

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	小小建築師-建築創作教育	授課 講師	林瑋婷老師、葉芳均老師 喜習建築教育工作坊
----	--------------	----------	--------------------------

當你聽到『建築』時，浮現的是什麼？是家、是空間？是房子、或是美術館？是特殊設計的景觀勝地，或是日常風景的一部分？

讓我們跟著老師一起，從不同角度觀看習以為常的建築。從結構、光影、色彩、材料，去理解建築物的組成，去移植各種概念元素，去實際完成模型、表達你的想法。透過建築設計專案創作，培養你成為『創新者』最關鍵的 3C：

好奇心 (Curiosity)、批判思考 (Critical Thinking)、想像力 (Creativity)。

堂次 (日期)	課程主題	時數	課程內容
1 (11/2)	生活中的各式色彩	3	■ 觀察平面與立面的色彩變化，思考設計，最後實際創作（如：色紙拼貼）
2 (11/9)	物件的縮小與放大	3	■ 觀察平面物件的組成，進行比例練習，最後實際創作（如：拼貼建築平面）
3 (11/16)	立體翻轉	3	■ 觀察立面物體的結構、幾何配置，並思考其異同，最後實際創作（如：紙盒設計）
4 (11/23)	不同材料的設計應用	3	■ 觀察不同材料差異，並分析與結構設計之關係，最後實際創作（如：護蛋裝置）
5 (11/30)	環境中的物體角色與關係	3	■ 觀察環境中的各項結構與機能，進行概念練習，最後實際創作（如：造橋設計）
6 (12/7)	分析環境元素與解構重組	3	■ 結合先前 project 經驗，透過對結構與材料的理解觀察，嘗試練習在既有認知之空間再增加機能設定之設計，最後實際創作（如：樹屋創作）
7 (12/14)	同心協力，整合創作	3	■ 結合先前 project 經驗團隊合作，觀察環境色彩，空間、材料、結構，整合知識解決機能問題，實際設計與作出模型（如：遊戲場設計）
8 (12/21)	表達自我，反思討論	3	■ 整理所有作品，透過作品集引導孩子思考並分享其在時間軸上的成長脈絡與省思

◎注意事項

1. 招生對象：國小 3-6 年級。
2. 上課時段：周一 13:00-16:00，共 8 堂課。（上課日期可能由講師依照授課需求微調。）
3. 人數限制：20 人(6 人以上開班)
4. 自備用品或收費：材料費 400 元。
5. 此為暫定課程進度表，會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	科學實作與探究	授課 講師	戴明鳳老師 清華大學物理系教授 跨領域科教中心主任
<p>透過親自操作實驗或觀察展演示實驗，以深刻理解科學原理和知識，並體驗科學的奧妙，進而知道如何將科學知識善用到日常生活中或各領域中的應用。從觀察各種異於一般傳統知識所認為的科學現象於生活中化的實作中，啟發對大自然各種現象的探究，並引發學習的興趣熱忱。同時將安排學生到清大跨領域科學教育中心和國家研究實驗室參訪，使用大學豐富的教學資源，進行跨領域科學實驗的探究。</p>			
週次(日期)	課程主題	時數	課程內容
1 (9/15)全天	乾冰實驗一籬筐	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課地點：清華大學普通物理實驗室 ■ 乾冰的各種運用與趣味 DIY 實作
2 (9/29)全天	光學中的魔術	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課地點：清華大學普通物理實驗室 ■ 運用幾何光學中的簡單知識，就可以創造出魔術般的神奇效果。
3 (10/13)全天	3D 立體影像與浮空投影技術剖析	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課地點：桃園國中 ■ 了解 3D 成像原理、立體投影技術
4 (10/27)全天	空氣壓力與氣流的有趣實驗	4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課地點：桃園國中 ■ 馬德堡半球、絕熱膨脹、康達效應這些有趣的實驗與 DIY 將一次完整的詳細介紹
<p>◎注意事項</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 招生對象：3-6 年級。 2. 上課時段：每隔周二全天 10:00-12:00, 13:00-15:00，四週共計 8 堂課，16 小時。(午餐需自理) 3. 人數限制：20 人(6 人以上開班，可親子共學，以中年級優先) 4. 實驗材料費：NT\$1,600 元 5. 9/15、9/29 安排校外參訪教學活動，至清華大學普通物理實驗室上課，屆時可至桃園國中搭遊覽車或自行前往。(遊覽車資與保險費由計畫經費補助) 6. 此為暫定課程進度表，會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。 			

