

問題導向學習結合 SETT 架構融入特殊教育輔助科技課程之實踐歷程與成效

林珮如

國立臺東大學

特殊教育學系副教授

摘要

本研究探討問題導向學習（PBL）結合 SETT 架構融入特殊教育「輔助科技專題研究」課程之實踐歷程與成效。參與者為 21 位特殊教育暑期碩士班在職研究生，研究者透過課堂觀察、學習歷程與反思日誌進行質性分析。課程設計以 SETT 架構為核心認知鷹架，並結合動態角色輪替機制，引導學生於真實案例情境中進行系統化協作決策。研究結果顯示：一、SETT 架構能有助於降低「結構不良」案例引發的焦慮，協助學生建立系統化決策邏輯並減輕認知負荷；二、PBL 模式引發了從「設備修補」轉向「全人參與」之典範轉移，強化教師對於環境調整與賦能參與之深刻體認；三、明確的角色輪替能將初期心理焦慮轉化為專業賦權，進而提升協作對話品質並內化專業身分；四、異質實踐社群促發跨領域對話與經驗交織，協助教師整合碎片化經驗並重構「實踐智慧」，有助於降低學用落差。本研究結果顯示，PBL 結合 SETT 架構可作為特殊教育師資培育課程轉型之可行途徑，並可為生成式 AI 時代下教師維持專業判斷與決策主體性提供初步啟示。

關鍵詞：問題導向學習、輔助科技、SETT 架構、實踐社群、師資培育

壹、前言

一、研究背景與動機

特殊教育碩士班肩負著深化教師專業知能與落實理論實務結合的重任，其教學品質直接影響身心障礙學生個別化教育服

務的成效。然而，研究者觀察到目前在職進修課程常面臨挑戰：由於學生背景橫跨普通教育與特殊教育，涵蓋幼兒園至高職等不同教育階段，其異質性極高。傳統教學多採閱讀研究文獻與小組討論為主，在面對人數逾 15 人的班級時，常導致討論流於經驗片段化且深度不足，且往往由特殊

教育背景教師主導，難以激發跨領域間的互動激盪與深入專業對話。

為突破上述困境，研究者於特殊教育學系開設「輔助科技專題研究」課程時，進一步將「問題導向學習（Problem-Based Learning, PBL）」融入課程設計，作為引導學生學習的核心教學方法。PBL 以學生為中心，透過界定真實問題、系統化蒐集資訊與評估解決方案，引導學生的主動學習與開放性思考（Barrows, 1996）。對具備豐富但零散實務經驗的在職研究生而言，PBL 協作模式能為其建構「實踐社群（Community of Practice, CoP）」。

在此社會建構歷程中，不同背景的教師得以在特定情境下突破既有的經驗框架，從而實現專業知能的重組與轉化。

此外，特殊教育教師在面對多元輔助科技時，若缺乏系統化架構之引導，則易產生專業知能上的焦慮，並傾向以學生的「障礙特質」為決策核心，進而衍生輔具與需求不適配及後續的棄用問題。然而，研究者認為若能在 PBL 歷程中導入學生、環境、任務、工具（Student-Environment-Tasks-Tools, SETT）架構作為核心認知鷹架，將有助於協助在職研究生應對複雜且缺乏標準答案的案例，藉此降低學習者的認知負荷並縮減理論與實務間的學用落差（Erdem, 2017; Zabala, 2002）。

綜上所述，本個案研究探討 PBL 結合 SETT 架構融入特殊教育輔助科技課程之實施歷程，聚焦分析在職研究生在社會互動下的專業知能建構與身分轉化，期能為特殊教育師資培育與在職進修模式轉型提

供實務參考。

二、研究待答問題

1. SETT 架構如何引導在職研究生在 PBL 歷程中進行系統化的輔助科技決策？
2. 在職研究生對輔助科技之專業視角產生何種轉化？
3. 在職研究生在 PBL 協作中展現何種互動特質與角色實踐以深化專業對話？
4. 在職研究生如何透過 PBL 連結實務經驗與理論，進而重構實踐智慧？

貳、文獻探討

一、PBL 應用於師資培育的成效與挑戰

PBL 是一種以學生為核心的教學模式，強調學習者應在真實脈絡中主動建構知識，而非單向被動地接收資訊（De Simone, 2014; Mulaudzi et al., 2023; Murray-Harvey et al., 2005; Rizal et al., 2023）。在理論基礎上，PBL 主要根植於建構主義與社會建構論，並整合了鷹架理論、反思實踐與自我調節學習等概念，促使教師角色由傳統的知識傳遞者轉型為學習促進者（徐靜嫻，2013；Erdogan & Senemoglu, 2017；Pourshafie & Murray-Harvey, 2013；Wang, 2021）。其核心在於運用複雜性且缺乏標準答案的「結構不良」（ill-structured）問題引導學習者主動探究、反思與應用，進而觸發高層次思考並深化專業知能（De Simone, 2014；Erdogan & Senemoglu, 2017）。此外，PBL 高度重視小型協作小組內的對話與互動，

學習者透過尊重多元觀點、建立相互依賴關係，並運用人際溝通技能共同解決問題，進而在社會建構的歷程中深化專業知能（Murray-Harvey et al., 2005, 2013）。

在上述理論架構的基礎下，國內外研究一致指出，PBL 能有效深化在職研究生之核心素養，尤其在學科知識的獲取、理解與系統性應用上具有顯著成效（林珮如，2021；徐靜嫻，2013，2020；徐靜嫻、林偉人，2016；Borhan, 2014；Erdogan & Senemoglu, 2017）。藉由將教學實務轉化為案例，PBL 促使在職研究生在主動搜尋資訊與小組協作歷程中誘發學習興趣，不僅能全面提升其溝通協調、人際發展與問題解決能力，亦有助於培養批判性思維與系統化思考，進而協助其在跨領域對話中建構專業知能，並增進在職研究生面對未來教職挑戰的專業自信心與自我效能感（林珮如，2021；徐靜嫻，2013，2020；張德銳、林縵君，2016；黃志雄，2016；Anggraeni et al., 2023；Ertmer et al., 2014；Mulaudzi et al., 2023；Mulaudzi et al., 2025；Murray-Harvey et al., 2005；Saputro et al., 2020）。此一教學模式在特殊教育與輔助科技領域尤為關鍵，能協助在職研究生突破單一學科限制，習得處理複雜教學困境的實踐智慧（林珮如，2021；黃志雄，2016）。

