繪本科學閱讀的跨領域教與學：爸爸的機械魚

文／劉淑雯、蕭 敏

緒論

2020 年爆發的全球風暴：新型冠狀病毒（COVID-19），造成世界諸國動盪，也改變了人民的生活型態，而要在這樣瞬息萬變的時代背景下生存，擁有單一的知識並不足，學生需要會運用跨領域、跨學科的綜合知識。十二年國民基本教育綱要中也提到，教學導向重視培養學生適應現代生活及未來面對挑戰時，所應具備的知識、能力與態度，亦即「核心素養」，課程也強調學習不應以學科知識及技能為限，反而應關注學習與生活的結合。

有鑑於低年級學生較缺乏生活的體驗與各項經驗資訊，在科學的理解上，文字性的傳達和過多的專有名詞可能會限制孩子的學習興趣與參與，因此，藉由繪本圖像能夠讓兒童容易理解，並且讓學習更有效（劉淑雯,2018）。故本次教學活動參考國外繪本教案書籍 Eureka! Grade 3-5 Science Activities and Stories（Donna Farland Smith and Julie Thomas,2018）中的「Scientists and engineers use modification」章節內容，透過繪本《Papa’s Mechanical Fish 爸爸的機械魚》融入閱讀、數學和科學教育，期望在 STEAM 取向教學活動下探索學生的表現，並透過 NRC 研究指出數學素養的五種成分（The five strands of mathematical proficiency），即概念理解（conceptual understanding）、過程流暢（procedural fluency）、策略能力（strategic competence）、適性推論（adaptive reasoning）以及積極性格（productive disposition）（National Research Council,2001）著手進行教學設計，藉由動手操作、問題解決、小組討論以及策略分享等過程進行跨領域學科知識的活動，融入不同領域的知識搭配設計的整合型教學活動，增加趣味性和學習知識，進而提升學生素養。

壹、教學對象

國外該教案原對象為國小三至五年級之學生。而本次教學對象為新北市國小一年級學生，此班學生好奇心強、性格活潑、富實驗精神，對科學領域有豐富興趣，每月份皆在教師帶領下閱讀融合科學知識的《未來兒童》等雜誌（至少一本），且班級人數多，學生皆有豐富團體合作經驗。希望透過此課程讓學生享受科學實驗的樂趣，並培養不斷嘗試、堅持不懈的科學家精神，以及發現問題、探討問題、解決問題的能力。

貳、教學目標及議題融入

一、本次教學目標

（一）能理解為什麼「失敗和成功同樣重要」。

（二）能說出「不停地挑戰和修正，並越做越好」的人格特質。

（三）建立學生對於浮力的認識和探索影響浮沉的原因。

（四）設計並建造出一艘船，進行載重的浮沉挑戰。

（五）能對於失敗或成功的原因進行探討並發表說明。

（六）建立學生日常生活節約用水的習慣、保護水資源和永續管理的概念。

課程進行則以四個層次實施，因為是跨領域學科知識並融入不同領域的知識搭配設計的整合型教學活動，本次教學設計以結合「生活、英語文、美勞、數學」四種領域方面的專業知識，在和各科目教師進行探討、說明後，筆者進行四堂串聯課程的規劃，培養核心素養（表一）。

表 1.

領域	核心素養項目	核心素養具備內涵	課堂時間	學習表現	學習內容
英語文	系統思考與解決問題	英-E-A2	1 堂 40 分鐘	1-Ⅱ-9 能聽懂簡易的日常生活用語。 1-Ⅱ-10 能聽懂簡易句型的句子。	Ae-Ⅲ-2 繪本故事、兒童短劇。
生活	規劃執行與創新應變	生-E-A3	1 堂 40 分鐘	2-I-4 在發現及解決問題的歷程中，學習探索與探究人、事、物的方法。	B-I-3 環境的探索與愛護。 C-I-1 事物特性與現象的探究。
	道德實踐與公民意識	生-E-C1			
藝術	系統思考與解決問題	藝-E-A2	1 堂 40 分鐘	1-Ⅱ-3 能試探媒材特性與技法，進行創作。	E-Ⅱ-3 點線面創作體驗、平面與立體創作、聯想創作。
數學	規劃執行與創新應變	數-E-A3	1 堂 40 分鐘	s-I-1 從操作活動，初步認識物體與常見幾何形體的幾何特徵。	S-1-2 形體的操作：以操作活動為主。描繪、複製、拼貼、堆疊。

