

星球永續健康線上直播

星球健康週新知 &

專題: 健康大型語言模型

精準個人化營養應用 (1)

2025-09-09

CHE團隊：

陳秀熙教授、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士、
劉秋燕、羅崧瑋、林家妤、陳虹玟



資訊連結:

<https://www.realscience.top/7>

星球永續健康線上直播



<https://www.realscience.top/4>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播星球永續健康:

https://audio.voh.com.tw/TW/Playback/ugC_Playback.aspx?PID=323&D=20240615

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- 星球健康新知 (2025 / W35)
- 精準營養多模態大型語言模型
- 飲食營養大語模個人化菜單建議

星球健康新知

2025 / W35

上合天津峰會 擁核國家國際角力

天津上合組織峰會成為俄中印等國
擁核多極秩序抗衡美國新舞台



金正恩攜女兒訪中國參加峰會



莫迪深化俄印合作 加劇美印關稅摩擦

俄烏戰爭和平仍有變數 歐盟規劃派遣部隊



烏克蘭發動無人機攻擊 俄能源設施受創



普丁稱與川普達成俄烏戰爭相互理解

reuters.com



歐盟主席
馮德萊恩

歐盟規劃派遣部隊駐守烏克蘭

歐盟主席訪保加利亞專機
疑似受俄GPS干擾 自動飛航失效

葉門衝突擴大 中東局勢牽動國際

伊朗核武爭議引發聯合國制裁重啟
中俄聯合反對



aljazeera.com



iranwire.com

胡塞武裝向以色列油輪發射飛彈



timesofisrael.com



cnn.com

葉門胡塞叛軍總理拉哈維

葉門胡塞叛軍襲擊聯合國駐地

川普研議由美國託管加薩地帶進行重建



timesofisrael.com

東南亞泰國與印尼政局動盪



印尼因議員津貼爭議與警察與民眾致死車禍事件引起全國大規模抗爭

泰國憲法法院裁定總理貝東丹解職



泰國總理
貝東丹·欽那瓦

reuters.com

政治紛爭與貿易壓力雙重經濟挑戰



歐洲央行示警法國政府垮台恐衝擊經濟

通貨緊縮威脅亞洲經濟



法院裁定川普的關稅政策無效



貿易衝擊關鍵藥品脆弱供應鏈

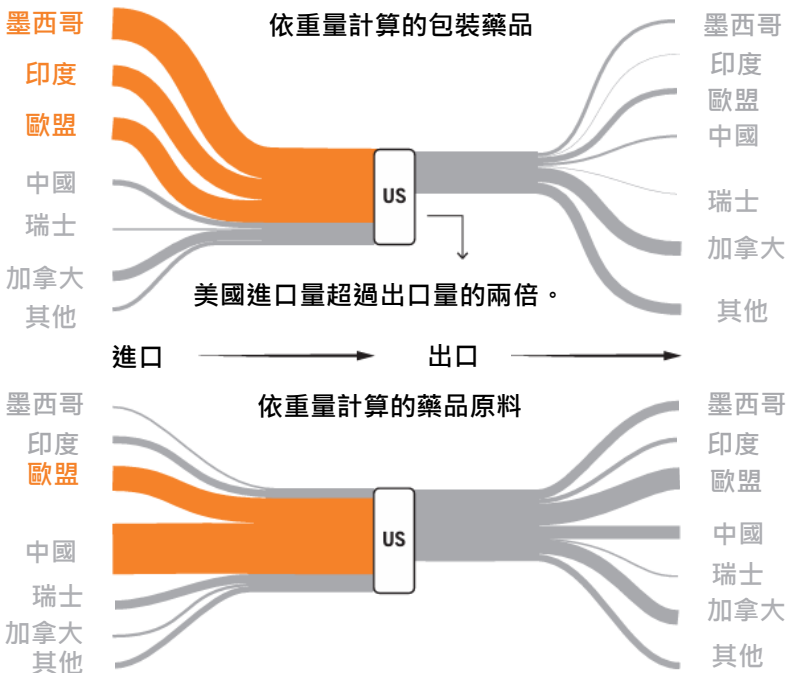
Science | Vol 389 (2025)