延伸至實際教學應用層面，PBL 被證實能有效降低師資培育理論與實務落差，且能支持在職研究生應對教育現場的複雜決策（李雅婷，2011；徐靜嫻，2013，2020；徐靜嫻、林偉人，2016；張德銳、林縵君，

2016；黃永和，2013；De Simone, 2014；Erdogan & Senemoglu, 2017）。國內研究多從多元向度探討其應用，包括結合認知鷹架以穩固教學原理基礎、融入教學實習、藉由模擬教學案例整合特殊教育與輔助科技知能以培養批判思考與問題解決能力，以及透過服務學習強化實務經驗之連結（林珮如，2021；徐靜嫻、林偉人，2016；張德銳、林縵君，2016；陳國泰，2017）。進一步而言，具結構的教學案例與受過良好訓練的教學者，是決定 PBL 成效的關鍵因素；教學者不僅需在課前進行周全的規劃設計，實施時亦需動態引導學生探究，課程結束後更需協助學生進行學習反思並有效評估成果（林珮如，2021；許宛琪，2009）。

除了專業知能與實務經驗的增長外，PBL 亦可能促進在職研究生學習歷程中的內在轉化，雖然相關研究對於 PBL 是否能全面提升「自我調節」(self-regulation) 能力仍存在歧見（Erdogan & Senemoglu, 2017），但研究顯示混合式 PBL 能顯著提升在職研究生的「自我監控」能力，並對「學習規劃與實施」及「人際溝通」產生輕微的正向影響（Mulaudzi et al., 2025）。綜上所述，PBL 透過真實案例的探究有助於縮短理論與實務的落差，深化在職研究生的學科知能與問題解決素養；在特殊教育與輔助科技領域，更有助於整合跨領域知識並提升專業效能。其成效亦仰賴具情境性的案例設計與教師適切的引導。

然而，相關研究亦指出 PBL 在實務執行上存在多重限制。在職研究生常因缺乏

實務經驗，初期面對結構不良問題時易產生不確定感、困惑與挫折感；若缺乏足夠的先備知識或結構化支持，恐導致其可能過度依賴生成式人工智慧等外部工具，進而降低深度思考之成效（林珮如，2021；Spasopoulos et al., 2025）。此外，PBL 的歷程涵蓋界定問題、提出假設到驗證方案等繁瑣步驟，不僅帶來極高的學習負荷，更使在職研究生在時限內，難以有效平衡教師指導、小組合作與自主學習的三重需求（林珮如，2021；徐靜嫻，2020；Koh & Tan, 2016）。部分經驗不足的學生甚至會因任務複雜度過高而產生自我懷疑，進而影響其學習動機（徐靜嫻，2020）。

進一步分析小組協作與環境組織面向，若參與者缺乏合作習慣，小組討論容易流於表淺分工與拼湊作業，缺乏深度的社會建構與實質對話（林珮如，2021）。外部物理因素亦是干擾來源之一，缺乏獨立討論空間造成的環境噪音與過多的小組人數（超過 4 人），皆可能影響學生學習專注度，並增加課外協調討論時間的難度（Erdogan & Senemoglu, 2017）。教學引導與角色轉型的兩難亦是實施重點。教師常在介入提供認知鷹架與撤除支持以利學生自主探索之間面臨權衡難題，引導過多或不足均可能導致學生焦慮或迷失（林珮如，2021；徐靜嫻、林偉人，2016）。特別是對於長期習慣被動接收知識的在職研究生而言，單一教師巡迴各組的「流動促進者」模式提供的支持往往相對有限，而教師從「知識傳遞者」轉化為引導者的歷程中，亦須承擔掌握教學進度、調適個人教

學信念，以及因應學生背景知識落差所帶來的專業壓力（林珮如，2021；徐靜嫻、林偉人，2016；Erdogan & Senemoglu, 2017）。

最後，在學習成效評估方面，短期（如 15 週）的 PBL 介入在提升學生的「自我調節」能力上未必具備統計顯著性，且在建立大量學科基礎知識上，PBL 並未較傳統講述教學法更具優勢，仍有賴教師適時講授以確保理解（徐靜嫻、林偉人，2016；Erdogan & Senemoglu, 2017）。PBL 的實施仍深受既有體制影響，包括如何將動態的學習歷程紀錄有效銜接並轉譯為傳統總結性評量指標，以及當 PBL 應用於真實校園時，若現場實務需求發生變動或呈現不明確，可能導致學生在探究方向上產生混亂與挫折（徐靜嫻，2013，2020）。

二、輔助科技於特殊教育之決策模式與實施影響因素

輔助科技（assistive technology, AT）在特殊教育領域中通常被界定為「任何可用以增進、維持或改善身心障礙學生功能表現的物品、設備或產品系統」，其核心不僅在「設備本身」，更在於能否回應學生在真實學習活動中的參與和表現需求（Erdem, 2017）。針對身心障礙學生之個別化需求，最佳 AT 之選擇並無單一標準，每位學生之特殊需求會因其所處環境、從事活動之差異而有不同的功能表現，使得 AT 之考量亦具備高度脈絡化與動態性（Cook & Hussey, 2002; Zabala, 2002, 2004, 2020）。

為確保介入之有效性，Erdem（2017）

強調必須仰賴系統化的實施模型作為決策依據，透過如「學生、環境、任務、工具」(Student-Environment-Tasks-Tools, SETT)架構、「人、活動、輔助科技」(Human Activity Assistive Technology, HAAT)模式或教育科技節點模式(Education Tech Points)等，教育團隊能更系統化地分析學生、環境與任務間的互動，進而匹配個別能力與環境需求，確保AT能真正發揮功能並提升其學習效益。其中，為避免落入「先選工具、再找用途」的做法，Zabala所提出的SETT架構以學生、環境、任務與工具為決策順序，強調先釐清學生特質、優勢與困難、再分析學習環境限制與支持、明確化要完成的任務與參與目標，最後才討論工具與策略，並進行試用與成效檢核，以促進跨專業團隊在個別化教育計畫與支持服務中的共同語言與協作流程(Erdem, 2017; Zabala, 2002)。

