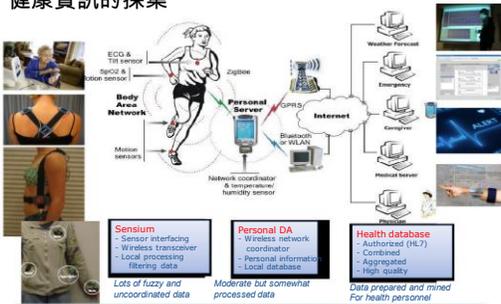


Valenceci: 可隨身穿戴的  
智慧生理監測結  
業者能將之製成OEM或合耳式耳上, 智能感測器等可穿戴式運動與健身產品。

10



## 健康資訊的採集



## 全面智慧的感知: 醫療物聯網



## 人工智慧

人工智慧 (Artificial Intelligence)，英文縮寫為AI。它是研究、開發用於模擬、延伸和擴展人的智慧的理論、方法、技術及應用系統的一門新的技術科學。人工智慧是電腦科學的一個分支，它企圖瞭解智能的實質，並生產出一種新的能以人類智慧相似的方式做出反應的智慧型機器，該領域的研究包括機器人、語言識別、圖像識別、自然語言處理和專家系統等。人工智慧從誕生以來，理論和技術日益成熟，應用領域也不斷擴大，可以設想，未來人工智慧帶來的科技產品，將會是人類智慧的“容器”。



武汉大学 WUHAN UNIVERSITY

## 人工智慧能否取代人的智慧

電腦的本質：算數的機器

所有的問題都是計算問題嗎？

人的智慧的本質：

超級複雜系統 140億神經元

隱形與顯現智能

醫學：Nature (自然) Art (藝術)

Science (科學) Humanity (人文)

武汉大学 WUHAN UNIVERSITY

## 人的智慧與人工智慧的融合



醫療物件具有個體化特點，因為每個人都有各自的特殊性，標準化的指南並不能滿足個體化的患者，如果臨床醫學不考慮這種個體化特點，就難以收到應有的治療效果。

武汉大学 WUHAN UNIVERSITY

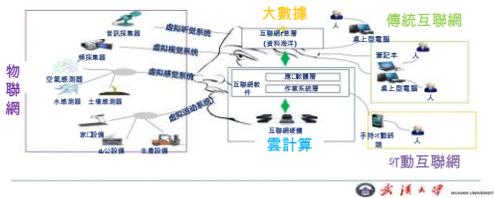


今晚，我宣佈推出一個新計畫——精準醫療計畫 (Precision Medicine Initiative)，這將使我們更接近治療癌症、糖尿病等疾病，同時讓我們自己以及家人能夠獲得更多保障我們健康的個性化資訊。”——美國總統巴拉克 奧巴馬 (Barack Obama) 總統的國情咨文，2015年1月30日。

武汉大学 WUHAN UNIVERSITY

### 大數據時代的健康醫療

國際著名管理諮詢公司麥肯錫在其報告中指出，排除體制障礙，大資料分析可以說明美國的醫療服務業一年創造**3000**億美元的附加價值。具體體現在醫療服務業**5**大領域(臨床業務、付款/定價、研發、新的商業模式、公眾健康)的**15**項應用，這些場景下，大數據的分析和應用都將發揮巨大的作用，提高醫療效率和醫療效果。



### 人工智慧 · 禍福相倚



- 1 從一六年一月，AlphaGo第一次在《自然》期刊露面，揭開這一波AI革命，已過了近兩年。現在AI已走下神壇，深度學習、面部辨識、語音助理、電腦視覺等新能力，快速滲入每個產業。
- 2 AI對個人工作的影響已經發生了。本期《天下》獨家專訪AIT理事主席榮健，一探訪完，同事把這一小時錄音檔讓AI解讀，直接轉成英文逐字稿，記者只需校對確認，和過去記者親自聽打相比，至少節省一天的時間。
- 3 在北京微軟大會聆聽微軟執行長納德拉的演講時，現場螢幕是由AI同步翻譯的中文，我就思考：「天下經濟論壇」(CW EF)也可以由AI取代口譯了，免去聽眾戴耳機。

