

臺北市中山區濱江國民小學 109 年度區域性資賦優異教育方案

「STEAM-組樂高 BOOST 編程機器人學程式語言-進階班」

壹、實施計畫

一、方案名稱	STEAM-組樂高 BOOST 編程機器人學程式語言-進階班
二、目的	<p>一、STEAM 學習是指結合 S=Science(科學)、T=Technology (科技)、E= Engineering (工程)、A=Art (藝術) 及 M=Mathematics (數學)。</p> <p>二、STEAM 強調動手做、問題解決、方案探究取向的教學 (hands-on、problem-solving & project-based)，能培養孩子內在的綜合能力，包括：探究能力、批判思考能力、創意思考能力及問題解決能力。</p> <p>三、編程機器人是利用專題式學習 (PBL) 教導 STEAM 跨領域素養和能力，專題式學習不是每堂四十五分鐘的分科學習，而是以學生最有感的主題出發有意義的結合至少兩種專科知識</p> <p>四、專題式學習設計出持續八週以上的學習內容和評量標準，教導 STEAM 跨領域素養和能力，最後學生產出作品，而非考試的分數。</p> <p>五、學習程式語言打造機器人，搶不走的競爭力科技大爆發，帶來世界、生活劇變，培養孩子迎向改變、主導未來，提昇學生的核心素養—讓學生學會像科學家一樣思考</p> <p>六、創客精神像工程技術人員一樣解決問題，有創客的創新精神，能綜合應用跨學科知識，發揮創意，解決生活中真實情境的問題。</p> <p>七、樂高機器人是希望孩子把知識運用在生活。學習內容沒有標準答案，沒有前例可循，不需要太多規則，反而讓孩子更自由去探索。</p> <p>八、運算思維進行方案探究的過程，必然會經歷無可預知的犯錯和失敗，失敗後必須反思原因，並據此修正作法，接著再嘗試、再失敗、再檢討、又再摸索嘗試，直到找到成功的方法為止。</p>
三、辦理單位	<p>(一) 主辦單位：臺北市政府教育局</p> <p>(二) 承辦單位：臺北市中山區濱江國民小學</p>

四、辦理型態	<input checked="" type="checkbox"/> 資優教育課程 <input type="checkbox"/> 資優教育活動
五、辦理類別	<input type="checkbox"/> 一般智能 <input type="checkbox"/> 學術性向 <input type="checkbox"/> 藝術才能 <input checked="" type="checkbox"/> 創造能力 <input type="checkbox"/> 領導才能 <input type="checkbox"/> 其他特殊才能
六、參加對象	(一)階段別： <input checked="" type="checkbox"/> 國小 <input type="checkbox"/> 國中 <input type="checkbox"/> 高中職 (二)區域(可複選)： <input checked="" type="checkbox"/> 東區 <input checked="" type="checkbox"/> 南區 <input checked="" type="checkbox"/> 西區 <input checked="" type="checkbox"/> 北區 (三)人數：20人
七、甄選標準	(一)報名標準： 目前就讀於臺北市公私立國民小學四年級學童，對機器人製作及程式編輯有濃厚興趣，經就讀學校推薦者，預定招收20名。校內學生錄取4名，外校學生錄取16名為原則，額滿為止。 (二)錄取標準： 順位一：四升五年級參加過本校編程機器人學程式語言-初階班 順位二：四升五年級對程式編輯有濃厚興趣之學生。 甄選標準比例：報名表中之學生填寫內容資料依照比例積木操作(25%)、機械應用(25%)、數理邏輯思考(25%)或曾參加相關課程、活動及競賽(25%)依比例擇優錄取。
八、辦理期程	109年7月15日(三)、7月16日(四)、7月17日(五)、7月20日(一)、7月21日(二)、7月22日(三)、7月23日(四)、7月24日(五)、7月27日(一)以上每天上午8:10至12:00，共九天。
九、辦理地點	臺北市中山區濱江國民小學 如遇到自然災害、地震、颱風或不可抗力之因素，致活動日期或地點更動，將公告於濱江國小最新消息網站。
十、報名方式	(一)原校報名日期：即日起至109年5月22日(五)下午4時止向各校業務承辦人報名。 (二)承辦學校收件：於109年6月3日(三)前，採學校統一推薦報名，報名表(附件一)填寫完畢後一起裝訂。以聯絡箱送達濱江國小輔導室(聯絡箱018)，並請以電話確認(陳蕙菁老師，85021571轉1201)。 (三)錄取名單公布：將於109年6月10日(三)中午12時公告於本校網站，並將繳費方式通知錄取學生。 (四)繳費方式：經公告正取之學生，自109年6月15日起至109年6月19日下午4時止，依據錄取通知單之繳費方式完成繳費，逾期視同放棄，將由備取人員遞補。
十一、辦理經費	學生收費：50000元 申請補助經費：59600元 合計：109600元 學生自費每人繳費2500元，課程結束後需收回所有機器人材料。
十二、參加學員獎勵方式	(一)活動期間全勤者，頒予參與課程活動進階證書。 (二)上課表現優良者，頒予學習優良證書以資鼓勵。

