

國家科學及技術委員會補助專題研究計畫報告

「設計我們的世界-科技性別化創新」展示教育推廣計畫

報告類別：成果報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 109-2629-H-979-001-
執行期間：109年08月01日至111年07月31日
執行單位：國立臺灣科學教育館

計畫主持人：劉火欽

計畫參與人員：講師級-兼任助理：林怡萱
講師級-兼任助理：高淑惠
講師級-兼任助理：周子鈺
講師級-兼任助理：王佳琪
講師級-兼任助理：邱子瑞

本研究具有政策應用參考價值：☒否 ☐是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：☐否 ☐是

中 華 民 國 112 年 04 月 12 日

中文摘要：科學博物館作為非正規的學習場域仍然有許多值得研究的議題；此外，性別更是科學研究與學習中應當考量的因素。本計畫是運用「設計我們的世界-科技性別化創新」展示，進行教師社群共備與教育活動設計推廣，幫助教師深入運用博物館教學資源，融入課程設計，建立共學實踐社群；透過營隊課程，幫助於學習者建立女性科學典範，避免對STEM領域的性別刻板印象，啟發性別意識；最後運用網路平台，共享研究成果與資源，拓展計畫影響力。

中文關鍵詞：科學博物館, 科學中心, 展示, 設計導向學習, 科技性別化創新, 工程設計

英文摘要：As an informal learning field, Science Museum still has many empirical research questions to be ask. Here, gender is a factor that proves consideration in scientific research and learning. This study is to use the "Design Our World-Gendered Innovation" exhibition to carry out teacher community preparation and educational activity design promotion, to help teachers make in-depth use of museum teaching resources, collaborate curriculum design, and build a practice community; through museum science camps, the course helps learners to feature female role models, avoid stereotypes of gender in the STEM field, and inspire gender awareness; finally, use the online platform to share research results and resources and expand the influence of this study.

英文關鍵詞：Science Museum, Science Center, Exhibition, Design-based learning, Gendered innovation, Engineering Design, STEAM

109年度女性科技人才培育之科學活動與出版計畫結案報告

2020/8-2022/7

壹、前言

聯合國教科文組織總幹事奧德蕾·阿祖萊(Audrey Azoulay)與聯合國婦女署執行主任 普姆齊萊·姆蘭博-恩格庫卡(Phumzile Mlambo-Ngcuka)在 2021 年 2 月 11 日「婦女和女童參與科學國際日」(International Day of Women and Girls in Science)的聯合致辭中提到:「我們需要加緊努力,縮小科學領域的這些性別差距,破除那些形成並固化女性職業道路狹窄這一觀念的陳規俗見。鑒於女性在對未來工作至關重要的領域(如可再生能源和數位領域)的代表性不足,並且只有 3%接受高等教育的女生選擇資訊和通信技術專業,這項任務就顯得尤為緊迫。世界需要科學,科學需要女性。這不僅涉及到對平等權利的承諾,也是為了讓科學更加開放、多樣且具有成效」¹。在臺灣,根據行政院性別平等處公布之「2021 性別圖像」報告中顯示,「2018 年我國高等教育階段『自然科學、數學及統計』、『資訊通訊科技』、『工程、製造及營建』理工領域女畢業生占比分別為 43.1%、28.3%、18.9%,幾個主要國家包括芬蘭 53.8%、20.7%、22.2%,德國 46.8%、19.4%、21.1%,韓國 49.2%、24.3%、20.1%,美國 53.0%、23.9%、20.9%,女性占比多偏低,我國女畢業生『自然科學、數學及統計』及『工程、製造及營建』領域占比為前揭國家中最低。又我國女畢業生於『教育』、『藝術及人文』人文領域占比別為 70.4%、69.7%,芬蘭 83.5%、71.7%,德國 81.5%、69.8%,韓國 77.3%、66.0%,美國 78.7%、60.3%,女性占比均高,顯示各國教育領域仍存在『男理工、女人文』之性別隔離現象」²。因此,如何促進女性參與 STEM 領域發展,是各國面對科技創新時共同面對的挑戰。另一方面,根據行政院科技會報辦公室委託「台灣 2030 跨智庫集思平台」公布之「臺灣 2030 科技願景」規畫報告書中³則提到,未來工作與就業的所需的技能,將因為科技的發展,帶來顛覆性的改變,因此對於學齡兒童,更關鍵的是強化兒童自主學習與動手實作的動機,使兒童能具備自我探索知識且能深入理解內容的能力,其中包含對於知識資訊、概念想法、實作技巧與直覺;在學習的過程中,能夠以合作取代競爭,建立同儕共學的認同感等;而一線的教育工作者,也有必要因應教育變革,進行相關職能的增進與調整。在上述的脈絡發展下,本計畫期望運用國立臺灣科學教育館常設展「設計我們的世界-科技性別化創新」作為教育推廣計畫核心的文本,並利用博物館場域進行以「設計導向的工程創新教育」為核心的科普教育推廣計畫,透過計畫建立教育者的共學社群並設計一系列創新的教學活動,實踐性別化創新議題的社會影響力。「設計我們的世界-科技性別化創新」常設展,是由國立臺灣科學教育館跨域策展小組林怡萱組長策劃之以設計的思維切入國際上重視的 STEM 中的「性別議題」,希望打破性別偏見與迷思,吸引更多女性投入科技領域的創新。除了展示科學領域中的女性典範外,展覽中也結合史丹佛大學「性別化創新」(Gendered Innovations, GI)的專案研究與國內

外 實際案例,從科學、健康與醫療、工程、環境四大角度,探討科技為什麼需要「性別化創新」,帶參觀者認識「性別刻板印象」、「忽視性別差異」與「僅專注於性別」等習慣所可能產生的問題。

貳、計畫辦理內容、目標與成效

面對一個問題，人類會開始思考解決方案，並運用雙手創作各式各樣可能的原型，接著透過不斷測試、重新調整、改善原型的失敗之處，或是修正計畫，完成一個更好的設計。科學家、工程師或設計師都透過類似的步驟來探索世界、解決困難與提出創新的想法。事實上，除了專家，我們每一個人也可以貢獻自己的知識與經驗，參與創新的過程，改善我們所處的世界。國立臺灣科學教育館策展團隊運用並改良了奧瑞岡科學與工業博物館開的Designing Our World (DOW) 教案，帶領教師與學生用「手」思考，一起設計我們的世界。以下將針對此年度計畫推廣的成果按照各項主題逐一系列：

一、館校連結與社群推廣－常態交流活動與寒暑假增能研習

教育為翻轉下一代學生觀念的重要途徑，故培育一批能將**DOW**精神與教育融合的教師社群，是為提升女學生對**STEM**領域興趣的重要管道。

其交流以「設計我們的世界－科技性別化創新」特展進行課程之教學分享，由科教館跨域策展小組與史汀實驗室帶領各中小學教師，瞭解展覽背後的设计，並實作操作以 **DOW** 教案的精神打造的「匠心獨運」展區，內容包含：瞭解土木工程師如何透過道路設計，來讓人們安全和緩的到達目的地，且兼顧水土保持、保留生物棲息地的「與樹共生之坡」；透過複合式媒材來模擬醫生手術時須根據不同患部，訂製出相應手術工具的「手術解決方案」；考量每個擔架適用的傷患都不太一樣，就像救生衣跟安全帶，不同的族群都有不同適用的設計的「地震緊急救援」和以使用者為中心進行情境設定與設計思考的「我的設計挑戰」。

搭配使用科技工具(**Makey Makey**、**scratch**、**thinglink**、**Micorbit**)進行作品原型(**prototype**)開發，並透過跨科目分組協同備課，透過教師共學增能工作坊與例行性教育工作者聚會協同備課，發展可落實於教學現場之課程設計。

