



# 運用AI發展評估工具之 可能與後續應用

謝清麟

NOV. 19, 2018

# 大綱

- 評估的價值---如何兌現（20年青春）
- 現有評估工具之瓶頸
- AI 之現有功能與未來發展
- AI 技術可發展哪些評估工具
- AI 評估工具之潛力
- 我的後續研究
- 給學生之AI菜單
- 結語與願景

# 臨床要務 vs 我的研究

- 瞭解主訴
- 評估/檢查
- 共享決策（設定目標與計畫）
- 衛教/介入
- 追蹤評估
- 電子病歷記錄

# ADL 訓練之前— 我們需評估什麼？

掌握  
問題

設定  
計畫

呈現  
療效

預後  
預測

# 中風個案ADL訓練之前— 我們需評估（追蹤）什麼？

失能/依賴之現況  
需求  
環境  
病識感  
中風知識  
感覺動作/平衡  
認知功能

ADL/IADL失能/依賴之現況  
自覺困難程度  
HR-QOL

掌握問題

設定目標/計畫

呈現療效

預後預測

ADL之執行能力  
動機/價值觀/需求  
家庭支持  
環境改造需求  
決策偏好

需求  
病識感  
中風知識  
投入治療  
ADL之執行能力  
感覺動作/平衡  
認知功能  
心肺功能

# 全民健康保險提升急性後期照護 中風復健成效評量



# OT病歷紀錄（評估）之價值

## 臨床實務

- 掌握個案特性/病情
- 執行臨床推理
- 設定治療計畫
- 呈現療效
- 預測預後
- 跟其他專業人員交流

## 學術研究

- 探索特定病情之盛行率
- 建構功能變化模型
- 探索療效
- 驗證或改良評估工具

## 其它

- 醫院評鑑
- 全民健保

目前的兌現率??

# 已驗證/改良/發展之評估工具範疇

- ADL (20+//20%?)
- Hand function (10+//20%?)
- Balance (20+//20%?)
- Motor (20+//20%?)
- Mobility (including walking speed) (10+//20%?)
- QOL (including utility) (10+// 0%)
- Cognition (10+//0%?)
- SDM (including health literacy, engagement, SDM process & outcomes) (5+//0%)



# Revolution of Clinical measures

1G

Descriptive

Brunn. staging

2G

Quantitative

Lab instruments

Traditional rating scale

Fugl-Meyer  
STREAM

3G

Computerized

TAllored

20+ yrs' efforts  
Little impact

CAT

CAT FM  
FAS

## 8+ CATs 自己叫好 不叫座

1. Item-saving assessment of **self-care performance** in children with developmental disabilities: A prospective caregiver-report computerized adaptive test. *PLoS One*. 2018;13:e0193936.
2. Development of a computerized adaptive testing system of the Fugl-Meyer **motor** scale in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93:1014-1020.
3. Development of a computerized adaptive test for assessing **balance** function in patients with stroke. *Phys Ther*. 2010;90:1336-1344.
4. Development of a computerized adaptive test for assessing **ADL** in outpatients with stroke. *Phys Ther*. 2013;93:681-693.
5. Improving the utility of the **fine motor** skills subscale of the comprehensive developmental inventory for infants and toddlers: A computerized adaptive test. *Disabil Rehabil*. 2017:1-7.
6. Development of a computerized adaptive test of children's **gross motor** skills. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99:512-520.
7. Development of a **social functioning** assessment using computerized adaptive testing for patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99:306-313.
8. Development of a computerized adaptive testing system of the **functional assessment** of stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99:676-683.