### AI熱潮 會不會只是一場泡沫？



就像100年前的電力、20年前的網際網路一樣，AI也會改變每一個產業，為大小企業都高喊要投入AI，也引發了幾個全新的擔憂。

在電腦視覺、語音介面之外，深度學習將更進一步走入每個企業內部，改善營運流程。

例如，最近微軟亞洲研究院與香港一家大型航運集團合作，用AI改善物流效率，結果才進行一個多月，一年已經可省下接近1千萬美元。

### AI熱潮 會不會只是一場泡沫？



#### 擔憂 1：AI造成新貧富差距？

由於機器學習人才已成為稀有財，許多人擔心，如果這些人都被大科技企業席捲一空，改善效果又如此顯著，企業間的貧富差距，豈不一夕間被放得更大？

美國《連線》雜誌訪問的一家AI新創公司執行長就抱怨，Google、臉書、亞馬遜、微軟加上英特爾，「五家雇走所有的PhD，也擁有所有PhD科技。」

### AI熱潮 會不會只是一場泡沫？



#### 擔憂 2：這次會不會又是泡沫？



網際泡沫時期常見的「過度承諾，不幸事件，也在AI領域發生。而且，這是這個領域元老中的元老——IBM寄予厚望的「華生」系統。外界普遍批評，之前IBM對華生的效果宣傳太過頭。早在2013年，就宣稱「電腦運算的新時代已經出現了」。還在去年的《Forbes》報導中過度樂觀地說華生「現在可以進行臨床實驗」，「幾個月內就能被用在病人身上」。

### TMU-IBM(Watson) For AI

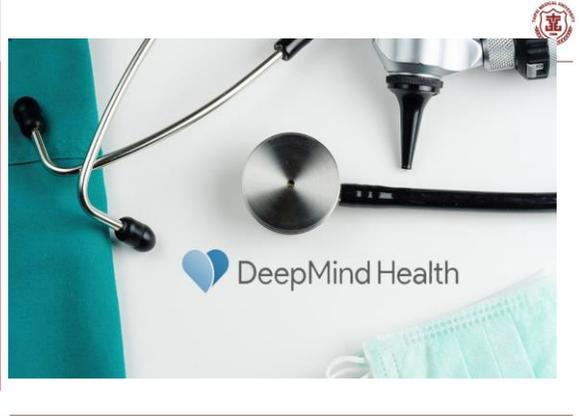
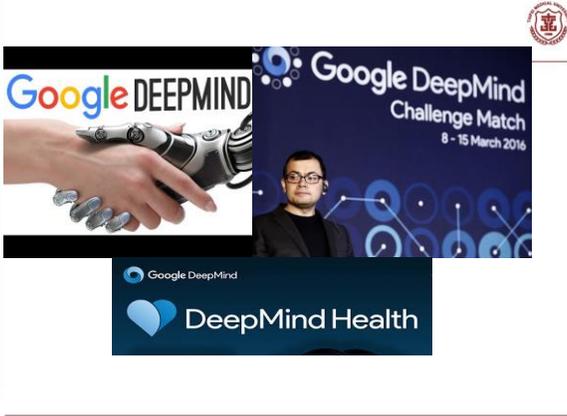


### 北醫大-靠人工智慧預測癌症 預防醫學成趨勢



<https://udn.com/news/story/7266/2650857>





### 「BAT」—中國人工智慧醫療布局

- Baidu—百度透過7大自建醫療服務打造「百度醫療大腦」**
  - 2013年至2015年陸續推出「百度健康」、「dulife」、「百度醫生」、「拇指醫生」、「醫查查」、「百度醫學」、「百度醫圖」等服務，搜集大庫醫療保健相關數據
  - 2016年10月推出人工智慧輔助診療系統「百度醫療大腦」
  - 2017年5月與康康雲合作，將其應用於康康居家雲醫院平台
- Alibaba—阿里巴巴打造「Doctor You」人工智慧醫療輔助系統**
  - 2012年推出天貓醫藥，2014年收購「中信21世紀」後將其更名「阿里健康」
  - 2017年7月與萬里雲合作推出「Doctor You」，內含臨床醫學科研診斷平台、醫療輔助檢測引擎、醫師能力培訓系統等，透過人機會診提高6倍開片效率
- Tencent—騰訊打造「騰訊真影」輔助癌症檢查**
  - 2017年8月推出人工智慧醫學影像產品「騰訊真影」
  - 應用於多種癌症、糖尿病視網膜病變等，已於中國中山大學附屬腫瘤醫院（廣東省腫瘤研究所）、廣東省第二人民醫院、深圳市南山區人民醫院臨床實驗

