

112 學年度 創新教育報告 (PBL)



目錄

- 0 PBL 在 Future
- 1 PBL 教育創新
- 2 PBL 課程設計
- 3 PBL 教學取向 (一)
- 4 PBL 教學取向 (二)
- 5 PBL 教學取向 (三)
- 6 FEI 的 PBL 專題
- 7 FEI 的教學創新 - PBL
- 8 FEI 的教學創新 - 評量





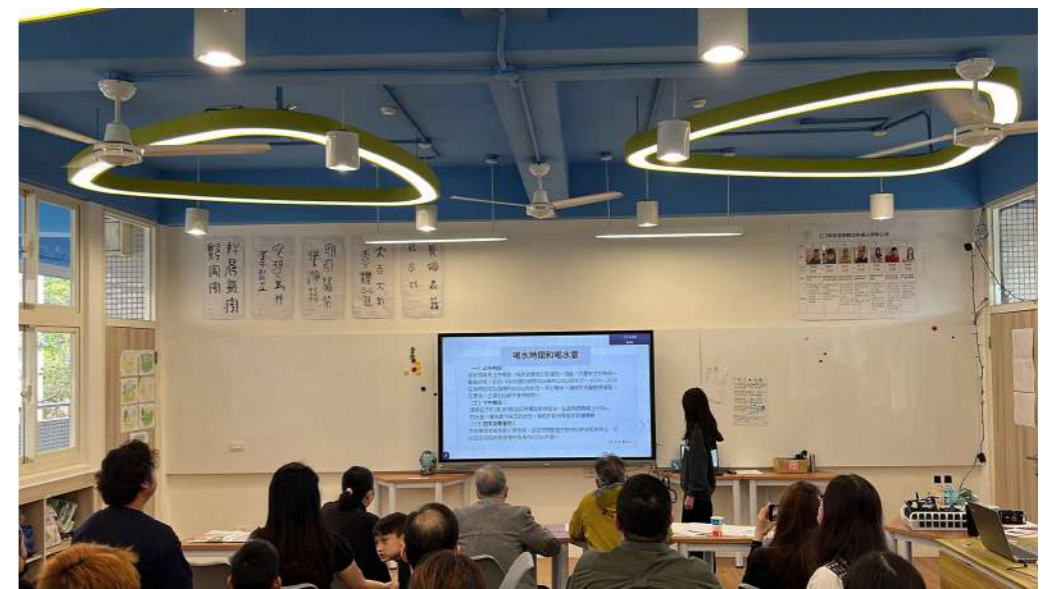
PBL 在 Future 學生面向真實世界學習

教育創新趨勢，PBL 學習模式

近年來「PBL」成為全球教育界的熱門關鍵字，歐美許多學校以 PBL 做為課程與教學的核心系統，甚至從幼兒園就開始。面對今日世界的變革，傳統「知識獲取」的學習方式已無法培養「學習力」，學生是否具有「跨領域」的學習力，從而擁有「系統思考」的能力來處理真實世界的「複雜問題」將成為關鍵（曾莉婷、陳美如，2022）¹。因此，Future 用 PBL 學習接軌國際教育創新趨勢，讓學生學習如何在真實世界的問題中尋找創意解決方案或行動方案，不僅啟動孩子的自主學習力，也給孩子一生受用的系統思考與問題解決能力，成就每個孩子。

PBL 在 Future，是核心課程也是創新教學取向

PBL 作為 Future 的核心課程，參照「以人為本」的設計思考（design thinking）理念，從「使用者的需求」出發，設計來自真實世界非預期、模糊的問題情境，引導學生尋求解決方案或行動方案，並創造更多的可能性（圖1）。PBL 在 Future，是創新教學取向，既是學習方式也是行動歷程，學生經由觀察、參與、對話與省思的過程，習得重要的學科 / 領域知識與技能和團隊參與的社會情緒學習（SEL）技巧，過程中產生「行動經驗」透過不斷反思、調整與修正，終將能為自己的學習負責成為學習的主人。