背景

關鍵藥品供應鏈因地理集中化與全球依賴而脆弱，貿易衝突如關稅與出口限制會放大風險，導致藥品短缺並威脅醫療安全。

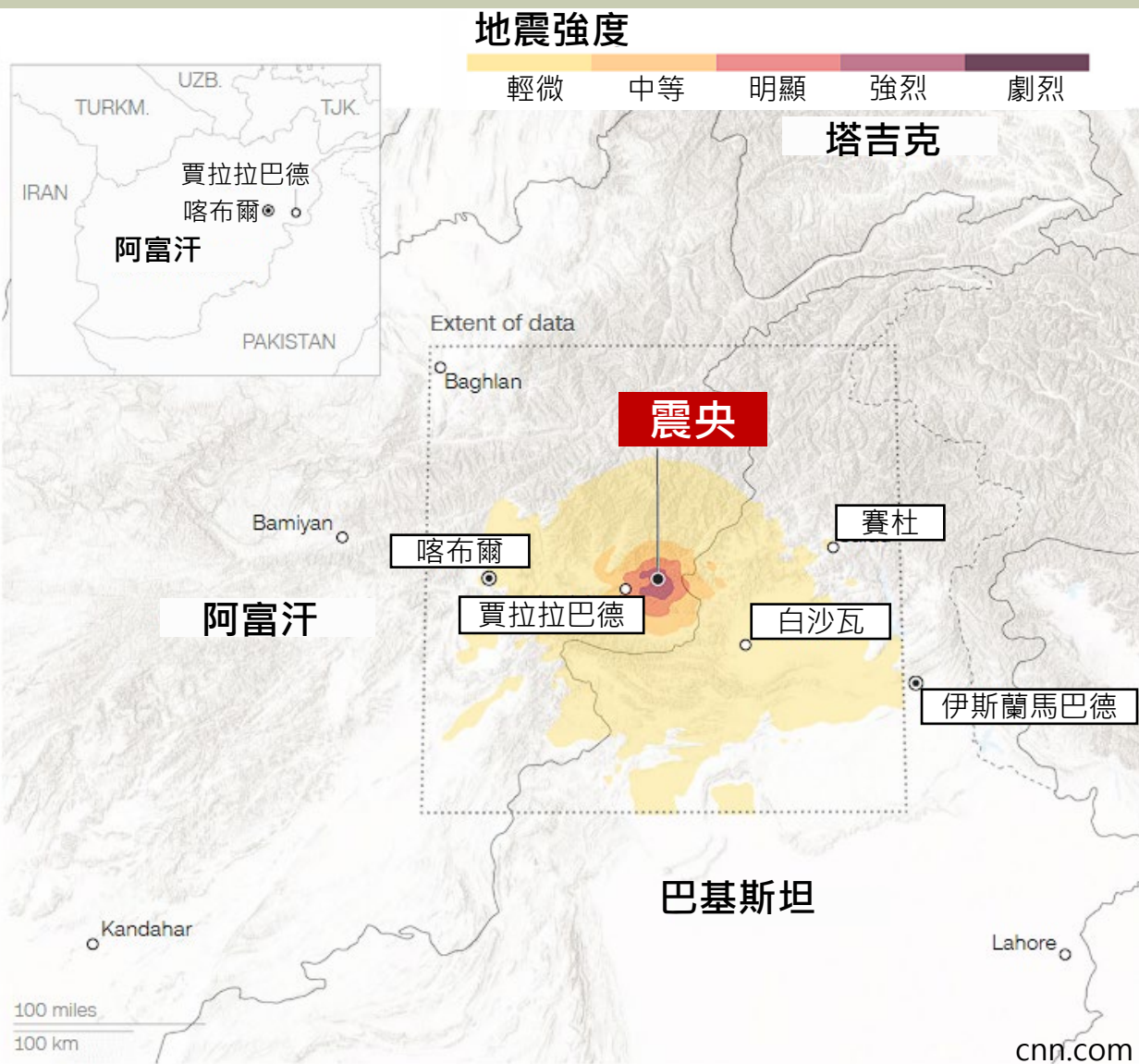
各面向比較

面向	現況問題	政策風險	對策建議
供應鏈結構	高度集中化	國安風險	多元化、部分回流
貿易衝擊	關稅/出口禁令	成本上升、短缺	國際合作、緩衝庫存
資料治理	缺乏透明共享	決策盲點	聯邦式學習、跨境標準