Siyam (2019) 指出，AT的實際落實高度受到教師層面的自我效能(Self-Efficacy)、科技可近性(Access to Technology)以及可投入時間等因素影響。其中，自我效能更是預測教師是否能真正使用科技的重要指標，顯示師資培育若僅停留在「知道有哪些科技工具」的層次，仍不足以促進AT於教學情境中的實際應用，而需透過可成功完成的操作經驗與情境化支持，以逐步累積教師的使用信心與能力。相關研究亦指出，若缺乏系統化之架構引導，教師在面對多元輔具時常感到專業知能不足，進而可能導致決策偏差(林珮如，2021)。Al-Dababneh 與

Al-Zboon (2022) 的研究進一步證實，教師對AT的信念與其應用專業素養之間存在顯著正相關；儘管特殊教育教師普遍對自身操作AT的專業能力具有高度認同，但在現實環境中，「科技資源的可用性」卻是得分最低且亟待改善的面向。另一方面，系統性文獻回顧亦指出AT能提升學生的融合參與、學習動機與自主性，但其推動過程中最主要的障礙仍為教師專業培育不足以及科技資訊與資源分配不均，因此，有學者主張AT和通用設計學習的理念不應僅限於特殊教育教師，而應納入普通教育體系中，以全面強化教師的專業職能，確保所有學生皆能平等地取得適切的學習資源(Fernández-Batanero, et al., 2022)。

三、實踐社群於師資培育專業發展之理論基礎與應用

近年來，高等教育師資培育研究強調教師專業知能的建構已跳脫單向的知識傳遞，轉而強調透過社會互動、參與及身分轉化的動態社會學習歷程(Farnsworth et al., 2016; Lave & Wenger, 1991; Mercieca, 2016; Wenger, 1998; Wenger et al., 2002)。在此脈絡下，CoP已成為促進職前教師、在職教師及師資培育者專業成長的關鍵(Patton & Parker, 2017)。CoP並非泛指一般的任務編組或工作團隊，而是由一群對特定專業領域具有共同關注與熱忱的成員所組成，其核心結構包含三項基本要素：共享的專業領域(domain)、透過持續互動所形成的社群關係(community)，以及在長期實務參與中逐步累積的實務知識與資

源庫 (practice) (Mercieca, 2016)。在此歷程中，成員透過持續的社會互動、相互參與建立信任關係，並在共同解決問題與經驗交流的過程中，逐步建構共享的知識體系與實務經驗，進而促進專業能力的成長與知識轉化 (Wenger & Wenger-Trayner, 2015)。因此，並非所有團隊皆可被視為 CoP，唯有同時具備共享領域、互動社群與實務資源累積等特徵的群體，方能符合 CoP 的理論內涵 (Wenger, 2009; Wenger & Wenger-Trayner, 2015)。

在專業發展的運作機制上，CoP 的效能主要透過參與 (engagement)、想像 (imagination) 與結盟 (alignment) 三種運作方式展現 (Wenger, 1998; Mercieca, 2016)。Kamali 與 Javahery (2025) 指出，協作反思 (collaborative reflection) 即是上述模式的具體應用，透過社群成員間的共同討論與意義建構，教師能突破既有的教學慣性，顯著提升反思的深度與實踐的多元性。對於師資培育者而言，參與 CoP 亦能有效降低學術工作的孤立感，提供一個「安全但具挑戰性」的對話空間，協助其在「研究者」與「實務者」等多重身分之間進行動態協商，強化教學與研究的雙重能量 (Farnsworth et al., 2016; Patton & Parker, 2017)。Jimenez-Silva 與 Olson (2012) 研究發現，師生學習社群能引導職前教師在探討文化差異與教學實務時，透過與社群成員的深度互動，將理論與實務結合，使其身分由「知識的被動接受者」逐步轉為具備專業認同、能有效應對複雜教學環境的教育者。

綜上所述，CoP 在師資培育中的價值已超越傳統的協作文化，不僅是支持研究與教學知能的平台，更是促進教師身分認同、跨界合作與持續批判性反思的關鍵場域。尤其對職前教師而言，CoP 提供了安全且具支持性的學習情境。高等教育師資培育課程若能納入社群化學習設計，將有助於培養具備反思能力與協作素養的專業教師。

參、研究方法

一、研究設計

本研究為了深入探討在職研究生在 PBL 歷程中的專業知能轉化與社群互動特質，採用個案研究法。本研究將個案研究範圍界定為 108 學年度暑期於國立大學特殊教育學系修習「輔助科技專題研究」課程之 21 位在職研究生及其學習歷程。蒐集資料時間為 108 學年度暑期 (2019 年 7 月至 8 月)，課程共計三學分、54 節課。本研究將該課程方案視為一完整個案，透過厚實描述其教學實施脈絡，分析學生如何透過社會互動進行專業知能建構，以及在多重角色實踐下所顯現的專業身分轉化特質。

二、研究對象與場域

本研究以研究者任教之特殊教育學系為研究場域。研究參與者為修習課程之 21 位暑期碩士班在職研究生。參與者背景具備高度異質性，任教階段橫跨幼兒園、國小、國中至高職之特教班與資源班，專業領域則涵蓋特殊教育教師 (14 人，66.7%)

與普通教育教師（7 人，33.3%）；在任教階段分布上，以國中教師人數最多（7 人，33.3%），其次為幼兒園教師（6 人，28.6%）、國小教師（5 人，23.8%）及高職教師（3 人，14.3%），詳見表 1。為激盪多元觀點並促進高品質協作，本研究特採

異質分組，將 21 位學生分為五組（每組 4-5 人），分組原則旨在打破單一職場視角的侷限，確保每組均兼顧不同教育階段與專業背景，藉此為 PBL 討論中的「實務社群」奠定深厚且多元的實務經驗基礎。

表 1

研究參與者屬性統計表（N=21）

項目	類別	人數	百分比（%）
性別	女	20	95.2%
	男	1	4.8%
任教階段	幼兒園	6	28.6%
	國小	5	23.8%
	國中	7	33.3%
	高職	3	14.3%
專業背景	特殊教育教師	14	66.7%
	普通教育教師	7	33.3%