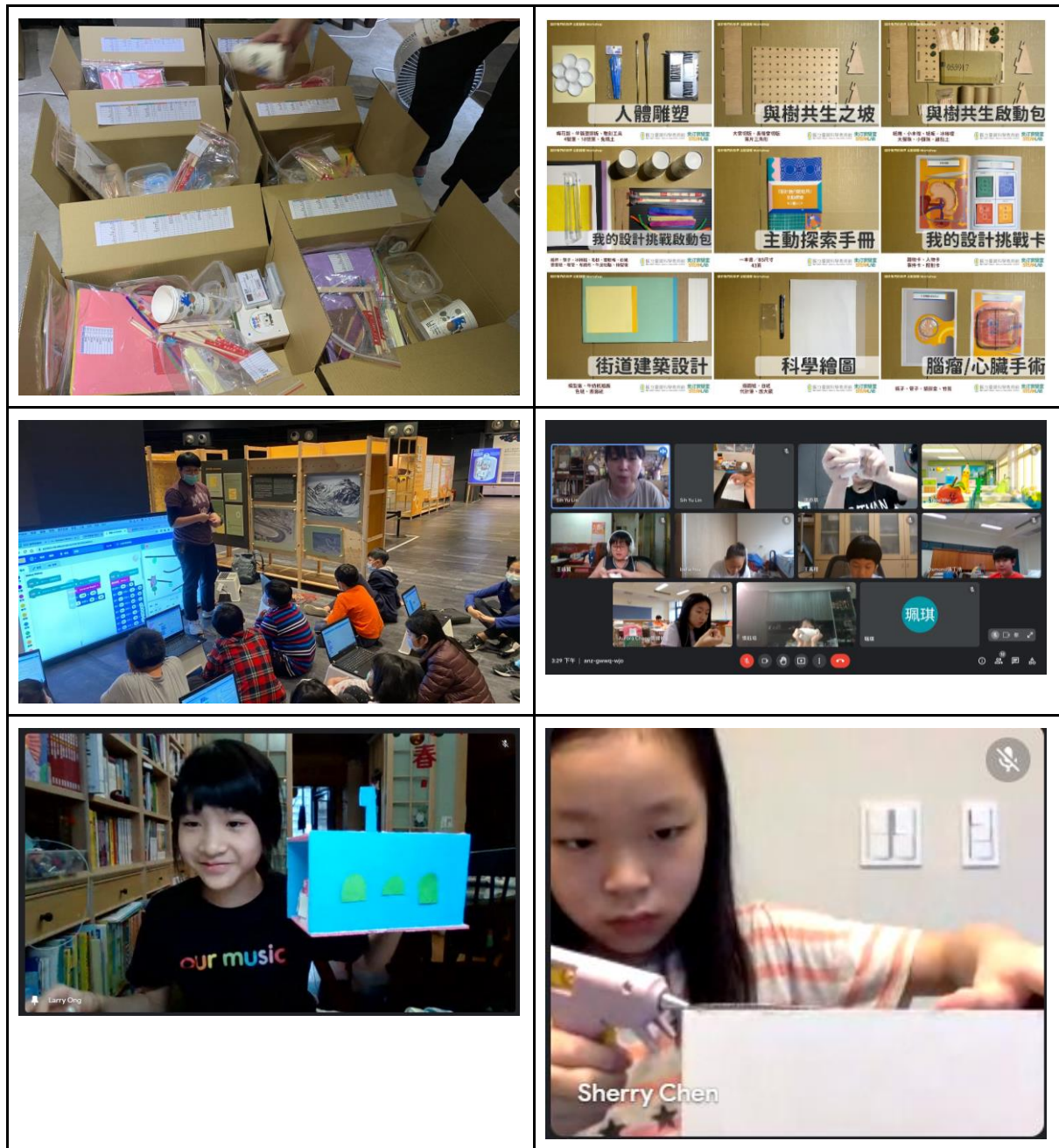
在科技部經費支持下，在2020年9月至2021年2月期間（第一階段），共舉辦過四場聚會活動，每場聚會除了有講者準備的內容外，還會預留時間進行小組議題討論，針對展覽內容進行不同面向的聚焦討論及分享，讓講者及參與者雙方有更多的互動和連結。

聚會時間	主題	講者	參與人數
2020年10月23日	打開性別展，創造教育者的實驗場	國立臺灣科學教育館策展人 林怡萱組長	24人
2020年11月27日	資訊教育尬博物館 X 國小專案課程設計	無界塾實驗學校 祝令儒老師	20人
2020年12月4日	創新課程尬博物館 X 迸出新滋味	無界塾實驗學校 林嘉怡老師	16人
2021年1月5日	資訊課程尬博物館 X 數位科技發聲的力量	青山國中小 黃鐘瑩老師	12人



在**2021年3月至2022年3月**（第二階段），博物館服務嚴重受到疫情的威脅，造成人們文化參與行為的改變，在疫情期間，博物館需配合中央流行疫情指揮中心的指引，採取實聯制入場、強制佩戴口罩、限制室內人數上限等措施，觀眾入館的意願相對下降。因應此狀況，本計畫將所有素材及資源線上化，開發模組化的教具、準備足夠且豐富的創作材料，寄送包裹到學員家中。在疫情期間，仍舉辦一場實體、兩場

線上的兒童五日營；兩場實體、一場線上的教師增能研習，帶領約**40**位教師進行完增能培訓及教案撰寫。



本計畫成員皆熟悉運用各類數位科技工具，能夠及時讓線上學員與現場展示互動，是發展數位參與且減少疫情影響的良好基礎。數位資源部分，目前使用Thinglink軟體完成360環景拍攝，並將展場資訊放在其中；線上教案共有40篇，國小20篇、國高中20篇。於2021年11月，本計畫與國立臺灣大學科學教育發展中心，共同舉辦性別展國際交流，邀請新加坡當地女高中生、臺灣金陵女中學生，以線上、線下混成式教學，以展場、數位畫作，共同探究「科技性別化創新」主題內容，最後以職涯發展短講做總結，邀請臺灣大學女教授進行研究、職涯探索過程經驗分享，讓學生接觸到真

實的女科學家，作為職涯典範。





博物館展示教育推廣計畫

@ntsecDOW · 教育

發送訊息

你好！請告訴我們該如何提供協助。

[首頁](#)
[活動](#)
[評論](#)
[關於](#)
[更多 ▾](#)

[讚](#)

...

關於

以科教館「設計我們的世界-科技性別化創新」展示為主軸，透過展覽中的女性故事、科技性別化創新案例，以及動手做活動，提供教師運用博物館進行教案設計及教學活動。

811人說讚，包括你的4位朋友

879人在追蹤

發送訊息

steam4tw@gmail.com

教育 · 科學、科技及工程 · 科學博物館

建立貼文

相片 / 影片 打卡 標註朋友

置頂貼文



博物館展示教育推廣計畫

4月13日 · 🌐

本計劃補助之暑期活動招生中，歡迎大家舊雨新知一起來玩🤖

本活動以聯合國永續發展目標 (SDGs) 與108課綱19項議題出發，在主題式學習中，逐步養成學生 **#主動探索**、**#自我學習** 的能力。透過操作創新互動科技工具與設計專題實作，共同協作、討論與分享，激發學生對科學研究的正面心態，促進女性參與科學及從事科學工作，讓不同性別觀點，提供科學、設計發展脈絡中，更舉足輕重的關鍵角色。



博物館展示教育推廣計畫

4月13日 · 🌐

本計劃補助之暑期活動招生中，歡迎大家舊雨新知一起來玩🤖

本活動以聯合國永續發展目標 (SDGs) 與108課綱19項議題出發，在主題式學習中，逐步養成學生 **#主動探索**、**#自我學習** 的能力。透過操作創新互動科技工具與設計專題實作，共同協作、討論與分享，激發學生對科學研究的正面心態，促進女性參與科學及從事科學工作，讓不同性別觀點，提供科學、設計發展脈絡中，更舉足輕重的關鍵角色。

⚠️⚠️⚠️ 為鼓勵女性探索科學、工程領域，特別保留「**#10個名額**」讓女性學生優先報名。期待從性別多樣化中，讓世界有更多元發展的可能。

▲場次一：2022年7月18日～7月22日（星期一～星期五）
 ▲場次二：2022年8月1日～8月5日（星期一～星期五）
 ▲時間：上午9點～下午4點30分，共30小時
 ▲地點：科教館 3F「設計我們的世界」常設展覽

報名連結丟在留言～

2022 設計我們的世界

主動探索 WORKSHOP

- 第一場次：2022/07/18(一)～22(五) 09:00-16:30
- 第二場次：2022/08/01(一)～05(五) 09:00-16:30
- 活動地點：科教館3F「設計我們的世界」展區
- 招生對象：國中、小學、高中、大學、研究所、社會人士
- 名額：100名(限額) (限額) (限額) (限額) (限額)