## 現有評估工具（OT？）之瓶頸

- 費時/費力，有時 \$ \$
- 涵蓋內容不完整
- 不精準
- 數位化不足
- 評估後之應用有限

# REVOLUTION OF CLINICAL MEASURES

1G

Descriptive

Brunn. staging

Quantitative

2G

Lab instruments

Traditional rating scale

Fugl-Meyer  
STREAM

Computerized

Tailored

3G

CAT

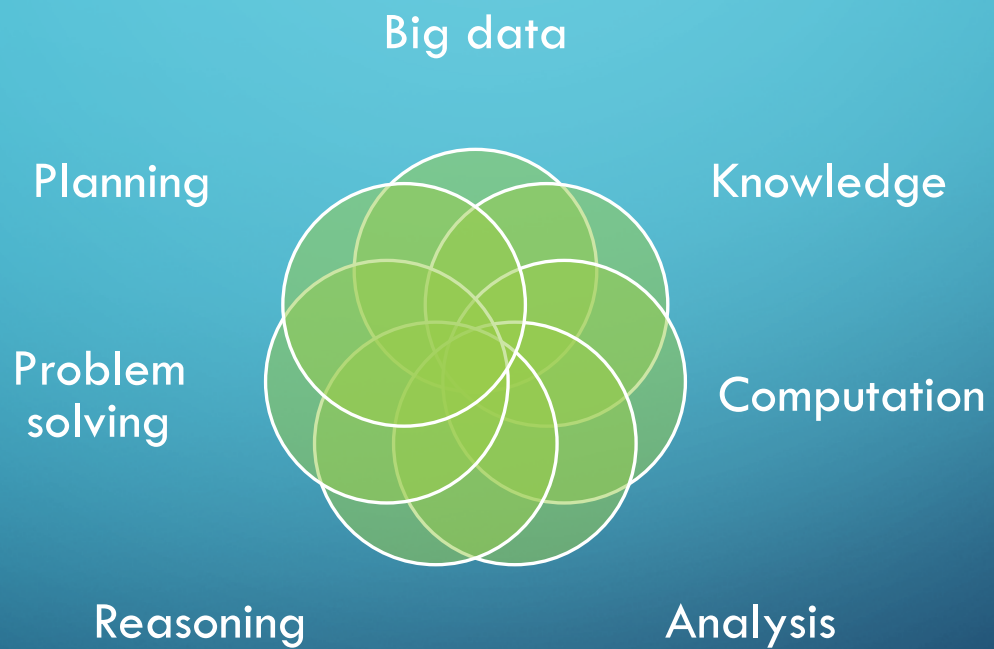
CAT FM  
FAS

4G

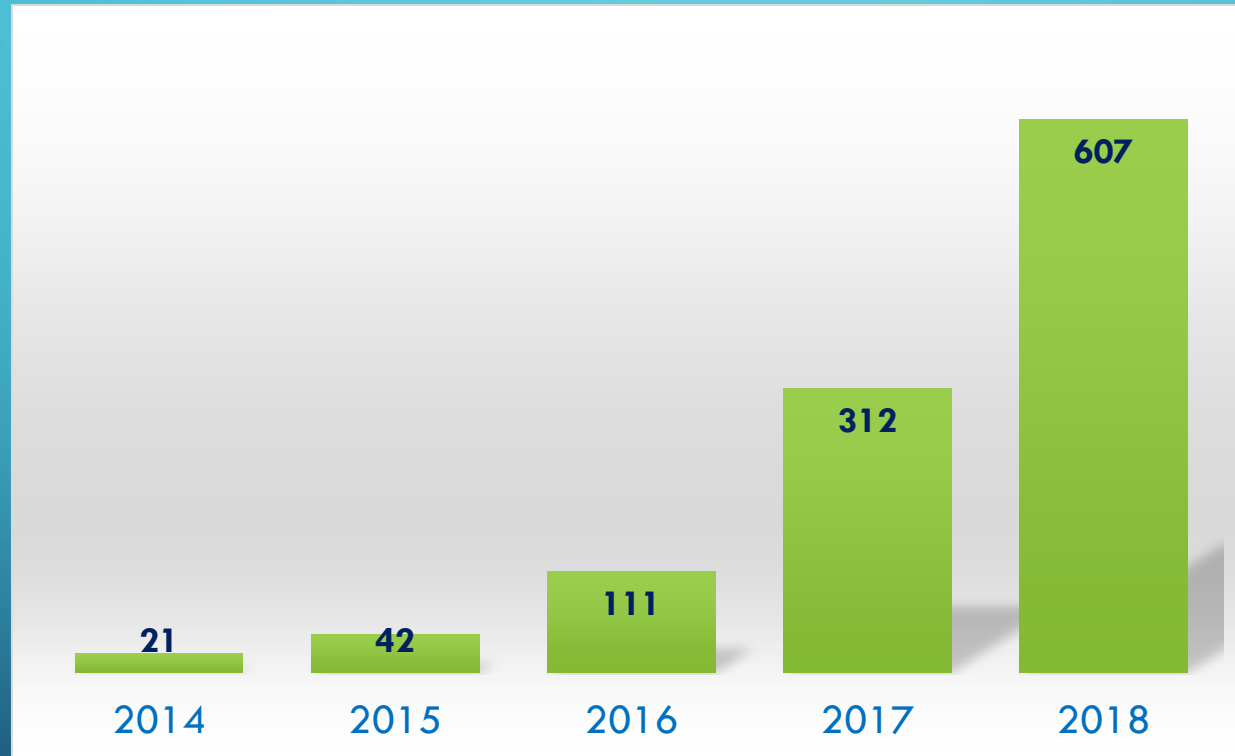
CAT + Lab instruments + AI



# AI 有多強/弱？



# “DEEP LEARNING” ENTITLED PAPERS (PUBMED)

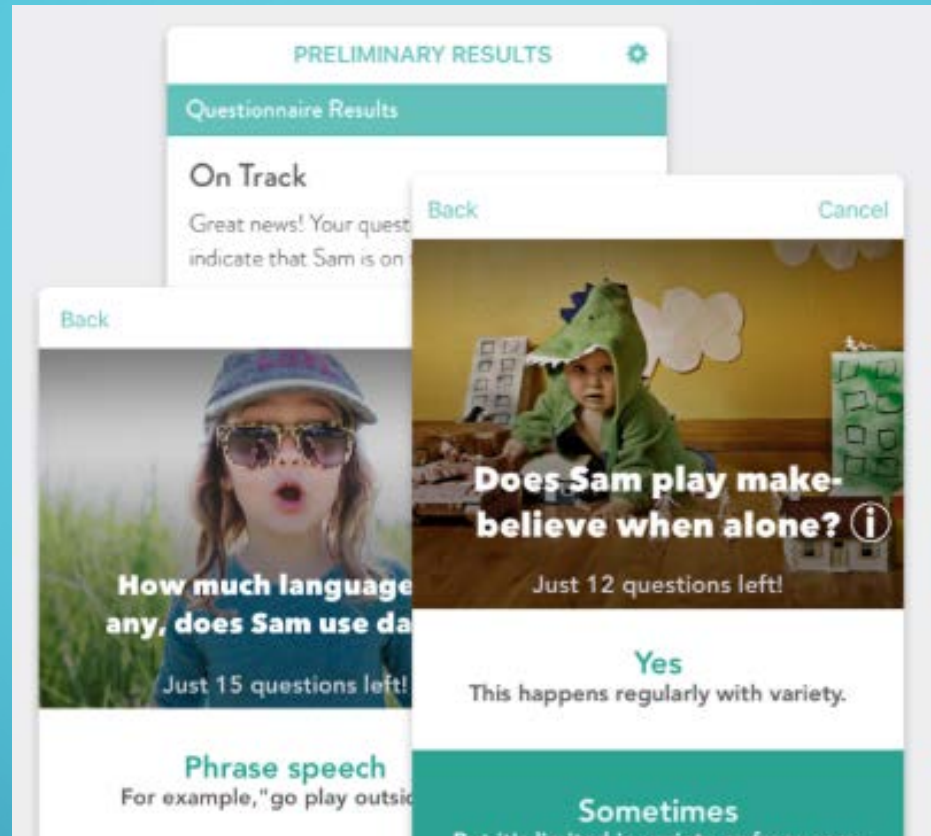


PubMed search using "deep learning"[ti] with abstract at Nov. 18, 2018

# Recent AI applications

- Clinically applicable deep learning for **diagnosis and referral in retinal disease**. Nat Med 2018;(August). 10.1038/s41591-018-0107-6.
- Diagnosing **fractures** with AI. JAMA. 2018;320:23.
- Evaluation of an AI-based detection software for acute findings in **abdominal CT scans**: Toward an automated work list prioritization of routine CT examinations. Invest Radiol. 2018.
- AI opens new frontier for **suicide prevention**. CMAJ. 2018;190:E119.
- How AI is optimizing the **detection and management of prostate cancer**. IEEE Pulse. 2018;9:19.
- Evidence-based assessment from simple clinical judgments to statistical learning: Evaluating a range of options using **pediatric bipolar disorder as a diagnostic challenge**. Clin Psychol Sci. 2018;6:243-265.
- Machine learning approach for **early detection of autism** by combining questionnaire and home video screening. J Am Med Inform Assoc. 2018;25:1000-1007.
- Use of AI to shorten the behavioral **diagnosis of autism**. PLoS One. 2012;7:e43855.

**Cognoa's AI platform for autism diagnosis gets first FDA stamp**



COGNOA'S ASSESSMENT IS THE FOUNDATION FOR A PERSONALIZED ROADMAP TO SUPPORT EVERY CHILD.

Combining cutting-edge technology with clinical expertise so that employees can assess, track and support their children's developmental health and growth.

Developed through five years of clinical research at:

Cognoa's App Will Evaluate Children's Risk For Autism From Videos And Other Data







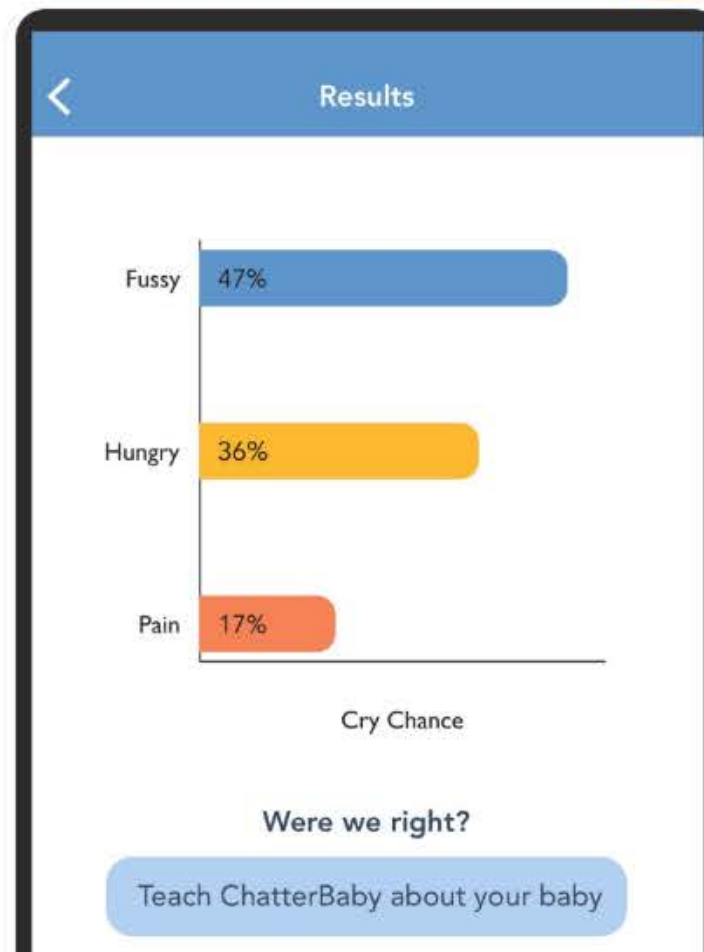
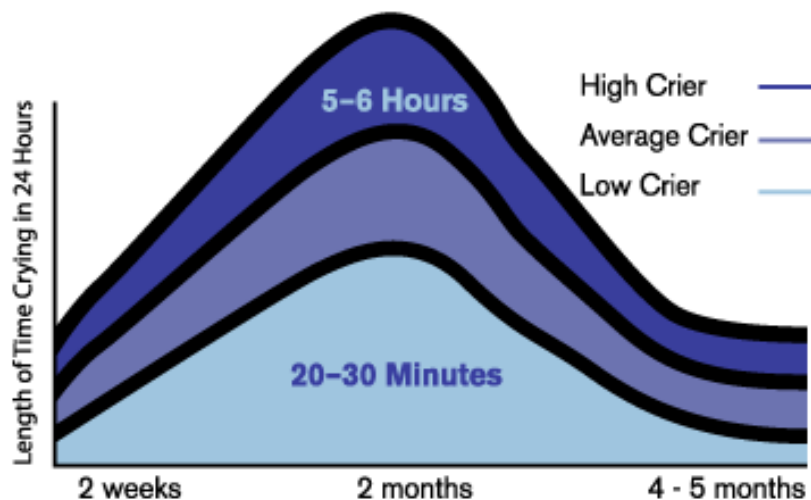
LANGUAGES ▾