三、研究者的背景與角色

研究者具備物理治療、AT 與特殊教育之跨領域學術與實務背景，於進入高等教育任教前，擁有近二十年的特殊教育實務資歷。研究者長期運用 SETT 架構進行個案 AT 評估，並熟悉醫學教育領域常用之 PBL 模式。過去曾多次主導跨專業合作研究，展現豐富的實務反思素養。此專業資歷不僅是本研究發起的核心動能，更確保研究者能成功勝任本個案研究中的多元角色。

在研究歷程中，研究者以「完全參與觀察者」身分進入教學情境，兼具教學者

與研究者之雙重身分。研究者初期擔任提供認知鷹架的「引導者」與「觸媒」角色，引導學生產生認知衝突並進行專業辯證。同時亦擔任資料蒐集者，系統化記錄並分析研究生在輔具決策中的需求轉變，以進行精確的詮釋與厚實描述。

四、課程介入方案：PBL 導向與 SETT 架構之實作整合

本研究之介入方案於 2019 年 7 月至 8 月實施，課程為期六週，共規劃 18 次教學單元。採密集授課模式，每週授課三次，每次 3 節課（每週總計 9 節課），課程時程請參閱表 2。考量參與對象為具備教學實

務經驗之在職研究生，課程打破傳統單向知識傳遞之框架，改以 PBL 為教學主軸。整體方案依據實施進度分為四個階段：

(一) 第一階段：技術奠基與 3D 列印實作

為強化「理論—實踐」之雙向轉化，課程首先整合跨校專業資源，與外校 3D 列印技術團隊合作。透過專題演講指導學生運用 Design Spark Mechanical 與 Meshmixer 等軟體，針對個案需求製作特製化之低科技 AT 設備，為後續的決策方案奠定技術基礎。

(二) 第二階段：PBL 核心循環與 SETT 認知鷹架應用

本階段導入依真實個案編製之教學案例（如：智能障礙個案「小瑋」、腦性麻痺個案「欣欣」及肢體障礙個案「芝芝」）。教學設計以「分幕式情境」遞進呈現，透過關鍵提問激發學生的小組協作與成果分享，旨在引導學生在動態對話中，建立一套系統性的 AT 評估與決策架構。

1. **認知鷹架應用**：課程以 SETT 架構（學生、環境、任務、工具）作為核心認知鷹架，引導學生整合特殊教育專業知能，建構系統化的需求評估邏輯，使其決策焦點從單純的「工具導向」轉向「以全人為核心」的科技介入。
2. **小組協作與角色輪替**：為強化小組協作的高效參與，並實踐「以學生為中心」的學習模式，本課程於 PBL 運作歷程中導入明確的角色職責與輪替機制。學生採異質分組，並依教學幕次輪流擔任

主席、紀錄、發言人及其他組員等職務。此種設計旨在透過明確的分工與責任歸屬，引導學生在角色扮演中學習換位思考，並能同理團隊成員在協作歷程中所面臨的職責與挑戰。此外，具體的任務分配機制能防範「搭便車」的消極參與現象，確保每位學生皆能基於自身專業背景貢獻多元視角，進而深化整體專業知能的共構與產出。小組各角色具體之分工職責詳見表 3。

3. **流動促進者引導**：本教學採「流動促進者模式」，研究者以誘發者、引導者與促進者之身分穿梭於各組間。除了隨時掌握各組討論進度，並針對專業術語之精確度、溝通技巧及實務應用提供即時回饋外，更在引導發想與解惑的過程中，尊重學生的教學決策，以確保其在獲得專業支持與補充的同時，仍能保有專業主體性，進而深化其專業實踐能力。

(三) 第三階段：場域連結與實踐社群建構

為縮減學用落差，課程規劃至輔具暨生活重建中心進行專家講座與實地參訪。規劃學生分組親自操作助行器、電動輪椅及移位機等輔具，透過真實場域的經驗體驗，將課堂所學之評估知能與實務緊密連結，有效縮減學用落差，進而優化整體學習成效。此歷程有助於建構 CoP，讓不同背景的教師在社會建構的互動中突破既有經驗框架。

(四) 第四階段：趨勢研討與輔助科技綜合成果發表

課程末期著重於國內外輔助科技發展趨勢之探討，並由各組擇一案例進行 PBL

運作。最終，學生依據個案需求實際製作低科技輔助科技設備並進行設計發表，內容涵蓋設計發想、製作過程、試用情形及

應用，以檢證其「理論知識轉化為實務應用」之綜合能力。

表 2

暑期密集式輔助科技課程實施計畫表

階段	週次	課程重點與活動內容
第一階段：技術奠基與 3D 列印實作	1	課程介紹、AT 基本概念、3D 列印專題演講、建模軟體實作、異質分組與角色分配。
第二階段：PBL 核心循環與 SETT 認知鷹架應用	2-4	1. 運用 SETT 架構分析 PBL 教學案例（小瑋、欣欣、芝芝）。 2. 採角色輪替機制進行小組討論與分享。 3. 教師針對各組分享内容提供專業知能補充與回饋，動態引導思維轉化。
第三階段：場域連結與實踐社群建構	5	輔具中心參訪、實體設備（如電動輪椅、移位機）操作體驗。
第四階段：趨勢研討與輔助科技綜合成果發表	6	1. 國內外 AT 發展趨勢研討 2. 各組 PBL 教學案例運作與報告 3. 低科技輔助科技設備設計發表

表 3

小組各角色具體之分工職責

角色名稱	核心任務與職責
主席	負責引導成員發想、分配任務及控制討論時間；負責營造積極的學習氛圍、鼓勵成員對話、澄清觀念，並精確掌握討論主題之核心。
紀錄	除參與討論外，負責即時記錄成員意見；協助將資訊進行歸類、列點與優先順序排列，最終負責統整並上傳完整討論紀錄。
發言人	負責參與討論、歸納小組要點並進行對外報告；負責校對紀錄之正確性、掌握報告時程，並在成果發表後進行澄清回應與意見回饋。
同組成員	基於自身專業背景參與深度討論，提供多元想法與實務經驗，共同達成個案解決方案之共識。

