

# AI 協作編程評分量表 (Vibe Coding × 運算思維整合)

## 部分1

### 一、問題拆解與系統設計 (Problem Decomposition & System Design)(權重：30%)

- **Level 1：**初學者 (0–49%)：無法辨識任務模組，缺乏產品目標，對系統流程理解錯誤。
- **Level 2：**入門 (50–69%)：可初步分出主要模組（如感測與顯示），但邏輯不完整或順序錯誤。
- **Level 3：**合格 (70–84%)：能正確將任務分為 2–3 個子系統（如感測器、顯示器、整合），並描述基本功能。
- **Level 4：**熟練 (85–94%)：拆解清晰，能標示資料流、模組關聯與執行順序，架構圖合理。
- **Level 5：**專家 (95–100%)：展現系統性設計思維，能以圖示呈現模組間 I/O 與時序邏輯，說明依賴與協作關係。

### 二、結構化 PRD 與提示詞設計 (Structured PRD & Prompt Engineering)(權重：30%)

- **Level 1：**初學者 (0–49%)：無 PRD 或內容含糊，如「幫我整個程式」，缺乏 I/O、限制或驗收條件。
- **Level 2：**入門 (50–69%)：PRD 僅列基本目標，但缺少具體可驗收條款或限制條件。
- **Level 3：**合格 (70–84%)：PRD 包含四大欄目：產品目標、I/O 定義、限制條件、驗收標準；提示詞含具體細節，如腳位與週期等。
- **Level 4：**熟練 (85–94%)：PRD 完整且能明確指出 AI 工具或函式庫（如 FastLED、Adafruit SSD1306），能預判常見錯誤並修正提示詞。
- **Level 5：**專家 (95–100%)：對應(三)Level 5 等級。

### 三、人機互動與迭代改進 (Human–AI Interaction & Iterative Refinement) (權重：30%)

- **Level 1：**初學者 (0–49%)：直接採用 AI 生成代碼，無測試過程與使用理由說明。
- **Level 2：**入門 (50–69%)：能辨識 AI 代碼錯誤，並至少一次迭代優化提示詞或邏輯。
- **Level 3：**合格 (70–84%)：能呈現多輪互動歷程，記錄修正理由、測試結果與改進依據。
- **Level 4：**熟練 (85–94%)：展現完整 H-AI-H 循環：能說明 AI 錯誤來源、提出對策並實證改善；每次修正皆有紀錄與反思。
- **Level 5：**專家 (95–100%)：能指導 AI 進行進階程式重構，  
包括：調整程式風格 (code style) / 分離或刪除測試代碼/整合重複功能/將超過 200–300 行的程式拆分為模組檔案/生成 Markdown 文件作為說明/於大型專案中依子系統拆分文件說明

### 四、程式整合與驗證測試 (Code Integration & Verification)(權重：10%)

- **Level 1：**初學者 (0–49%)：完全無法運行，例如最基本的 MCU 開發板和上傳通訊都未能解決。
- **Level 2：**入門 (50–69%)：僅部分模組運行成功，仍有錯誤或未通過主要測試。
- **Level 3：**合格 (70–84%)：程式能整合並可運行。
- **Level 4：**熟練 (85–94%)：包含單元測試與整體測試報告。

- **Level 5：專家 (95–100%)**：程式在基本功能實現外，能在用戶界面輸入/輸出優化，做到簡潔易用、美觀、優雅。

## 五、運算思維與創意延伸 (Computational Thinking & Creative Extension, Bonus)(權重：10%)

 定義：能否運用運算思維（分解、抽象、演算法思維）將現有 AI / 感測系統的功能，延伸成具創意應用、真實情境或社會價值的設計提案或原型。

- **Level 1：初學者 (0–49%)**：只重複完成指定任務；無延伸構想或創新嘗試。不能說明系統如何應用於現實問題。
- **Level 2：入門 (50–69%)**：能提出基礎應用構想（如「顯示距離」或「亮燈警示」），但未與具體場景連結。延伸功能停留在技術層面（技術 for 技術）。
- **Level 3：合格 (70–84%)**：能以具體場景提出合理延伸應用，  
例如：「利用超聲波與 OLED 結合，設計簡易測距儀或避障車」。能說明功能邏輯與應用流程。
- **Level 4：熟練 (85–94%)**：構想結合 **使用者需求** 與 **系統邏輯**，具可行性：  
例如：「設計給盲人使用的智慧手杖，加入蜂鳴或語音回饋」。  
能清楚說明：問題場景、運算邏輯、輸入輸出與回饋循環
- **Level 5：專家 (95–100%)**：構想兼具創意、技術與社會意義：  
例如：「整合 AI 模型判斷障礙物類型 + 距離回饋音效設計，形成智慧導航系統」。具備完整概念圖、流程設計或擴充模組（如記錄數據、手機同步、語音回報）。能展現跨領域思維（結合人因工程、無障礙設計、數據應用等）。

### 教師使用建議

- **評量組合：**
  - Rubric 佔總分 90%
  - 自我反思問卷 10%（可列入學習歷程檔案）
- **建議評分步驟：**
  - 1 檢查學生提交之 PRD（是否有目標、I/O、限制、驗收）
  - 2 審閱提示詞與 AI 對話紀錄（是否經過多輪修正）
  - 3 實測最終程式功能（是否符合驗收條件）
  - 4 評閱反思回答（是否具批判性與後設思考）
- **觀察重點：**
  - 初階課程：強調提示詞結構與 AI 互動歷程。
  - 專題課程：強調系統拆解、測試策略、反思深度與創新延伸。