1 曾莉婷、陳美如（2022）。運用知識翻新活動提升學生在能源教育之認知與情意學習。科學教育學刊，30（3），241-265。

課程組織				課程設計		課程實施	
議題	專題	主題	課程內容	設計思考 Design Thinking	學習活動 / 學習任務		6E 探究教學模式
			知識面 / 態度面 / 技能面		CDIO 模式 Conceive/ Design/ Implement/ Operate 構思/設計/實現/運作		
SDGs1 消除貧窮	終結貧困 世代	貧窮成因	<ul style="list-style-type: none"> 釐清什麼是貧窮。 了解國內外貧窮的成因。 能源和氣候變遷如何造成貧窮。 	<p>同理心</p> <p>定義</p> <p>創意發想</p> <p>原型製作</p> <p>測試驗證</p>	<ul style="list-style-type: none"> 同理心 設身處地：閱讀文獻 學生閱讀國內外相關文獻資料，同理貧窮者和弱勢族群的處境。 同理洞察：觀察/訪談 學生觀察/訪談貧窮者和弱勢族群（例如走進街友的內心世界），除了感同身受他們的處境，也能進一步了解他們如何應對困境。 定義 定義問題：洞見與陳述 學生陳述閱讀和觀察到的資訊，洞見貧窮者和弱勢族群的處境，定義貧窮以及貧窮者和弱勢族群面對的挑戰或機會。 	<p>發現問題階段</p> <p>E1：投入 (Engage)</p> <ul style="list-style-type: none"> 科學探究：透過科學方法的論辯探究，釐清貧窮的成因和帶來的結果。 科技應用：檢索文獻資料 語文閱讀：運用閱讀理解策略，閱讀文獻或相關報導，筆記重點，並書寫心得省思。 <p>E2：探索 (Explore)</p> <ul style="list-style-type: none"> 科學探究：洞察貧窮者和弱勢族群的處境，釐清造成貧窮的根源和影響。 科技應用：製作圖表、簡報資料。 藝術表現：簡報製作表現。 語文表達：分享資訊，表達對於消除貧窮的理解。 數學解析：探討極貧和極富在全球、全國和在地分佈情況。 	
		極貧和極富	<ul style="list-style-type: none"> 極端貧窮和相對貧窮的概念，並具批判性地反思隱藏背後的文化差異性。 極貧和極富在全球、全國和在地的分佈情況，以及造成這些情況的原因。 		<ul style="list-style-type: none"> 創意發想 創造思考：頭腦風暴 學生運用腦力激盪、六頂思考帽等創造思考活動，進行問題解決。 人們應該在經濟及資源上享有平等的權利及基本服務？ 如何改善血汗工廠、童工等貧窮狀況下的工作條件？ 針對特定對象，提出具體解決貧窮問題和消除貧窮的策略方案？ 如何靠自己脫貧翻身？ 創意提案：解決問題 學生由問題發現走向各種可能解決方案的過程，來識別他們想要解決的貧窮問題、和消除貧窮的策略與如何自立脫貧。 成果展示：發表分享 學生展示說明解決問題方案。 	<p>解決問題階段</p> <p>E3：解釋 (Explain)</p> <ul style="list-style-type: none"> 科學探究：探討社會福利保障制度與消除貧窮的策略。 科技應用：檢索文獻資料 工程設計：根據需求，進行產品設計。 藝術表現：激發創新想法，進行創意思考問題解決。 語文素養：彙整創意發想策略，歸納省思後進行提案寫作發表。 	