二、課程規劃融入國內外議題

（一）「十二年國民教育基本綱要」中的三個議題

1　性別平等教育議題的「覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制」。

2　環境教育議題的「懂得能源資源永續利用，養成日常生活節約用水的行為，減少資源的消耗」、「了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地」。

3　閱讀教育議題的「能在一般生活情境中，懂得運用文本習得的知識解決問題」、「培養喜愛閱讀的態度」和「願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本」。

（二）「2030 永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs）中的四個議題

1　SDGs 2 消除飢餓：實現糧食安全，改善營養狀況和促進永續農業。

2　SDGs 5 性別平等：實現性別平等，增強所有婦女和女童的權能。

3　SDGs 6 潔淨水與衛生：確保所有人都能享有水和環境衛生，並對其進行永續管理。

4　SDGs 14 水下生命：保育及永續利用海洋與海洋資源，促進可永續發展。

（三）女力（SHERO）

透過閱讀繪本女力故事（SHERO），引導孩子發覺自我特質、興趣和覺察個人優勢能力，期待學生們能透過筆者分享不同的女力繪本，勇於突破性別框架迷思，給予更多創造自己的可能，從中成長與蛻變。「Achieve gender equality and empower all women and girls」實現性別平等，並賦予所有女性權力。

三、教案與美國新一代科學標準（NGSS）相聯結

自 2013 年起，美國以國家研究委員會（National Research Council, NRC）K-12 科學教育架構（the Framework for K-12 Science Education）為基礎，正式公布「新世代科學標準」（The Next Generation Science Standards, NGSS），包含三個重點面向：學科核心思想（Disciplinary core ideas）、科學與工程實踐（Science and engineering practices）、跨學科概念（Crosscutting concepts）等重點面向，發展新的一貫美國科學教育標準、強化科學教育的認知與應用性（王佳琪、鄭英耀、何曉琪,2016）。NGSS 研究中科學本質（Nature of science connections）其中一項提及

「科學是人類努力的結果」（Science is a human endeavor），並特別強調創造力和想像力對科學的重要性，認為科學知識是經由人類努力、想像力和創造力所形成的結果（The Next Generation Science Standards,2013）。

因本教案參考國外教案設計，根據美國 NGSS 科學教育指標，以下將學習指標羅列呈現如下：

學科核心思想	PS1.A ：物質的結構和特性 ETS1.A：定義和界定工程問題 問題的可能解決方案受到材料和資源的限制。 ETS1.B：探尋可能的解決方案 在測試中找出故障點或困難，從而尋找需要改進的設計元素。 ETS1.C：優化設計解決方案
科學與工程實踐	1. 提出問題和定義問題： a）使用先備知識來描述可以解決的問題。 b）定義一個簡單的設計問題，該問題可以透過開發對象、工具、流程來解決，包括成功的幾個標準以及材料、時間或成本的限制。 2. 計劃和執行調查： a）進行觀察或測量以產生數據作為解釋現象或測試設計解決方案的基礎。 b）測試對象、工具或流程的兩個不同模型，以確定哪個更符合成功標準。 3. 分析和解釋數據： a）使用邏輯推理、數學和計算分析和解釋數據以理解現象。 比較和對比不同組收集的數據，以討論他們的異同。 c）使用數據來評估和改進設計解決方案。 4.使用數學和計算思維：將定量測量擴展到各種物理特性，並使用計算和數學來分析數據並比較替代設計解決方案。 5.構建解釋和設計解決方案：使用證據來構建解釋，指定描述和預測現象的變量，以及設計問題的多種解決方案。
跨學科概念	破譯因果關係及其中介機制是科學和工程的一項主要活動。 物體的形狀或結構決定了它的許多特性和功能。
科學聯繫的本質	科學知識基於經驗證據 科學知識可以根據新證據而改變 科學是人類努力的成果