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	Arduino 自動控制設計 與智慧車實作	授課 講師	戴明鳳老師 清華大學物理系教授 跨領域科教中心主任
----	----------------------------------	----------	---------------------------------

本課程將透過讓學員自己親自動手組裝由簡入繁、由淺入深的各種實用且具趣味探究的電子電路，及自己撰寫自動控制程式以控制 arduino 微控制板和各種感測元件的連結，以及比較不同電路接法間的差異比較，以啟發國中國小階段的學生也能輕而易舉地就能實質理解電路中各式電子元件的功能、學習認識各種電子電路元件規格差異與比較、如何將電子電路元件善用於適當的地方、等等。並透過組裝與設計智慧自走車，學習如何軟硬體結合，調整參數與功能設計。

週次 (日期)	學習主題	時數	完成目標
1 (11/10)全天	Arduino 基本功能與聲光控制	6	■ 學習控制燈光與聲音，基本指令練習
2 (11/24 全天)	認識繼電器 & L298N 結合減速馬達實作	6	■ 了解 Arduino 與馬達之間的運作原理與製作車體移動核心的心臟
3 (12/8)全天	循跡車、避障車多功能車降臨	6	■ 完成以功能導向之智慧車
4 (12/22)全天	無線&線遙控車體技術-藍芽控制	6	■ 使用具備藍芽功能的智慧型裝置，控制 Arduino 自走車

◎注意事項

1. 招生對象：國小 5 年級以上，無基礎可。
2. 每隔周二**全天 09:00-12:00, 13:00-16:00**，四週共計 8 堂課，24 小時。(午餐需自理)
3. 人數限制：20 人(6 人開班)
4. 自備用品或收費：材料費 2000 元、筆記型電腦(自備或向實驗室借用)
5. 此為暫定課程進度表，會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。
6. 課程影音介紹：

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=IXbxv92kxVM&feature=emb_logo



桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	專題研究指導	授課講師	戴明鳳 老師 清華大學物理系教授 跨領域科教中心主任
在找尋自己適合的實驗探討題目的過程中，能反覆檢視自己對科學原理和知識的正確性，並能延伸觸及到相關的科學知識。小組分工能讓彼此在討論的過程中，了解自己的長處，別人的優點，團隊需要加強的地方。透過上台報告的方式，學習整理自己的思緒與脈絡，如何清楚的表達所學，以及解答提問人的疑惑，進而提升全方面的思考能力。			
◎注意事項			
1. 招生對象：國中以上，曾上過科學實作或 Arduino 舊生，或已有想要研究主題之新生。 2. 上課時段：隔週週二 15:00-17:00 (或另與老師、助教約定討論時間) 3. 上課日期：10/13、10/27、11/10、11/24、12/8、12/22 4. 人數限制：15 人(6 人以上開班，2-3 人一組，不超過 5 組) 5. 實驗材料費：視研究主題材料，再另行討論收費。 6. 上課日期可能由講師依照授課需求微調。			

台灣國高中生可參加之各類科學競賽一覽表

領域	對象	項 目	主辦單位	比賽時間 (可能受疫情影響有所調整)
理	高中	遠哲科學趣味競賽	遠哲科學教育基金會	7 月報名
理	高中	旺宏科學獎	旺宏科學基金會	3-5 月報名
數理	高中	思源科技創意大賽	財團法人思源科技教育基金會	5 月
理	高中	全國高中物理探究實作競賽	中華民國物理教育學會	10 月開始報名
理	國中高中	全國科學探究競賽-這樣教我就懂	財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心、國立自然科學博物館、國立海洋生物博物館、國立海洋科技博物館、國立臺灣科學教育館、國立科學工藝博物館、高雄市政府教育局	報名時間： 每年 2-4 月
理	國中生以上	ACTION! 我的鏡下科學	科技部	每季，依網站公告
理	國中高中	高中 / 中小學科展	國立科學教育館、縣市政府教育局	每年 3 月分區初賽
理	國中高中	國高中職智慧鐵人創意競賽	國立中山大學機械與機電工程系	12 月
數理	高中	普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽	教育部	每年 10 月初賽
理	國中	中華民國國中生活科技創作競賽	臺師大學科技應用與人力資源發展學系	12 月