- 藥品供應鏈脆弱性是結構性問題，貿易爭端將放大影響
- 強化供應鏈韌性關鍵: 透明化 + 國際合作 + 選擇性投資
- 需可靠RWD數據採取最佳決策

強震衝擊阿富汗東部 重創庫納省



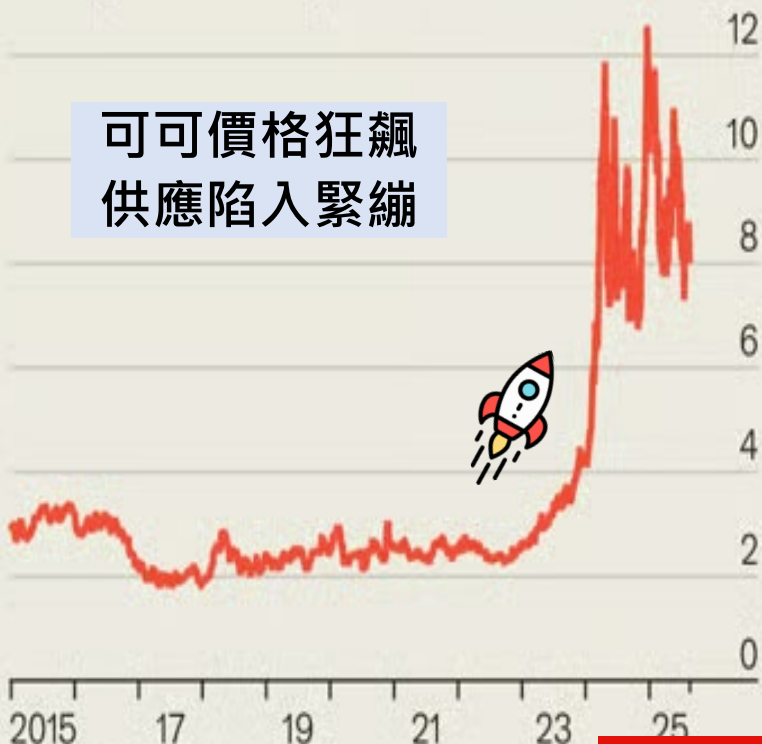
強震重創庫納爾省與鄰近地區，造成嚴重傷亡與毀損

生物科技應對氣候變遷可可供應短缺

可可期貨價格高漲

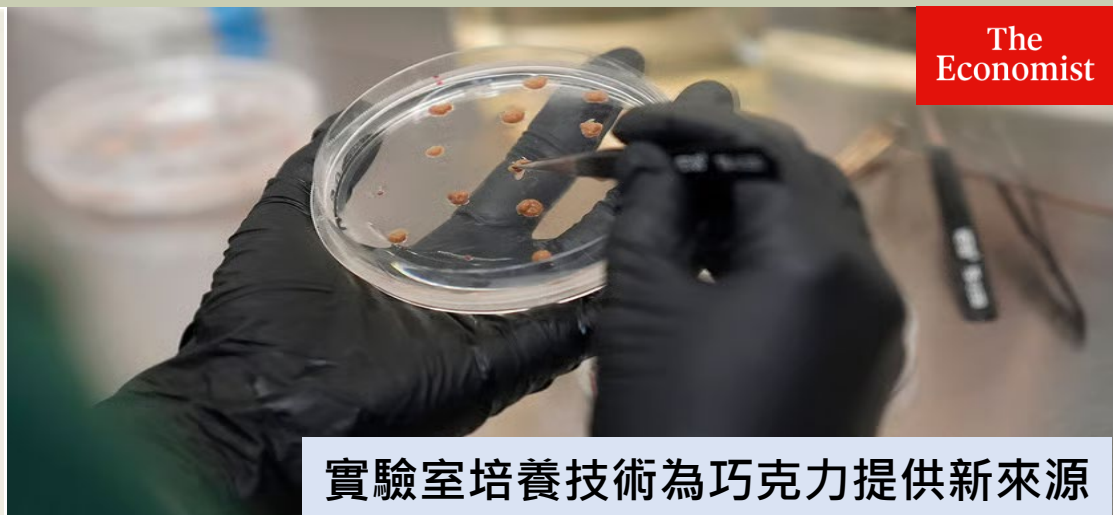
價格，每公噸千美元

可可價格狂飆
供應陷入緊繃



Source: LSEG Workspace

The Economist



The Economist

實驗室培養技術為巧克力提供新來源



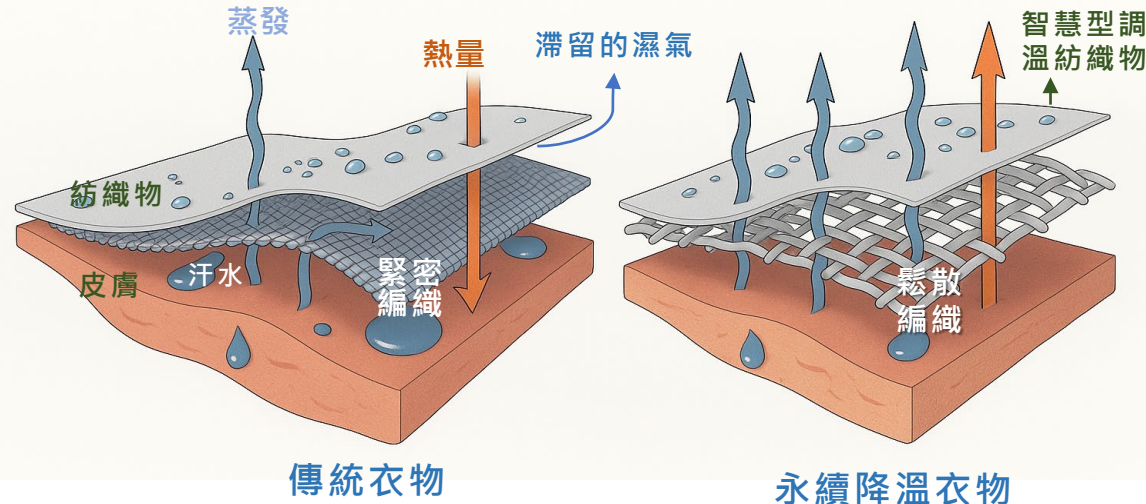
不同微生物菌群創造獨特巧克力風味

氣候變遷與病害造成可可短缺，科技培養成為補足傳統生產新解方
掌控 pH、溫度與菌種，精準微生物共生培養專屬風味

智慧紡織與穿戴裝置應對極端氣候

Science | 28 AUGUST (2025)

全球熱浪與空調依賴加劇氣候危機。先進紡織品與智慧穿戴裝置，提供能動態調節的永續降溫解決方案，兼顧舒適性、能源效率與環境永續



全球挑戰 每年逾 48 萬人死於熱害

四大降溫機制

輻射：奈米多孔與階層布料，將熱量散至外太空

傳導：高導熱填料 vs. 北極熊毛啟發的

隔熱纖維對流：透氣結構 + 自動濕度

響應纖維促進氣流蒸發：

親水纖維與排汗導流技術，加速汗液散熱

智慧穿戴與 AI 感測器即時監測體溫、汗量與壓力。AI 最佳化降溫模式，避免過度耗能