參、教學活動

原國外教案對象為國小三至五年級之學生，規劃為一堂課完成之教學活動。但因為本次教學對象為國小一年級學生，在理解力和先備知識經驗上有限制，因此本次教學活動筆者規劃延伸成四堂課程，以結合「生活、英語文、美勞、數學」四種領域方面的專業知識，一步一步引導學生進行跨領域學科知識的整合型教學活動。

一、引起動機：Papa’s Mechanical Fish 爸爸的機械魚

- 課堂：英語繪本課
- 繪本：Papa’s Mechanical Fish

（一）預測活動：你認為哪種船設計最好呢？

向學生們展示不同種類的船的圖片，教師詢問：「哪種船的設計最好？為什麼？」

學生回答：「第二個！因為看起來很堅固！」「船的下面很大，可以載多東西。」「第二個！很像我之前和爸爸媽媽去日本搭的船。」

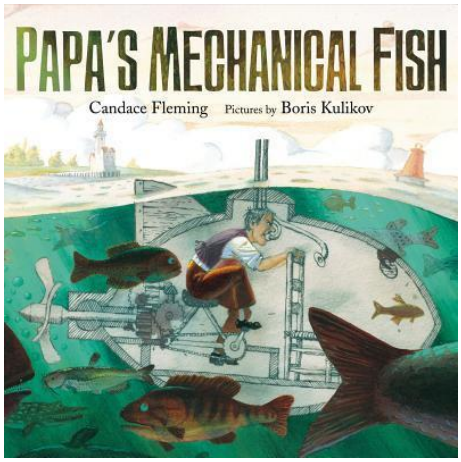
經由教師提問，讓學生們提出關於船體設計的三到五個關鍵想法，引導學生思考如何設計船。

學生回答：「船的形狀、船的大小、船是用什麼做的（材料）……。」

（二）繪本導讀：讀讀看 Papa’s Mechanical Fish 要告訴我們什麼故事？

1. 為引起興趣，先讓學生觀察繪本封面。

2. 介紹繪本：



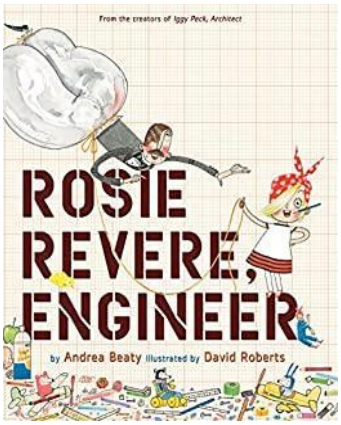
教師先以中文介紹繪本故事背景，再用英文搭配中文逐句翻譯，並適時穿插故事內容或單字提問，讓學生運用自身的理解力、想像力搭配創意回答問題。

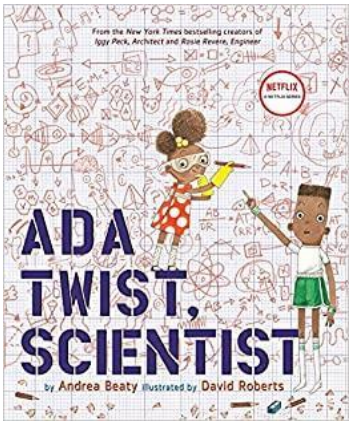
以 19 世紀最好的水下工程師之一 Lodner D. Philips 的經歷為藍本，講述故事中的爸爸雖然是一位發明家，但一直沒做出什麼傑出的發明。直到一次，和家人在湖邊釣魚時，女兒問爸爸說：「你有沒有想過，成為一條魚是什麼感覺？」正是這個問題，給了爸爸啟發和靈感，他立即沖回工作室，嘗試建造一艘潛水艇。不斷失敗的經驗不但沒有澆熄爸爸的熱情，還讓爸爸的發明之路越挫越勇，再從無數次的失敗中吸取經驗後，爸爸終於成功發明出一艘潛水艇。