## Baby cries, simplified.

ChatterBaby™ sounds in our baby is crying

With the he predicts with crying or not,

### Curves of Early Infant Crying 2 Weeks to 4 - 5 Months



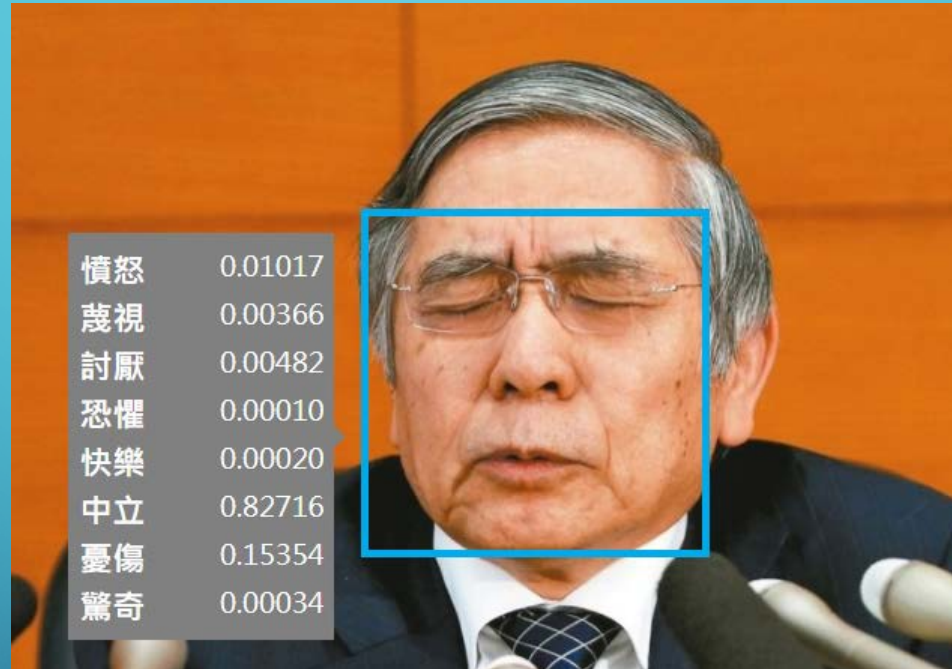
# 臉部表情辨識之功能



日銀總裁黑田東彥 from 路透

## Microsoft Azure:

<https://azure.microsoft.com/zh-tw/services/cognitive-services/emotion/>



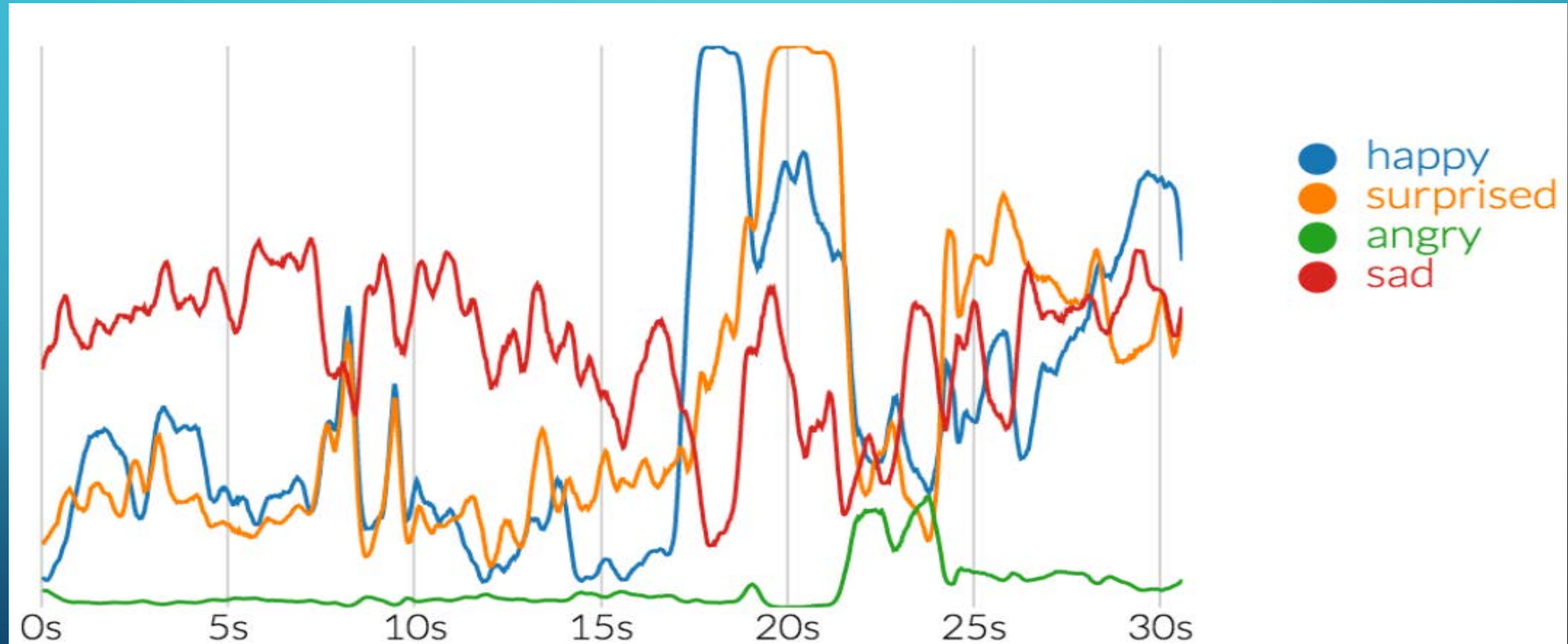
# 黑田政策動向 AI看臉就知道

2017-10-22 04:14經濟日報

- 微軟開發，分析影像所代表8種臉部表情
  - 憤怒、輕蔑、厭惡、害怕、高興、無表情、悲傷、驚訝
- 黑田在重大政策變動前的記者會，顯出細微「憤怒」和「厭惡」
- 日銀推出負利率前，黑田臉上顯示：對現有政策--力有未逮
- 政策宣布後，黑田顯現「悲傷」的情緒就少了

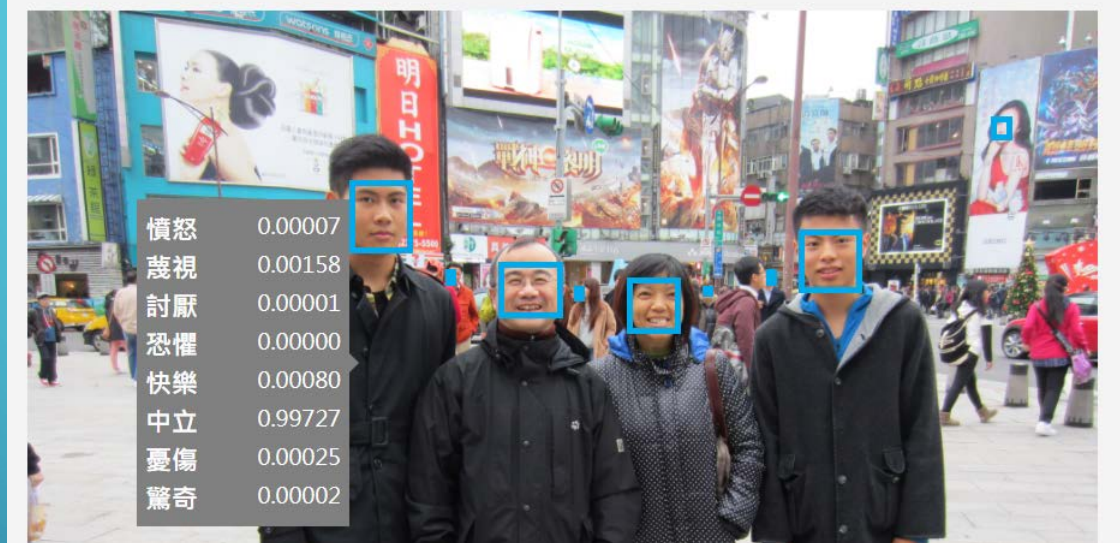
Facial recognition market will grow from \$2.77 Billion in 2015 to \$6.19 Billion in 2020

20+ APIs



## Microsoft Azure

為何選擇 Azure? 解決方案 產品 文件 價格 訓練 Marketplace 合作夥伴





## Tone Analyzer

This service uses linguistic analysis to detect joy, fear, sadness, anger, analytical, confident and tentative tones found in text.

