

臺北市立第一女子高級中學 113 學年度多元選修課程大綱

課程類別	<input type="checkbox"/> 語文應用 <input type="checkbox"/> 英語文學創作 <input type="checkbox"/> 發現數學 <input checked="" type="checkbox"/> 科學探索 <input type="checkbox"/> 社會研究 <input type="checkbox"/> 資訊科技 <input type="checkbox"/> 多元文化探索 <input type="checkbox"/> 創意設計 <input type="checkbox"/> 第二外語 <input type="checkbox"/> 國際議題行動 <input type="checkbox"/> 戶外教育			
課程名稱	機器人學簡介			
英文名稱	Introduction to the Robotics			
授課教師	陳正源			
師資來源	<input checked="" type="checkbox"/> 校內單科 <input type="checkbox"/> 校內跨科協同 <input type="checkbox"/> 跨校協同 <input type="checkbox"/> 外聘(大學) <input type="checkbox"/> 外聘(其他)			
課程屬性	跨領域/科目專題、跨領域/科目統整、實作(實驗)		學期/學年	學年
修課對象	高一學生		修課人數	24 人以下
授課時間	<input type="checkbox"/> 單邊開課：週一或週四第 3-4 節 <input checked="" type="checkbox"/> 雙邊開課：週一和週四第 3-4 節		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	<input checked="" type="checkbox"/> 批判探究 <input checked="" type="checkbox"/> 創意思考	<input checked="" type="checkbox"/> 語文溝通 <input checked="" type="checkbox"/> 團隊合作	<input checked="" type="checkbox"/> 全球學習 <input type="checkbox"/> 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
	<input checked="" type="checkbox"/> A1.身心素質與自我精進 <input checked="" type="checkbox"/> A2.系統思考與問題解決 <input checked="" type="checkbox"/> A3.規劃執行與創新應變		<input type="checkbox"/> B1.符號運用與溝通表達 <input checked="" type="checkbox"/> B2.科技資訊與媒體素養 <input type="checkbox"/> B3.藝術涵養與美感素養	<input type="checkbox"/> C1.道德實踐與公民意識 <input checked="" type="checkbox"/> C2.人際關係與團隊合作 <input checked="" type="checkbox"/> C3.多元文化與國際理解
對應學群 (1-6 項)	<input checked="" type="checkbox"/> 資訊 <input checked="" type="checkbox"/> 工程 <input checked="" type="checkbox"/> 數理化 <input type="checkbox"/> 醫藥衛生 <input type="checkbox"/> 生命科學 <input type="checkbox"/> 農林漁牧 <input type="checkbox"/> 地球環境 <input type="checkbox"/> 建築設計 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 社會心理 <input type="checkbox"/> 大眾傳播 <input type="checkbox"/> 外語 <input type="checkbox"/> 文史哲 <input type="checkbox"/> 教育 <input type="checkbox"/> 法政 <input type="checkbox"/> 管理 <input type="checkbox"/> 財經 <input type="checkbox"/> 體育休閒			
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 FRC2025 澳洲區域賽選手的甄選)				
一、 課程內容：上學期				
週次	課程主題		內容綱要	
一	機器人學與 FRC 簡介		簡介參加 FRC2024 澳洲區域賽與休士頓冠軍賽的歷程	
二	FRC2024 機器人簡介		基本電路與配電系統	
三	JAVA 基本語法		Vscode、變數、運算子、迴圈	
四	JAVA：基本語法		函數、陣列、指標	
五	JAVA：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 製圖		底盤、輪子	
九	Inventor 製圖		手臂、發射器	

十	Inventor 製圖	馬達系統
十一	Inventor 製圖	氣壓系統
十二	JAVA：VScode+WPILib	馬達系統
十三	JAVA：VScode +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
寒假	FRC2025(六週)	機器人建造

#### 下學期

週次	課程主題	內容綱要
一	FRC2025	機器人建造
二	FRC2025	機器人建造
三	FRC2025	機器人操縱練習
四	FRC2025	競賽策略分析
五	FRC2025	澳洲參賽工作分配、交流事項準備
六	FRC2025	參加 FRC2025 澳洲
七	FRC2025	參加 FRC2025 澳洲
八	FRC2025 檢討	策略、設計、建造、技術、組織、交流
九	FRC2025 優化設計	機構
十	FRC2025 優化設計	機構
十一	FRC2025 優化設計	程式
十二	FRC2025 優化設計	程式
十三	FRC2025 優化設計	自動化
十四	FRC2025 優化設計	自動化
十五	機器人研究社幹部甄選	行政類
十六	機器人研究社幹部甄選	工程類
十七	機器人暑期訓練籌備	課程
十八	機器人暑期訓練籌備	師資