		社會夾縫生存戰	<ul style="list-style-type: none"> 透過閱讀一些國家所進行的研究，或在地方進行調查或訪談，洞見貧窮者和弱勢族群的處境，以對貧富問題有更深入的理解。 		<ul style="list-style-type: none"> 原型製作：創意行動方案 參訪見習：規劃一個基金會、福利團體、輔導團體等實作活動。 分享捐獻：規劃一個捐贈物資給貧窮者和弱勢族群的愛物物資分享活動 自立脫貧：規劃一個幫助特定對象的自立脫貧方案。 測試驗證 實境測試： <ul style="list-style-type: none"> 學生參訪見習相關基金會、福利團體、輔導團體等。 學生辦理捐贈貧窮者和弱勢族群書籍、衣物或日用品活動 學生測試自立脫貧方案的可行性與效益。 多元性評量： <ul style="list-style-type: none"> 評估學生是否達成學習目標與學習成效。 	<p>E4：建造 (Engineer)</p> <ul style="list-style-type: none"> 科技與工程應用：結合多元媒材，將創意發想具體化呈現 藝術設計：運用多元媒材進行設計，傳達原型製作的構思意涵。 語文素養：進行創意提案的寫作表達。 	
	貧窮人生	<ul style="list-style-type: none"> 探討貧窮帶來的結果。 縮短貧富差距的策略和措施，並思考解決貧窮問題的辦法。 	<p>E5：豐富 (Enrich)</p> <ul style="list-style-type: none"> 科學探究：運用科學方法，進行原型的測試與修正。 科技與數學應用：進行資料的統計與分析。 語文素養：針對測試驗證活動，進行論證式寫作。 		<p>E6：評量 (Evaluate)</p> <ul style="list-style-type: none"> 學習表現。 永續發展素養。 		
	社會的經濟與安全 照護	平等的權利及基本服務	<ul style="list-style-type: none"> 如何確保貧窮與弱勢族群享有平等獲得經濟資源的權利。 為貧窮與弱勢族群加強災害復原力。 		<p>E6：評量 (Evaluate)</p> <ul style="list-style-type: none"> 學習表現。 永續發展素養。 		
		貧窮狀況下的工作條件	<ul style="list-style-type: none"> 探討血汗工廠、童工等貧窮狀況下的工作條件。 要求合理薪酬與機會均等。 				
		社會福利保障制度	<ul style="list-style-type: none"> 社會福利保障制度和相關措施的重要性。 政府社會安全網。 民間相關組織，如：基金會、福利團體、輔導團體等。 				
		解決貧窮問題	<ul style="list-style-type: none"> 人與人之間、如政府及民間各單位如何合作解決貧窮問題。 負責任地儲蓄、借貸與投資。 力所能及的分享、捐贈。 從薪資公平的企業購買產品。 				
	終結貧困	消除貧窮的政策	<ul style="list-style-type: none"> 地方、國家和國際層面有哪些對於貧窮者和弱勢族群發展有利的政策。 學生提出消除貧窮的解決方案，解決與貧窮相關的系統性問題。 				
		靠自己脫貧翻身	<ul style="list-style-type: none"> 自立脫貧方案。 				