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	平板電腦玩音樂	授課 講師	林育誼老師 『聲想音樂工作室』音樂總監、成德國中駐校藝術家、中國科技大學學士後數位音樂音效學程講師、銘傳大學數位媒體設計系講師
----	---------	----------	--

平板電腦 iPad 是現代人生活不可或缺的數位工具之一，透過輕鬆簡易介面也能利用 iPad APP 進行音樂創作，iPad 即時多點觸控介面大大增加了虛擬樂器操控的多元性，根據每人不同音樂基礎都可以得到音樂創作的樂趣與專業。從認識世界各種風格音樂特色開始，由基礎應用的音樂理論到未來逐步朝向專業化音樂工作的創作與編曲，對於聲音創造的多样化依據每人不同目標最終能自行設計出符合內心希望的音樂，甚至發展出經營音樂工作室與接案的專業能力。

週次 (日期)	課程主題	時數	課程內容
1 (9/16)	課程目標介紹，iPad 音樂 APP 分類及功能	3	■ 使用 Music app 完成聲音取樣遊戲
2 (9/23)	認識音樂創作元素（音高、音量、音域、音色、曲式、配器、風格）	3	■ 聆聽指定音樂並能正確指出曲目中的音樂元素變化
3 (10/7)	基礎應用樂理實務	3	■ 將音高、節奏、和弦等基礎樂理應用於短曲創作
4 (10/14)	流行節奏創作	3	■ 透過簡單樂器搭配進行流行風格節奏改編創作
5 (10/28)	吉他編曲 ipad 模擬應用	3	■ 使用 garage band 進行吉他風格編曲設計
6 (11/4)	流行鍵盤語法 ipad 模擬應用	3	■ 使用 garage band 進行鍵盤風格編曲設計
7 (11/18)	流行管弦樂 ipad 模擬應用	3	■ 使用 garage band 進行管弦樂風格編曲設計
8 (11/24)	個人創作曲發表與討論	3	■ 每人發表自己作品並進行討論

◎注意事項

1. 招生對象：國小 5 年級以上。無音樂基礎可、對聲音（音樂）敏感有興趣、具備基礎操作（平板）電腦能力
2. 上課時段：周三 09:00-12:00，共 8 堂課。（上課日期可能由講師依照授課需求微調）
3. 人數限制：20 人(6 人以上開班)
4. 自備用品或收費：
 - (1) iPad(2013 年以後機種皆可)，可自備或向實驗室借用。
 - (2) 基於衛生起見請自備耳機
5. 此為暫定課程進度表，會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。
6. 另會安排專業錄音室參訪活動，日期與時間待開學後再行通知！

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	創新媒材商品設計	授課 講師	趙龍傑老師 龍華科技大學 文化創意與數位媒體設計系
<p>隨著加工技術進步與製造成本逐漸合理化，人們的生活從過去仰賴量產商品購置轉而自己便可以創造許多生活上的物品；本課程授課理念為讓學員能夠善用便利的加工器具，發揮創意力與創造力，並且有機會將其商業化，實現創作者的夢想。本課程大綱分為：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 創意皮革商品設計 ■ 金屬工藝加工設計 ■ 石膏商品應用與製作 			
週次	課程主題	時數	課程內容
1	金屬工藝體驗與商品實作	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課日期：10/22(四) ■ 上課時間：9:00-12:00、13:00-16:00(午餐自理) ■ 上課地點：龍華科技大學 ■ 學習金工製作技巧
2	金屬法瑯設計與製作	3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課日期：11/8(四) ■ 上課時間：9:00-12:00 ■ 上課地點：龍華科技大學 ■ 學習金工製作技巧
3	石膏工藝品(庭園主題)	3	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課日期：11/19(四)、11/26(四)、12/10(四) ■ 上課時間：9:00-12:00 ■ 上課地點：桃園國中 ■ 設計作品與實際完成商品
4		3	
5		3	
6	皮革工藝設計介紹與作品實作	6	<ul style="list-style-type: none"> ■ 上課日期：12/16(三) ■ 上課時間：9:00-12:00、13:00-16:00(午餐自理) ■ 上課地點：桃園國中 ■ 學習皮革材料技術與設計技巧
<p>◎注意事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 招生對象：國小5年級以上。 2. 上課時段：請參照表訂日期與時間，共計24小時。(上課日期可能由講師依照授課需求微調) 3. 人數限制：20人(6人以上開班) 4. 自備用品或收費：材料費500元。 5. 10/22、11/8 安排校外參訪教學活動，至龍華科技大學上課，屆時可至桃園國中搭遊覽車或自行前往。(遊覽車資與保險費由計畫經費補助) 6. 此為暫定課程進度表，開課後將會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。 			