貳、課程或活動概述

一、課程整體結構

STEAM 學習是指結合 S=Science (科學)、T=Technology (科技)、E=Engineering (工程)、A=Art (藝術) 及 M=Mathematics (數學)。強調動手做、問題解決、方案探究取向的教學 (hands-on、problem-solving & project-based)，能培養孩子內在的綜合能力，包括：探究能力、批判思考能力、創意思考能力及問題解決能力。

運算思維進行方案探究的過程，必然會經歷無可預知的犯錯和失敗，失敗後必須反思原因，並據此修正作法，接著再嘗試、再失敗、再檢討、又再摸索嘗試，直到找到成功的方法為止。

專題式學習 (PBL)，最適合教導 STEAM 跨領域素養和能力。專題式學習不是每堂四十五分鐘的分科學習，而是以學生最有感的主題出發，有意義的結合至少兩種專科知識，設計出持續六到八週以上的學習內容和評量標準，最後學生產出作品，而非考試的分數。

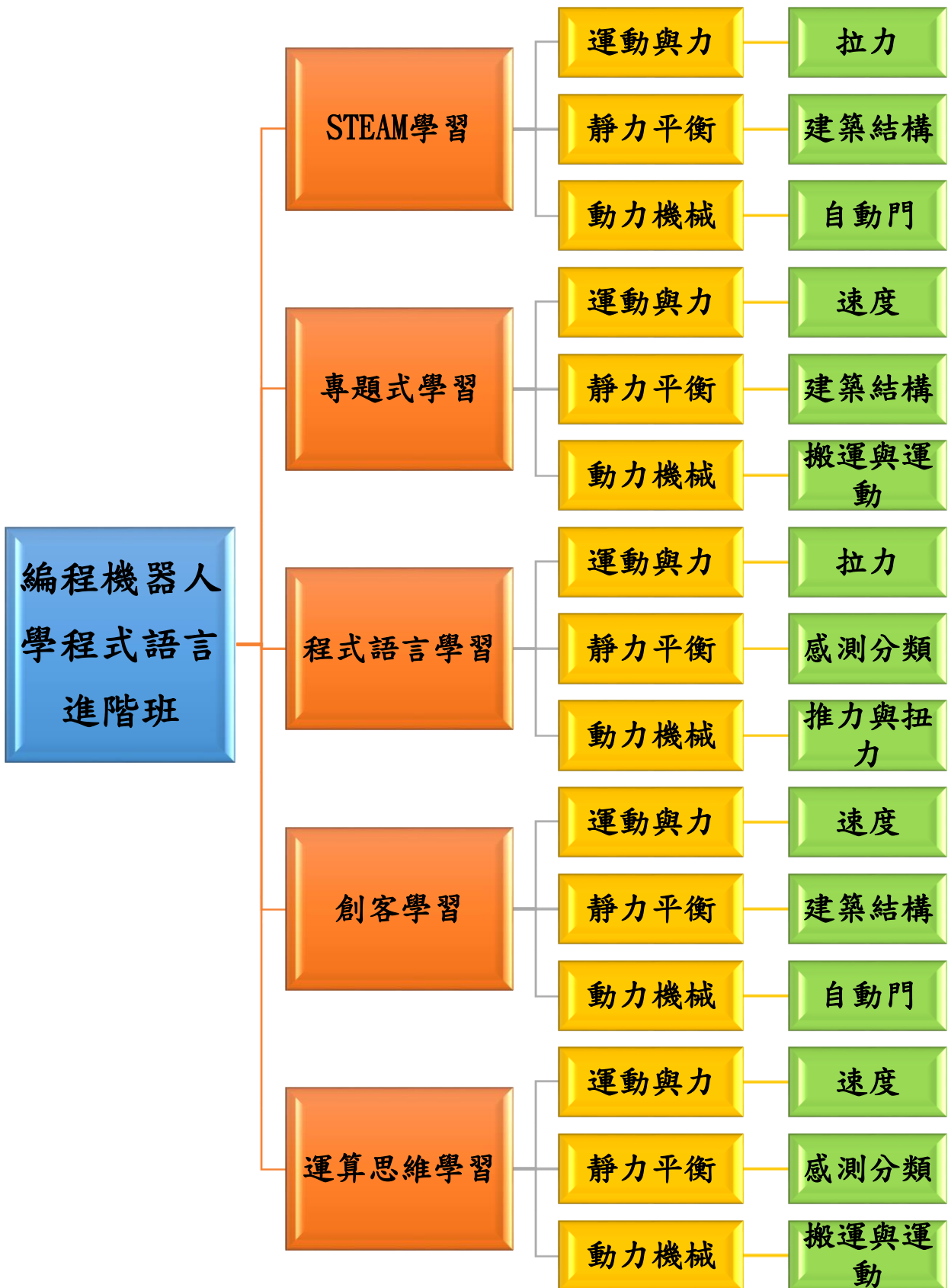
創客學習精神動手做目的在於讓孩子拿回學習主導權，更有意願投入自己的學習。動手做有創客的創新精神，能綜合應用跨學科知識，發揮創意，解決生活中真實情境的問題，而是允許每一個孩子從零到有，做出自己最有興趣的主題，過程中練習不放棄、嘗試錯誤。