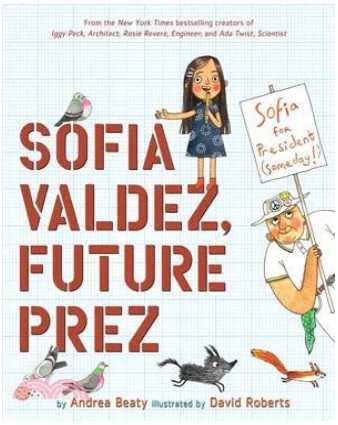
學生可以透過此書了解爸爸在發明成功前，做了哪些努力？懷抱著哪些理想？並且從中感受到故事中身為科學發明家的爸爸，除了知識、能力和所擁有的資源之外，很重要的一點是「精神」：堅持到底的精神。

3. 延伸繪本分享

（1）向學生展示並簡單介紹另外三本 The Questioners 系列繪本 Rosie Revere, Engineer、Ada Twist, Scientist、Sofia Valdez, Future Prez，和學生分享任何人都有無限的想像和創造力可以做出改變世界的發明。







（2）教師簡單講述小女孩科學家的故事，分享她們如何突破困難、不斷嘗試，並在科學領域中追逐自己的夢想，發揮出足以改變世界的力量。教學結束後，教師也將三本繪本書放在班級圖書角，供學生課餘時間閱讀。

希望鼓勵學生超越年齡和性別框架，從中發覺自己的潛能，多去創造、去嘗試、去解決問題、不害怕錯誤或失敗。

（3）融入「性別平等教育」、「閱讀教育」議題，讓學生覺察性別角色的刻板印象，了解家庭、學校與職業的分工，不應受性別的限制，並了解不同性別者的成就與貢獻。也讓學生能在一般生活情境中，懂得運用文本習得的知識解決問題，從中培養喜愛閱讀的態度，並更願意廣泛接觸不同類型及不同學科主題的文本。

（三）提問探究

1. 封面

（1）封面上你看到了什麼？（海水、魚、一位大叔、城堡、潛水艇……）

（2）你知道什麼是潛水艇嗎？（請知道答案的學生說明潛水艇的特徵，並適時補充）

（3）猜猜看這本繪本要說什麼樣的故事？（講那個人開潛水艇到處冒險的故、他被困在海裡的故事、他是研究魚的科學家……）

2. 內文

（4）你覺得「Crack-drip-splinter-rip!」是什麼意思？（變魔法的咒語、我做好了……）

（5）爸爸為什麼相信他有一天會發明出完美的東西呢？（他對自己有信心、他很喜歡當科學家不想放棄.....）

（6）是什麼樣的問題激發了爸爸建造一條機械魚的想法？（想像魚一樣游、想像魚一樣生活在海裡.....）

（7）爸爸為什麼要不斷改進他的設計？第二、第三和第四個版本的設計有變化嗎？（讓機械魚越來越好、裝了管子爸爸就可以在水下呼吸、機械魚可以游得更快、可以載更多人在水下游.....）

（8）科學家與發明家在創造東西時，會在第一次製造出來後就是完美的嗎？（可能不會，要做很多次.....）

（9）你覺得爸爸展現出科學家的哪些特質？（有信心、一直努力、很聰明、觀察力很好、不放棄、不怕做錯.....）

（10）聽完故事後，再問一次學生覺得「Crack-drip-splinter-rip!」是什麼意思？（「Crack-drip-splinter-rip! 」是爸爸鼓搗做實驗的聲音，在繪本裡不停地出現，象徵爸爸不斷失敗的實驗，又不斷地再次嘗試。）