能量回收：摩擦電、熱電、濕氣發電支援自給自足

人因設計與挑戰 避免出汗導致衣物沉重、透明與吸熱電滲系統保持皮膚乾爽階層結構布料提升散熱與排汗

永續發展 紡織業佔全球 5–10% 溫室氣體推動單一材質、天然纖維（絲、羊毛）以利回收降低化學塗層風險，提升環境相容性

光學機器學習挑戰傳統電腦侷限

Daniel Brunner, 2025, Nature

問題背景

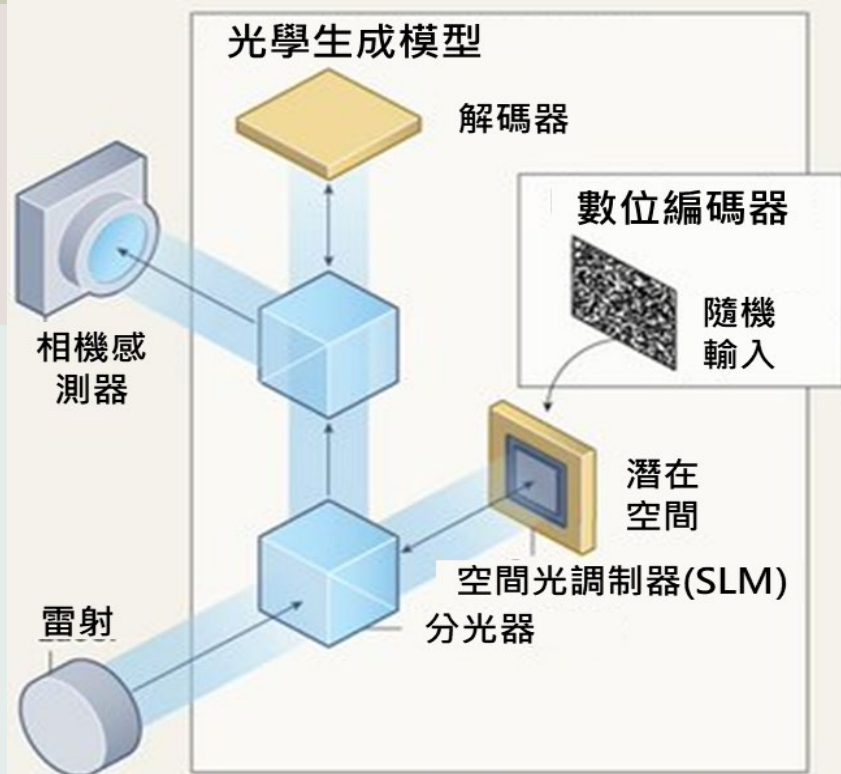
- 傳統電腦執行大型機器學習模型時，耗時又耗能，因此研究者嘗試利用物理系統的特性執行機器學習模型。

核心方法

- 數位編碼器 (Encoder)：把多維資料壓縮到低維的潛在空間，保留關鍵特徵。
- 光學解碼器 (Decoder)：再把潛在空間的資料轉換回影像或其他資料。
- 生成新資料：產生隨機種子 → 投射潛在空間 → 解碼器輸出生成影像。

未來展望

- 能一次處理三維空間資訊，未來甚至可能生成 3D 影像。
- 可能利用於擴增實境與虛擬實境。

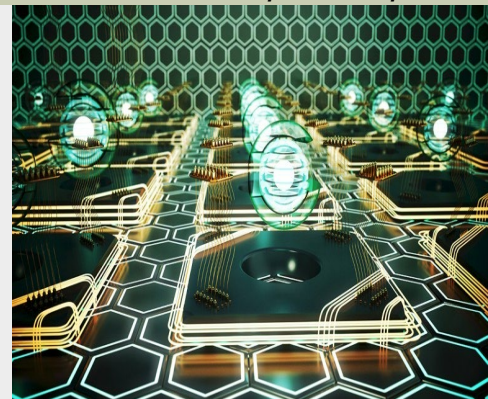


光學機器學習演算生成梵谷畫作

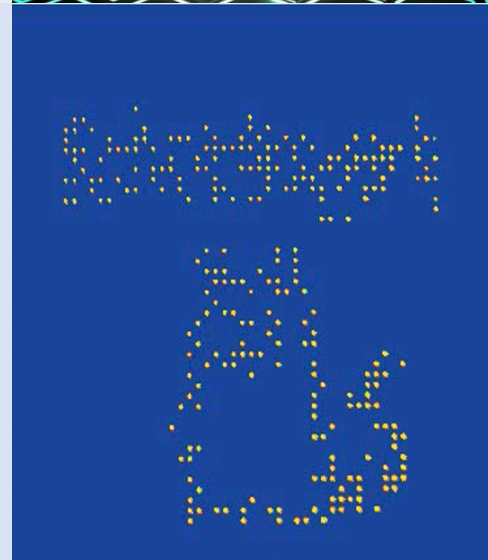
從雜亂到有序: AI 量子腦原子排列加速器

Jenna Ahart, Nature, 2025

- 中國科學技術大學潘建偉團隊使用 AI，**快速排列中性原子陣列**，為量子電腦核心架構奠基。
- AI 可於60 毫秒內排列 2,024 顆鉀原子，大幅超越先前不靠 AI 組裝 800 顆原子需 1 秒的成績。