學習程式語言打造機器人，搶不走的競爭力科技大爆發，帶來世界、生活劇變，培養孩子迎向改變、主導未來，提昇學生的核心素養——讓學生學會像科學家一樣思考

樂高機器人是希望孩子把知識運用在生活。學習內容沒有標準答案，沒有前例可循，不需要太多規則，反而讓孩子更自由去探索。

編程機器人教育是要培養學生的科學素養、技術素養、工程素養和數學素養加上藝術素養這五個方面。藉由圖像式程式語言的學習以及實體操作編程機器人，讓孩子由圖像式程式語言控制編程機器人，大大改變寫程式的編輯器，透過豐富的想像創造出各種與編程機器人有關的應用。

二、課程架構圖



三、課程或活動內容

主題	日期	子題	課程、師資、時數			預期成效
			課程/活動內容說明	師資	時數	
運動與 運力	109 7/15	計科學 機基	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不插電活動1:方格紙編定算以圖。學生用一組已經寫出指令來重建一個圖。好的指令(一連串)引導同學重建一個圖。 2. 不插電活動2:生活中的我的。演算在紙飛機。展示我們在日常生活中使用的演算。 3. 同時著重於介紹宏觀的演算。計算法在當中的角色。由舞蹈活動一些迴圈(重複概念)來介紹迴圈(重復概念)。 4. 條件判斷(Conditionals)學習生關於條件判斷式，學生建立一個撲克牌遊戲，建立一些規則。 5. 引進社區資源：介紹學區附近有關Global Scholars全球網路教育計畫。 	教師江宗誠 助理教師陳蕙菁	4節	熟悉上課情境和夥伴。 並認識條件判斷及迴圈。 能透過不插電活動來了解運算思維
	109 7/16	拉力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探究力在物體移動上的作用。 2. 讓學生根據搭建策略，完成一個拉力模型。 3. 根據編程策略，完成程式編程。 4. 運用平衡力與非平衡力來處理正在發生的情況。 5. 在搭建和編寫程式上給予指導：解釋馬達的使。 6. 解釋簡單的程序鏈。學生，如何進行探究的。因素，如：拉力和摩擦。力。學生自創行開發互動式的遊戲，利用所學思考設計一套程式設計，開發互動式遊戲或故事在課程中，學生會學習。 7. 以解決問題。 	教師江宗誠 助理教師陳蕙菁	4節	知道推可以使物體的運動發生變化，推是力。力有大小和方向。 能夠參與力的討論，完成多項測試內容。 從而對實驗進行預測，使用有限的信息來完成最後的實驗報告。