五、研究工具與教學材料

本研究之 PBL 教學案例由研究者與五名資深特殊教育教師、物理治療師等實務專家共同編製，並經七名特殊教育與輔助科技相關領域的專家學者審查，以確保其內容效度。案例內容改編自真實個案，採三或四幕次情境循序呈現關鍵概念。受限於授課時數，本課程僅實施「小瑋」（智能障礙）、「欣欣」（腦性麻痺）與「芝芝」（肢體障礙）等三個案例實施。案例設計旨在引發學生的認知衝突，並促進深度的專業辯證。此外，本研究以「SETT 架構」（學生、環境、任務、工具）作為核心認知鷹架，引導學生建立系統化的需求評估與決策邏輯。資料蒐集工具包括質性之教學觀察紀錄、研究者省思札記，以及學生學習歷程與省思日誌等。

六、資料處理與分析

本研究採質性資料分析為主，旨在探討在職研究生在 PBL 歷程中的成長軌跡。為確保資料分析之系統化，原始資料依「資料來源—蒐集方法—蒐集時間」進行去識別化編號。資料來源以 A 至 E 代表學生組別、1 至 5 代表組員編號，T 則代表研究者；蒐集方法為學生於每一次課程結束後填寫的學習歷程暨反思日誌（學思）；末位則註記資料產生日期。例如「E4/學思/1080724」代表 E 組第 4 位成員於 108 年 7 月 24 日撰寫之學習歷程暨反思日誌，以此類推。在資料分析上，本研究採取三階段主題分析法，首先透過「開放編碼」從各項質性資料提取初步概念標籤；繼而進行「主軸編碼」以歸類次主題，最

終提煉出核心主題，並與理論架構進行深度對話，藉此完整呈現學生專業知能的建構歷程。

七、研究信賴度與研究倫理

為提升研究結果之信實度，本研究透過課堂觀察紀錄、學生學習歷程與反思日誌、研究者省思札記等多元資料來源進行三角驗證，並比較不同組別、不同時間點之資料，以提升研究詮釋的可信度。本研究所有資料之蒐集與分析均事先徵得學生同意。為保護參與者隱私，分析歷程中對個人資訊進行去識別化處理，學生姓名均以化名或上述代碼呈現。研究過程中蒐集之所有資料僅供學術用途，並採取妥善之儲存與加密措施，以確保參與者權益受學術規範之保障。

肆、研究結果與討論

一、結構化認知鷹架下的系統決策與知能整合

本研究將 SETT 架構（學生、環境、任務、工具）轉化為 PBL 決策歷程中的認知鷹架，引導學生將抽象的 AT 知識情境化。大多數學生（A1、A4、A5、B1、B2、B3、C2、C3、C4、D4、E1、E2、E3、E4）普遍反映此結構化引導有助於辨識資訊缺漏並深化討論品質，進而系統化解決複雜教學案例問題。在以教學案例為核心的 PBL 運作中，學生透過小組協作與 SETT 架構的引導，發展出多元的問題解決策略，其策略涵蓋專業知識的應用、資訊的蒐集，以及過往教學實務經驗的連結。學

生不僅學習運用 SETT 架構讓思考更為周延，更在面對不熟悉的障礙類別時，能主動蒐集資訊與整合過往經驗，有助於彌補單一專業視角的不足（C3/學思/1080723；D2/學思/1080724；E2/學思/1080724）。多位學生（A1、A3、A4、B2、C4、D1、D2）一致反映，對於具備豐富實務但缺乏系統化決策邏輯的在職教師而言，此歷程能有助於系統性思考與問題解決能力的提升，進而縮減特殊教育領域長期存在的「學用落差」。

由於 PBL 教學案例具備「結構不良」之本質，常使初次接觸的在職研究生因缺乏明確答案而產生顯著的困惑與焦慮（Erdogan & Senemoglu, 2017）。然而，SETT 在 PBL 的歷程中不僅是 AT 評估的工具，更引導小組討論從初期的發散狀態轉向聚焦且深度的決策，有助於降低在職研究生的認知負荷。此呼應了徐靜嫻、林偉人（2016）關於「改良式 PBL」需輔以結構化支持以穩定學習品質的觀點，以及林珮如（2021）提及學生在鬆散問題中容易迷失方向的困境。

此外，在生成式人工智慧浪潮下，本研究結果更具時代意義。雖然 AI 能輔助產出初步 AI 建議，但卻缺乏對個案情境的深度同理（Spasopoulos et al., 2025）。以 SETT 架構為決策核心，能確保教師在 AI 協作中保有專業主體性，進行關鍵的價值判斷與倫理決策，將技術導向人文關懷與賦能目標，實為現代師資培育應深化的核心競爭力。

二、全人參與觀點下的視角轉變與典

範轉移

研究發現，結構化訓練（如 SETT 架構）能有助於學生在學習歷程中逐步產生視角轉化。多位學生（A1、A2、A5、B2、B3、B4、C1、C2、C3、C4、D1、D2、D4、E1、E2）的決策焦點從初期過度聚焦於「障礙類別」、個案「不能」或單純「尋找輔助科技設備（輔具）」的思考框架，逐漸轉向以「全人為核心」的介入觀點，轉而重視身心障礙學生的優勢能力、生態環境與任務分析，以及體認到輔助科技的核心價值在於促進個案的社會參與及自我決策。此外，透過與普通教育或其他教育階段同儕的團隊協作，學生能有效察覺並彌補過往過度聚焦「能力現況」而忽略環境脈絡的認知偏誤與專業侷限，進而發展出從多維度辨識個案需求之系統化決策模式。

「我們常看到別人的缺點，而遺忘他所擁有的，提醒自己以後在看學生時，要去注意他的優點」（C2/學思/1080722）

「以前認知狹隘，輔助科技應包含輔具和服務。……不只是無障礙的物理環境，社會心理的環境也是同樣重要的」（C4/學思/1080722）

「教育現場中，雖然是以學生為出發點，協助學生、教育學生，但某些時候是以最大利益來考量，例如：特教安置，思考在何種場域對學生是比較

好的，雖然有很多的專業保障及考量，但也會不禁思考會不會因此犧牲某些學生或是學生很在乎的因素」(D4/學思/1080722)。

這種從關注「修補缺陷」到「賦能參與」的轉變，實為在職研究生專業素養的典範轉移。相較於講述式教學易導致的「標籤化」醫療模式思維，即過度聚焦障礙特徵而忽略個案需求，PBL 則迫使學生進入真實個案的需求分析歷程。本研究結果呼應了林珮如（2021）與黃志雄（2016）的觀點：情境化的學習歷程能促使在職研究生體認障礙並非僅存在於個案的生理限制，更多是源於環境、任務與個案能力不匹配所致。