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	實驗遊戲做中學-經濟原理	授課 講師	楊奕農老師 中原大學 國際經營與貿易學系副教授
----	--------------	----------	-------------------------------

本課程將以「做中學」的實驗經濟法設計課程，將經濟學原理中和生活最貼近的精要內容，包含市場機制、市場制度、消費選擇行為、生產決策、貿易原理、公共財、合作與互惠行為等主題介紹給學員。此可讓學生在經濟實驗參與和探究的學習過程中，不僅能獲取深刻的經濟決策經驗，和理解經濟學理論，也能印證和應用經濟學的方法和分析經濟問題的技能，養成以經濟思考現實的習慣，進而培養對現實經濟世界的認知和好奇，並樂於與他人溝通討論與合作分享。

週次 (日期)	課程主題	時數	課程內容
1 (9/18)	商品市價誰決定-雙邊喊價之行為實驗?	3	(1) 供給和需求的雙邊喊價實驗 (2) 供給變動 (或需求變動)之喊價實驗
2 (9/25)	哪種買賣方式最好?-各種拍賣交易制度之行為實驗?	3	(1) 彌封式競標 (2) 英式拍賣實驗 (3) 荷式拍賣實驗 (4) 維氏拍賣實驗
3 (10/16)	貿易對誰有利?	3	(1) 未開放貿易之實驗 (2) 開放貿易之實驗
4 (10/23)	自由貿易如何影響價格?-跨市場的均衡價格實驗	3	(1) 未開放貿易之喊價實驗 (2) 開放貿易之喊價實驗
5 (11/6)	消費選擇相對論	3	(1) 獨立和相對性的選擇實驗 (2) 零成本的魔力實驗
6 (11/13)	菜價又暴跌了-不確定性下生產之經濟實驗	3	(1) 確定下之生產決策實驗 (2) 不確定下之生產決策實驗 (3) 保險的實驗
7 (11/27)	為什麼公益捐款總是太少?-公共財的經濟實驗	3	(1) 匿名的公共財實驗 (2) 不匿名的公共財實驗
8 (12/4)	人性本利?-合作、互惠的經濟實驗	3	(1) 囚犯困境賽局實驗 (2) 信任賽局實驗

◎注意事項

1. 招生對象：國小五年級以上。
2. 上課時段：周五 09:00-12:00，共 8 堂課。(日期可能依照授課需求微調)
3. 人數限制：20 人(6 人以上開班)
4. 自備用品或收費：筆記型電腦(可自備或向實驗室借用)
5. 此為暫定課程進度表，開課後會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。
6. 課程影音介紹：



https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=H8-Ie4m3dG4&feature=emb_logo

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	電腦動畫(下)- 用 MAYA 讓你的 3D 遊戲角色活靈活現	授課 講師	鄧博澍老師 銘傳大學 數位媒體設計學系
----	---------------------------------	----------	---------------------------

1. MAYA 是一個強大的動畫與遊戲製作工具，好萊塢利用它創作出許多膾炙人口的作品，奧斯卡金像獎更頒發特殊貢獻獎項給 MAYA 這套工具軟體，以感謝其對影視娛樂產業的貢獻。
2. 本課程主要以指導學員們透過 MAYA 工具軟體學習如何創建屬於自己的 3D 遊戲中的角色模型，並且為你的角色設定出活潑動人賦予生命力的姿態外貌，藉此讓學員學習到 3D 遊戲角色在創作過程中的技術與美感。
3. 本課程會聚焦在 MAYA 的多邊形 Polygon 角色建模技巧，以及角色骨架設定的概念與技術，學習角色的形體結構，並創作出屬於自己的 3D 遊戲角色作品。