資料來源：MIC、vcbeat、杏林壹等，MIC整理，2017年9月

### Microsoft—基於人工智慧的醫療進化

- 患者體驗**  
讓醫護人員有更多時間關注病患而不是技術
- 提高臨床品質**  
讓醫護人員避免非及病相關的溝通更快適應車
- 臨床工作效率最佳化**  
讓醫護人員將組織從大數據中取得解決方案
- 轉型全方位照護**  
引導專門團隊向預防性的保健管理方案

資料來源：Microsoft、MIC等，MIC整理，2017年9月



### Babylon—整合人工智慧與醫師的一站服務

- 2013年在英國倫敦創立的**Babylon**致力推廣可負擔的醫療服務
  - 在NHS體系外，提供收費制線上醫生專科服務，2015年底總用戶數達25萬
  - 2016年1月獲A輪投資2,500萬美元，跟投者包含DeepMind創始人Demis Hassabis與Mustafa Suleyman，2016年7月推出**人工智慧之初步診斷**
  - 2017年1月與NHS產醫初期合作，由Babylon推出**NHS-111醫療App**，提供人工智慧初步診斷，約120萬人受惠，並降低國家健保支出
  - 2017年4月再獲B輪投資6,000萬美元，公司市值逾2億美元



**關於 Babylon Health**

**創辦人/執行長**  
Ali Parsa

**營運長**  
Gary Mudge

註冊數 **>80萬**

企業用戶 **>120家**

工程師 **>170位**

全職醫師 **100位**

病症資料庫 **>3億筆**

準確率 **92%**

滿意度 **94%**

資料來源：Crunchbase · Babylon · MIC · MIC整理 · 2017年9月



### 其它知名人工智慧醫療新創業者

- AnalyticsMD**—透過即時數據追蹤，解決醫院管理效率不佳的問題
- BenevolentAI**—歐洲最大的人工智慧藥物研究**獨角獸**（估值逾10億美元）
- Careskore**—基於雲端與人工智慧的病患健康管理與再入院風險預測平台
- Enlitic**—使用深度學習分析醫療影像，提供醫師容易上手的工具
- EmoKit Tech**—以人工智慧察言觀色，並推薦音樂協助患者情緒改善
- Flatiron Health**—建置腫瘤雲端大數據儲存與分析平台OncologyCloud，收集美國逾3成癌症病患資料，2016年成為**獨角獸**
- iCarbonX**—結合網路、大數據與人工智慧進行基因研究，2015年10月成立，6個月即成為**獨角獸**
- Neurolex**—分析與測試病患說話聲紋，預測精神疾患與失智症等
- Your.MD**—人工智慧健康諮詢、線上轉介平台

