

附件二：「2025 年花蓮縣夢想起飛-第 12 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	心律感測智慧護膝		作品編號	1142B5022 (此編號由官網系統自動產生)	
學級分組	☐ 國小組 ☒ 國中組				
參賽組別	☐ 國中 A 組 ☒ 國中 B 組 ☐ 國小 A 組 ☐ 國小 B 組 ☐ 國小 C 組 ☐ 創意構想組				
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☐ 災害應變 ☐ 運動休閒 ☐ 農糧技術 ☐ 綠能科技 ☒ 安全健康 ☐ 社會照顧 ☐ 教育學習 ☐ 高齡照護 ☐ 便利生活 ☐ 太空技術				
作品規格	長：60 cm	寬：60 cm	高：60 cm	重量：0.48 kg	
上限為長 90cm、寬 60cm、高度不限；重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之					
摘要說明					
作品摘要說明(請完成完整摘要說明-含文字及圖片) 作品摘要說明(請完成完整摘要說明-含文字及圖片) 本作品為「智慧護膝」，一款結合心律感測與即時回饋系統的穿戴式健康裝置。有別於一般護膝僅具支撐或保護功能，本產品整合了高靈敏度心律感測器與數據分析模組，能即時監控使用者的心跳變化，並透過 LED 顯示與震動提醒提供健康警示與運動建議。無論是年長者日常使用，或是運動族群進行訓練時，「智慧護膝」都能成為不可或缺的健康夥伴，為智慧醫療與行動健康管理提供創新解決方案 發想 隨著人口老化與運動風氣盛行，膝蓋保護與健康監控的重要性日益提升。傳統護膝雖可提供物理支撐，但缺乏與使用者身體狀態互動的能力。在日常生活或運動過程中，若使用者心律異常而未能及時察覺，可能導致暈眩、跌倒，甚至危及生命安全。 我們思考：護膝作為貼合身體、常被長時間配戴的裝置，是否能扮演「健康監測器」的角色？若能在不增加使用者負擔的前提下，加入心律感測與即時回饋機制，不僅能守護使用者膝部，亦能全面照顧心血管健康。因此，「智慧護膝」應運而生。它融合穿戴舒適性、心律監測準確性與智慧互動介面，致力於為使用者帶來更安全、更智慧的生活體驗。 功能 內建高精度 PPG 心率感測器，可持續偵測使用者的心跳變化，並透過藍牙傳輸至內部微型電腦進行分析。感測器位於膝部內側，貼合皮膚，提高數據準確度。 若系統判斷心率異常（過快或過慢），護膝將透過震動提示與 LED 燈閃爍進行警示，提醒使用者立即休息或就醫，降低意外風險。 裝置可連接至手機 App，提供即時心率圖、異常記錄與建議運動強度，讓使用者全面掌握身體狀況，特別適合高風險族群或運動員使用。 採用透氣彈性纖維，適合長時間配戴，並針對感測部位進行柔性封裝設計，不影響日常活動與運動表現。 心得					

在產品開發初期，我們面臨最大的挑戰是如何在維持護膝柔軟舒適性的同時，整合穩定的心律感測元件。傳統心率感測裝置多應用於手腕或胸帶，移植至膝部需要重新設計傳輸與固定機構，並反覆測試感測精度。我們進行大量人體實測，優化感測器位置與資料演算法，並在過程中深入了解不同使用場景下的需求差異。當我們最終實現了穩定且舒適的穿戴體驗，並成功偵測到使用者心律異常進而發出警示時，我們深刻體會到，科技產品的價值在於它是否真正「看見」使用者的需要，並在關鍵時刻發揮作用。

創新

裝置可記錄使用者長期的心率變化，透過雲端分析，協助醫療專業人員或教練了解使用者的健康趨勢，進一步優化訓練計畫或健康介入。
心律感測模組與主控電路採模組化設計，未來可加入更多生理感測（如體溫、血氧）或 AI 預警功能，擴展產品應用範圍，為智慧穿戴設備奠定發展基礎。