File Name	Size	Type	Date/Time
12a0JWb.wav	100 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
13a07Wb.wav	70 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
13b02Wa.wav	75 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
14a04Wb.wav	54 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
15b02Wc.wav	82 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
<b>boredom</b>		Folder	10/7/10 3:26 PM
08a05Lc.wav	130 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
08b01Lb.wav	109 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
08b03Lc.wav	141 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
10b03La.wav	119 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
10b10Lc.wav	70 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
11a07Ld.wav	56 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
15a05Lb.wav	103 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
16a01Lb.wav	63 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
16a04Lc.wav	82 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
<b>disgust</b>		Folder	10/7/10 3:27 PM
09a07Eb.wav	104 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
13b10Ec.wav	89 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
14a02Ea.wav	79 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
15a07Eb.wav	74 KB	wav File	7/22/10 11:51 AM
16b09Eb.wav	157 KB	wav File	7/22/10 11:52 AM
<b>fear</b>		Folder	10/7/10 3:27 PM
<b>happiness</b>		Folder	10/7/10 3:27 PM
<b>neutral</b>		Folder	10/7/10 1:36 PM
<b>sadness</b>		Folder	10/7/10 3:28 PM

Annotation:

Language = German

Speaker = female, 34 years

Utterance = 'Das schwarze Stueck Papier befindet sich da oben neben dem Holzstueck.'

Feature Extraction Done!

Recognition Done!

EMOTION HYPOTHESIS RANKING LIST:

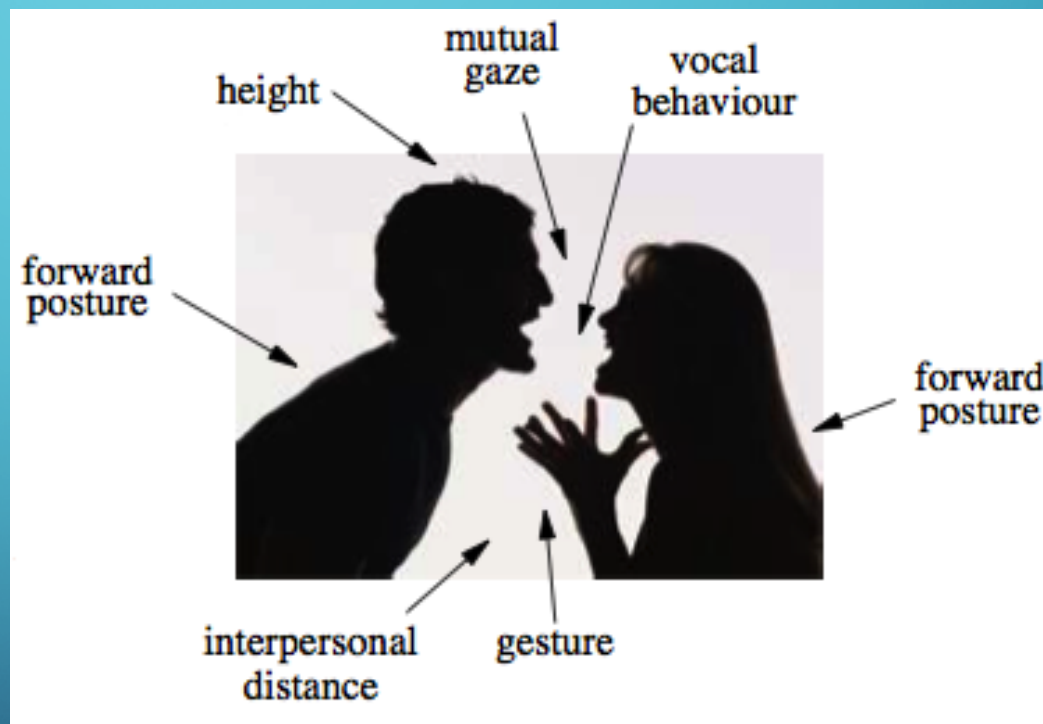
1	<b>boredom</b>	<b>0.000839247344</b>
2	disgust	-0.022704337310
3	anger	-0.055696071438
4	happiness	-0.066857217572
5	sadness	-0.093065808805
6	fear	-0.095405211952
7	neutral	-0.117102445483

## Real Time Emotion Recognition from Speech



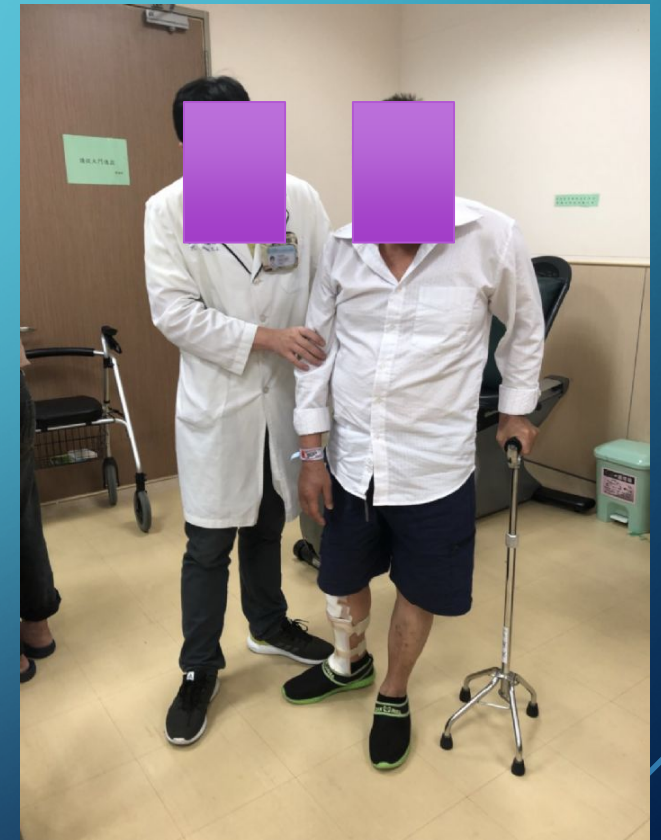
# 我將如何以 AI 評估 動作/行為/語言/情緒

- Video-audio
  - 專業級
  - 一般級
- 自然情境之評估為主
  - 接受OT時
  - 未接受OT時
    - 指定情境
- 標準化情境之評估為輔
- 專業人員確認