圖 1：設計思考理念的 PBL 課程設計 (Future 提供)

PBL 涵蓋三種教學取向，其內涵與特色都強調探究實作與問題解決：

一、專題式學習 (Project-based Learning)

「專題」由真實且複雜的一連串學習任務組成，使用與真實世界相關且對個人有意義、有趣、有挑戰性的「問題」來組織學習，可以催化、鼓勵、增強或激發學生主動參與的動機，過程中獲取相關的知識與技能，更培養學生的同理心激發「利他行動」能力的展現。

以《健康幸福永續》課程為例 (圖 2)，其中的「健康促進」主題，設計學生自身密切相關的「個人衛生保健習慣的養成與實踐」專題，透過視力 / 口腔 / 聽力等的健康自我評估結果，激發學習動機的關鍵，下一步該如何做？如何建立正確的衛生保健方式？如何讓自己更健康？...學生彼此分享個人的衛生保健習慣，以及健康促進的做法，可以從同儕經驗中學習，也可以提出自身問題尋求他人的協助。



圖 2：《健康幸福永續》課程架構 (Future 提供)

二、現象為本學習 (Phenomenon-based Learning)

以真實世界的「現象」為探究議題，突破學科界線，引發學生從整體觀點學習，進行廣度的理解外，所學的知識與技能更可以遷移到日常生活情境中，對學生的學術實質、知識呈現及人際互動上，都有很大的幫助 (陳玟樺、劉美慧, 2021 Berg,2018) ²。

以《潔淨能源臺灣「能」》課程為例 (圖3)，涵蓋自然領域的相關基礎課程，包括熱能、電能、靜電、電池、電路、電力輸送、家庭用電安全等學科 / 領域內容，學生可以學習到物理學中的「能與能量」核心概念，並且遷移到生活中的貼切案例，像是再生能源、電池回收、靜電危害預防管理、建築物防雷措施、看懂電表和電費單、家用電器的耗電問題、用電安全等。

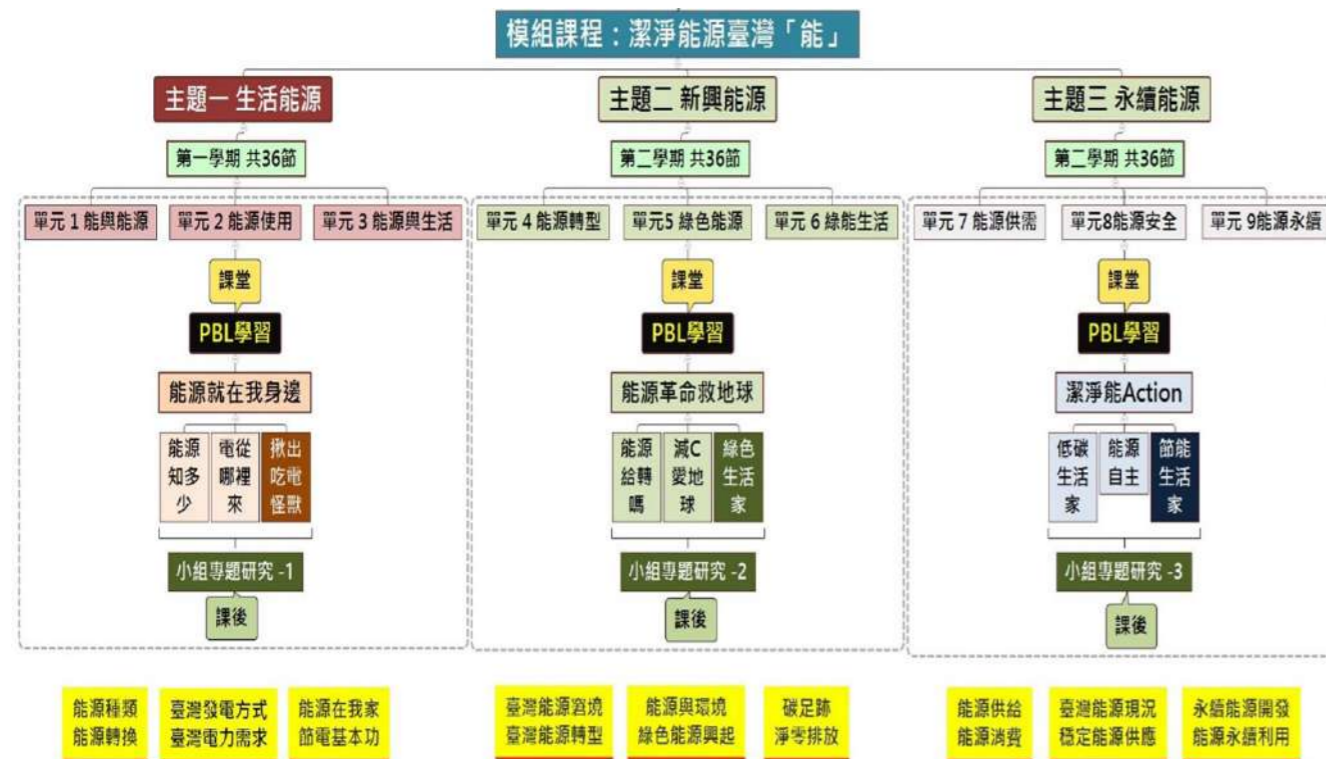


圖3：《潔淨能源臺灣「能」》課程架構 (Future 提供)