- ◆ AI 模型訓練與應用：
- AI 透過學習不同起始狀態與雷射光圖樣間的對應關係，**推算最佳排列策略**。
- 應用成果包括**重現薛丁格的貓動畫圖案**，顯示**精準控制與視覺化能力**。
- AI 方法具備**可擴展性**，理論上能處理**多達 10 萬顆原子的排列**需求，未來應用潛力大。



量子電腦仍在發展早期

- ✓ 真正可運行的大型量子電腦仍需**百萬顆原子資訊儲存量**，目前距離仍遠。
- ✓ 此研究為未來量子運算核心**自動化與快速建物質模型**奠定關鍵基礎。

研究假說形成: AI生成 vs 人類研究者

JEFFREY BRAINARD, Nature, 2025

AI與大型語言模型LLMs不僅能讀取文獻，還能自動生成研究假設
具有加速科學研究，協助研究者發展創新研究方向潛力

AI 假設產生
(Claude 3.5 Sonnet →
自動生成並排序假設)

自然語言處理領域研究假說



專家
提出研究假設

電腦科學專家評分 (第一階段)
結果(1) : AI 平均分數 > 人類

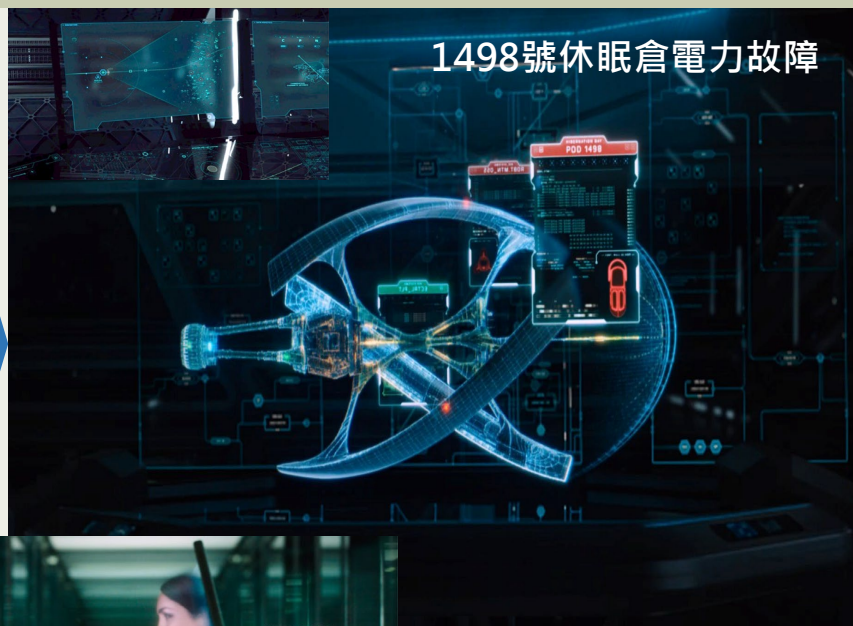
自然語言研究專家評分 (第二階段)
結果(2) : AI 平均分數 < 人類

AI 所生成的假設，在表面上看起來比人類更有說服力
但真實與可行性與創新性仍劣於人類所提出假說

樂觀見解：AI 未來可能提出大部分假設，人類只需做無法自動化的實驗
衝擊憂慮：將剝奪科學中最有趣的部分，科學家只剩下單調實驗工作

精準營養多模態 大型語言模型

宇宙迷航：星際過客



太空船艾瓦隆號(Avalon)執行120年的航程，以休眠技術運送超過5000名殖民者



航程穿過流星群受撞擊故障，導致乘客吉姆提前醒來

人工智慧互動飲食供應



- 吉姆發現只有自己醒來，航程時間尚須90年
- 太空殖民船設有自動飲食供應系統
- 機器酒保依乘客喜好條配飲料，自動飲食站提供食物



個人偏好智慧飲食



- 吉姆發現知名女星奧蘿拉搭乘同艘殖民船，愛慕下喚醒她
- 依個人偏好與艙等提供美食、美酒
- 艦上餐飲以自動販賣與艙等配額為基礎，從簡單的穀物到精緻甜點



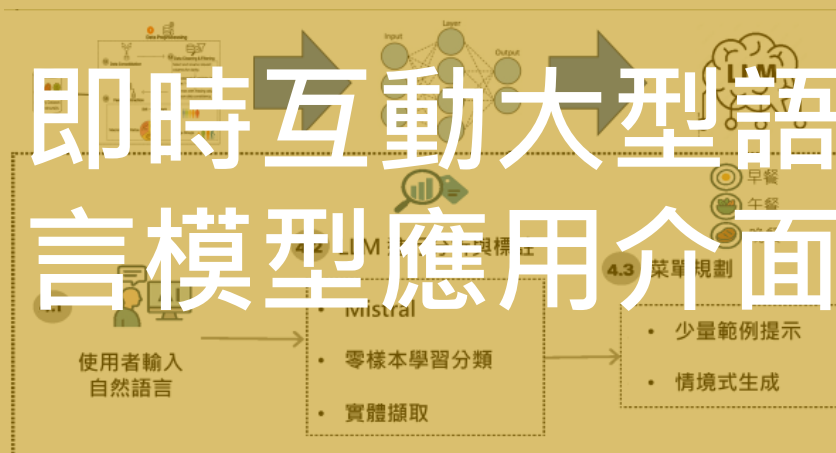
智慧營養互動大語模建構

Aydin et al., 2025

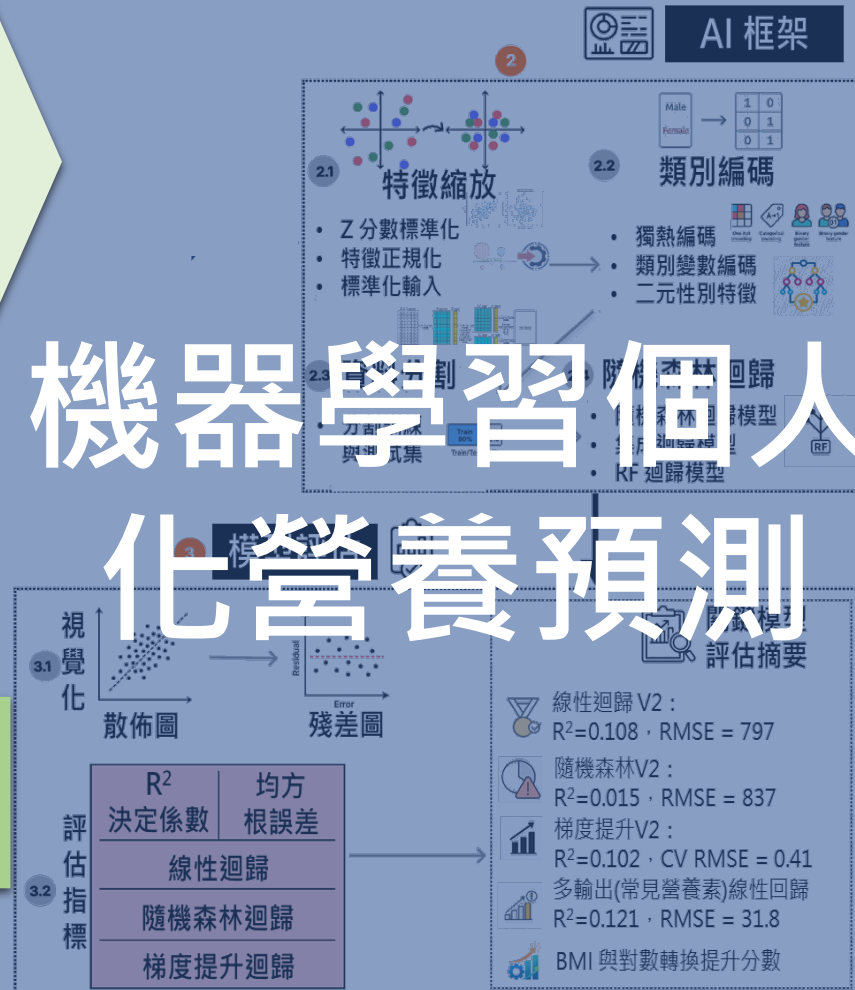
多模態 飲食特性 資料處理



即時互動大型語言模型應用介面



機器學習個人化營養預測



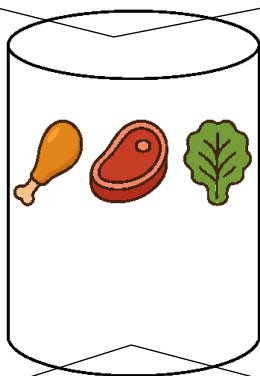
營養多模態資料同化處理

Aydin et al., 2025

個人資料與飲食營養資訊

93704.0	2.0	male	94.2	13.9	1230.0	51.58	160.46	43.24
93705.0	66.0	female	158.3	79.5	1202.0	20.01	157.45	56.98
93706.0	18.0	male	175.7	66.3	1987.0	94.19	89.82	137.39
93707.0	13.0	male	158.4	45.4	1775.0	59.48	188.15	88.18
93708.0	66.0	female	150.2	53.5	1251.0	50.96	123.71	65.49
93711.0	56.0	male	170.6	62.1	2840.0	101.33	339.6	124.24
93712.0	18.0	male	172.8	58.9	2045.0	99.66	268.24	63.9
93713.0	67.0	male	178.6	74.9	2040.0	61.4	201.09	114.3

NHANES
飲食資
料集



飲食內容影像評估

飲食組成多元功能資料庫



1



資料前處理

1.1

資料整合



1.2

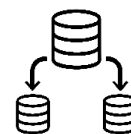
資料清理與篩選



- 選取並重新命名相關欄位以利理解
- 對類別變數進行編碼 (如性別1=男性；2=女性)
- 移除缺漏值的列確保資料一致性

1.3

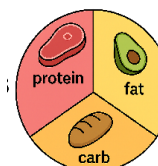
特徵擷取



$$\text{BMI} = \frac{\text{體重}}{(\text{身高}/100)^2}$$



常見營養素
比例



年齡分組



清理並整合 NHANES 飲食資料，去除缺漏與異常值
建立一致且可靠的基礎資料集

機器學習個人化營養預測

Aydin et al., 2025

多模態 營養飲食資料

1 Data Preprocessing

1.2 Data Cleaning & Filter

Select and rename relevant columns for clarity.

Map categorical variables (e.g., 1 → male, 2 → female) to ensure data consistency.

Rows with missing values are removed.