#### 二、上課方式及課程要求

##### (一) 上課方式：

- 1.課程講解
- 2.實作

##### (二) 課程要求：

1. 選此課的同學：鼓勵加入機器人研究社(鼓勵參加)
2. 選此課的同學：鼓勵報名甄選參加 FRC2025 競賽，地點澳洲雪梨。  
(需加入機器人研究社才有資格參加 FRC2025 澳洲機器人競賽)
3. 可以學到技術：Java、Inventer 製圖、機構設計。

### 三、 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%

### 四、 指定教科書或參考書

- (一) Autodesk Inventor 2025 教學：<https://www.youtube.com/watch?v=hEDcaKSzsmM>
- (二) FRC 競賽簡介：<http://archive.firstinspires.org/roboticsprograms/frc>
- (三) FRC design：<https://frcdesigns.com/>

### 五、 成果效益與影響：

北一女中機器人研究社從 2016 年至 2024 年參加美國高中生機器人競賽 FRC 共 9 年，期間共獲得獲得區域賽亞軍、團隊精神獎、形象獎。四年來經由師生的努力，申請科技部與教育部經費補助，建立小型金屬加工室，設備計有：銑床、車床、帶鋸、圓鋸、6040 雷切、7040CNC 雕刻機、15060CNC 雕刻機、折板機。藉由這些設備，北一機研的同學設計與製造加工所有機器人的金屬機構。另外我們也學習了關於機械設計與製造所需的 CAD、CAM 軟體，共有 Autodesk Inventor、SolidWorks、HSM CAM。而此比賽需要 Java、Java 程式設計控制機器人，以及利用 Gyro、Encoder 等感測器配合 PID 程式使機器人自動化完成各種機構的動作，我們的程式組也完成了影像辨識，使機器人可以追蹤目標前進。

課程與活動相片與影片：

FRC2024 機器人競賽 <https://photos.app.goo.gl/mrD6uNn6iadLhzF39>

FRC2024 競賽影片 <https://photos.app.goo.gl/4fnZzxvD2dsQDKyP8>

北一機研第三屆學姊三良陳悅庭 申請 2024 美國大學心得

[https://drive.google.com/file/d/1WO6W\\_9tSJr4le3OvITu5RccTFZZlImqj/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WO6W_9tSJr4le3OvITu5RccTFZZlImqj/view?usp=sharing)