夏令營課表

第一天	第二天
進入科學家的世界 展場探索 (一)：從展覽的一角 自主學習準備：學習操作學習歷程軟體、管理前測、學習員任務 女科學家典範轉移—溫室綠屋 (史汀實驗室) *中午自主學習時段：科教館特展展區探索	意想不到的科學觀察視角 女科學家典範轉移—科學地圖 (台中科博館圖庫) 女科學家典範轉移—人體微觀 (和好玩實驗室) *中午自主學習時段：科教館 Tinkering 展區探索
第三天	第四天
工程小組出任務 展場探索 (二)：導覽學習與內容探索 工程設計任務 (一)：數據傳感設計工作坊 工程設計任務 (二)：手機解決方案工作坊 數位軟體創作：手機挑戰紀錄平台 *中午自主學習時段：展場導覽學習與小組排練	當敲敲打打上程式碼 數位軟體創作：新管理工程學院 Scratch 平台 為他們發聲：以人物畫和Scratch軟體，展示臺灣微光展區之女性 工程設計任務 (三)：與能共生之複工作坊 數位軟體創作：學習管理控制 Microbit *中午自主學習時段：展場導覽學習與小組排練
第五天	
科技挑戰任務—動手做設計 數位軟體創作：學習管理控制 Microbit 之測試與優化 現場故事：以臺南市為中心進行環境設計與設計思考 工程設計任務 (四)：我的設計挑戰工作坊	回顧與分享 (學生導賞分享) *中午自主學習時段：館展場導覽學習與小組排練

指導單位：科技部、教育部
 主辦單位：國立臺灣科學教育館 協辦單位：史汀科技教育有限公司

設計我們的世界 Design Our World

二、2020年「設計我們的世界」主動探索workshop冬夏令營

近年來國內外多篇研究皆有所發現，例如，Karen (2015) ³曾提出五種提升女生參與STEM領域學習的方法，包括：讓更多年輕女生接觸STEM領域；鼓勵女生參與特殊專案任務；在社區中提供更多學習的機會；提供導師 (mentor) 服務；對其教育長期負責。另一方面，Denise也曾在2019年時提出她對於「提升女生對於STEM的興趣之三種方法⁴」，其想法包含：延續她們的興趣以至與STEM相關聯；拓展學習機會；創造參與式（手作）課程。學者們普遍認為提升女學生學習STEM相關領域的興趣之方法皆有所重疊，在上述理論脈絡下，本研究可試著將其歸類成三大方向，分別包括：維持體驗、正向連結以及全面支持。

在維持體驗上，學生們不管是在生活中，或是在教室內，甚至是在工作場域，應都能有大量的機會、學習途徑來接觸STEM領域，是以在課程中，應能將STEM相關的學習概念融入到學科中，作為維持體驗性，平常的非課程時段，也應能增加相關領域的接觸活動，以避免普遍男學生較高頻率參與STEM領域活動，而女學生卻總是對於STEM領域較陌生的情況發生，而在STEM相關的課程元素中，又以「手作課程」、「跨領域課程」為最常被提及的課程要素。

在正向連結部分，學生應能在進行相關課程的過程當中，培養出不易受挫折，願意試錯、再嘗試的學習態度，然而為達到此一目的，特別以女學生而言，教室內應該要弭平「性別刻板印象」，避免先入為主的都認為女生就是沒辦法做好相關任務。最後也應時常保有一個「女性楷模」作為努力的目標，讓女生在學習中，可以有一個具體的方向，同時此一成功例子更能做為鼓勵的存在。

在全面支持方面，應予以學生積極的環境，不管是師長、家長、甚至是同儕，都能夠以良性互動的方式進行交流，而雖然影響程度最大的可能是師長或是家長，但是在同儕的部分總是被忽略，例如：學者Raabe等人 (2019) ⁵即針對同儕互動性對於學生在STEM領域興趣的維持進行一系列大規模的調查，得到了同儕會成為隱性影響一間教室中學生的表現的因子，是以無論在教室內的環境抑或是家庭內的互動若都能以支持性的方式呈現，亦能在提升興趣上有著正面影響。

此外，眾多研究皆說明了女性在STEM領域上的弱勢，以及目前在其中的問題與整個環境須面臨的挑戰，因此為了消除女性在STEM領域中的負面效應與不對等的價值觀

生成，於此，有學者們（Ceci & Williams, 2011）⁶曾提出了一些相對應的觀點：

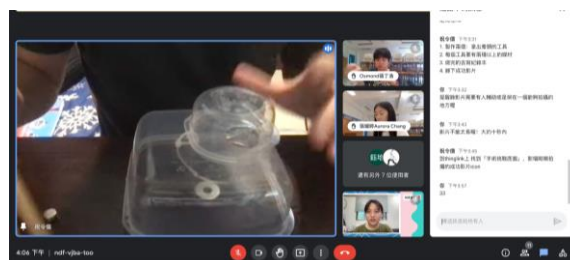
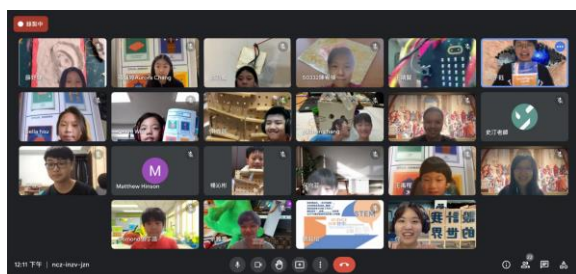
「生活中的不一致來自於選擇資源的差異，這些選擇可以透過教育而改變。」因此，在如何提升女學生對**STEM**領域學習的興趣與熱誠；如何培養女生正向的相關學習態度之餘，亦應檢討學習環境對女性是否有公平的學習機會，以此塑造對兩性更為友善的學習環境，以此達到「透過教育而改變劣勢」

故此夏令營設計了許多透過操作創新互動科技工具與設計專題實作，來養成女學生主動探索、自我學習共同協作、討論與分享的能力。激發女學生對科學研究的正面心態，促進女性參與科學及從事科學工作。



疫情期間，我們也將博物館的課搬到家中進行，雖說學生無法來到現場實地體

驗很可惜，缺什麼材料或是需要實際幫忙變得窒礙難行，但在他們自我解決跟尋找替代材料的過程中也是有許多可愛的畫面，例如有學生提問如何使用熱熔膠槍的時候，就有另一位舉起自己的熱熔膠槍到鏡頭前面跟他說該按哪裡、該怎麼換膠條等；又或是姊妹一同上課的，當姐姐找不到材料的時候，妹妹便從自己的鏡頭消失出現在姐姐的鏡頭裡一起找，找不到就去玩具箱找其他可以用的，最後乾脆一起在客廳互相幫忙。



過去舉辦「設計我們的世界」冬夏令營之質性回饋：

實體版：

1.在博物館裡上課和在教室裡面上課的差別是什麼呢？如果可以選擇，你比較喜歡在哪裡學習？	● 是利用展覽的資料參考學習，而不是無聊的課本，比課本的文字想像還有趣。我會比較喜歡展場，因為不用一直坐著。（女，11歲） ● 在博物館上課的感覺比較自由，沒有課本；在教室上課是按照課表上課，所以我比較喜歡在博物館裡上課。（女，10歲） ● 可以學到比較多事情，而且比較不會覺得很無聊。我會喜歡開放的博物館。因為在教室裡我都在放空。（女，11歲） ● 比較有趣，方便看展，休息時間可以去看展，很好玩。我會喜歡科教館，空間更大，教材也比較多。（女，12歲）
--	--

	● 有更多活動空間，叫沒有壓迫感，和老師互動方便，不會太無聊，環境多元。我更喜歡在科教館上課。(女，13歲) ● 在展場上課可以直接找到題目上的答案，而且感覺比較自由，在教室上課有固定位置。如果在同學一樣的情況下，我想我會想在展場上課，因為比較好玩。(女，13歲) ● 展場可以看到比較多的內容，而且簡單。我比較適合在展場內。(女，12歲) ● 博物館展場和小學教室不同，博物館展場內容豐富，有影片、圖片、遊戲等方式，讓人清晰能懂，相較之下，博物館展場比較好(男，11歲) ● 博物館有冷氣比較大比較好玩，不會被限制在教室(男，12歲) ● 博物館，因為有很多東西可以看。(男，13歲) ● 博物館，可以邊學習邊互動(男，11歲)
2.你覺得課程裡怎麼會去安排這些動手做的活動？這和設計我們的世界有什麼關係呢？	● 動手做和設計我們的世界的關聯性是因為可以設計自己的世界(女，10歲) ● 擴大我們的視野，發揮創造力。學習如何解決問題，應用在生活中，展場主要描述人對世界中的發明帶來的進步與發展，正是在活動中我們需要學習的。(女，13歲) ● 有許多的女科學家，創造了這些事物及東西(女，12歲) ● 讓我們體驗當科學家的困難與樂趣(女，11歲) ● 動手做可以讓我們設計出我們自己喜歡的東西，加入自己的想法(女，13歲) ● 動手做和設計我們的世界，都是可以應用在生活中(女，12歲) ● 動手做可以更深入的學習、設計。因為設計最重要的是動手做(實際)(女，11歲) ● 設計我們的世界，讓大家都可以自己做想要的東西，讓平常上課都有標準答案的我們能隨心所欲的發展。(女，13歲) ● 因為設計就要動手，所以才會安排動手做的活動(男，12歲)