二、發展活動：浮沉大挑戰

■　課堂：生活課（配合翰林版一下生活領域：第五單元 奇妙的水進行教學）

本活動為筆者設計原本教案之外的課程，因為一年級的學生在先備知識經驗上較三到五年級的學生不足，故此階段將視為引導學生對水的浮力有初步概念的引導活動，主要目標在建立學生對於浮力的認識和探索影響浮沉的原因。

（一）預測活動：你認為哪些東西會浮起來呢？

將學生們分組進行活動，請各組進行小組討論後，事先準備三樣認為會浮在水上或沉入水中的物品（以校園中或手邊學用品取材）。

學生答案：牙刷、漱口杯、水壺、墊板、數學附件教具、校園中撿的葉子、鉛筆、橡皮擦、課本、口紅膠.....。

（二）發展活動：浮沉大挑戰

開始實驗前請各組討論是否準備的每一樣物品都適合拿來做實驗呢？如果不行

原因是什麼？

學生回答：「手錶、課本，泡到水裡會弄壞。桌墊，因為太大了沒辦法放到水桶裡.....。」

初步篩選過後，將適合拿來實驗的物品，讓各組上台利用教室放置測試的水桶實際進行浮沉測試，並將結果記錄下來。

（三）結果討論

各組上台發表實驗結果是否和預測的內容相同，分享各自的想法。

學生回答：以為水瓶那麼大會沉下去，結果卻浮起來了！

教師提問：那你們覺得為什麼會浮起來呢？

學生回答：因為很輕、因為裡面是空的，沒有水、因為裡面有空氣.....。

探討影響物品浮沉的關鍵因素可能是什麼？作為後續實驗活動的引導。

學生回答：東西會不會很重、東西多大、東西是什麼做的（材質）、裡面有沒有空氣.....。

三、發展活動：船的設計與發明

■　課堂：美勞課（配合翰林版美勞課程：自製玩具船、玩具船大賽）

筆者考量一年級學生手部肌肉靈敏度和對小肌肉控制能力有限，以及學生對船隻構成、模型組件在概念上較為模糊，故調整原國外教案內容，讓教師先行示範引導學生設計和製作船隻模型，並給學生更多時間完成模型作品，此階段主要目標集中在學生的創意發想與讓各組成功設計並建造出一艘模型船。

（一）情境打造

我們必須設計一艘船，將食物（實驗過程以 1 元硬幣替代）運送到需要幫助的國家和家庭，載著食物的船將行駛數千數公里橫跨海洋。為了節省金錢、時間和精力，船每次旅行必須盡可能運送更多的食物（融入「SDGs 2 消除飢餓」議題，實現糧食安全，改善營養狀況和促進永續農業。）

（二）材料

木棍棒、鋁箔、1 元硬幣、塑膠吸管、膠水和膠帶。

（三）活動流程

1. 完成船隻設計圖

（1）教師展示預先畫好的船隻設計圖，和學生說明設計船隻的概念，並介紹可運用在設計中的材料。過程中提醒學生們繪本中的爸爸是如何完成設計，引導學生思考設計船隻時需要考量那些因素？是否可以進行修改讓他們的設計更好。

（2）將學生們分組進行活動，請各組進行小組討論，並在有限的時間內畫出船隻的設計圖。

2. 動手操作

（1）教師展示預先製作好的船隻模型，和學生說明如何根據設計圖運用材料進行模型組件。

（2）發下實驗材料，各小組根據設計圖製作出送餐船模型。

（3）製作過程中教師從旁協助並隨時提醒、注意學生的安全狀況。

如：學生需要使用刀具切割材料時，須請教師協助（基於安全考量，教師不提供一年級學生刀具）。

（四）過程討論

引導學生思考關鍵問題，如：如何能支撐最多食物（1 元硬幣）？要讓送餐船能夠成功浮起來的因素可能是什麼？

四、發展活動：送餐船大賽

■ 課堂：數學課（配合翰林版一下數學領域：第五單元 形狀與形體、生活領域：第五單元 奇妙的水進行教學）

本活動基本上依照原本教案進行，而延伸活動是筆者搭配生活領域課程，並融入「環境教育」和「SDGs 6 潔淨水與衛生」議題自行設計，主要目標是學生能對於送餐船模型在水上實驗成功或失敗的原因進行探討並發表說明，以及讓學生建立保護生態資源、永續管理的概念。