#### 1. 參加 FRC2024 美國休士頓冠軍賽獲得牛頓分區評審獎





## 2. 參加學生心得



## 3. 參訪美國太空總署 NASA 所指導的 FRC 機器人隊實驗室：FRC team118





#### 4. 論文發表

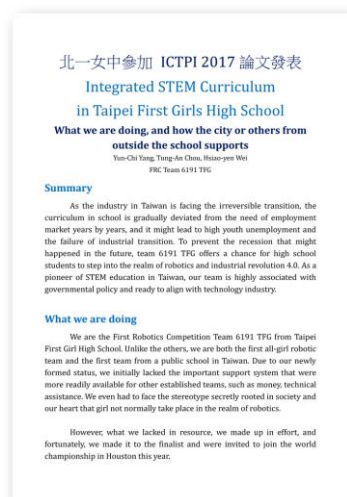
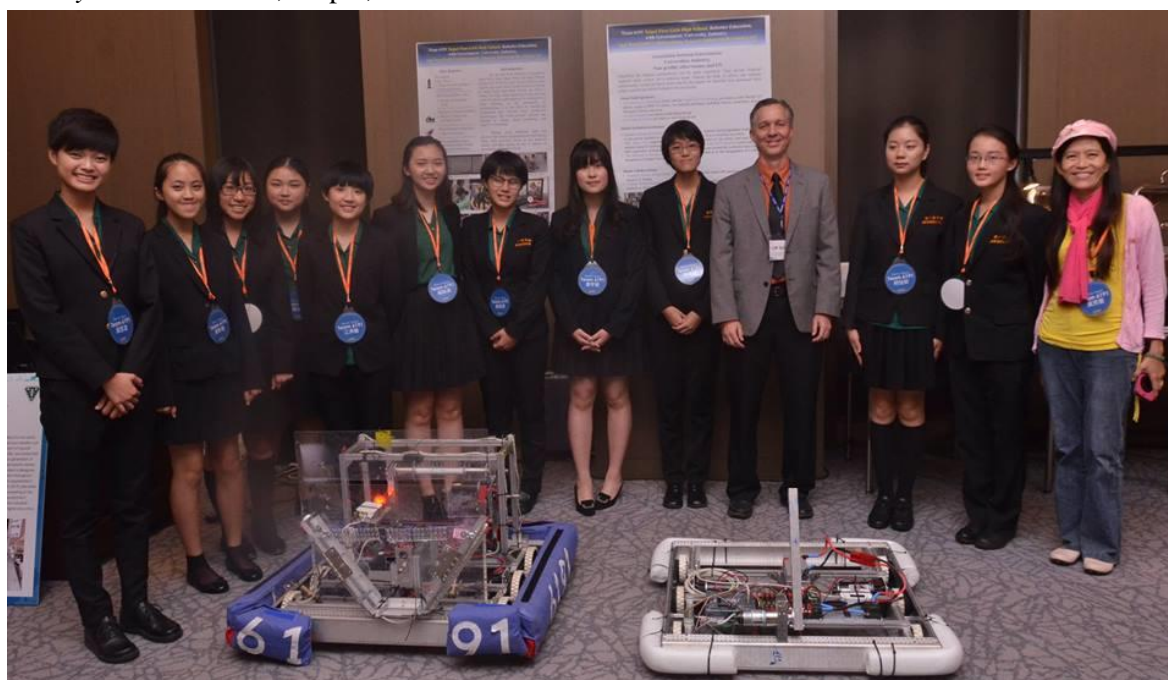
我們隊伍獲邀在 ICTPI2017 國際科技政策與創新研討會發表論文，論文主要論點為：國家科技發展奠基於中學的科學科技教育(STEM education)，因此政府與企業應關注中學的 STEM education，並投入資金協助發展，我們隊伍此次廣達基金會、南科管理局、師大科教中心協助此次營隊為例，說明台灣政府企業如何協助中學發展 STEM education，並進而為政府的五加二的產業厚植人才培育。

此次論文的指導教授為美國德州大學奧斯汀分校 IC2 Institute 的 Dr. Cliff Zintgraff。

論文共有以下兩篇

[1] Yang, Y. , Chou, T., & Wei, H. (2017). Team 6191 Taipei First Girls High School: Robotics education, with government, university, industry, and non-profit collaborations, towards Industrial Revolution 4.0. Paper presented at the *16th International Conference on Technology Policy and Innovation*, Taipei, Taiwan.

[2] Zintgraff, C., Chen, C., & Yang, Y. Secondary STEM education, industry clusters, and society: Encouraging the virtuous cycle. Paper presented at the *16th International Conference on Technology Policy and Innovation*, Taipei, Taiwan.



#### 5. 專書發表

This book addresses how forward-thinking local communities are integrating pre-college STEM education, STEM pedagogy, industry clusters, college programs, and local, state and national policies to improve educational experiences, drive local development, gain competitive advantage for the communities, and lead students to rewarding careers. This book consists of three sections: foundational principles, city/regional case studies from across the globe, and state and national context. The authors explore the hypothesis that when pre-college STEM education is integrated with city and regional development, regions can drive a

virtuous cycle of education, economic development, and quality of life.

Why should pre-college STEM education be included in regional technology policy? When local leaders talk about regional policy, they usually talk about how government, universities and industry should work together. This relationship is important, but what about the hundreds of millions of pre-college students, taught by tens of millions of teachers, supported by hundreds of thousands of volunteers, who deliver STEM education around the world? Leaders in the communities featured in STEM in the Technopolis have recognized the need to prepare students at an early age, and the power of real-world connections in the process. The authors advocate for this approach to be expanded. They describe how STEM pedagogy, priority industry clusters, cross-sector collaboration, and the local incarnations of global development challenges can be made to work together for the good of all citizens in local communities.

This book will be of interest to government policymakers, school administrators, industry executives, and non-profit executives. The book will be useful as a reference to teachers, professors, industry professional volunteers, non-profit staff, and program leaders who are developing, running, or teaching in STEM programs or working to improve quality of life in their communities.