	109 7/17	速度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探究什麼因素可以使汽車開得更快，幫助預測未來的運動。 2. 讓學生根據搭建策略，完成一個速度模型。 3. 要求學生至少使用 2 米長的距離，標註起始點，並在另一邊設置屏障，以使車停止。 4. 讓學生按照程序策略為模型撰寫程式。 5. 給予學生充足的時間，運用不同的組合測試方式，讓車子行駛得更快。 6. 在搭建和編寫程式上給予指導：如：輪子的大小、馬達的功率 7. 協助學生如何進行探究，找出探究的因素、滑輪裝置、車的外形和重量。 8. 創造思考技法：學生創造一種車輛，思考何種構造的機械汽車能讓車子加速及減速。設計一種變速箱個技法。 	<p>教師 江宗誠</p> <p>助理教師 陳蕙菁</p>	4 節	<p>能定性地描述一個物體的位置(前後、左右、遠近等)，理解物體的位置需要相對於另一個物體的位置來確定。</p> <p>能測量並記錄一個沿直線運動的物體在不同時刻的位置，並能用簡單的圖表或圖形來表示距離與時間的關係。</p> <p>知道描述物體的運動需要位置、方向和快慢。</p>
--	-------------	----	---	---------------------------------------	-----	--

<p>靜力平衡</p>	<p>109 7/20</p>	<p>建築結構</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 探究如何搭建一個穩固的建築結構並可以抵禦地震。 2. 讓學生根據搭建策略，完成地震模擬器和建築房屋的搭建。 3. 根據編程策略，完成程式編程。 4. 給予學生充足的時間，便於其認識編程的工作、嘗試修改程序參數並繼續進一步測試。 5. 學生通過探究，能夠回答問題，參與討論，說明可能抵禦地震的建築結構因素。 6. 學生能夠完整回答問題，參與各種程式編輯討論，並說明可能抵禦地震的建築結構因素。 7. 學生可以在討論中延伸對討論內容的解釋，且能非常詳細地說明可能抵禦地震的建築結構因素。 8. 引進社區資源：認識台北101大樓建築結構內的阻尼器，了解抵禦地震的建築結構或防震器。 	<p>教師 江宗誠 助理教師 陳蕙菁</p>	<p>4 節</p>	<p>確定學生將每次建築測試的結果記錄下來。</p> <p>讓學生對在探究過程中通過收集建築實驗證據所注意到的東西進行分享。</p> <p>要求學生編寫建築地震程式與演，並展示他們的建築實驗。</p>
-------------	---------------------	-------------	---	------------------------------------	------------	--

	109 7/21	感測分類	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運用感測器的物理特性（顏色、形狀及尺寸）設計一個用以分類物品的結構設備。 2. 給予學生充足的時間，設計搭建可以分類物品的建築。利用滑輪系統，使車床升起。初期，所有形狀的物品都可以通過車床。之後，學生需要修改設計，利用物品的大小或顏色分類，設計可以分類的方案。 3. 讓學生根據搭建策略，完成一個感測分類模型。 4. 根據編程策略，完成分類物品的結構設備的程式編程。 5. 讓學生將他們設計和修改的內容畫下來，作為實驗的一部分。 6. 探究怎樣才能讓天平和槓桿保持平衡。 7. 創造思考技法：利用感測機械技法，思考一些簡單機械的使用，如斜面、槓桿、齒輪、滑輪等可以提高工作效率。 	教師 江宗誠 助理教師 陳蕙菁	4 節	<p>能判斷物體是由不同材料組成的，如木頭、金屬、塑料、紙等，並能按材料對物體進行分類。</p> <p>認識某些材料的性質，根據這些性質對材料進行分類。</p> <p>能將材料的特性與它的用途相聯繫。</p> <p>學生能調節馬達的強度，以確保程式的正常工作。</p>
--	-------------	------	--	--------------------------	-----	--