Macronutrient Ratios

Age Groups

BMI = $\frac{\text{weight}}{(\text{height}/100)^2}$

智慧營養分類 預測評估



2

2.1

特徵縮放

- Z 分數標準化
- 特徵正規化
- 標準化輸入

2.2

類別編碼

- 獨熱編碼
- 類別變數編碼
- 二元性別特徵

2.3 資料分割

- 分割訓練與測試集

Train 80%
Test 20%
Train/Test Split

2.4 隨機森林迴歸

- 隨機森林迴歸模型
- 集成迴歸模型
- RF 迴歸模型

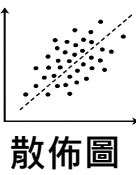
3

模型評估

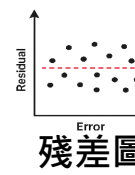


3.1

視覺化



散佈圖



殘差圖

3.2

評估指標

R ² 決定係數	均方 根誤差
線性迴歸	
隨機森林迴歸	
梯度提升迴歸	

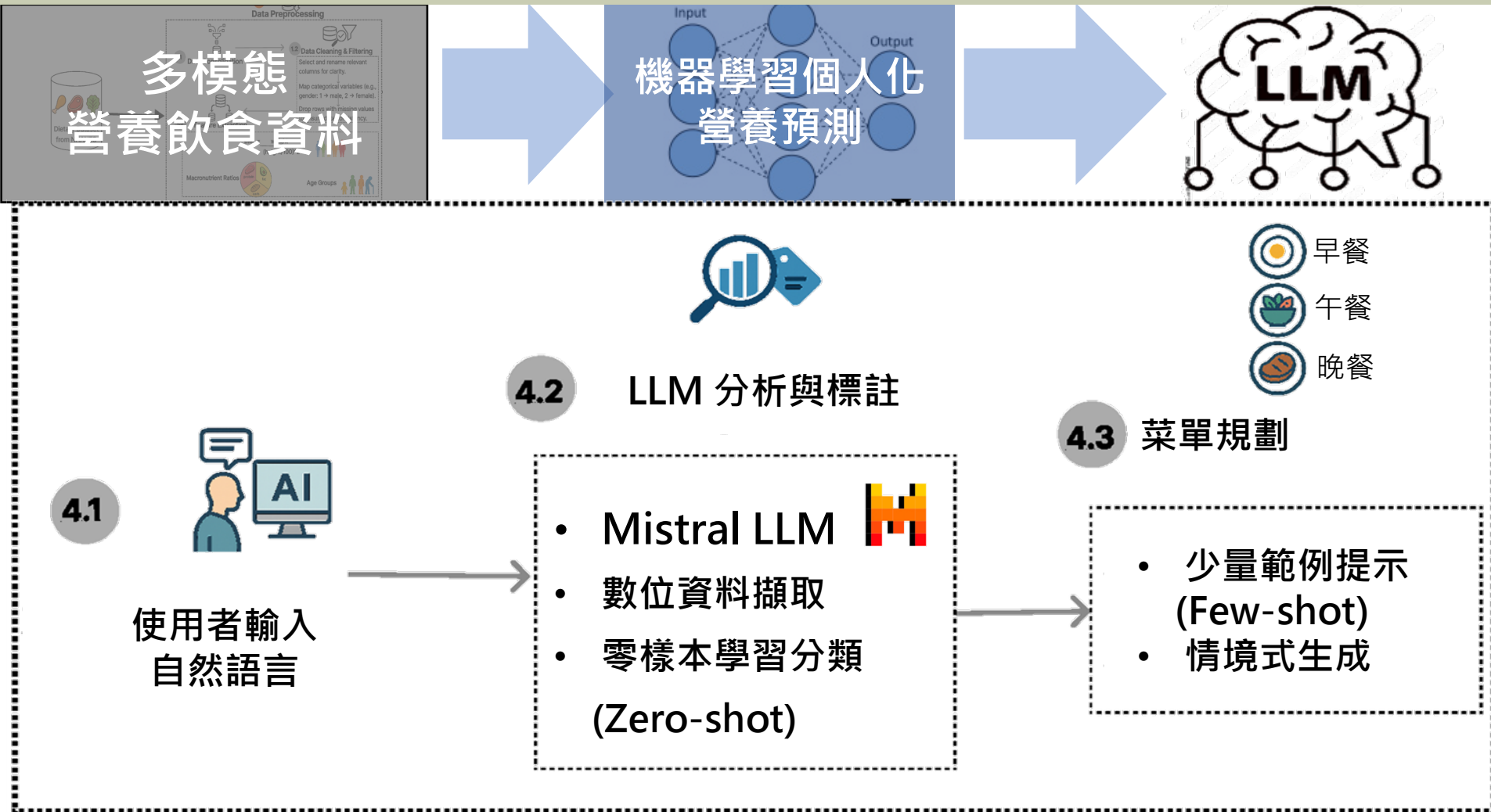


關鍵模型 評估摘要

- 線性迴歸 V2 :
 $R^2=0.108$ · $RMSE = 797$
- 隨機森林V2 :
 $R^2=0.015$ · $RMSE = 837$
- 梯度提升V2 :
 $R^2=0.102$ · $CV RMSE = 0.41$
- 多輸出(常見營養素)線性回歸
 $R^2=0.121$ · $RMSE = 31.8$
- BMI 與對數轉換提升分數