	● 這五天中有一連串動手做的活動，目的是讓我們有敏銳的觀察力，做改變，靈活大腦思考力，因而可以用設計改變我們的世界。(男，11歲) ● 希望我們能發明東西(男，11歲) ● 讓我們能覺得課程比較好玩。因為這就是自己動手做。(男，12歲) ● 為了讓我們跟其他人互動，並瞭解不同人的需求(男，11歲)
3.經過了三天，試著回想展覽內容，你記得哪一位人物或案例的故事？故事的內容是什麼？	● 雅典學院裡唯一的女性(女，11歲) ● 為了畫蟲而跑遍世界的瑪麗亞·西碧拉·梅里安(女，12歲) ● 一生都用丈夫的名義發表自己的想法。(女，11歲) ● 希帕提雅是一個從事科學編輯的女性，是畫裡唯一的女性。(女，13歲) ● 梅里安是我印象最深刻的人，因為他出版了一本昆蟲圖鑑，非常的厲害。(女，12歲) ● 夏克萊侯爵夫人。在他的沙龍裡與科學家們談論。把正常人難以理解的理論寫成教科書的形式。(女，13歲) ● 一個人他是他的丈夫的助手，她的丈夫生病時，他的才華才被大家發現(女，13歲) ● 夏克萊夫人做一本簡單的教科書，讓大家看得懂，但是是在他死去10年後才出版(女，10歲) ● 哈雷，因為他發現彗星每76年來一次(男，12歲) ● 托勒密提出地心說(男，11歲) ● 歐幾里得發明幾何學(男，11歲) ● 安娜從事解剖學(男，11歲) ● 哈雷，他發現了彗星(男，13歲)

線上版：

1.假設這個活動是在博物館裡上課，你覺得這和線上上課最大的差別是什麼呢？有什麼優缺點？如果可以選擇，你比較喜歡在哪裡學習？	● 可以和同學面對面上課，問問題比較方便，博物館(女，11歲) ● 覺得最大差別是如果有問題不用分享畫面，因為很麻煩，而且不會有網路問題。優點就是在家不用坐車，比較不會遲到。缺點就是會很麻煩，因為網路問題和分享畫面。(女，10歲)
---	--

	● 1.我覺得其實就是我們現在看到的畫面事不是虛擬的2.優點是我們不用特地跑到現場3.我比較喜歡實體課(女，11歲) ● 1就是一個是在線上，另一個是實體課。2實體課優點：可以見到各位老師和各位同學。缺點：要是老師有少東西，你有，但是在家。線上課優點：有少東西，說不定家裡有，可以去拿。缺點：眼睛會累，視力變差。3實體課，因為比較好玩😊😊。(女，11歲) ● ■♡沒有實際的互動👭■♡用眼太多👁👁■♡材料不能現場補給👎(女，13歲) ● 老師比較輕鬆，而且網路不會卡卡的，所以我比較喜歡實地了課程。(女，11歲)
2.你覺得課程裡怎麼會去安排這些動手做的活動？這和設計我們的世界有什麼關係呢？	● 讓我們以更簡單的方式了解，設計更美好的世界(女，11歲) ● 可以增加創意，跟設計我們的世界是因為可以設計自己的創意及發想。(女，10歲) ● 就是教我們一些我們不知道的事，並且做出實體物品(女，11歲) ● 1要讓我們覺得有趣。2在課程中，讓我們想像、創新，就是設計我們的世界！♡♡😊(女，11歲) ● ■♡可以讓我們去體會(// '▽' //)■♡創造許多改變(? (* /ω \ *) (女，13歲) ● 讓我們去體驗現代人的科技。世界充滿想像。(女，11歲)
3.經過五天，試著回想展覽內容，你記得哪一位人物或案例的故事？故事的內容是什麼？	● 安娜·莫蘭迪·曼佐里尼，本來學習藝術的安娜·莫蘭迪，一開始對解剖感到害怕後來因為丈夫病情惡化讓她的解剖知識和製模技藝日益精進(女，11歲) ● 是熊熊機器人rita[這應該也算人物吧?]因為她很可愛也很會幫忙提重物。(女，10歲) ● 1瑪麗亞·西碧拉·梅里安。2她是一個很愛昆蟲的畫家和科學，他會畫出昆蟲成長時的畫，平時也很愛觀察昆蟲。😊😊(女，11歲) ● ■♡梅里安😊■♡是個女昆蟲學家 繪畫出牠們的 生長歷程 記錄牠們的一生👍😊(女，13歲) ● 我記得梅里安女士的故事，介紹她對植物的熱愛。

4.上課的這五天，你印象深刻的部分是什麼？你最喜歡哪個活動？	● 素描(葉子)(女，11歲) ● 1人體雕塑，因為我第一次做人身上的五官。2scratch，因為我覺得scratch很有趣，可以自己製作影片和問題，很好玩！(女，10歲) ● ■♡設計和動手做■♡人體雕塑(喜歡捏黏土的我(ฅ´ω`ฅ))(女，13歲) ● 我最印象最深刻的是科學繪圖，最喜歡定格動畫(女，11歲)

三、讓女學生容易進入STEM領域的DOW活動設計方法

講了那麼多我們課程設計的理念以及對學生學習狀況的觀察，關於這樣的學習是否真的讓學生有感且有所成長，真正的考驗還是要看看學生的質性回饋——他們喜歡這樣的學習體驗嗎？他們學到了以往不知道的知識和技能了嗎？是哪些課程設計的元素使他們喜歡學習、有所成長？於是，我們分別就「展覽主題（性別教育）」、「動手做的學習方式（敲敲打打、專案導向）」及「博物館教育（以博物館作為學習場所、運用博物館資源為學習資源）」三個方向，各問了學生們一個題目，想了解他們的真實想法。

1.性別教育：試著回想展覽內容，你記得哪一位人物或案例的故事？故事的內容是什麼？

「設計我們的世界」展覽的前半段，介紹了歷史上許多女性科學家，這也是展覽的一大要點：讓觀展人了解，現代社會中還有許多人認為是屬於「男性的學科」的科學，其實本非男性所專屬，女性也是有許多貢獻的，只是因為古代的性別歧視，導致她們的貢獻比較罕為人知。當然，展覽中也不免提到一些與這些女科學家同時代的男性科學家，或許是讓觀展人更知道這些女性科學家活躍的時代是什麼時候（畢竟這些男性科學家往往更加有名，大家對他們更有概念），或許是摘取這些男科學家對女科學家的評價，來側面佐證女科學家的重要性。

我們想透過這一題了解的是，我們讓孩子們透過自導式探索來深入理解展覽以後，他們對女性從事科學工作的歷史及可能性，是否更有概念？

看了孩子們針對這一題的答案後，我們發現所有的女學生都回答了展覽主要介紹的幾位女性科學家，而且都能夠清楚表述這些女科學家在從事科學工作時，因為其性別而特別遇到的挑戰，及她們能克服困難、一展抱負有多麼厲害；但是，大多數的男學生，卻都回答了不居於展覽中的主要地位的男性科學家的案例，只有一位男學生回答了一個女性科學家。

男學生對於展覽「重點」的吸收，因為性別之見而顯得有限，乍看是令人沮喪的結果；但實際上，這樣的結果可以反映出另一件事，那就是「學習內容和學習者的關

聯」非常、非常重要。自導式展場探索，固然希望學習者從中可以抓到展覽的重點，但也有部分是給予學習者自由，去抓取他們認為與自己息息相關的、重要的內容，也因此男學生對男性科學家更有認同感是非常自然的；而反過來說，這更顯示了學習場域中（包括教科書等）絕對必須涵蓋更多女性科學家的相關內容，因為只有這樣，女學生才會產生連結感、認同感，進而更樂意學習科學，並感到自己是可以從事科學工作的。這就是所謂的**representation**的重要性，也顯示了這樣的展覽內容佐以自導式展場探索，至少在對女學生的影響上，是非常正面的。