週次 (日期)	課程主題	時數	課程內容
1 (10/30)	3D 電腦動畫設定的原理	3	了解 Maya 定義動畫的方式，關鍵格動畫，驅動關鍵格動畫與路徑動畫
2 (11/6)	MAYA 關鍵格動畫設定操作 (一)	3	學習定義在不同的關鍵時間，物體在空間中變形，以產生連續動畫的方式；學習以控制關鍵格在時間與空間上的距離來表現動畫的速度與重量感。
3 (11/13)	MAYA 關鍵格動畫設定操作 (二)	3	運動圖形編輯器運作原理，角色動畫設定完成
4 (11/20)	校外參訪學習	3	參觀電腦動畫公司
5 (11/27)	MAYA 燈光設定原理與操作 (一)	3	燈光的類型，燈光的特徵與質感，設定燈光的基本操作
6 (12/4)	MAYA 燈光設定原理與操作 (二)	3	三點打光法，全局打光法，寫實打光法
7 (12/11)	MAYA 動畫的彩繪渲染	3	學習彩繪渲染動畫影片，並進行動畫影片剪接
8 (12/18)	問題討論與作品指導	3	指導學生完成作品

◎注意事項

1. 招生對象：限已經修過 108 學年度第二學期「電腦動畫(上)」之舊生。
2. 上課時段：周五 13:00-16:00，共 8 堂課。(上課日期可能由講師依照授課需求微調)
3. 人數限制：20 人(6 人以上開班)
4. 自備用品或收費：筆記型電腦(可自備或向實驗室借用)
5. 此為暫定課程進度表，開課後會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。

桃園市自主學習 3.0 實驗室 109 學年度第一梯次探究性課程簡介

日期:109.07.16 版

科目	樂高機器人-萬象輪控制	授課 講師	黃雅謙老師 快樂機器人講師、桃園國中 EV3 足球校隊指導老師
-----------	--------------------	------------------	---

時代在進步，AI 智慧的發展是為趨勢，AI 的起源是在於演算法的應用，而演算法是屬於運算思維跟邏輯推演的綜合課程，除了可以將資料瞬間的排序跟記憶甚至可以推演未來的因果變化，但相對的需要大量的資料跟邏輯去做撰寫，因此也需要用到主流是寫法之一單一方向式的程式去做學習。

我們課程會利用 WRO 足球賽為主軸，由淺至深循序漸進的方式，讓學生去理解用樂高科技做出萬象輪控制，在萬象輪控制中去學習如何記錄與控制二維空間座標定位。一開始我們會先教基礎感應器應用，進而到所謂後端資料蒐集運算，最後再將整合出來的資料輸出呈現在機器上。

週次 (日期)	課程主題 (上學期)	時數	課程內容
1 (9/5)	EV3 應用控制(一)	3	利用 touch 計次與遞增
2 (9/12)	EV3 應用控制(二)	3	利用超音波認知類比跟數位
3 (9/19)	EV3 應用控制(三)	3	利用顏色感應器認知顏色區塊與反光
4 (10/17)	EV3 應用控制(四)	3	利用馬達 Encode 測出數值
5 (10/24)	EV3 應用控制(五)	3	利用藍芽做出菊鍊溝通(星狀網路)(一)
6 (10/31)	EV3 應用控制(六)	3	利用藍芽做出菊鍊溝通(星狀網路)(二)
7 (11/7)	運算控制(一)	3	基本車+座標移動
8 (11/21)	運算控制(二)	3	基本車循跡(P 控制)
9 (12/5)	運算控制(三)	3	基本車循跡(PD 控制)
10 (12/12)	運算控制(四)	3	基本車循跡(PD 控制)移動向量
11 (12/19)	運算控制(五)	3	基本車循跡(PD 控制)移動定位
12 (12/26)	足球運算(一)	3	3_omni 向量推演

◎注意事項

1. 招生對象：國小 5 年級以上(曾上過相關課程者尤佳)。
2. 上課時段：周六 13:00-16:00，共 12 堂課。(上課日期可能由講師依照授課需求微調)
3. 人數限制：20 人(6 人以上開班)
4. 自備用品或收費：可自備 EV3，若需借用實驗室設備，需繳交 1000 元保證金，於課程結束時確認較具完整無缺損，即會全額退還。
5. 此為暫定課程進度表，開課後將會依學員學習情況適時調整課程進度和深度。
6. 寒假期間或下學期將再安排進階學習課程。