

研究計畫

1. 研究題目
2. 研究背景
3. 研究動機
4. 研究目的
5. 研究方法
6. 預期貢獻
7. 研究可行性
8. 研究時間表
9. 結論
10. 參考文獻

研究計畫

1. 研究題目：基於可解釋人工智慧的精準營養飲食建議系統研究

2. 研究背景：

近年來精準醫療強調依據個人特徵量身制定健康策略，其中「飲食管理」是影響健康維持與慢性病預防最直接且重要的因素之一。然而，現有飲食建議系統仍存在若干限制，包括依賴 BMI 或簡單熱量公式[1][2]、人工智慧模型多屬黑盒[3]、以及缺乏以完整餐食為單位的在地化資料庫等[4]。因此，如何發展具透明度並結合在地化資料的精準飲食建議系統，已成為一個具有重要研究價值的方向。

3. 研究動機：

本人於大學專題中開發「得來FOOD」系統，結合 TANITA 體組成報告與 GPT 模型，能根據個人數據自動生成菜單，初步展現人工智慧於精準營養領域的應用潛力[5]。然而在實務應用上，仍面臨兩大挑戰：其一，模型屬於黑盒，缺乏可解釋性，使用者與專業人員難以理解建議的依據；其二，生成菜單多依賴國際資料庫，缺乏台灣在地化菜餚支援，導致落地性不足。這些限制促使我進一步延伸專題成果，發展具透明度與在地化潛力的飲食建議系統。

4. 研究目的：

- 提出結合 SHAP 與 LIME 的飲食 AI 可解釋性方法。
- 提升使用者與專業人員對建議的信任度。
- 建立示範性的台灣在地化菜餚資料庫。
- 驗證 AI 在精準健康管理中的應用價值與發展潛力。

5. 研究方法：

為實現上述目標，我將採取以下方式：

- **健康數據整合與應用**：蒐集 120 筆 Excel 健康數據作為量化基礎，並以 3 份 TANITA 體組成報告 PDF 進行個案驗證，以兼顧一般性與臨床導向。
- **食材與菜餚資料庫建置**：以 USDA 為核心營養來源[6]，並示範建立 20–30 道台灣常見菜餚子庫(含名稱、配方、份量、營養素、過敏標記、替代清單)，以提升系統的在地化應用價值。
- **可解釋人工智慧導入**：採用 SHAP 與 LIME[7-8]，量化並視覺化各輸入特徵對目標計算與菜單建議的影響，產出「特徵貢獻 Top-N」與單案例解釋，提升透明度與信任度。
- **系統成效評估**：透過量化指標(宏量熱量偏差率、過敏零違反率、習慣符合率)、專家評估(營養師 Likert 量表與一致性檢驗)、以及使用者調查(比較有無 XAI 輔助版本在理解度與信任度上的差異)，多面向評估系統在準確性、專業性與使用體驗上的表現，並驗證其在精準健康管理的應用潛力。

6. 預期貢獻：

- **學術貢獻**: 補足現有飲食AI 缺乏可解釋性的缺口, 提出結合SHAP 與 LIME 的飲食建議透明化方法。
- **實務貢獻**: 提升使用者與專業人員對AI 建議的信任度, 增加飲食建議在健康管理與臨床上的落實性。
- **在地化價值**: 建立示範性的台灣菜餚資料庫, 提升系統在本土飲食情境下的應用可行性。

7. 研究可行性：

- **資料面**: 已有 120 筆 Excel 健康數據與 3 份 TANITA 體組成報告, 可兼顧量化分析與臨床個案驗證。
- **技術面**: 前期已開發「得來FOOD」系統, 具備 GPT 菜單生成與系統雛型, 可直接延伸至 XAI 模組。
- **資源面**: 可取得 USDA 開放資料庫, 並能自行建置台灣常見菜餚子庫, 確保研究過程有足夠資料支援。

8. 研究時間表：

- **第一年**: 完成學校課程, 進行文獻回顧, 蒐集與整理健康數據(Excel 與 TANITA PDF), 建立初步的台灣菜餚示範資料庫, 並完成系統需求分析與架構設計。
- **第二年**: 導入可解釋人工智慧方法 (SHAP、LIME), 完成菜單生成模組的強化與整合, 進行系統效能與成效評估(量化、專家、使用者), 最終整理研究成果並撰寫碩士論文。

9. 結論：

本研究計畫提出了一個具體的規劃安排與目標, 旨在提升人工智慧於精準營養飲食建議中的透明度與在地化應用。期待本次研究能夠為智慧健康與醫療資訊領域的發展做出貢獻, 並增強精準健康管理的實務價值與學術影響力。

10. 參考文獻：

- [1] D. Tsolakidis, P. Tziafas, E. Zacharia and G. Koutroumpouchos, "Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies for Personalised Nutrition," *Informatics*, vol. 11, no. 3, pp. 62–74, 2024, doi:10.3390/informatics11030062.
- [2] K. Agrawal, P. Goktas, N. Kumar and M.-F. Leung, "Artificial Intelligence in Personalized Nutrition and Food Manufacturing: A Comprehensive Review of Methods, Applications, and Future Directions," *Frontiers in Nutrition*, vol. 12, 2025, doi:10.3389/fnut.2025.1636980.
- [3] K. Kalpakoglou et al., "An AI-Based Nutrition Recommendation System," *Frontiers in Nutrition*, vol. 12, 2025, doi:10.3389/fnut.2025.1546107.
- [4] Taiwan Food and Drug Administration (TFDA), "Taiwan Food Nutrition Database," [Online]. Available: <https://consumer.fda.gov.tw/Food/TFND.aspx?nodeID=178>. [Accessed: Sept. 19, 2025].
- [5] G. Qiao et al., "Food Recommendation Towards Personalized Wellbeing," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 152, pp. 261–275, 2025, doi:10.1016/j.tifs.2025.02.004.
- [6] F. Di Martino, M. Russo, R. Esposito and A. Esposito, "Explainable AI for Malnutrition Risk Prediction From m-Health Data," *Digital Health*, vol. 9, 2023, doi:10.1016/j.dhjo.2023.101212.
- [7] V. Vimbi et al., "Interpreting Artificial Intelligence Models: A Systematic Review of the Application of LIME and SHAP in Detecting Alzheimer's Disease," *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 7, 2024, doi:10.3389/frai.2024.1380654.
- [8] U.S. Department of Agriculture, "FoodData Central," [Online]. Available: <https://fdc.nal.usda.gov/>. [Accessed: Sept. 19, 2025].