# Videotaping + AI (clinical site + ward) I

- Motor
- Balance
- Mobility
- GAIT
- ADL



## Videotaping (clinical site + ward) II

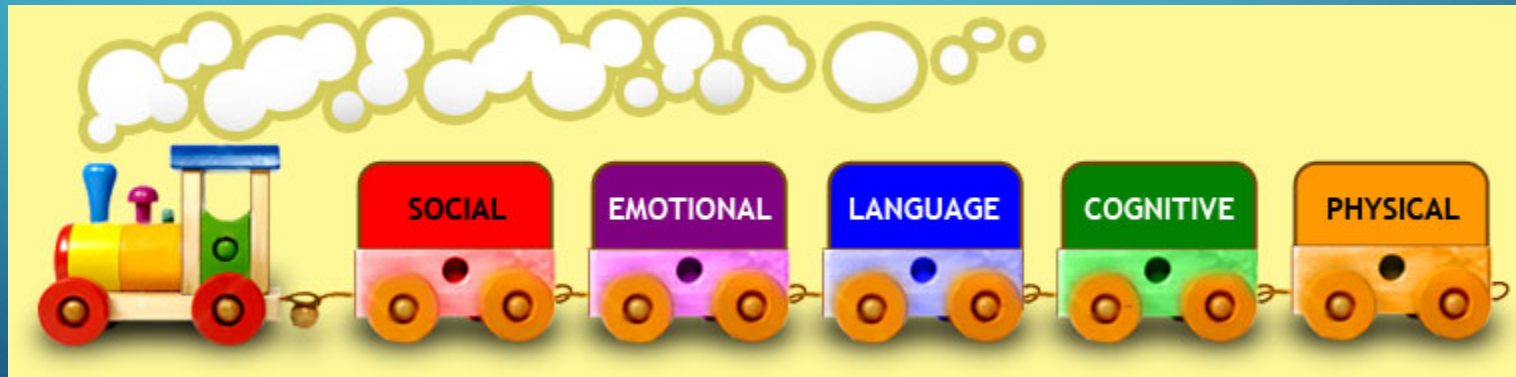
- Communication/interaction
- Shared decision making
- Engagement
- Mood



站在AI的肩膀上！

# 研究對象之選擇

- stroke
- ASD – adaptive behaviors, motor, and self care
- Schizo – cognition, social cognition (ToM)



# 為何選擇小兒發展？

- 易錄影/追蹤多年
- 多向度（評估）-- 目前效能有限
- 正常或遲緩皆可
- 資料可使用多年
- 文化/地域特色
- 之後可應用於老化

○○醫院兒童發展聯合評估中心

綜合報告書

國民健康署 (104.06.16 修訂版)



評估專業領域

1 小兒科 小兒神經科

醫師：\_\_\_\_\_

2 精神科 兒童青少年精神（兒童心智）科

醫師：\_\_\_\_\_

3 復健科

醫師：\_\_\_\_\_

4 耳鼻喉科

醫師：\_\_\_\_\_

5 眼科

醫師：\_\_\_\_\_

6 遺傳科

醫師：\_\_\_\_\_

7 臨床心理師：

\_\_\_\_\_

8 物理治療師：

\_\_\_\_\_

9 職能治療師：

\_\_\_\_\_

10 語言治療師：

\_\_\_\_\_

11 社會工作師：

\_\_\_\_\_

12 聽力師：

\_\_\_\_\_

13 其他：

評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
<p>粗大動作</p> <p><input type="checkbox"/>無異常</p> <p><input type="checkbox"/>臨界/疑似 發展遲緩</p> <p><input type="checkbox"/>發展遲緩</p>	<p>評估日期：____年____月____日</p> <p>評估結果：目前能力約____歲____個月</p> <p>百分位：____ 發展商數：____</p> <p>評估工具：</p> <p><input type="checkbox"/>臨床觀察</p> <p>肌肉張力或動作型態異常：</p> <p><input type="checkbox"/>無異常</p> <p><input type="checkbox"/>異常，部位：_____</p> <p><input type="checkbox"/>臨床晤談</p> <p><input type="checkbox"/>亞伯它嬰幼兒動作量表 (AIMS)</p> <p><input type="checkbox"/>皮巴迪動作發展量表第二版 (PDMS-2)</p> <p><input type="checkbox"/>嬰幼兒綜合發展量表 (CDIIT)</p> <p><input type="checkbox"/>兒童動作 ABC 評量表第二版 (Movement Assessment Battery For Children-2, Movement ABC-2)</p> <p><input type="checkbox"/>布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作量表第二版 (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, BOT-2)</p> <p><input type="checkbox"/>學前兒童粗大動作品質量表</p> <p><input type="checkbox"/>日常生活功能量表中文版 (PEDI-C)</p>

評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
精細動作 <input type="checkbox"/> 無異常 <input type="checkbox"/> 臨界/疑似 發展遲緩 <input type="checkbox"/> 發展遲緩	評估日期：____年____月____日 評估結果：目前能力約____歲____個月 百分位：____    發展商數：____ 評估工具： <input type="checkbox"/> 臨床觀察 肌肉張力異常： <input type="checkbox"/> 無異常 <input type="checkbox"/> 異常，部位：_____ <input type="checkbox"/> 臨床晤談 <input type="checkbox"/> 皮巴迪動作發展量表第二版 (PDMS-2) <input type="checkbox"/> 嬰幼兒綜合發展量表 (CDIIT) <input type="checkbox"/> Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition (Bayley-III) <input type="checkbox"/> Test of Visual-Motor Skill 3rd Edition <input type="checkbox"/> 布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作量表第二版 (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, BOT-2) <input type="checkbox"/> 兒童動作 ABC 評量表第二版 (Movement Assessment Battery For Children-2, Movement ABC-2)



評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
口腔動作 <input type="checkbox"/> 無異常 <input type="checkbox"/> 臨界 <input type="checkbox"/> 異常	評估日期：___年___月___日 <input type="checkbox"/> 過度敏感 <input type="checkbox"/> 反應遲鈍 <input type="checkbox"/> 動作不靈活 <input type="checkbox"/> 動作不協調 <input type="checkbox"/> 流口水 <input type="checkbox"/> 張力過低 <input type="checkbox"/> 張力過高 <input type="checkbox"/> 其他：  <hr/> 行為觀察及綜合結果：

評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
口語理解 <input type="checkbox"/> 無異常 <input type="checkbox"/> 臨界/疑似 發展遲緩 <input type="checkbox"/> 發展遲緩	評估日期：____年____月____日 評估結果：目前能力約____歲____個月 百分位：____    發展商數：____ 評估工具： <input type="checkbox"/> 臨床觀察 <input type="checkbox"/> 臨床晤談 <input type="checkbox"/> 修訂畢保德圖畫詞彙測驗 (PPVT-R) <input type="checkbox"/> 修訂學前兒童語言障礙評量表 <input type="checkbox"/> 修訂學齡兒童語言障礙評量表 <input type="checkbox"/> 嬰幼兒綜合發展測驗 (CDIIT) <input type="checkbox"/> 零至三歲華語嬰幼兒溝通及語言診斷測驗 (0-3CLST) <input type="checkbox"/> 華語兒童理解與表達詞彙測驗 (REVT) <input type="checkbox"/> 學前幼兒與國小低年級兒童口語語法診斷測驗

評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
口語表達 <input type="checkbox"/> 無異常 <input type="checkbox"/> 臨界/疑似 發展遲緩 <input type="checkbox"/> 發展遲緩	評估日期：____年____月____日 評估結果：目前能力約____歲____個月    T分數：____ 百分位：____    發展商數：____ 評估工具： <input type="checkbox"/> 臨床觀察 <input type="checkbox"/> 臨床晤談 <input type="checkbox"/> 修訂學前兒童語言障礙評量表 <input type="checkbox"/> 修訂學齡兒童語言障礙評量表 <input type="checkbox"/> 嬰幼兒綜合發展測驗 (CDIIT) <input type="checkbox"/> 零至三歲華語嬰幼兒溝通及語言診斷測驗 (0-3CLST) <input type="checkbox"/> 華語兒童理解與表達詞彙測驗 (REVT) <input type="checkbox"/> 修訂中文口吃嚴重度評估工具 (兒童版)