三、動態角色輪替下的心理轉向與專業賦權

在 PBL 的運作歷程中，學生透過擔任主席、發言人與紀錄等多元角色的輪替，得以從被動的知識接收者轉化為學習的主動參與者。這種明確的角色輪替與責任分工機制，不僅有效防範了「搭便車」(Social Loafing) 的消極參與現象，更迫使部分學生從小組的邊緣參與者轉化為核心參與者。多位學生 (A1、A2、B1、B2、B3、B4、C1、C2、C3、C4、D1、D2、D3、E1、E3、E4) 表示，此種強制性的角色實踐大幅增加成員深度討論的機會，進而促進對課程的高效參與 (A2/學思/1080722；B2/學思/1080710、1080806；C1/學思/1080709)。

「在這堂課中，我覺得利用這樣的方式進行課程，壓力既不會太大，也能真正專注於課堂中，雖然有時候腦袋會想不出答案，但小組成員大家一起想，就能夠想出一些東西，謝謝老師引導著我們進行思考與討論，也讓這門課變得有更多的互動性，老師辛苦了」(C1/學思/1080709)

大部分學生 (A1、B1、B2、B4、C3、C4、D1、E1、E3、E4) 普遍認為課程透過強制性的角色輪替 (如發言人、紀錄、主席)，促使學生得以在安全的小組環境中挑戰不熟悉的工作，學生能在「換位思考」中察覺自身專業知能的不足，並學會同理不同角色的職責與挑戰。在 PBL 的角色實踐歷程中，學生普遍經歷從「心理焦慮」轉向「專業賦權」的歷程。初期，多位學生 (A1、B1、B3、C3、C4、D1、E1、E3、E4) 因擔心專業知能不足或口語表達有限而感到壓力，深怕個人表現影響團隊成果，甚至產生逃避心理。然而，透過強制性的角色輪替與反覆演練，學生 (A1、B2、C2、C3、D1、E1、E4) 逐漸從最初的緊張與思緒中斷，轉而在限時情境中培養出邏輯統整、專業溝通及即時應變能力，並將小組發言視為鍛鍊表達能力與專業台風的成長契機。在此動態的角色實踐過程中，學生逐步由被動的訊息接收者轉化為能整合資訊與引導討論的參與者，進而展現出「輔助科技資源整合者」的實務角色，並促進專業角色的內化。

此外，對於非特殊教育背景的教師而

言，跨領域的專業隔閡往往是參與討論時的心理門檻。以普通教育教師 E4 為例，起初因專業知能不足而產生逃避心理，但課程中「角色輪替」的設計強制性地促使其必須克服焦慮並參與其中。E4 於學習歷程與反思日誌中坦言初次擔任重任時的掙扎：

「今天當發言人很緊張，因為本身不是特教領域專長，很怕將全組的意見及想法表達的不夠完整，但看了課程大綱之後，發現每個角色好像都會輪到，似乎逃避也沒用，只好硬著頭皮上場」(E4/學思/1080723)。

然而，這種基於職責分工的「共學」歷程，有效緩解其專業焦慮，使其在角色切換中重新定義自身的專業效能。隨著教學幕次的推進，E4 逐漸從實踐中看見具體進展，其隔日紀錄亦呈現出正向轉變：

「當了第二天的發言人，較不會緊張了，發言時也較有組織並會實際地說出一些例子，覺得自己有進步」(E4/學思/1080724)

此種動態的參與歷程顯示，PBL 不僅是一種解決問題的學習架構，更能在跨領域協作的情境下，引導實務工作者逐步確立其教師專業定位，並促進其由焦慮與逃避轉向主動承擔的專業轉化。針對 PBL 小組常因缺乏真實協作而產生「各自分工、最後拼湊」的淺層合作問題，本研究發現

當決策工具 (SETT) 各向度間具備高度關聯性，以及導入角色輪替機制時，能有助於成員間的深層對話與知識共建。此結果呼應了 Murray-Harvey 等人 (2013) 強調真實協作為 PBL 成功關鍵先決條件之觀點。這種專業溝通不僅提升問題解決的品質，更強化了團隊協作，進一步驗證 PBL 在提升在職研究生人際互動與溝通技能上的優勢 (Murray-Harvey et al., 2005)。

四、異質實踐社群下的專業對話與知能建構

接續前述角色輪替所帶來的專業賦權，進一步分析在異質 CoP 中，學生如何透過專業對話達成專業知能建構。本研究發現，PBL 模式下的異質分組設計為在職研究生建構了動態的 CoP。成員背景橫跨學前、國中小至高職等不同教育階段，並融合了普通教育與特殊教育領域，使 AT 知能獲取從傳統單向傳遞轉化為立基於實務經驗的深度對話。參與學生普遍認同學習歷程雖高度依賴既有的「認知基模」，但透過不同教育階段與專業背景間的互動對話，多元視角的激盪成為突破個人專業盲點、彌補與擴展個人專業視角的關鍵 (A2/學思/1080709；A4/學思/1080709、1080710；B4/學思/1080806；D3/學思/1080710；E1/學思/1080722)。

從社會建構主義的角度視之，專業背景差異誘發的「認知衝突」是推動專業知能重構的核心。學生 B2 (1080709、1080710) 指出，同儕提出的答案常令人感到「震撼」，使其意識到個人思維的侷限，並「從別人的角度看到自己的盲點」(B2/

學思/1080710)，將他人的經驗與觀點轉化為精進專業的養分。例如：小組曾針對「檢核表是否屬於輔助科技」展開激烈辯證（A1/學思/1080806），此類衝突並非學習阻礙，而是深化知識內化的關鍵契機，促使學生在對話中重新審視既有認知，並解構長期在單一職場下形成的專業慣性，進而達成更高層次的理解，並展現出應對複雜教學現場的專業實踐智慧（B2/學思/1080710）。

