

臺北市立第一女子高級中學 111 學年度多元選修課程大綱

課程類別	☐ 語文應用 ☐ 英語文學創作 ☐ 發現數學 ☒ 科學探索 ☐ 社會研究 ☐ 資訊科技 ☐ 多元文化探索 ☐ 創意設計 ☐ 第二外語 ☐ 國際議題行動 ☐ 戶外教育			
課程名稱	機器人學簡介			
英文名稱	Robotics			
授課教師	陳正源、張清俊			
學科領域	跨領域/科目專題、跨領域/科目統整、實作(實驗)	學期/學年	一學年課程	
修課對象	高三學生	修課人數	24 人以下	
授課時間	☒ 週二班第 3-4 節 ☒ 週五班第 3-4 節 ☐ 其他：_____	學分數	2	
本校學生能力指標(2-3 項)	核心素養	彈性多元	溝通合作	宏觀參與
	關鍵能力	☐ 批判探究 ☒ 創意思考	☐ 語文溝通 ☒ 團隊合作	☒ 全球學習 ☐ 美感賞析
課綱核心素養(2-6 項)	A 自主行動		B 溝通互動	C 社會參與
	☒ A1. 身心素質與自我精進 ☒ A2. 系統思考與問題解決 ☒ A3. 規劃執行與創新應變		☐ B1. 符號運用與溝通表達 ☒ B2. 科技資訊與媒體素養 ☐ B3. 藝術涵養與美感素養	☐ C1. 道德實踐與公民意識 ☒ C2. 人際關係與團隊合作 ☒ C3. 多元文化與國際理解
對應學群(1-6 項)	☒ 資訊 ☒ 工程 ☒ 數理化 ☐ 醫藥衛生 ☐ 生命科學 ☐ 農林漁牧 ☐ 地球環境 ☐ 建築設計 ☐ 藝術 ☐ 社會心理 ☐ 大眾傳播 ☐ 外語 ☐ 文史哲 ☐ 教育 ☐ 法政 ☐ 管理 ☐ 財經 ☐ 體育休閒			

一、課程目標(請清楚闡述課程如何培養學生能力指標與核心素養)

(一) 培養整合型的科學科技素養(應用課綱知識解決真實世界的問題)

(二) 建立動手實作與探究的能力(自由軟體與機械工程實作)

(三) 藉由國際交流拓展科技視野(鼓勵參加 FRC2019 澳洲區預賽選手的甄選)

工程教育與科學教育的整合是近年來先進國家中學教育的趨勢。美國在 The next generation science standards 中揭櫫整合式 STEM 教育的重要。國內 107 課綱也明定資訊教育要紮根中小學教育，高中數學課綱更鼓勵以程式的計算思維來解決數學問題。另外，自然科學中有 4 學分的「自然科學的探究與實作」希望能突破過往台灣科學教育只重解題，忽視實作與實驗的重要性。

工程與科學互相協助與發展是近代文明進步的動力來源。工程教育著重設計素養，科學教育著重探究素養。但其對解決真實世界問題的功能是相通的，以下是工程設計與科學探究歷程的比較表：

項次	工程設計歷程	科學探究歷程
1	確認需求	界定問題
2	研究需求	資訊蒐集
3	發展可能的解決方案	建立假設
4	選擇最可行的解決方案	計劃實驗方法
5	製作產品原型	測試實驗方法
6	測試評估產品原型	解釋數據，得出結論
7	介紹解決方案	展示實驗成果
8	再設計	發展新假設

因此發展整合工程與科學教育的課程，所使用的教育歷程是相同的。而且今日許多的新興科技工具已滲透入科學實驗的各領域，不管是實驗操作自動化、數據分析數位化、數據分析雲端化。另一方面，許多科學現象的深入探究所延伸建造的各種感測器與電磁波技術、特殊材料性質等，也促使工

程技術的突飛猛進。因此在高中的教育中若能整合兩者，使學生於學習中體會兩者的整合優點，裨益於學生未來大學專業學習與發展。

二、課程內容：

週次	課程主題	內容綱要
一	機器人學與 FRC 簡介	機器人學與 FRC 簡介
二	FRC2019 機器人簡介	基本電路與配電系統
三	Vscode C++：基本語法	Vscode、變數、運算子、迴圈
四	Vscode C++：基本語法	函數、陣列、指標
五	Vscode C++：基本語法	結構、類別
六	致動系統：馬達系統	控制器、馬達、齒輪箱、皮帶輪、鍊齒輪
七	致動系統：氣壓系統	控制器、壓縮機、壓力計、氣壓缸、電磁閥、調節閥。
八	Inventor	底盤、輪子
九	Inventor	手臂、發射器
十	Inventor	馬達系統
十一	Inventor	氣壓系統
十二	Vscode Java：WPILib	馬達系統
十三	Vscode Java：WPILib	氣壓系統
十四	分組設計：	底盤、發射、撿取、爬升、手臂、自動
十五	分組設計：	底盤、發射、撿取、爬升、手臂、自動
十六	分組設計：	底盤、發射、撿取、爬升、手臂、自動
十七	分組設計：	底盤、發射、撿取、爬升、手臂、自動
十八	分組設計：	底盤、發射、撿取、爬升、手臂、自動

三、上課方式及課程要求

(一) 上課方式：

- 1.一人一台筆電
- 2.短暫課程講解
- 3.長時間實作

(二) 課程要求：

此活動已在美澳盛行多年(1992 年開始)。活動中，學生藉由設計製作機器人進而整合 STEM 領域的學科知識與技能、利用出國競賽活動，練習團隊合作與擴展國際視野。北一女中機器人隊 FRC team 6191 從 2016 年參加此活動，於 FRC2017 獲得 Southern Cross regional 亞軍。

1. 此課程專業程度要求高，期待有熱忱、吃苦耐勞的同學加入。
2. 可以學到技術：CAD、CAE、CAM、Coding

四、 評量及成績計算方式

(一) 實作 30% (二)技術檢定 40% (三)隨堂學習態度 30%

五、 指定教科書或參考書

(一) C++ 教學手冊 第三版 洪維恩 著 旗標出版 (建議自學用)

(二) C++教學：<http://openhome.cc/Gossip/CppGossip/>

Autodesk Inventor 2019 教學：<https://www.youtube.com/watch?v=hEDcaKSzsmM>

(三) FRC 競賽簡介：<http://archive.firstinspires.org/roboticsprograms/frc>

(四) FRC design：<https://frcdesigns.com/>