營養互動大型語言模型

Aydin et al., 2025; Lo et al, 2015



透過 LLM 解析使用者飲食偏好，自然語言轉化為結構化條件
生成個人化餐點規劃

智慧化飲食規劃互動語模任務

Aydin et al., 2025

機器學習熱量估算

不同於傳統公式，透過 NHANES 資料訓練迴歸模型，提供個人化熱量需求預測

規則式餐點篩選

利用結構化篩選規則，從營養資料庫生成均衡餐點，兼具效率與彈性

在地化自然語言介面

以本地部署 LLM，讓使用者能以文字輸入飲食偏好，兼顧隱私與易用性

AI 元件整合架構

將預測、篩選與互動模組整合，建構一致且模組化系統，提升完整性與應用性

使用者導向設計

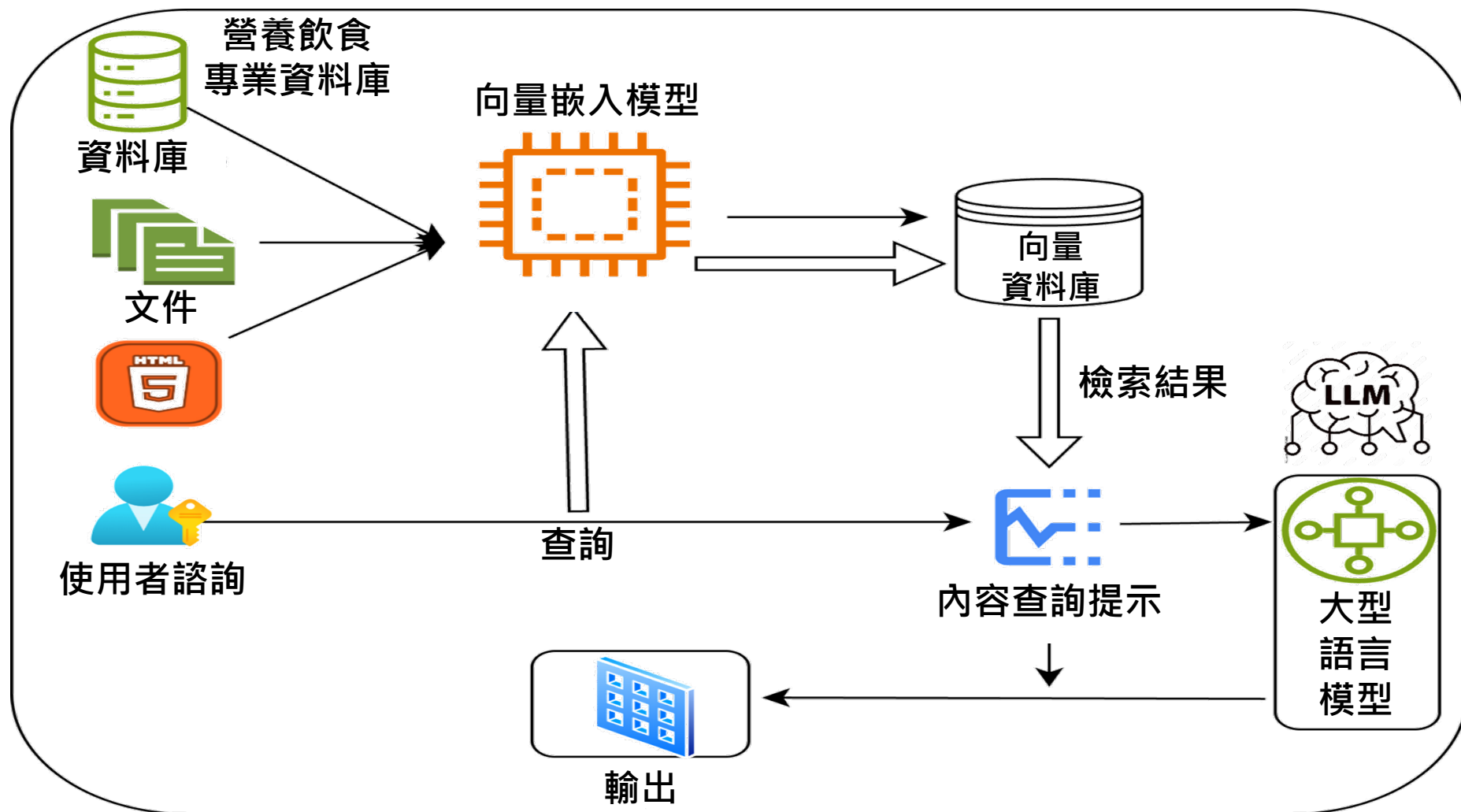
採 UX 原則開發前端介面，即時互動並提供符合個人目標的實用餐點規劃

飲食營養大語模

個人化菜單建議

專業資料庫強化智慧健康飲食建議

Gavai et al., 2025



- 結合AI與檢索機制，依據使用者健康識能與個人化需求，生成飲食建議，兼顧肥胖與第二型糖尿病管理及永續發展目標

AI 飲食建議專業資料庫基礎

Gavai et al., 2025

國家飲食指南

供肥胖與第二型糖尿病的營養分配、升糖指數與膳食纖維建議，
支援精準飲食規劃

永續飲食指引

強調以植物性、季節性與低環境負擔飲食
兼顧健康與永續發展目標

地方產季資料庫

整合當地水果蔬菜產季
確保食材永續、在地且減少長途運輸衝擊

精選冰沙食譜

蒐集對糖尿病友善的冰沙食譜
並與 USDA 食品資料庫比對，確保精準辨識營養成分

AI飲食即時建議架構

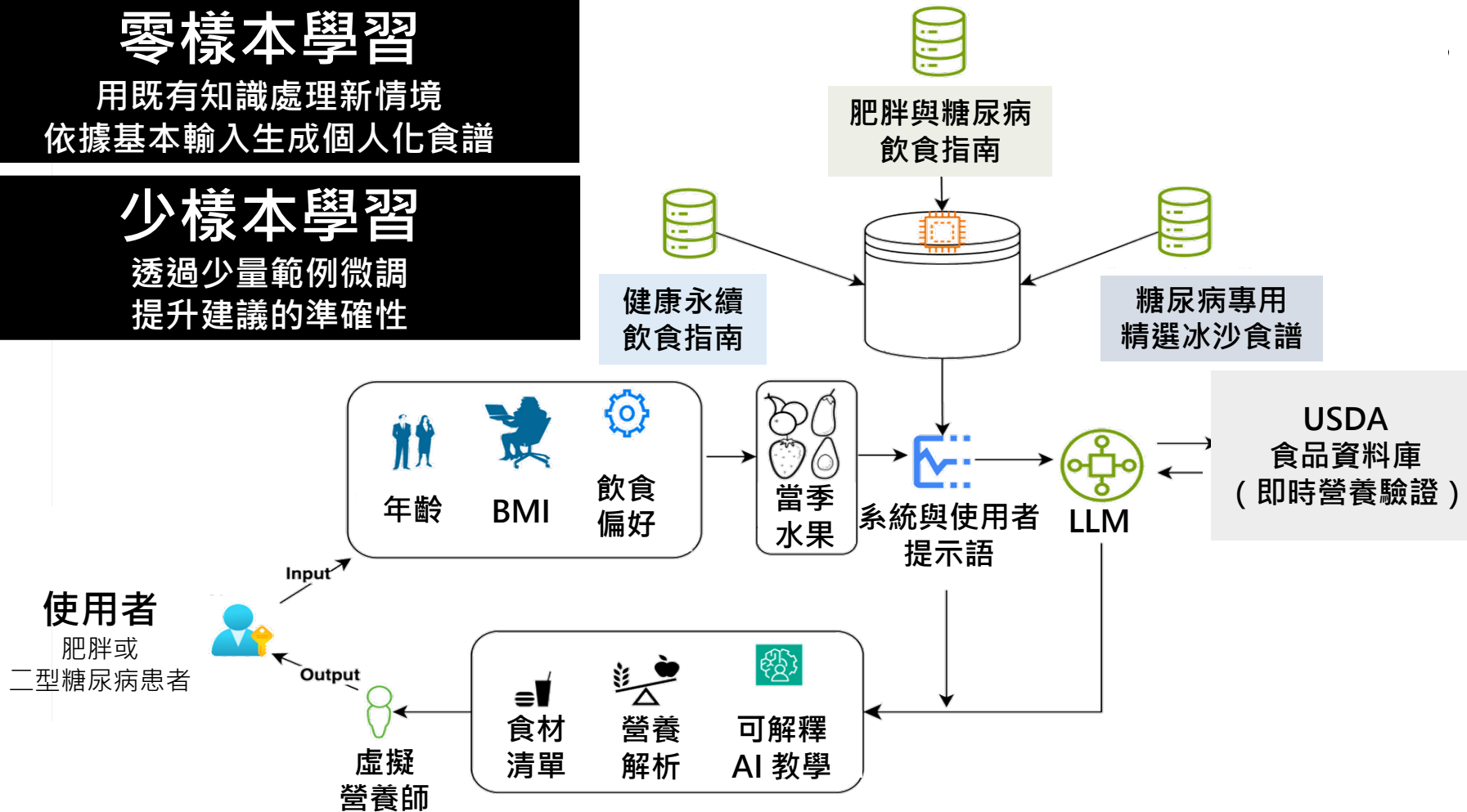
Gavai et al., 2025

零樣本學習

用既有知識處理新情境
依據基本輸入生成個人化食譜

少樣本學習

透過少量範例微調
提升建議的準確性



結合可解釋 AI(XAI)架構與大型語模及時提供食材營養解析與健康
效益評估，增進使用者理解與信任提升飲食建議遵循度

病患特徵需求個人化冰沙食譜生成

Gavai et al., 2025

食材與營養資料對應

建立食材清單並連結資料庫，動態取得
熱量、碳水、纖維、蛋白質等營養資訊，確保準確性

季節性食材選擇

優先使用當地產季蔬果
降低環境衝擊並確保飲食兼顧營養與永續

情境化資料檢索

透過內嵌文件庫檢索飲食指南、食譜與永續原則
依使用者年齡、BMI 與偏好提供個人化建議

冰沙食譜生成

結合使用者輸入與季節食材，依循營養與永續標準
生成符合限制與偏好的專屬食譜

從資料到食譜：LLM建議食譜生成邏輯

Gavai et al., 2025

為一位患有**肥胖**與**第二型糖尿病**設計專屬的冰沙食譜，依據輸入條件進行調整：

•年齡：**{age}** 歲、BMI：**{bmi}**、飲食偏好：**{preferences}**...