（一）預測活動：各組能載多少食物呢？

1. 各組同學將美勞課中完成的送餐船模型，上台展示並發表介紹船的特徵、設計理念，以及預測自己製作的船隻能載多少食物（1 元硬幣數量）。

2. 配合數學課程形狀與形體單元，教師帶領全班探討各組成品的外觀差異。

3. 學生聆聽各組報告，並在筆記本中記下預測各組的送餐船能載多少食物（1 元硬幣數量）。

4. 教師在黑板上繪製圖表，紀錄各組對於自己製作的船隻模型能支撐多少食物（1 元硬幣）的預測。

（二）發展活動

各組輪流上台，在水桶中測試送餐船模型能支撐多少個 1 元硬幣。

（三）結果討論

1. 教師在黑板上繪製圖表記錄實驗結果（每組的船所能支撐的 1 元硬幣數量），並和實驗之前的預測結果進行比較。

2. 教師引導全班學生回顧英語課堂閱讀的 Papa’s Mechanical Fish 繪本故事，反思成為科學家須具備的條件，並帶領學生進行船隻成功或失敗的理由討論，學生需在他們的筆記本上寫下和說明他們的觀察和推理，讓各組輪流上台發表。

	小ㄘˊ	ㄍㄨㄛˇ果
第 1 組	50	19
第 2 組	10	33
第 3 組	99	11
第 4 組	100	82

3. 教師引導學生思考

「最常使用哪些材料，為什麼？」

「哪一組的船設計是最好的，你為什麼這麼認為？ 」

「如果要製造下一艘船，會對設計進行哪些修改？」

「要成為科學家或發明家，需要的性格特徵是什麼，為什麼？」

（四）延伸活動：珍惜水資源

（配合翰林版一下生活領域：第五單元 奇妙的水 愛惜水資源進行教學設計）

1. 教師提問：我們實驗後的水該怎麼辦呢？

2. 引導思考：可以直接倒掉嗎？這麼多水倒掉好可惜。可以怎麼利用呢？

3. 教師建立學生愛惜生態資源概念，並請學生們說一說可以怎麼進行水資源再利用。

   學生回答：可以拿去拖地、擦黑板、澆花、洗抹布打掃教室……。

4. 融入「環境教育」議題，讓學生能在一般生活情境中，懂得能源資源永續利用，養成日常生活節約用水的行為，減少資源的消耗，了解人與自然和諧共生，進而保護生態環境。在 SDGs 部分融入「SDGs 6 潔淨水與衛生」議題，確保所有人都能享有水和環境衛生，並對其進行永續管理。

肆、實施成效和省思

本次整合型教學活動課程，因筆者主要教授和協同教學課程包含數學、生活、英語繪本、美勞、童軍課程，故融入多方面領域知識搭配設計，並在和各科教師協商討論後，以搭配數學和生活領域教科書內容，在不跳脫學校課程進度規劃下，筆者設計出四堂銜接式課程。

一、引起動機：共讀繪本階段

在英語繪本教學活動「爸爸的機械魚」中，學生們大致上都能針對教師的提問給予回應，平時學校課程也有英語繪本課養成學生閱讀的習慣，故在共讀英語繪本時並不排斥，能專心並保持高度興趣地和教師互動。

一開始教師詢問學生：「故事中的爸爸有哪些性格特質，可以成功創造發明呢？」一年級學生僅能回答出：「因為他很聰明、很厲害！」這種模糊的答案，在教師層層引導提問下學生能逐步瞭解爸爸的人格特質，雖然礙於詞彙量有限，但仍能透過簡單的關鍵字敘述說明出科學家「從失敗中吸取經驗、不停地挑戰和修正，並越做越好」的特質，可知學生能夠理解失敗和成功同樣重要，並瞭解繪本故事中的意涵。