資料來源：Crunchbase · 各業者 · MIC · 2017年9月



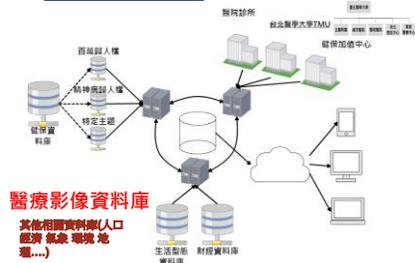
### AI逐步改變社會樣貌



資料來源：Social Media Week

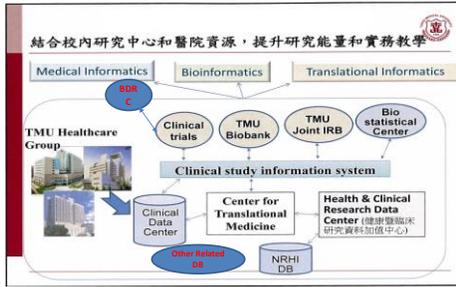


### 臺北醫學大學 大數據研究中心 + 其他相關資料庫發展架構圖



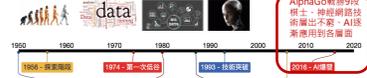


### 台北醫學大學校務研究資料庫



### AI人工智慧

#### 人工智慧發展時間軸



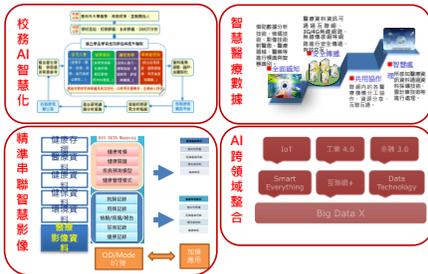
#### 未來趨勢



資料來源：<https://www.bnext.com.tw/article/41673/ai-economy-is-sweeping-the-world>



### AI人工智慧應用

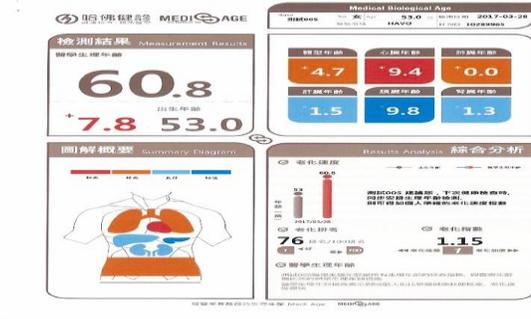


### AI創新生態圈

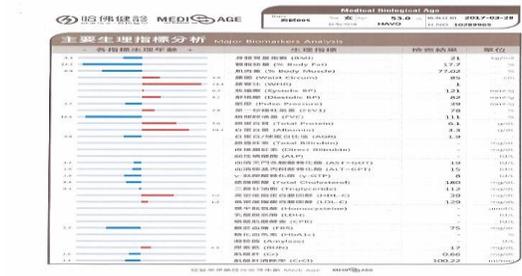
- 創新推動AI 教育環境
- 打破領域框架，培育跨域人才
- 連結產官學研團隊，厚植AI智慧領導力
- 串連國際產學研究能量



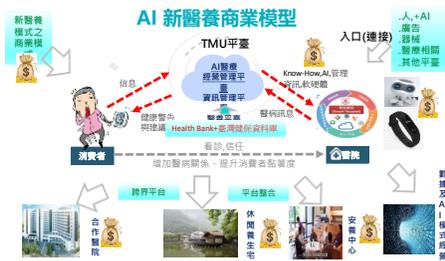




137

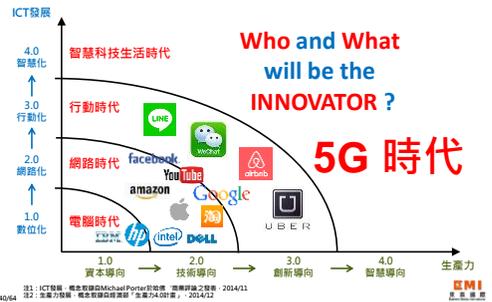


138



139

智慧科技生活時代的到來

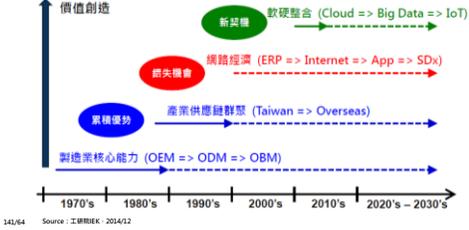


註1: ICT發展 概念來自Michael Porter於1985年 經濟學雜誌文章 2014/11  
 註2: 生產力發展 概念來自世界經濟論壇「生產力4.0」 2014/12



### 智慧科技生活：臺灣下一個轉型契機

✓ 臺灣奠基於70年代耕耘，累積深厚的硬體製造業核心能力，然而過去十餘年來並未完全掌握網路經濟發展，在全球競爭下已呈現落後局勢。智慧科技生活時代到來，臺灣是否能**洞察趨勢、挖掘新機、引領軟硬整合**，將是轉型契機的關鍵所在。



141/64 Source: 工商時報, 2014/12



## Big Data AI Taiwan 大數據愛台灣



海峽兩岸暨港澳協同創新論壇



### 智慧台灣



## 報告完畢 敬請指教