根據 Open Food Facts、荷蘭永續飲食建議以及 RIVM 肥胖與第二型糖尿病飲食指南製作一份符合下列條件的冰沙食譜：

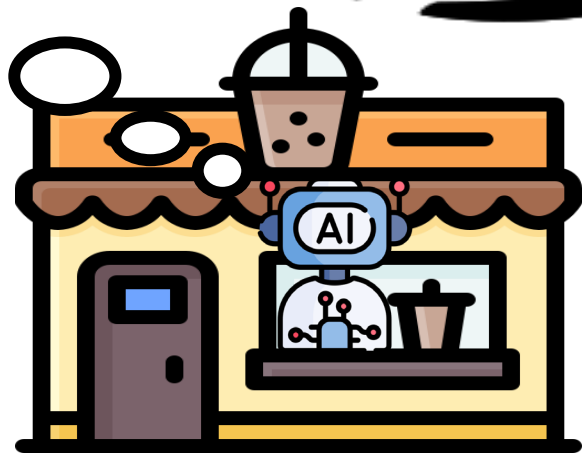
•營養均衡，以支持體重管理與血糖控制、**升糖指數低**，且富含必需營養素...

情境背景：**{context}**

食譜需包含以下內容：

1.食材 2.營養成分拆解 3.製作步驟 4.可解釋性說明

生成解釋文字，向**使用者**簡要解釋**益處**，並說明此冰沙如何幫助體重管理與血糖控制，同時引用使用的資料或研究作為支持...



AI飲食建議使用者介面

Gavai et al., 2025

使用者特性與 喜好收集

年齡

42

BMI

32

☒ 低糖 (Low sugar)

☒ 高纖維 (High fiber)

☐ 少甜 (Less Sweet)

☐ 高蛋白 (High Protein)

☐ 低熱量 (Low Calorie)

☐ 富含維生素(Vitamin Rich)

個人化冰沙食譜

🕒 準備時間:
10-15min

🌿 升糖影響:
低

🕒 最佳飲用時間:
早晨 / 運動後

⚠️ 血糖注意:
兩小時後監測

食材與步驟

營養資訊

健康資訊

當地取貨

時令食材

- 柑橘 40g
- 梨子 40g
- 花椰菜 30g
- 白花菜 30g
- 番茄 30g

基底食材

- 希臘優格 60g
- 奇亞籽 15g
- 亞麻籽粉 15g
- 蛋白粉 20g
- 杏仁奶 100g

食材清單

製作步驟

1. 徹底清洗所有食材。
2. 將水果和蔬菜切成小塊。
3. 將所有食材放入果汁機中。
4. 攪打至順滑。
5. 倒入杯中享用！

作法

營養成分分析

🕒 準備時間:
10-15min

🌿 升糖影響:
低

🕒 最佳飲用時間:
早晨 / 運動後

⚠️ 血糖注意:
兩小時後監測

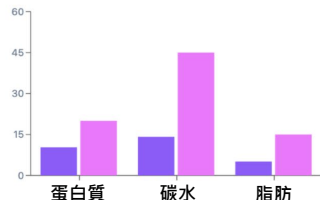
食材與步驟

營養資訊

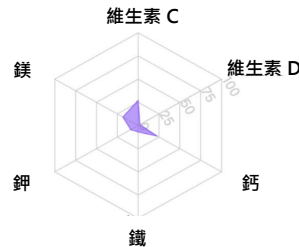
健康資訊

當地取貨

巨量營養素



微量營養素



營養資訊

生物效應評估

🕒 準備時間:
10-15min

🌿 升糖影響:
低

🕒 最佳飲用時間:
早晨 / 運動後

⚠️ 血糖注意:
兩小時後監測

食材與步驟

營養資訊

健康資訊

當地取貨

健康效益：

- 來自時令水果的抗氧化物
- 不加糖也能保持自然甜味
- 提供多種微量營養素，支持免疫系統
- 高纖維含量促進腸道健康
- 含有必需維生素與礦物質

製作小撇步：

- 按照食材順序放入果汁機，口感最佳
- 可加入冰塊，增加清爽感
- 可冷藏於密封容器中，保存 24 小時

健康效益與建議

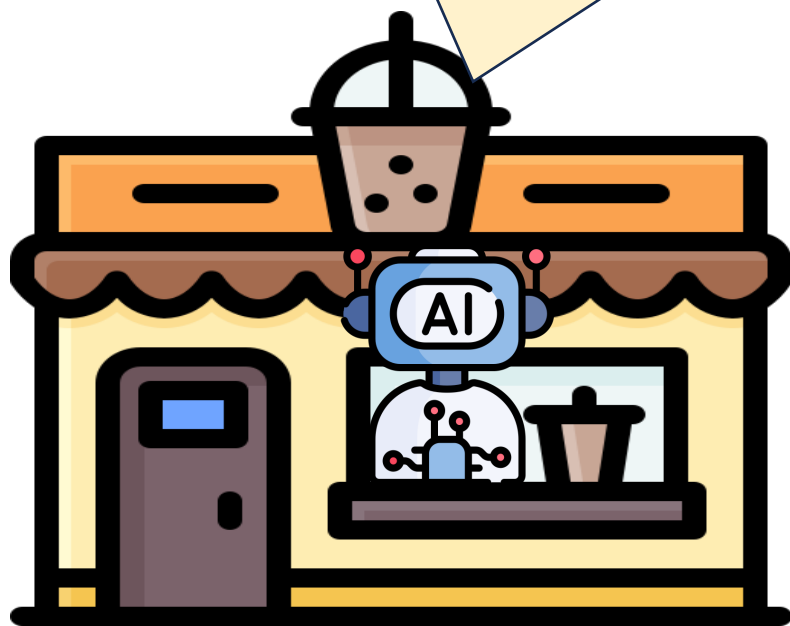
顧客冰沙需求輸入情境

Gavai et al., 2025

依照您的健康狀況與需求，
食譜需符合以下標準：

- 熱量：每份 ≤ 350 大卡
- 碳水化合物：每份 ≤ 50 公克
- 膳食纖維：每份 ≥ 8 公克
- 糖：每份 ≤ 25 公克（不含添加糖）
- 脂肪：每份 ≤ 15 公克
- 鈉：每份 ≤ 2400 毫克

即將開始製作~~~



老闆～幫我調一杯冰沙：
我的年齡36歲、BMI是37，
有糖尿病，我喜歡口感酸一
點，清爽一點不要太甜，最
近有點便秘，纖維多一點，
最好是當季新鮮的水果！





林庭瑀
博士



陳秀熙
教授



國立台灣大學



曾暉哲



林家妤



許辰陽
醫師



周于榛



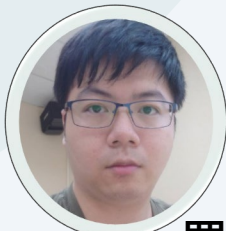
陳虹玢



李羽朔



劉秋燕



羅崧璋

星球永續健康 線上直播



梅少文 主持人



侯信恩 主持人



楊心怡 製作人



不只是科技



嚴明芳
教授



陳立昇
教授

台北醫學大學