<p>動力機械</p>	<p>109 7/22</p>	<p>自動門</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一個可以自動的開關門，使其根據不同的情況來控制門開啟與關閉，閘門可以通過馬達自動開關。 2. 探究如何利用機械與動力可以提高工作效率，了解進一步的機械使用，如斜面、槓桿、齒輪、滑輪等。 3. 讓學生根據搭建策略，完成一個能自動開啟與關閉的模型門。 4. 根據編程策略，利用感測器的數據完成程式編程撰寫。 5. 學生通過討論，參與自動門的設計模型，使用傳感器，並利用有限的信息來完成最後的自動門實驗報告。 6. 搭建一個自動門閘。齒輪可以改變旋轉軸線，從而閘門可以開關。 7. 為閘門編寫程序，根據感測器使馬達從一個方向打開閘門，然後馬達從另一個方向自動關閉閘門。 8. 引進社區資源：認識位在南港科技園區的力霸自動門設計公司，認識生活中自動門、皮帶傳動尾輪及紅外線感應器設計原理。 	<p>教師 江宗誠 助理教師 陳蕙菁</p>	<p>4 節</p>	<p>學生能夠參與水閘設計的討論，使用傳感器，並收集大量信息來完成最後的實驗報告。</p> <p>利用感測器進行掃描，蒐集有關數據，並能分析數據得出某些結論。</p> <p>要求學生準備最後的實驗報告，並展示他們的實驗。</p>
-------------	---------------------	------------	--	------------------------------------	------------	--

	109 7/23	推力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一部帶有自動馬達的行駛工具，可以在地面自動行走。 2. 探究感測器，討論它們的特徵和運行模式 3. 學生可藉由網路查詢的資料獲取相關行駛工具的概念。 4. 學生能為每種運行方式完成程式編程以及感測器。 5. 探索行駛工具如何上坡及下坡，如何提升行駛工具的扭力使上坡時(不同斜度坡面)能正確完成。 6. 探究行駛工具轉彎的行駛半徑，完成行駛工具原地轉彎 7. 創造思考技法：如何設計一套行駛工具，創造能轉彎行駛並嘗試修改程序參數並繼續進一步測試思考。 	教師 江宗誠 助理教師 陳蕙菁	4 節	<p>設計不同的工具結構來移動物體。</p> <p>認識移動任何物體都需要力的作用：推力或扭力。</p> <p>解釋他們是如何設計和撰寫程式測試，並完成一系列探究的基本工作。</p> <p>讓學生相互比較各自的程式編程並給予反饋。</p>
--	-------------	----	---	--------------------------	-----	---

	109 7/24	扭力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感測器可以進行考察障礙物，並自動避開行進。 2. 學生需要為他們的行駛工具設計不同的運行模式策略。 3. 學生創建自己的解決方案，以便其對認為適合的避障模型結構進行修改。 4. 讓感測器在有障礙的地面行走並完成避開障礙的任務。 5. 能完成差速器的結構組裝，下坡時能等速完成下坡(不同斜度坡面)，而不會超速或過快。 6. 探究行駛工具半徑轉彎及直徑轉彎，並能計算出轉彎半徑。 7. 創造思考技法：思考轉彎半徑的程式如何撰寫，並嘗試修改程序參數並繼續進一步測試思考。 	教師 江宗誠 助理教師 陳蕙菁	4 節	<p>設計不同的工具結構來移動物體。</p> <p>認識移動任何物體都需要力的作用：推力或扭力。</p> <p>解釋他們是如何設計和撰寫程式測試，並完成一系列探究的基本工作。</p> <p>讓學生相互比較各自的程式編程並給予反饋。</p>
--	-------------	----	---	--------------------------	-----	---