2 陳玟樺、劉美慧 (2021)。芬蘭一間學校的現象為本學習課程統整設計與學生學習表現。教育研究集刊, 67 (1), 107-156。

Berg, M. (2018). How to conduct and assess a Phenomenon-based project in school? In K. Lonka (Ed.), Phenomenal learning from Finland (pp.187-188). Helsinki, FI: Edita Publishing

三、問題本位學習 (Problem-based Learning)

專題式學習或現象為本學習，過程都以「問題」驅動，利用真實世界中的現象、議題來形成問題，把學習置入結構模糊的待解決問題 (ill-structured problem) 情境中。學生圍繞「明確的結果和模糊的歷程 / 任務」³ 進行探究與實作，能夠學習到與問題相關的核心概念或原理通則。「問題」為學習的起點，整個解題歷程就是「做中學」的過程，透過「自我導向學習」、「小組互學」、「師生共學」，以及「教師導學」等互動、動態與多構面的逐漸深化之學習歷程中 (圖4)，



圖4：PBL 學習歷程 (Future 提供)

學生可藉助教師、同儕或自我搭設的鷹架輔助，深入探索自己潛在的能力，在每一次的引導中習得更高層次的能力。此外，學生有機會選擇自己感興趣的主題持續探索，比如想解決自己的健康問題、或是生活中遭遇的難題，以做好迎接未來生活的準備。

以《專題研究》課程為例 (圖5)，Future 啟動每週至少十六節的 PBL 課程，提供一個個連結世界的真實問題，讓學生透過一段較長時間的持續探究，幫助不同能力與特質的孩子找到學習的動力與熱情，並且深化學習力。學生也面臨前所未有的挑戰：如何尋找研究問題？如何蒐集文獻資料？如何設計研究方法？如何整理研究資料？如何呈現研究結果？如何發表分享？從陌生到熟悉，學生學會了問題意識，系統思考研究題目並定義研究問題，完整經歷研究流程，活用學科 / 領域知識進行探究與實作，最終完成個人或小組的專題。



3 問題所要探討的內容與問題條件相當明確，而最後的結果能符合問題目標或滿足問題條件就是「明確的結果」；但是在解題或是產品創造的過程中，則是鼓勵學生積極探索、展現創意、並能自主行動，因此整個課程的實施具有相當高的個別化、自主性與彈性，因此其活動歷程 / 任務自然是模糊且無可規範的 (唐偉成, 2020)。

112學年度第一學期 個人專題研究名冊

編號	學生姓名	年級	題目名稱
1	鄭○宇	五	素食對身體健康的影響
2	李○呈	五	天天吃麵包身體 OK ?
3	葉○隆	五	為什麼會耳鳴，要如何改善？
4	李○萬	六	一天喝 2 公升的水身體會有什麼變化？
5	嚴○洛	六	我想長高：長高有什麼方法？
6	李○益	七	我想告別熊貓眼： 為什麼會有黑眼圈？怎麼解決？
7	李○潔	七	真相追追追：香腸配養樂多 OK 嗎？

圖 5 (1)：個人專題研究成果 (Future 提供)



圖 5 (2)：小組專題研究進程 (Future 提供)

Future 用 PBL 開啟孩子的潛能

教師團隊秉持專業與熱情，利用每週的共備時間，縝密規劃長達數月到一學期的 PBL 課程，思考如何設定個別化的學習目標、如何架出差異化的學習鷹架、如何制定評量規準、如何讓學生表達更多的聲音以對專題產生擁有感。Future 用 PBL 課程打造跨領域學習的情境，讓學生知道為何而學並且投入學習，手腦並用進行深度探索和廣度理解，以 360 度全景圍繞著真實問題展開學習，例如剩食危機、氣候變遷、淨零碳排...，而最終的解決方案則充滿了各種可能，既能洞察孩子的內心世界，還可以從中發掘孩子的天賦潛能。