當然，如何讓男學生更願意敞開心胸去學習女科學家、或任何跟性別有關的主題，我們還必須多加挖掘、研究與嘗試。

2.做中學：你覺得課程裡怎麼會去安排這些動手做的活動？這和設計我們的世界有什麼關係呢？

我們的課程中，安排了許多實作的部分，不管是用紙板還是微型電腦，最終都是希望學生經過各種嘗試、實驗，做出足以展現所學及表現自己的成品。但是，孩子們是否體悟到了這一點呢？這樣的動手做，是否真的讓他們有所學習？又或者，他們只覺得是單純「做勞作」，只顧產出一樣及格的作品，而沒有認真體會製作過程？

這題的回答比較有「政治正確」的味道，許多回答方向是孩子覺得我們想看到的，但邏輯不清楚、答案也不夠深入（比如「培養敏銳的觀察力」、「擴大視野」等等，雖不能說不對，但和動手做的直接關聯不大，而且感覺有點像標準答案）。但也有幾個回答，展現出讓人驚喜的傾向，例如：「設計自己喜歡的東西，加入自己的想法」和「讓大家都可以自己做想要的東西，讓平常上課都有標準答案的我們能隨心所欲的發展」，兩個回答不約而同地直指專案導向學習、做中學的一大特質，那就是沒有標準答案，只有個人背景、思路、興趣所引領的不同學習路途及成果。

針對這個問題，還有一些有趣的回答。有人直說動手做能「讓我們覺得課程比較好玩」，引起興趣與熱情，的確也是課程安排上的一大重點。另一個孩子提到動手做的過程能讓他們「跟其他人互動」，這是其他孩子都沒有想到的，但與同儕合作與互相學習，確實也是動手做、專案導向課程的重要元素之一，可見有些孩子確實從中體悟出與平時課堂的不同。

不過，我們當然也需要反思這個問題是否太鼓勵孩子回答標準答案了？因為除了這幾個回答之外，其他的答案都有點官腔且隔靴搔癢，彷彿孩子們在揣測我們的想法，而不是真實表達自己從動手做的學習體驗中，學到什麼、感受到什麼。

3.博物館作為教學場域/資源：在博物館裡上課和在教室裡面上課的差別是什麼呢？如果可以選擇，你比較喜歡在哪裡學習？

其實這個題目的引導性或許稍嫌太強了，孩子們太容易就只往好的方向去想博物館學習體驗、往不好的方向去想平常在教室的學習，而沒有去深思是否有某些學科、某種類型的學習更適合在教室發生？或者說，博物館學習體驗也有其缺點（資訊太多？），而教室學習也可以有許多不同的可能性？之後應該設法修飾題目的文字，減低這種引導性，或許反而能鼓勵孩子們更深入思考這個議題。

但是孩子們的回答還是確實點出了對他們來說，在博物館學習的好處何在，而孩子們在這方面倒是誠實地驚人。對他們來說，在博物館學習最棒的一件事，是空間與時間上的自由：「不用一直坐著」、「自由」、「空間大」、「休息時間可以去看展」、「很多活動空間」、「沒有固定位置」、「不會被限制在教室裡」，這些都是孩子們覺得博物館最大的優點，也促使我們反思一直以來我們如何看待學校與學習——學習一定要是靜態的嗎？甚至一定要是實體的、面對面的嗎？學習的時段一定要被固定並模組化成五十分鐘的課堂嗎？或許跳脫時空限制的學習，對孩子才更有幫助。

除此之外，孩子們還提到另外兩點博物館學習的好處。一是資源豐富且呈現方式多樣：「教材比較多」、「內容豐富，有影片、圖片、遊戲等方式，讓人清晰能懂」，表現出在學校只以視覺為主、佐以講課的資訊呈現方式，對孩子來說並不有趣也不易懂，可能也沒有滿足他們對世界真正的好奇心。二是因為時空自由而衍伸出的互動性：「可以邊學習邊互動」、「和老師互動方便」，顯出博物館學習打破了單向資訊傳輸的方向，而讓學習變得更有機。孩子們的這些回饋，固然顯示出我們策畫的冬令營讓他們對學習有了不一樣的想像，但也提醒我們要重新去構思學校的學習這件事情，學校可以怎麼跳脫傳統的方式，學校可以怎麼運用博物館資源等，都是可以深入挖掘的方向。

當然，孩子們其實比多數大人想像的更會給予「官腔」、「政治正確」的回

答，所以我們當然也不能因為他們的回答看起來收穫滿滿，就認定自己設計的課程真的棒極了；不過，我們還是可以從孩子們的回答中試圖梳理他們的理路與邏輯，找到一些有趣的、真誠的發現，讓我們知道自己哪裡做得好、哪裡還要更進步。

而如何吸引與促進女孩投入博物館裡的工程、科技領域活動，是美國許多科學博物館努力的方向。根據奧瑞岡科學與工業博物館的 **Design Our World (DOW)** 專案計畫研究成果發現，如果想要吸引女孩投入工程與科技領域，在教案設計上需要注意幾個要點：**展示女性工程師作為模仿榜樣 (Feature female role models)**；**設計多人共同合作和討論活動 (Make it social)**；**透過故事或實際案例作為引導，吸引學生的興趣 (Tell a story)**；**吸引感官，增加不同顏色、聲音、味道、質感等經驗 (Engage the sense)**；**凸顯利他主義，強調新科技是如何幫助人類 (Highlight altruism)**；**個人化，找到與個人日常生活之連結 (Make it personal)**；**使用包容性的語言 (Use inclusive language)**；**鼓勵創新，用各種形式表現想法**；以及**設計開放式與沒有標準答案的活動**。





四、「設計我們的世界」常設展公開教案資料庫

不管是給老師的增能工作坊還是給孩子的探索**workshop**，我們的課程規劃都非常強調讓學員能發揮自己的創意、想到一個想做的作品的主題，然後透過對這個主題以及各種材料、工具、製作方法等等的實驗和探索，最終做出一個實體的成品。這種學習方法其實是有所本的，其來自於《學習就像終身幼兒園》這本書中，對於學習目的及方法的理論架構和實踐方法的論述。

《學習就像終身幼兒園》這本書的作者就是**Scratch**的創辦人**Mitchel Resnick**，他也是**MIT**媒體實驗室的教授。他在書中講到他認為學習的終極目標，其實就是培養出創意思考者，創意思考者並不一定要從事傳統上認為跟「創意」有關的行業，例如藝術、設計之類的，而是任何可以用創意來解決問題、創造方案的人。所以《學習就像終身幼兒園》這本書裡談的學習方法、也是我們在課程設計時所努力應用的方法，可以稱做「創意學習法」。而創意學習也有其必經的階段，包括想像、創造、玩樂、分享、思考等，這些階段會不斷重複，最後構成創意思考螺旋。

Resnick說：「創意思考螺旋是創意思考的引擎。…經歷這個螺旋時，能發展並改進自己成為創意思考者的能力。」而為了支持學習者創意思考螺旋的持續運轉，**Resnick**更提出了一個**4P**架構，鼓勵教育工作者在設計學習體驗時，融入有助於創意思考螺旋運行的**4P**元素。以下就先介紹**4P**架構。

Projects 專案

第一個**P**是「**Projects 專案**」，是學習的形式，意味著應該多使用專案學習的方式，而不是填鴨、背誦、解題等等傳統學習方式。為什麼應該用專案的形式來進行創意學習，可以理解為：進行專案的流程其實就是創意思考螺旋的具象化。也就是說，當一個人突然想到一個專案點子，就像是創意思考螺旋裡的「想像」；接著他可能建立原型、測試原型、跟使用者訪談，然後根據使用者的意見對原型進行修正…這個過程就很像創意思考螺旋的「創造」、「玩樂」、「分享」、「思考」等等。

因此，運用專案來學習，其實正是用一種具體的方式，讓學習者體驗及練習創意思考螺旋。也因此，專案學習與其他學習方法可說有一種本質的不同，即在於專案學習非常鼓勵「自我表達」，由學習者個人的想像與創意作為出發點，去發展一整套

學習體驗及過程，最終幫助學習者展現自己的所思、所學、所做。當然，這也意味著當一個人以專案方式進行學習時，並不一定事先學會了完成專案所需的基本概念及技能，而很有可能是專案進行當中發覺需要某些知識或能力，才特別為此去學習這些知識及技能的。

Passion 熱情

第二個P是「**Passion 熱情**」，是學習的主軸，其意涵在於應該讓學習者用他們有所熱情的學習方式，去學習他們有所熱情的學習主題。學習者對於所學內容有熱情的好處很明顯：熱情能夠讓學習者更容易與新的點子與知識產生強烈連結和共鳴；在遭逢挫折時更能夠堅持嘗試；因此往往也願意挑戰更高的學習難度。