當學生面對異質同儕的歧異觀點時，有助於修正過往的實務偏見與經驗直覺。例如：學生 A1（1080709）指出，在處理個案小一新生「小瑋」的適應問題時，各教育階段成員之實務經驗交織，勾勒出比個人經驗更完整的環境細節。此種現象在其他組別或學生亦得到印證，學生 A4（1080710, 1080722）、D1（1080709）、D2（1080709）、D3（1080709）、D4（1080709, 1080722）均一致反映，針對同一個案，來自不同教育階段與背景的教師所提出的策略各異，這種跨階段領域對話促使參與者跳脫單一階段或領域的侷限，進而重構對個案全貌的理解，從而避免「學生反過來勉強自己適應老師」的教學窠臼。

「大家已習慣於使用一定的模式教學，而非仔細觀察分析個案的需求後，再決定應提供的教學與服務，久而久之，不再是教學因應學生調整，而是學生反過來勉強自己適應老師的教學與班級規範」（A4/學思/1080805）

此外，這種衝突與互補的歷程協助在職研究生將過去片段、零散的教學經驗，整合為具備理論基礎的「系統化專業知能」。如學生 D1（1080709）所述，雖然在有限時間內進行腦力激盪與意見統整極具挑戰性，但卻能有助於引發對個案需求進行深入且周延的評估。整體而言，PBL 不僅促進了同儕間的「相互學習」，更讓學生在互補與增能的歷程中，建構出更具實證支持的專家知能。

「以小組方式進行討論的過程中，每位組員能夠激發出不同的想法，並以腦力激盪的形式在限定的討論時間內統整大家的建議，我認為十分新鮮且具有挑戰性」（D1/學思/1080709）

這顯示 PBL 結合 SETT 鷹架能作為一種「後設認知」框架，透過結構化的決策程序，協助在職研究生及時辨識專業視角的盲點，並將理論知識與過往教學困境產生連結，進而將零散的經驗重構為「實踐智慧」（Phronesis）。此發現契合了 Koh & Tan（2016）強調 PBL 於專業發展中的反思功能，亦解釋了本研究如何透過系統化邏輯的介入，有助於縮短特教領域長期存在的學用落差。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究證實 PBL 融入特殊教育研究所輔助科技專題課程能有效驅動專業素養

之深度轉化。首先，藉由 SETT 認知鷹架成功引導學生從「障礙修補」邁向「全人參與」的視角轉化，協助其建立系統化決策邏輯並降低認知負荷。其次，透過異質 CoP 與動態角色輪替之社會建構歷程，在職研究生得以整合碎片化經驗並重構「實踐智慧」，將初期心理焦慮轉化為專業賦權，進而縮減學用落差並內化專業身分。最後，本研究驗證之 SETT 決策能力在 AI 協作浪潮下更具前瞻價值，能確保教師在技術工具普及時仍保有專業主體性，使教育決策回歸人文關懷與倫理判斷之核心。

二、研究建議

在實務教學方面，建議師資培育課程應多加採用真實臨床個案並結合結構化的評估架構（如 SETT、HAAT 等），藉此提供在職教師具實務感的探究情境，並透過「流動促進者模式」給予即時回饋，以降低學用落差。在行政方面，建議建立跨領域專業合作的機制，支持教師在職進修時能參與異質背景的討論社群，藉此持續更新輔助科技知能並優化決策品質。在研究層面上，建議未來研究可探討不同教育階段教師在運用 PBL 時的差異性成效，或擴大研究場域至長期追蹤研究生回到教學現場後的輔助科技實踐狀況，進而為特殊教育師資專業發展提供更為全面且具代表性的典型個案經驗。

參考文獻

李雅婷（2011）。師資職前教育師培生進行問題引導學習之課程設計與實施研

究。屏東教育大學學報－教育類，37，57-96。〔Lee, Ya-Ting. (2011). A Study on the Process of Facilitate Pre-service Teacher Education Students to Design and Implement PBL. *Journal of National Pingtung University of Education: Education*, 37, 57 - 96.〕

林珮如（2021）。以問題導向學習應用於特殊教育輔助科技課程之實踐成效。**特殊教育研究學刊**，46（2），1-29。
[https://doi.org/10.6172/BSE.202107_46\(2\).0001](https://doi.org/10.6172/BSE.202107_46(2).0001) 〔Lin, Pei-Ju. (2021). Practical Effects of Problem-Based Learning in Special Education Course on Assistive Technology. *Bulletin of Special Education*, 46(2), 1-29. [https://doi.org/10.6172/BSE.202107_46\(2\).0001](https://doi.org/10.6172/BSE.202107_46(2).0001)〕

徐靜嫻（2013）。PBL 融入師資培育教學實習課程之個案研究。**教育科學研究期刊**，58（2），91-121。〔Hsu, Ching-Hsien. (2013). Case Study on Applying Problem-Based Learning to the Student Teaching Curriculum. *Journal of research in education sciences*, 58(2), 91-121.〕

徐靜嫻（2020）。一個素養導向師培課程之實踐與反思：以 PBL 融入兒童文學課程為例。**師資培育與教師專業發展期刊**，13（2），27-58。
<https://doi.org/10.3966/207136492020081302002> 〔Hsu, Ching-Hsien. (2013). Practice and