PBL 學習激發了學生的學習興趣與主動參與的熱情，師生、同儕一起蒐尋和運用資源進行探究與實作，學生最終能產出產品 / 作品、解決方案或行動方案，策展一次次的「學習盛宴」，每一位學生都可以信心滿滿的向同儕、家長和外部專家講解自己的學習成果，並接收回饋意見進行反思、調整與修正，促進學習成長，開啟孩子的潛能。



PBL 在 Future，評量即學習

PBL 沒有標準流程和解答，學習結果應被相符應的評量機制來測量 (Ravitz, 2009)⁴。評量賦予課程的生命，也活絡了學習的歷程，只有藉著明確說明學生應該做的事，以及他們能做得多麼好，學習成果的展現才有意義 (林怡呈、吳毓瑩, 2008)⁵。Future 採取「評量即學習」(assessment as learning) 的觀點，強調學生是主動且關鍵的評量者，在評量上應扮演重要的角色積極與評量過程，並藉由各項學習活動任務的自我評量，自我監控學習，從中獲取回饋訊息來自我調整學習內容、方式與進程。



4 Ravitz, J. (2009). Summarizing findings and looking a head to a new generation of PBL research. The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 3(1), 4-11.

5 林怡呈、吳毓瑩 (2008)。多元評量的活化、迷思、與神話 - 教學歷程的個案研究。課程與教學季刊, 11 (1), 147-172。

PBL 以真實世界中的各種現象或議題展開學習，以解決實際生活問題為目的，因為現實生活中的問題不可能期待只用單一的、特定範圍的知識去解決，學習單、檢核表、實驗、專題報告、作品…等都能用來評估學生的學習結果。評量是一個有系統的過程，始於確認教學目標，終於判斷這些目標達到的程度，因此 PBL 學習過程中，教師會使用形成性評量或診斷性評量，包括觀察、實作、面談、習作、學習檔案等多元方式，也就是「促進學習的評量」(assessment for learning)，目的用來診斷和評估學生的學習情況與能力，幫助學生鞏固學科 / 領域的知識理解與習得的技能。每個專題結束時，通常使用總結性評量，如專題作品、成果發表等，亦即「確認學習成果的評量」(assessment of learning)，目的用來檢驗學生能否完整呈現結果、運用資料進行論述、清晰的口頭發表等，學生也能了解自己的學習進展、以及是否達成預定的學習目標。此外，外部專家也提出來自真實世界的觀點，讓學生的專題研究更加深入、精進。

總之，Future 的評量即學習，學生可以藉由各項學習活動或任務，自我監控學習，並且從所獲得的回饋訊息中調整學習的內容、方式與進程。評量嵌入整體學習的過程中，以多樣化的面貌呈現：

1. 過程評估：著重 PBL 學習過程中的表現，例如合作、協調、溝通、表達和解決問題的能力等，透過觀察與紀錄，作為評估的依據。
2. 自評反思：以學習者為主體的評量方式，鼓勵學生評估自己在學習過程中的成長和挑戰，並進行自我反思，協助學生成為自發主動的學習者。
3. 同儕評估：讓學生互相評價，分享彼此的觀察和建議，以提高團隊協作的效果。
4. 成果評估：著重於 PBL 學習的最終產品 / 作品、解決方案或行動方案，檢視學生提交的書面報告、海報、簡報或其他形式的展品，評估學生提出的研究結果或解決方案是否創新、可行，以及他們對於問題的理解、分析和解決能力。
5. 發表分享：透過口頭報告和問答環節，評估學生的表達力和應對問題挑戰的能力。