評估/訓練項目	評估工具、結果與訓練方向
<p>情緒行為與社會適應功能</p> <p><input type="checkbox"/>無異常</p> <p><input type="checkbox"/>臨界</p> <p><input type="checkbox"/>異常</p>	<p>評估日期：___年___月___日</p> <p>評估工具：</p> <p><input type="checkbox"/>臨床晤談</p> <p><input type="checkbox"/>臨床觀察</p> <p><input type="checkbox"/>Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS 或 II)</p> <p><input type="checkbox"/>The Childhood Autism Rating Scale(CARS 或II)</p> <p><input type="checkbox"/>Clancy Behavior Scale</p> <p><input type="checkbox"/>Modified Checklist for Autism in Toddlers</p> <p><input type="checkbox"/>Screening Tool for Autism in Toddlers &amp; Young Children</p> <p><input type="checkbox"/>Bayley-III Social-Emotional Questionnaire</p> <p><input type="checkbox"/>Leiter-R 或 3 Rating Scale</p> <p><input type="checkbox"/>適應行為評量系統第二版(ABAS-II)</p> <p><input type="checkbox"/>社會適應表現檢核表</p> <p><input type="checkbox"/>文蘭適應行為量表教室版(VABS 或 II)</p> <p><input type="checkbox"/>嬰幼兒綜合發展測驗(CDIIT)</p> <p><input type="checkbox"/>兒童氣質量表</p> <p><input type="checkbox"/>SNAP-IV</p> <p><input type="checkbox"/>決裂(干擾)行為量表</p> <p><input type="checkbox"/>兒童活動量表</p> <p><input type="checkbox"/>阿肯巴克實證衡鑑系統(ASEBA；臺灣版)、CBCL、C-TRF、TRF</p>

## 飲食

- 無異常
- 臨界/疑似  
發展遲緩
- 發展遲緩

## 評估方法與結果：

- 臨床觀察
- 臨床晤談  
(個案可以獨立完成請打☑，需要協助請打☒)
- 自己會拿奶瓶喝奶或拿餅乾吃(1歲)。
- 會用聲音或動作表達想吃東西或想喝水(1-1.5歲)。
- 自己用湯匙吃東西(1.5-2歲)。
- 可使用吸管喝飲料(1.5歲)。
- 自己可以雙手拿著杯子喝水(2.5歲)。
- 自己用筷子夾食物吃(5.5-6歲)。

### 穿脫衣

- 無異常
- 臨界/疑似  
發展遲緩
- 發展遲緩

### 評估方法與結果：

- 臨床觀察
- 臨床晤談  
(個案可以獨立完成請打☑，需要協助請打☒)
- 可自己脫掉外套或鞋子(不包含開扣子與解鞋帶)(2 歲)
- 可自己穿上襪子、鞋子(可能對不正、穿錯腳，不含繫鞋帶)(3 歲)
- 可以自己穿上衣 (3.5 歲)
- 可自己脫套頭的衣服(4 歲)
- 可以扣一般大小的扣子(4.5 歲)
- 可完全獨立穿脫衣物(5-6 歲)

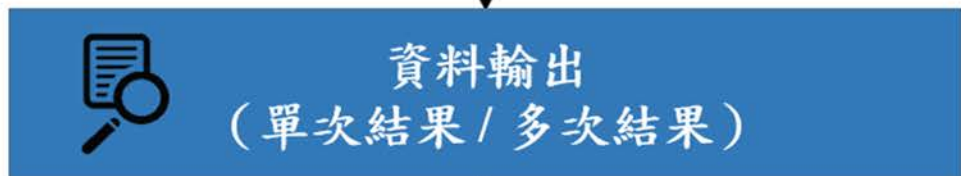
### 遊戲活動

- 無異常
- 臨界/疑似  
發展遲緩
- 發展遲緩

### 評估工具：

- 臨床觀察
- 臨床晤談
- Knox 學前遊戲量表修正版  
(Revised Knox Preschool Play Scale)
- 玩性評量 (Test of Playfulness)
- 遊戲史 (Play History)

### 行為觀察及綜合結果：



醫療人員



家長



電子病歷



AI之影片評估系統  
(五種能力計分/篩檢)



粗動作



注意力

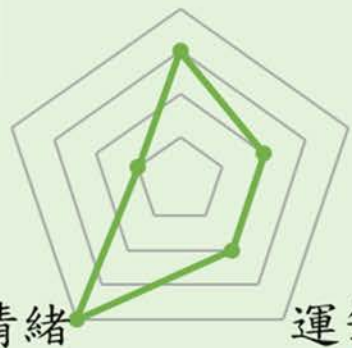


細動作

情緒



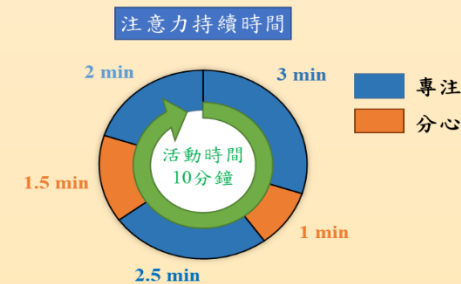
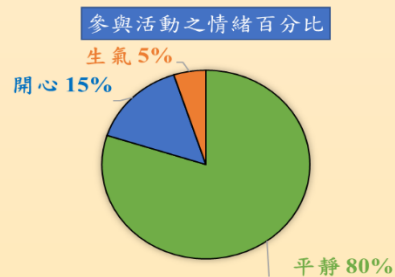
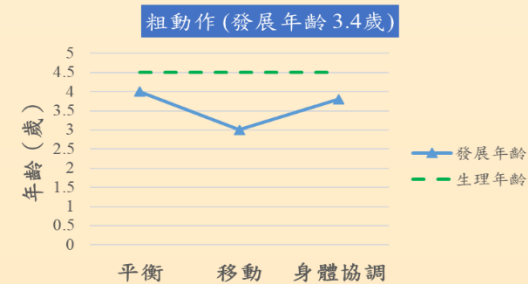
運筆



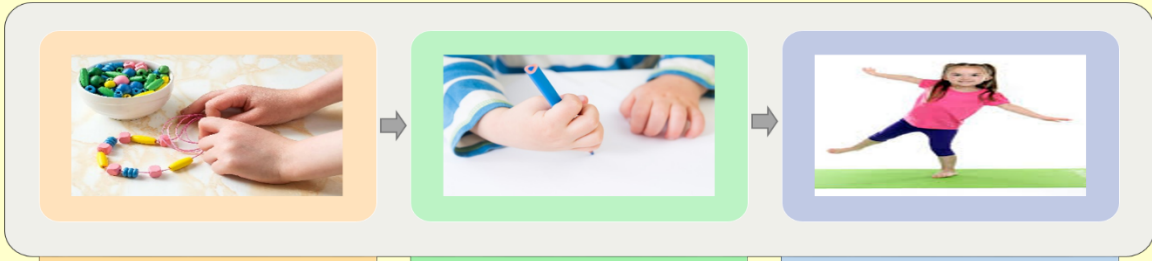
# 預期輸出結果

## 單次「生活情境及復健情境評估」結果

### 兒童能力



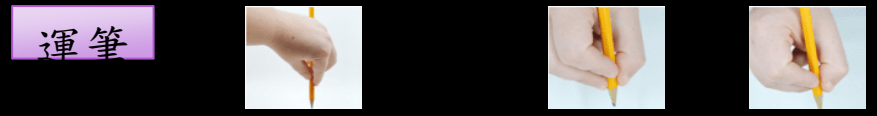
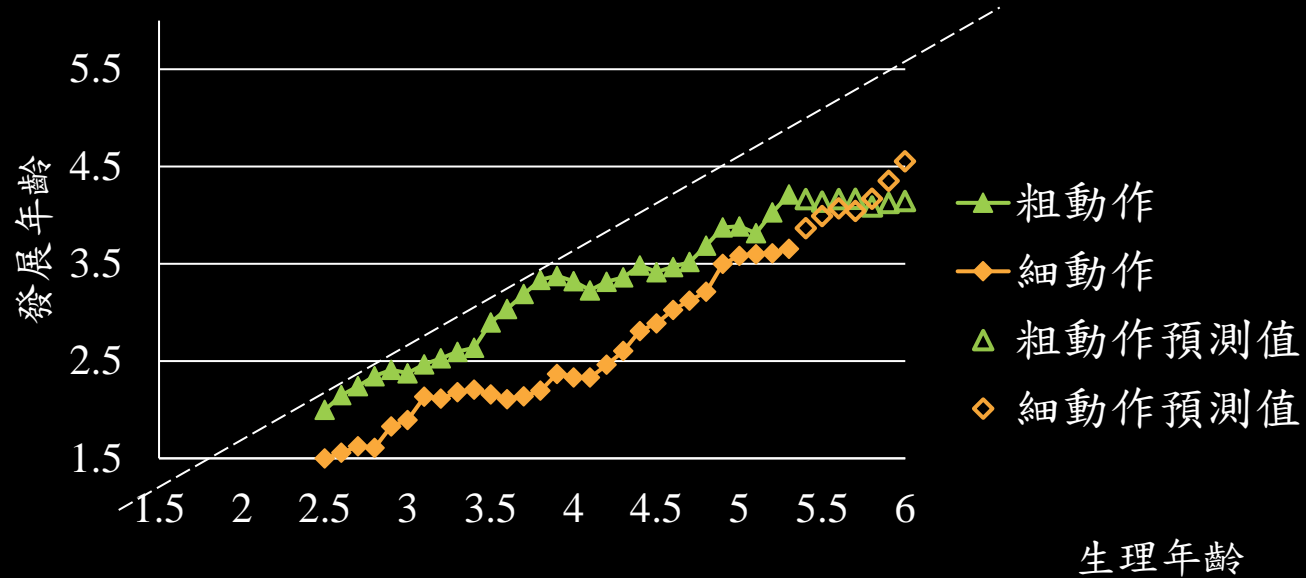
### 治療活動參數