但是，除了對學習內容和主題有熱情之外，能照顧到不同學習者對於不同表達方式和媒材的熱情也很重要，**Resnick**在書中稱此為「寬牆」——表示有多種途徑可以從地板達到天花板，而學習者可以挑選自己喜歡的途徑。這個概念比較抽象，因此舉例說明：音樂課「介紹你最喜歡的一首曲子」，其主題「喜歡的歌」本身就跟熱情有所連結；但表達方式也可以跟熱情有所連結，例如喜歡寫作的可以寫自己跟這首歌的回憶，擅長繪畫的可以用視覺方式重新呈現那首歌帶給他的感覺，如果對歷史有興趣可以去研究那首歌的創作者跟時代背景然後做一份報告，音樂造詣好的可以解析樂理、甚至是為這首歌寫變奏。在這樣的學習過程當中，各種不同的學習者都能很投入，並且能學到很多東西。

Peers 同儕

第三個P是「**Peers 同儕**」，它的意涵很簡單，就是在學習過程中加入同儕互動的機制。所謂的同儕互動並不只有制式的「分組」而已，而是有很多不同形式，例如：讓同儕之間用有機而非正式的方式一同共學；讓教師或指導員和學員教學相長；讓同儕之間彼此參考對方的作品、汲取靈感；讓同儕互相為對方的作品給予建議和回饋；或是分組，但並不是以老師規定的方式分組，而是讓同儕之間有機會選擇和自己技能互補者一起合作。這眾多不同形式的同儕互動，都有機會讓學習者的眼界被拓寬，並做出更複雜、多層次的學習與作品。

應該注意的是，因為同儕互動可以以比較非正式的方式進行，因此教育工作者除了特別在專案學習過程中加入分組、互評等等元素之外，更需要用心營造整個學習

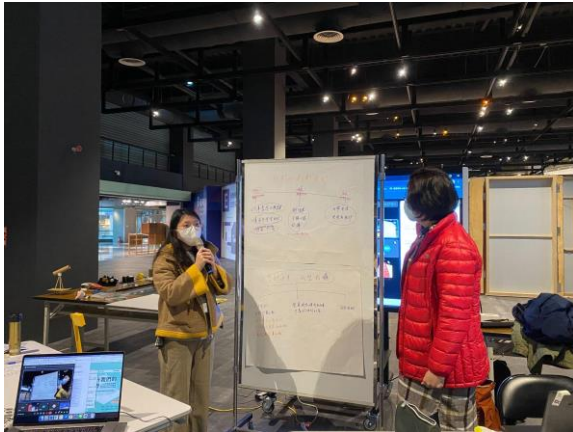
環境，使同儕之間更願意也更容易可以互相互動與學習。在實體環境方面，可以放置方便討論的大圓桌、展示以往作品的展示架等，鼓勵交流與互相汲取靈感；而在氛圍方面，更要創造信任與尊重的氛圍，讓人覺得嘗試、犯錯與表達自我是安全的。

Play 玩樂

最後一個P是「**Play 玩樂**」，可能比較抽象難解，但應該可以形容成是一種學習心態：抱有玩心的學習，即是以玩樂作為一種面對學習的態度以及一種與世界產生交流的方式。更具體的形容之，就是帶著探索、實驗和自我表達的態度來面對學習；將學習過程中的意外視作機會而非失敗；也更少受時間、規則等外在限制（例如每個人完成專案的時間都不一樣，短則幾週，長則數月，只要大家盡興學習即可）。抱持著這樣的學習態度，自然能夠實驗出更多可能性，學習者的耐挫度也必然會提高，並且更投入享受學習。

當然，並不是所有的「玩」都會造成這樣正向的學習。目前市面上也有相當多以玩為名的課程設計、或是號稱有教育成效的遊戲產品，還是讓學習者身陷有限選擇及既定規則之中，而並沒有真正支持學習者探索與表達自己的創意。因此才更要強調，玩樂並非學習的形式（專案才是學習的形式），而是一種學習方法與態度；若弄錯了玩樂的意義，很容易會流於表面上的教育「創新」，在各種學習之中都加入小遊戲等元素，但並沒有從本質上改變大家看待學習的角度。

最後這一點，或許也是所有教育工作者應該謹記的：線上學習、教育科技、遊戲化等等創新的教育相關概念如雨後春筍般冒出，但與其一股腦的想把這些元素加入課程設計，呈現一種表面上的「創新」與「跟得上潮流」，更重要的應該是去深入了解名詞背後的意義及適合應用的領域及方法，才能真正改善學習經驗與成效。



目前以 Notion 平台收集「設計我們的世界 - 科技性別化創新」相關教案，累積至2022/2/9從幼兒園到高中共45篇教案。



打破性別局限，玩我想玩的玩具！！

授課對象：幼兒園

關鍵字：性別議題 跨域課程 專案 Scratch 公民

教案撰寫人：周育弘

編號：01

Add a property

- 授課對象：幼兒園的中大班，5至6歲
- 教學時間：100分鐘
- 學習目標：幼兒可以不受性別限制，知道「玩具是沒有性別」的概念，並表達自己喜歡玩的玩具之原因。
- 教學大綱：

以周育弘老師為例，其為幼兒園設計的教學大綱首先讓孩子跟著館員來認識科教館的展覽，先讓孩子對展覽有興趣且有基本的認識，邀請幼兒以他們的觀點來訴說他們的感官獲得了什麼資訊，藉此知道學齡前兒童關注的部分是什麼，並給予肯定與支持。

再透過說故事活動，幼兒可以開始逐漸學習繪本中的角色，認同「玩具是沒有性別」的概念，不依照性別來玩玩具，而是依照自己的興趣和樂情來玩耍。

 🚗 設計我的防疫神器 授課對象: 國小高年級 關鍵字: 美術, 性別議題, 科技工具 教案撰寫人: 蘇瑜琪 編號: 04 + Add a property - 授課對象: 六年級 - 教學時間: 8節 - 學習目標: 1. 認識covid 19病毒對人類的傷害, 及了解相對的防疫方法。 2. 分辨自己能做到的防疫事項, 如勤洗手、口罩、噴酒精等。 3. 設計發想能對抗病毒的防疫神器。 4. 利用各種材料及合適的科技工具來做出適合自己的防疫神器。	蘇瑜琪老師則將展場中的「我的設計挑戰」學習單帶回國小端，與學生討論不同性別對防疫需求的異同、有哪些可能的方法能滿足這些需求、依據所抽到的四張卡來填寫「工程設計步驟單」、師生個別討論設計單的可行性及注意事項。 再運用合適的材料來製作個人設計的防疫神器來完成作品。
 🔊 為STEM領域中的女性發聲 授課對象: 國中 關鍵字: 資訊, 科技工具, 性別議題 教案撰寫人: 黃鐘瑩 編號: 20 + Add a property - 授課對象: 國中八年級 - 教學時間: 每週1次兩堂課, 共90分鐘 - 學習目標: 1. 認識科學、科技、數學、工程等領域的女性傑出貢獻者 2. 能整理DOW展場資訊並學習區區所需資料 3. 能使用數位工具Canva呈現「DOW展場」主題相關作品	在國中教授科技教育的黃鐘瑩老師設計帶學生觀展，發掘各時代女性在STEM領域的限制，以及為何需要「性別化創新」，最後操作「我的設計挑戰」工作坊。並請學生思考如何透過一張海報的方式，讓大眾注意到STEM領域中女性佼佼者貢獻。
 💡 理性與感性-臺灣當代多元的性別創作 授課對象: 高中 關鍵字: 美術, 歷史, 公民, 資訊, 跨域課程, Scratch, ThingLink, 性別議題 教案撰寫人: 高嘉宏 編號: 32 + Add a property - 授課對象: 高中一年級 - 教學時間: 參訪3小時+課程6小時(暫定) - 學習目標: 臺灣當代多元的性別創作 - 教學大綱: 一、參訪科教館性別展 二、介紹東西方的性別創作脈絡	在高中任教的高嘉宏老師融合焦點討論法、問題研究與文獻閱讀討論，將「臺灣當代的性別創作脈絡性別神話與禁忌」、「欲望的壓抑與解放」、「性別議題的社會運動」等過去容易因老舊的禮教觀念而被束之高閣的性別議題搬回教育現場。