在融入議題方面，學生也能確實命中議題的實質內涵，延伸繪本分享時，學生能覺察到性別角色的刻板印象，了解職業的分工和成就不應受到年齡、性別的限制（性別平等教育議題）。

二、發展活動：實驗操作階段

本次跨領域教學活動的課程架構以 Engage（參與）、Explore（探索）、Explain（解釋）、Extend（延伸）、Evaluate（評量）作為科學探究之步驟。

在生活課程教學活動「浮沉大挑戰」階段，學生能「主動」針對教師提出的問題根據經驗推理並進行預測，除了本次教學對象本身對科學實驗具備高度興趣外，筆者發現學生具備科學家大膽嘗試不怕犯錯的精神，不會因為「害怕答錯」而放棄嘗試。在實際實驗後學生能藉由仔細地觀察有些物品會沉到水面下，有些物品會浮在水面上，了解浮力的存在，也能在實驗過後，積極和同組的組員透過提問發想可能影響浮沉的原因是什麼，思考換個物品是否有不同結果，建立起對於浮力的認識和探索影響浮沉的原因。

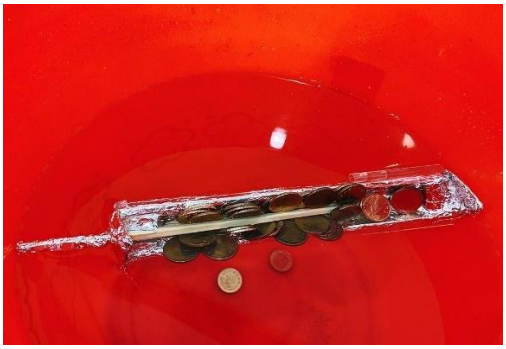
在美勞課程教學活動「船的設計與發明」階段，因考量一年級學生實行之難度，將部分製作材料進行調整，也刪去原本國外教案設計中製作成本計算的部分，以發放材料包方式讓學生分組實際參與製作。學生們在製作船隻的過程中都能與同組組員討論設計、合力完成，遇到問題時也能尋求教師協助，最後有一組未能在課堂中完成作品，筆者利用課後時間協助學生製作，並在下堂實驗活動進行前順利完成作品。這階段讓筆者感到非常驚訝，原本預想小學一年級的孩子光是畫出設計圖就十分困難了，還要在時間內將其動手製作出來，實在太過困難！結果看到學生皆能設計並建造出一艘船隻模型，進行載重浮沉挑戰，筆者和美勞老師都很驚豔。

在數學課程教學活動「送餐船大賽」階段，配合數學課程形狀與形體探討各組成品的外觀，並進行結果預測。各組學生在實驗過程中皆守規矩，實驗前能大膽預測數據，並在實驗過程中積極參與活動，學生即使製作的船隻在水中實際實驗操作出的結果和實驗前預測的數據大相逕庭也不會氣餒，哈哈大笑後又能和組員對於觀察到的現象進行討論。實驗尾聲時筆者請各組發表實驗結果，並透過教師引導及過程中各組學生的觀察，發表船隻模型失敗或成功的原因，各組學生皆能熱烈給予反饋，相當可愛具備小科學家的實驗精神！

這組的船隻模型和預測的數據差異較大，原本學生預測船的體積大，可以載更多食物（硬幣）

觀察探討

學生發現船體的前後的擋板太低，船隻一旦載重水容易淹上船，吃水情況嚴重，導致船體容易下沉，結果不如預期。



這組的船隻模型體積是全班中最小的，原本學生預測能載的食物（硬幣）量較少

觀察探討

1.船體雖然小但穩固，學生推測是因為用較多的木棍棒支撐製作。

2.學生發現因在設計時，船隻中間有放一根木棍棒左右隔開，在進行載重實驗時，食物（硬幣）需左右輪流放置，否則船隻容易傾斜導致沉船。

實驗過後筆者提問實驗用的水可以如何利用，可能是平時都會帶領學生輪流進行教室整潔打掃，學生都積極回答出和打掃有關的答案，像是拖地、擦黑板、擦桌子等，確實建立學生在日常生活中珍惜水資源、養成生態永續的概念（環境教育議題）。