治療活動之執行品質	串珠個數： 23 個 失敗次數： 10 次	握筆姿勢： 抓握式 超線次數： 3 次	嘗試次數： 10 次 失敗次數： 5 次
肢體協助次數	2 次	0 次	5 次
治療活動時間	10 min	5 min	15 min



# 多次評估結果



# AI自動建構電子病歷 & 研究題材

疾病預後與危險  
因子探索

\* 各種功能特質  
之恢復模型建立

相關理論驗證與  
發展

\* 評估工具驗證  
與發展

臨床決策輔助系  
統之發展

◆ 其它(治療師  
專長之確認)

先驅/探索/驗證  
型研究

個案數越多，  
變項越多，  
數值精準，價值越高

# NTU 課程—學習如何應用

- 基礎
  - 程式設計 (Python)
  - Deep learning
- 進階
  - ...

## Google in Health

Google is making significant investments in health, wellness, and life sciences. Here are some of the teams focusing efforts in this space:

- Google Cloud
  - Apigee Health APIs
  - G Suite for Healthcare for HIPAA compliant workloads
  - Google Cloud Platform for HIPAA compliant workloads
  - Google Genomics
- Google Fit
- Google Search (e.g., [health cards](#), [symptom search](#))
- Google Research (focused on healthcare applications)

# As Amazon moves into health care, here's what we know — and what we suspect — about its plans

- Amazon is already making moves in health care.

Intel® Healthcare Solutions: Driving Innovation to Improve Quality

## 以醒目的方式，看顧你的健康。

「健康」app，讓你輕鬆瞭解自己的健康狀況，並開始朝著目標前進。它能整合來自 iPhone、Apple Watch 與你已在使用的第三方 app 的健康資料，全部匯聚於一處，便於查看你的所有進度。同時也會建議其他實用的 app，來完善你的收藏。讓你的健康更進一步，從未如此容易。

# Deep Learning Based Diagnostics: Unlocking a \$16 Billion Market

December 22, 2016 | by James Wang, ARK Analyst | Digital, Health


**Mentioned Companies:** IBM

**Tags:** cancer, deep learning, diagnostics, machine learning, radiology

MedicalStartups

SEARCH

Top 83 AI startups in Healthcare

Updated: November 02, 2018  Нравится 1

# THE LANCET

Available online 11 October 2018

In Press, Corrected Proof [?](#)

Comment

## The fate of medicine in the time of AI

Enrico Coiera <sup>a</sup> [✉](#)

- We probably see little change to clinical practice in the next 5 years
- We should certainly see changes in 10 years
- There is a real prospect of massive change in 20 years

## How should we prepare for these coming times?

- To adapt clinical education to the digital world.
- 臨床人員需專精於權衡AI給的建議 vs 其它實證以及個案需求
- 個人化精準醫療將依賴AI估算之預後與治療建議
- Shared decision making will become the norm when well informed patients have their own AIs
- The nature of shared decisions will alter to accommodate AIs as decision partners

## Summary – 掌握最強的工具

- 強化專業能力/團隊
- 結合AI團隊
- 教育AI 駕馭 AI
- 以應用為主，技術開發就交給科技大廠
- **CAT + AI = 4G** 評估工具 或可克服評估瓶頸



The background is a dark blue gradient. In the corners, there are white line-art graphics resembling circuit boards or neural networks, with lines connecting to small circles.

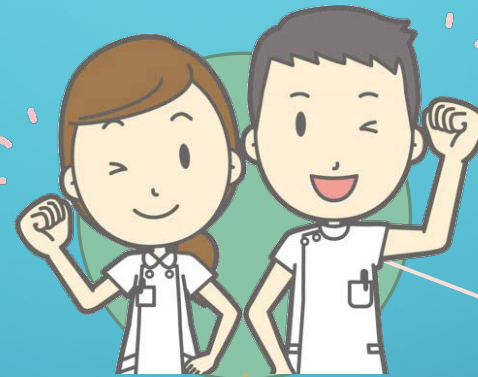
COMMENTS OR QUESTIONS APPRECIATED!