Notion 頁面可以快速將資料庫內容切換成不同形式，像是從上圖的列表式 (Table view) 轉換成下圖卡片式 (grid view)。另外，也可以使用篩選器 (filter)，快速篩選授課對象、教學時間、關鍵字等等，以方便找到適合的教案內容。每一個教案也有精緻的小縮圖，讓人更想要點進去觀看細節。

教案內容

活動流程	時間長度	活動類型	主要活動內容	其他活動或討論	對應學習目標	對應DOW特色	對應4P元素
1	四週	準備活動	植物的觀察與敘事	觀察、敘事分析製作、分享	1、2	 5透過故事或實際案例作為引導，吸引學生的興趣  8設計開放式與沒有標準答案的活動  3個人化，找到與個人日常生活之連結	 熱情
2	第1/6週	發展活動	修澤蘭的結構帽：關於第一女建築師修澤蘭	1.觀察聆聽 2.學生課後必須分組進行修澤蘭建築的影像元素搜尋。	2、4	 1展示女性工程師作為模仿榜樣  5透過故事或實際案例作為引導，吸引學生的興趣  3個人化，找到與個人日常生活之連結	 同儕
3	第2/6週	發展活動	結構帽的使用者的風格及結構挑戰設定	使用者原型分析 繪製設計圖及樣式需求（強用「美」）	1、2、3、4	 7鼓勵創新，用各種形式表現想法  4設計多人共同合作和討論活動  1展示女性工程師作為模仿榜樣  5透過故事或實際案例作為引導，吸引學生的興趣	 熱情  同儕
4	第3/6週	發展活動	結構草模試驗	找到結構強化的方法（「強」用美）	1、3	 7鼓勵創新，用各種形式表現想法  8設計開放式與沒有	 熱情  同儕

Design Our World 教案特色

在整體教案撰寫及教學過程中，請注意使用包容性的語言 (Use inclusive language)。

在個別教學活動設計中，鼓勵包含以下元素：

DOW

Aa 編號	≡ 原文
👩 展示女性工程師作為模仿榜樣	Feature female role models
👤 凸顯利他主義，強調新科技是如何幫助人類	Highlight altruism
👤 個人化，找到與個人日常生活之連結	Make it personal
👥 設計多人共同合作和討論活動	Make it social
📖 透過故事或實際案例作為引導，吸引學生的興趣	Tell a story
👁️ 吸引感官，增加不同顏色、聲音、味道、質感等經驗	Engage the sense
💡 鼓勵創新，用各種形式表現想法	Encourage creativity
🗨️ 設計開放式與沒有標準答案的活動	Make activities open-ended with no "right" answers

COUNT 8

4P 元素

4P

Aa 4P	≡ 原文	≡ 涵義
📁 專案	Projects	教學活動採【專案形式】，讓學生能體驗建立與測試原型 (prototype)、獲得回饋並持續修改等過程，並讓學生透過專案表達自我
❤️ 熱情	Passion	教學活動的【主軸以學生興趣為主】，學生對學習主題、創造與呈現方式等方面有一定選擇權
👥 同儕	Peers	教學活動中包含【與同儕互動的機制】，包括合作、互相分享並給予反饋等
🎮 玩樂	Play	教學活動鼓勵【以探索、試錯為學習方法】，重視過程更勝於成果，並盡量減少時間等外在限制

COUNT 4

五、「設計我們的世界」自導式學習歷程手冊

「設計我們的世界」展場探索及工作坊實作的活動主要是讓學生認識「設計我們的世界」特展，了解科技性別化創新、以使用者為中心設計等概念，並透過自導式探索來體驗展覽資訊的不同呈現方式。

一、展場探索學習單

1. 學生們一開始對於「非文字」的展覽方式比較不熟悉，但在寫展場探索學習單時，透過學習單的引導，開始思考圖像、模型、甚至聲音等傳遞的不同資訊。

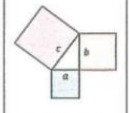
展場探索學習單 (A區：關鍵少數)

第一幕：古代、中世紀 (展覽形式：聲音劇場、影片、圖像、文字展板、實體模型、互動式)

1. 一般來說，提到厲害的科學家或數學家，就會想到他們的發現或是提出的理論，例如下圖《雅典學院》中(1)的畢達哥拉斯，最知名的就是他所提出的畢氏定理。

- 請問圖中圈出的數學家(2)和天文學家(3)，分別是誰？
- 請講出阿基米德和牛頓提出或發現哪些理論。

(1) 畢達哥拉斯 (570 – 495 B.C.)
希臘哲學家、數學家、音樂理論家，提出畢氏定理





(3) 托勒密 (100 – 170 A.D.)
羅馬帝國時期天文學家，著有《天文學大成》，提出地心說



(2) 柏拉圖 (325 – 265 B.C.)
希臘化時代數學家，被稱為幾何學之父，著有《幾何原本》

2. 學生們在觀展並填寫學習單的過程中，慢慢能夠整合資訊、理解展覽主題。舉例而言，下述第一題提到的溫克曼的故事中，很明確地提及性別帶給她在工作上的限制，但第二題提到的梅里安的故事中，卻缺乏這樣的直接描寫；然而，學生們卻能在完成第一題以後，抓住「女性在科學工作中受到的偏見」這一主題，並以此推導出第二題（開放式）的答案。

第二幕：文藝復興、科學革命（展覽形式：聲音劇場 影片 圖像 文字展板 實體模型 互動式）

1. 請點擊瑪莉亞·溫克曼·基爾希女士天文望遠鏡前面的按鈕，看完有關她的故事，並節錄兩個重點來簡介她的一生（請寫完整句子）

她只能在丈夫跟兒子身後當助手。
就算她的天分極高因為是女性所以還是不會被重視。

2. 在瑪莉亞·西碧拉·梅里安的畫作中選一幅你們最喜歡的，記錄在空白處。想想看，梅里安在繪製這些植物和昆蟲時，會遇到什麼挑戰，又需要注意哪些事？

她會因為是女性而被拒絕出版書。
可能



二、地震緊急救援任務記錄單

1. 任務並不一定會成功——也有些學生始終無法在時間內完成任務，但他們也樂意反思若有更多時間和資源，他們可以如何改進。

地震緊急救援任務

1. 第一次進行任務時，用了哪些材料、裝置及構造來運送救援對象（可用文字或示意圖）？這些材料、裝置及構造是為了因應救援對象的哪些特質（如：重量、形狀等）？

瓦楞紙、橡皮筋



我覺得紙膠帶不夠堅固，如果再做一次，我會把材質換掉。

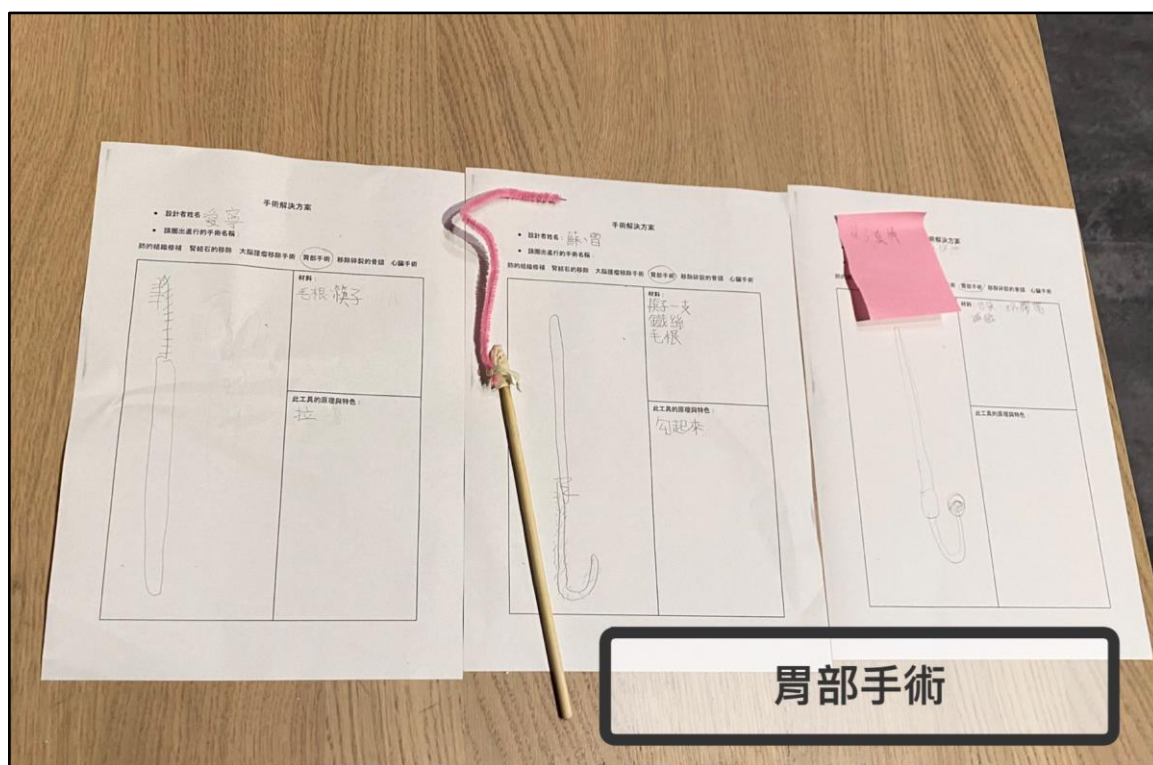
2. 在設計題目時，希望學生能想像在真實的救援情境中，救援隊的組成大概會是什麼模樣，需要什麼樣特質或能力的人加入隊伍。但有些學生被這個題目引發了興趣，自發去搜尋救援隊的相關資料，對於科學相關工作的認識又加深了。