	109 7/27	搬運與 運動	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計一個可以安全有效地移動物體的設備。 2. 探索機器人車輛的設計和其他移動物品的的方法,並觀察叉車是如何提起和移動材料的。 3. 學生可藉由網路查詢的資料獲取相關搬運與運動的工具概念。學生創建自己的解決方案,以便其對認為適合的機器人車輛模型結構進行修改。 4. 設計並搭建一個可以舉起、移動或打包預先確定的物體的機器人車輛或設備。他們還需要考慮如何設計盒子可以實現簡便的移動和儲存。 5. 設計的機器人車模型包括:行駛(可改變行駛方向)、抓取和運動探測。 6. 探究用以移動物體的設備和準備移動物體的方式,如:將物體疊起放在托盤上或盒子裡。 7. 根據編程程式策略,完成分機器人車的搬運與運動結構的程式編程,並進行多次測試,完成能搬運與運動的機器人車。 8. 引進社區資源:認識認識社區附近(內湖科學園區)台灣智能機器人公司,學習客製化專業用服務型機器人的自動化解決方案 	<p>教師 江宗誠</p> <p>助理教 師 陳蕙菁</p>	4 節	<p>學生需要展示他們的模型,並解釋其所設計的車輛是如何移動物品。</p> <p>學生可以清楚地解釋如何將盒子設計得易於移動或儲存,以及如何將車輛設計得更有效率。</p> <p>知道利用機械可以提高工作效率,了解一些簡單機械的使用,如斜面、槓桿、齒輪、滑輪等。</p>
--	-------------	-----------	--	--	-----	--

四、師資背景說明：

(一)教師：江宗誠 老師

1. 擔任臺北市中小學科學展覽會評審
2. 畢業於國立臺中教育大學理學碩士
3. 參加臺北市教師行動研究榮獲第1名
4. 參加臺北市教師教學檔案榮獲第1名
5. 指導學生參加全國科學探究競賽榮獲第1名
6. 指導學生參加全國中小學科學展覽會榮獲第1名
7. 擔任本校程式語言課後社團Arduino講師
8. 擔任本校程式語言課後社團機械手臂講師
9. 擔任本校程式語言課後社團Micro:bit講師
10. 擔任本校程式語言課後社團程式機器人講師
11. 擔任本校107年度區域性資賦優異教育方案講師

(二)助理教師：陳蕙菁 老師

1. 畢業於國立臺北師範學院數理教育所
2. 指導學生參加國際學校網界博覽會榮獲白金獎、金獎
3. 指導學生參加臺北市專題網頁競賽榮獲第一名
4. 專長PBL專題導向教學
5. 擔任臺北市教學卓越獎複審觀察員
6. 擔任臺北市數學領域國小輔導小組輔導員

【附件一 報名表】

臺北市濱江國小 109 年度區域性資賦優異教育方案
「STEAM-組樂高 BOOST 編程機器人學程式語言-進階班」報名表

一、就讀學校資料欄				
學校名稱	區 國小		學校聯絡箱	
學校電話			學校聯絡人核章	
二、學生基本資料欄				
學生姓名			出生日期	年 月 日
就讀班級	年 班	性別	身分證字號	
家庭住址				
家長姓名			家長聯絡電話 (緊急聯絡電話)	(O) (H) (行)
E-mail				
自我敘述	<input type="checkbox"/> 一般智能資優資源班國小 4 年級學生 順位一： <input type="checkbox"/> 四升五年級參加本校編程機器人學程式語言-初階班 順位二： <input type="checkbox"/> 四升五年級依比例擇優錄取，學生請說明如下： 積木操作(25%) 機械應用(25%) 數理邏輯思考(25%) 曾參加相關課程、活動及競賽(25%)			
特殊需求	如：特殊疾病史、需輔導員特別注意之事項或緊急事件處理……等。			
家長同意書	茲同意本人子弟_____參加 貴校辦理之『臺北市資賦優異教育方案- STEAM-組樂高編程機器人學程式語言-進階班』活動，願自行維護子弟上下學之安全，並遵守學校及指導老師之規定參與課程活動。如有因不接受輔導而發生違規情事及意外事件者，將由本人自行負責。 家長簽章：_____			
備註	請於各校承辦人統一於 6 月 3 日前以聯絡箱送達濱江國小輔導室(聯絡箱 018)，並請以電話確認(陳蕙菁老師，85021571 轉 1201)。 如遇到自然災害、地震、颱風或不可抗力之因素，致活動日期或地點更動，將公告於濱江國小最新消息網站。			
審核結果(以下由濱江國小審核後填寫)				
<input type="checkbox"/> 錄取 <input type="checkbox"/> 不錄取	說明		核章	