# 中風復能架構圖



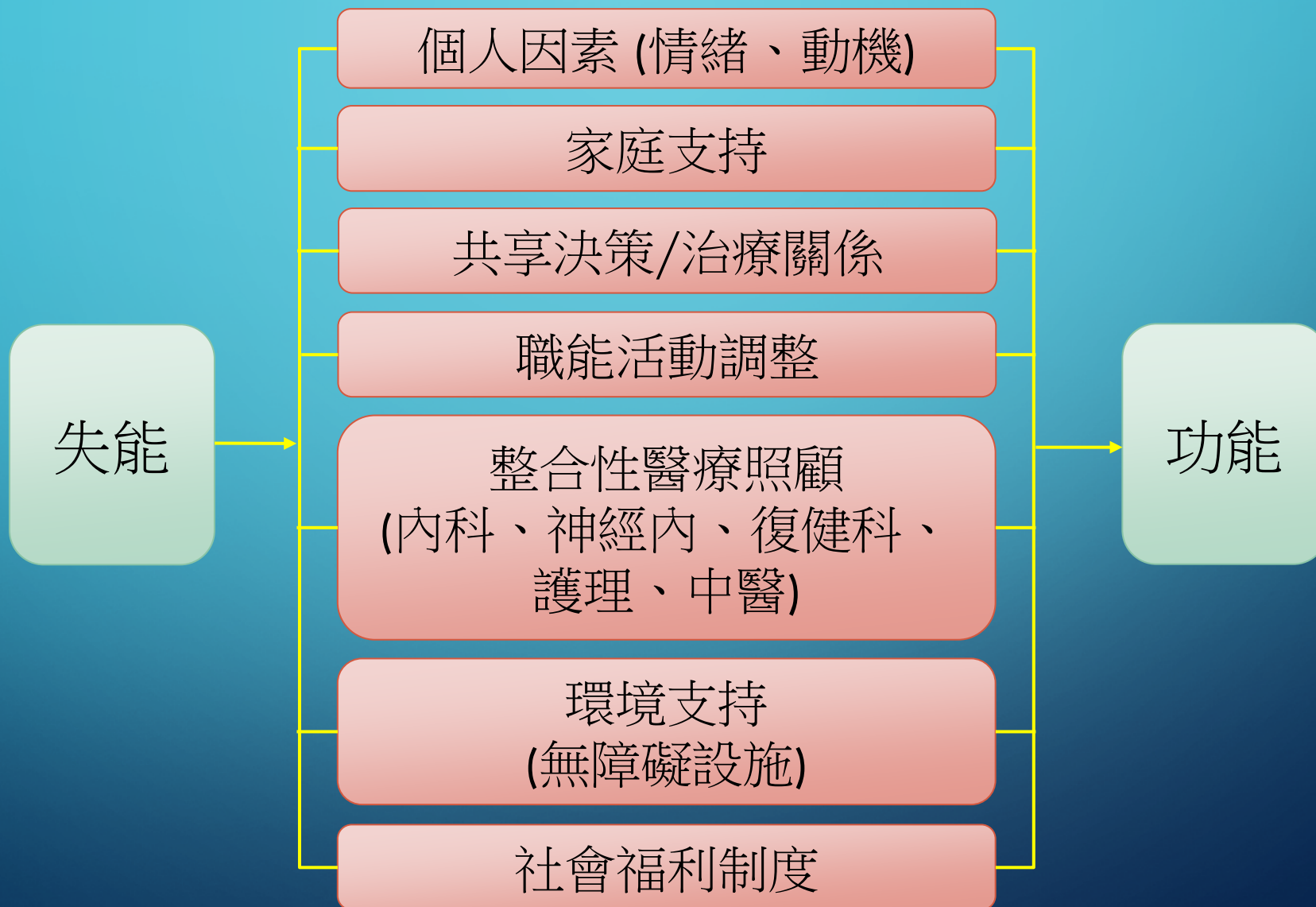
中風



better QoL



# 中風復能機制



**Developing ideas:**

**AI 之臨床應用：電子病歷 + 醫療決策輔助系統**

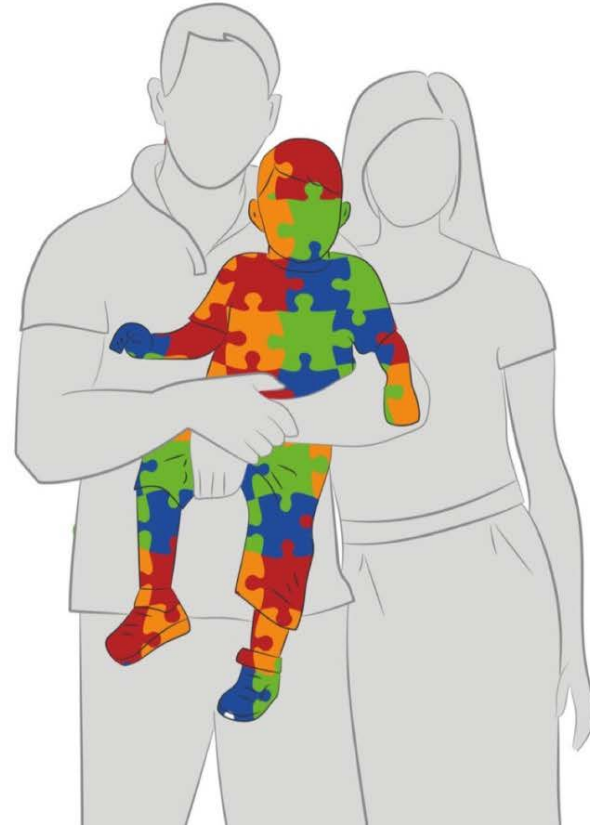
## Videotaping (clinical site + ward) III

- For staff training (career development)
- Selective
- Voluntary
- Compulsory

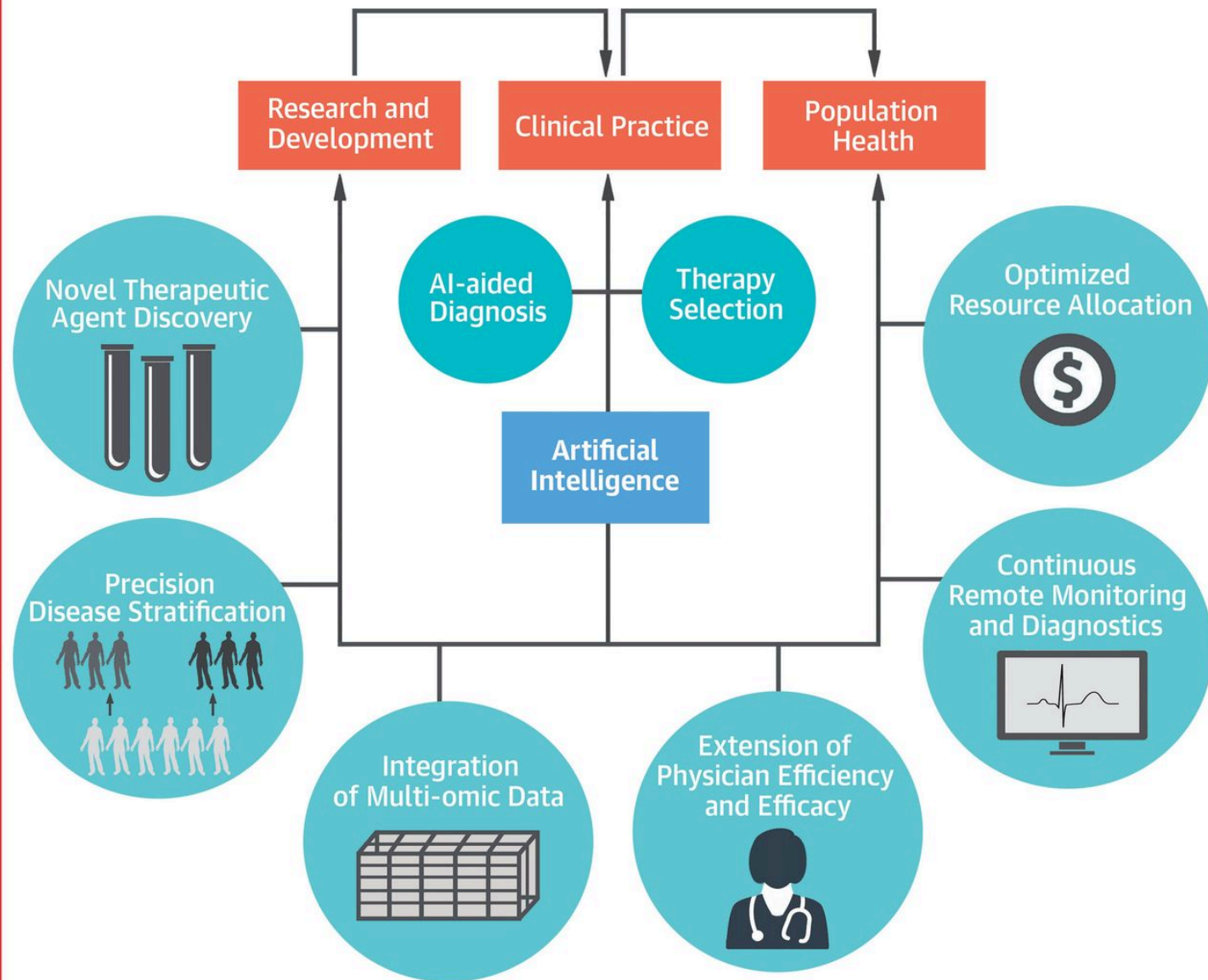


站在AI的肩膀上！

# 7 Behaviors That Show A Child May Be On The Autism Spectrum



## CENTRAL ILLUSTRATION: Role of Artificial Intelligence in Cardiovascular Medicine



Johnson, K.W. et al. J Am Coll Cardiol. 2018;71(23):2668-79.



# AI 之現有功能與未來發展

想像力到哪，AI幫你實現

專業多數瓶頸，AI可幫忙

ARE WE READY?

HOW TO PREPARE?

# 碩班生 修課建議



自選一 domain，作為應用領域

# 博班生 修課建議

博班生宜從心理計量或AI，  
二擇一修完所有課程

## 心理計量

- 心理計量驗證 (必)
- CFA (選)
- IRT (選)
- CAT (選)

## 統計

- 初階 (必)
- 中階 (必)
- 高階 (選)

## AI

- Python (必)
- Deep learning (必)
- 電腦視覺 (選)
- 語音處理 (選)

## 特定 domAIn

- 研究設計/寫作/英文報告 (必)
- 認知/社會認知/溝通/SDM/PDA/OSCE (選)

自選一 domAIn，作為應用領域