4. 從設計救援裝置到進入救援現場，完成一個救援任務需要許多不同能力和特質的人互相合作。試想一下，「救援任務」的本質是什麼樣子（如：緊急、重要、多變等）？完成救援任務需要哪些能力和特質的人加入團隊，這些人又該如何分配任務？分析組內的團隊組成跟合作狀況，跟你們提出的理想狀態有哪些異同呢？

要有物理學家→環境、情況和物理上的高度對裝置本身的影響
 護士醫生→需救難人對裝置的需求
 材質分析人員→耐沖擊、高壓力到等
 數學家→角度、重量等等
 工程師→建造主體

三、手術挑戰任務記錄單

被給予不同材料時，學生們都會想辦法利用給定的材料來解決難題。除此之外，他們也對自己的解決方案及其他人解決方案的異同之處觀察細微，能夠理解不同材質製作的工具也可能是利用相似的原理。



手術解決方案

- 設計者姓名：林毓豪、賴奕瑞、李宥廷
- 請圈出進行的手術名稱：

肺的組織修補 腎結石的移除 大腦腫瘤移除手術 胃部手術 移除碎裂的骨髓

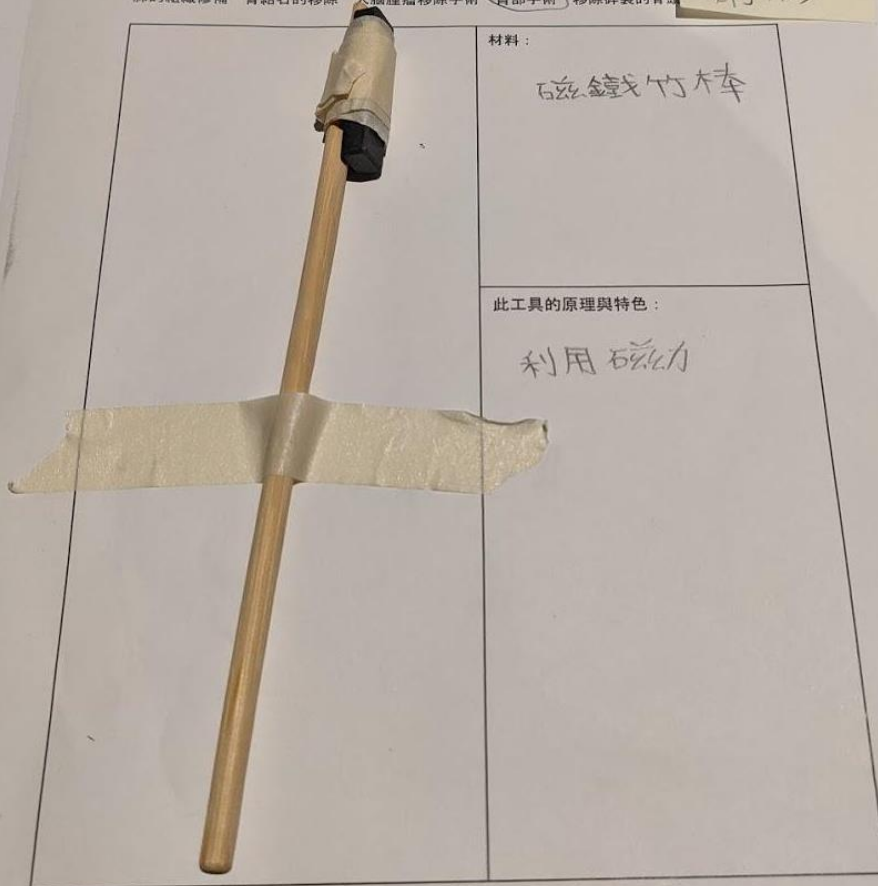
相同
都是利用磁力
(胃手術)

材料：

磁鐵竹棒

此工具的原理與特色：

利用磁力



執行項目	預期成果	預期數量與人數	執行成效	達成率	成果說明
教師共學增能工作坊 教育工作者聚會	- 釐清策展內容及精神，協助教師設計素養導向之課程 - 引導不同領域的教師互相交流學習	教師增能工作坊 2場(50人) 教育工作者聚會 8場(480人)	【教師增能工作坊】 辦理三場次(兩場實體、一場線上) 人數: 共計約40人。 【教育工作者聚會】 辦理四場次實體聚會, 人數: 共計72人次。		以「設計我們的世界-科技性別化創新」特展進行課程教學分享, 由科教館跨域策展小組與史汀實驗室帶領中小學教師, 瞭解展覽背後的设计, 並實作操作以 DOW 教案的精神打造的「匠心獨運」展區。 計畫後期受疫情影響, 博物館教育推廣亦受極大衝擊, 仍盡量以線上課程模式, 提升教師參與機會。
設計我們的世界夏令營	- 設計開放式與沒有標準答案的營隊活動, 提升非學科導向興趣學童 - 透過不同領域的科技性別化議題設計, 以專題實作驗收成果	4 梯次(100 人)	【2020-2021冬夏令營】 共辦理四梯次(兩場實體、兩場線上) 2021寒 第一梯次: 實體營隊 8人。 2021寒 第二梯次: 實體營隊 7人。 2021暑 第二梯次: 線上營隊 10人。 2021暑 第三梯次: 線上營隊 10人。 參與人數總計: 35人次。 質性回饋結果參考成果報告 內文。		夏令營設計許多創新互動的科技工具與專題實作, 鼓勵女學生主動探索、自我學習、共同協作。激發女學生對科學研究的正面心態, 促進女性參與科學及從事科學工作。 疫情規範無法辦理實體營隊, 亦透過線上營隊, 將營隊材料提前寄送至學員家中, 讓學習效果不打折。
成立臉書社團 成立臉書粉絲專頁	建立社群交流機制, 提升教育工作者交流之機會	社團成員200人 粉專1000人	【設計我們的世界X博物館教師社群】 成員數: 95人 【博物館展示教育推廣計畫】 粉絲專頁 追蹤者: 953人		透過互動社群平台, 使教師得以延續聚會的交流討論, 並持續獲得博物館最新資源訊息, 豐富教師教學資源, 建立教育者支持體系。
上架 DOW 教案	- 促進教育工作者使用博物館作為教學的場域及資源 - 促進基層教師交流, 有效讓各領域專長教師進行協作	40 篇	跨領域跨教學設計方案, 共計45篇。(持續累積中)		建置公開教案資料庫, 將教師社群的共備成果於公開平台 Notion上分享。藉由資料庫的建立營造「科技性別化創新課程開發」、「教學實踐」、「教材推廣」三者循環的運作模式。
作品設計歷程冊	- 設計一本自導式學習歷程手冊, 協助觀者紀錄自己在博物館中參與學習的過程。 - 有興趣的學童能將此手冊作為自主學習的成果, 整理至學習歷程檔案中。	觸及人數1200 人	完成自導式作品設計歷程手冊設計, 提供教師及各教學團體於教學現場運用。 觸及人數: 約500人		出版「作品設計歷程冊」, 使用以任務導向的學習概念引導學生建立自身學習歷程, 教師也能夠以此作為教學設計與修正的依據。

109年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：劉火欽			計畫編號：109-2629-H-979-001-		
計畫名稱：「設計我們的世界-科技性別化創新」展示教育推廣計畫					
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)			本展覽與計畫獲得行政院金馨獎「性別平等創新獎」		