在課程結束後，教師請各組學生口頭分享回饋，學生們皆認為此次設計的系列課程趣味十足，希望下次還能再玩（對孩子們來說像是一場一場的過關遊戲）。整體而言，本次課程達成預定的教學目標和成效，讓學生們藉由動手操作、問題解決、小組討論以及策略分享等過程，進行跨領域學科知識的活動，期望學生皆在充滿趣味性的課程中，快樂地學習、探索知識，並建立學生對於水和浮力有基本的認識，作為銜接三年級的自然課程「水的變化」和「溶解」單元，能更進一步對於水的三態和水的應用有更深入的探究。

三、學習成效

在英語文領域，大部分學生能專注課堂，在教師帶領下閱讀繪本，並聽懂英語繪本中簡易的英語日常生活用語和句子，如：Papa tells me./ What is it?/I do./Me too./Don’t forget me. 在教師提問時，也能進行口語翻譯，並透過課堂會話練習實際應用出來。

而生活領域部分，對於教師提出的問題，學生能透過分組活動討論和發想，並嘗試解決。操作學習過程中對於水有更近一步的認識，也對其具備的浮力特性與現象進行探

索與探究，實驗過後的用水，學生也能在課堂中發想出多種水資源再利用的方法，並在實驗過後進行水資源再利用，培養愛護生態環境的優美情操。

藝術領域部分，各小組皆能在教師帶領下透過小組合作的方式，運用繪畫技法、創作聯想進行船隻的平面設計，並親手製作出立體船隻模型。

數學領域則透過課堂中的船隻模型製作活動，在設計過程中學生能在紙上描繪出不同形體，並初步認識物體與常見幾何形體的幾何特徵，如：船隻底面形狀、船帆形狀等。並透過形體的拼貼、堆疊製作出完整的船隻模型。

學生在這四堂跨領域教學活動，能確實從閱讀繪本過程中獲得樂趣、了解科學家和發明家須具備的特質、實際體驗在發明和創作過程中進行觀察和實作的經歷、學習學科專業知識並探討相關議題（性別平等、環境教育、閱讀教育議題、SDGs 永續發展目標），筆者也透過和各個領域的專任老師合作教學，讓跨領域教學更為完善，整體而言能達成預期的教學目標和具體學習成效！

劉淑雯

南加州師範學院課程總監

臺北市立大學學習與媒材設計學系兼任助理教授

蕭　敏

學習與媒材設計學系課程與教學碩士班研究生

參考資料

[1] National Research Council(2010). ADDING + IT UP HELPING CHILDREN LEARN MATHEMATICS

[2] Donna Farland Smith & Julie Thomas(2017). Eureka! Grade 3-5 Science Activities and Stories(p.311-320)

[3] The Next Generation Science Standards(2013). Appendix H–Understanding the scientific enterprise: The nature of science in the next generation science standards.

[4] Candace Fleming（Author), Boris Kulikov（Illustrator)(2013). Papa’s Mechanical Fish.

[5] Andrea Beaty（Author), David Roberts（Illustrator)(2017). Rosie Revere, Engineer.

[6] Andrea Beaty（Author), David Roberts（Illustrator)(2016). Ada Twist, Scientist.

[7] Andrea Beaty（Author), David Roberts（Illustrator)(2020). Sofia Valdez, Future Prez.

[8] 劉淑雯、楊紹圓 (2021)。繪本跨領域創造力探究學習活動。科學研習期刊，60-02。

[9] 王佳琪、鄭英耀、何曉琪（2016）。科學想像力圖形測驗之發展。教育科學研究期刊，61-4。

[10] 劉淑雯、孫郁雯（2021）。以珍古德傳記繪本初探跨領域和跨議題教學。科學研習期刊，60-03。