- Reflection of a Competency-oriented Teacher Training Curriculum: Integrating PBL into a Children's Literature Course as an Example. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 13(2), 27-58. <https://doi.org/10.3966/207136492020081302002>]
- 徐靜嫻、林偉人 (2016)。應用改良式 PBL 建立師資生教學設計知能與一般性能力之研究。 **教育科學期刊**，15 (1)，1-30。 [Hsu, Ching-Hsien, & Lin, Wei-Ren. (2016). Enhancing Student Teachers' Instructional Design Abilities and Generic Skills Through a Modified PBL. *The Journal of Educational Science*, 15(1), 1-30.]
- 張德銳、林縵君 (2016)。PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究。 **師資培育與教師專業發展期刊**，9 (2)，1-26。 <https://doi.org/10.3966/207136492016080902001> [Chang, Der-Ray, & Lin, Man-Chun. (2016). A Study of Effects and Limitations of the Application of Problem-Based Learning on a Student Teaching Curriculum. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 9(2), 1-26. <https://doi.org/10.3966/207136492016080902001>]
- 許宛琪 (2009)。問題本位學習於師資培育職前教育實施之初探。 **師資培育與教師專業發展期刊**，2 (2)，1-19。 <https://doi.org/10.6764/JTEPD.200912.0001> [Hsu, Wan-Chi. (2009). An Initial Study on the Application of Problem-Based Learning in Pre-service Teacher Education. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 2(2), 1-19. <https://doi.org/10.6764/JTEPD.200912.0001>]
- 陳國泰 (2017)。結合問題導向學習 (PBL) 與服務學習 (SL) 的教學策略以提升國小師資生的數學教學溝通知能。 **國民教育學報**，14，81-105。 [Chen, Kuo-Tai. (2017). The Construction of An Teaching Strategies of Problem-Based Learning Combined with Service-Learning for improvement of elementary pre-service teachers mathematics instructional communication competency. *Journal of Research on Elementary Education*, 14, 81-105.]
- 黃永和 (2013)。進修教師在問題引導學習取向課程中的學習經驗。 **師資培育與教師專業發展期刊**，6 (2)，91-116。 [Huang, Yung-Ho. (2013). Inservice Teachers' Learning Experiences in the Program of Problem-Based Learning. *Journal of Teacher Education and Professional Development*, 6(2), 91-116.]
- 黃志雄 (2016)。大學「教」與「學」的教學歷程與反思：以特殊幼兒教育課程為例。 **弘光學報**，78，119-146。 <https://doi.org/10.6615/HAR.201609.78.10> [Huang, Chih-Hsiung. (2016).

- The Process and Reflection of Teaching and Learning at University: The Course of Special Early Childhood Education as a Case Study. *Journal of Hungkuang University*, 78, 119-146. <https://doi.org/10.6615/HAR.201609.78.10>]
- Al-Dababneh, K. A., & Al-Zboon, E. K. (2022). Using assistive technologies in the curriculum of children with specific learning disabilities served in inclusion settings: teachers' beliefs and professionalism. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 17(1), 23-33. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1752824>
- Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprpto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-11. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Borhan, M. T. (2014). A review of the impact of PBL on pre-service teachers' Learning. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers and Teacher Education*, 4(1), 5-14.
- Cook, A. M., & Hussey, S. M. (2002). *Assistive Technology: Principles and Practice* (2nd ed.). Mosby.
- De Simone, C. (2014). Problem-based learning in teacher education: Trajectories of change. *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(12), 17-29.
- Erdem, R. (2017). Students with special educational needs and assistive technologies: A literature review. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 16(1), 128-146.
- Erdogan, T., & Senemoglu, N. (2017). PBL in teacher education: its effects on achievement and self-regulation. *Higher Education Research & Development*, 36(6), 1152-1165. <https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1303458>
- Ertmer, P.A., Schlosser, S., Clase, K., & Adedokun, O. (2014). The grand challenge: Helping teachers learn/teach cutting-edge science via a PBL approach. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 8 (1), 2-20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1407>
- Farnsworth, V., Kleanthous, I., & Wenger-Trayner, E. (2016). Communities of practice as a social theory of learning: A conversation with Etienne Wenger. *British Journal of Educational*

- Studies*, 64(2), 139-160. <https://doi.org/10.1080/00071005.2015.1133799>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: A systematic review. *Educational technology research and development*, 70(5), 1911-1930. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7>
- Jimenez-Silva, M., & Olson, K. (2012). A community of practice in teacher education: Insights and perceptions. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 24(3), 335-348.
- Kamali, J., & Javahery, P. (2025). Collaborative reflection as a means to improve teachers' reflective skills: A community of practice perspective. *Reflective Practice*, 26(2), 246-261. <https://doi.org/10.1080/14623943.2024.2426279>
- Koh, K., & Tan, C. (2016). Promoting reflection in pre-service teachers through problem-based learning: An example from Canada, *Reflective Practice*, 17(3), 347-356. <https://doi.org/10.1080/14623943.2016.1164683>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Mercieca, B. (2016). What is a community of practice?. In B. Mercieca (Ed.), *Communities of practice: Facilitating social learning in higher education* (pp. 3-25). Springer.
- Mulaudzi, M. A., Du Toit, A., & Golightly, A. (2023). Hybrid problem-based learning in technology teacher preparation: Giving students a voice in their learning process. *Journal of Education (University of KwaZulu-Natal)*, 90, 128-148. <https://doi.org/10.17159/2520-9868/i90a07>
- Mulaudzi, M. A., Du Toit, A., & Golightly, A. (2025). The influence of hybrid problem-based learning on Senior Phase preservice Technology teachers' self-directed learning abilities. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 20(2), 116-135. <https://doi.org/10.17159/bgkjh913>
- Murray-Harvey, R., Curtis, D. D., Cattley, G., & Slee, P. T. (2005). Enhancing Teacher Education Students' Generic Skills Through Problem-based Learning. *Teaching Education*, 16(3), 257-273. <https://doi.org/10.1080/10476210500205025>
- Murray-Harvey, R., Pourshafie, T., & Reyes, W. S. (2013). What teacher education students learn about collaboration from problem-based

- learning. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 1(1), 114-134. <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v1i1.278>
- Patton, K., & Parker, M. (2017). Teacher education communities of practice: More than a culture of collaboration. *Teaching and Teacher Education*, 67, 351-360. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.013>
- Pourshafie, T., & Murray-Harvey, R. (2013). Facilitating problem-based learning in teacher education: Getting the challenge right. *Journal of Education for Teaching*, 39(2), 169-180. <https://doi.org/10.1080/02607476.2013.765190>
- Rizal, S., Prayogi, S., Muhali, M., & Kurnia, N. (2023). Problem-Based Learning (PBL) in Science Education: A Literature Review Study. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 11(2), 116-136.
- Saputro, A. D., Atun, S., Wilujeng, I., Ariyanto, A., & Arifin, S. (2020). Enhancing pre-service elementary teachers' self-efficacy and critical thinking using problem-based learning. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 765-773. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.765>
- Siyam, N. (2019). Factors impacting special education teachers' acceptance and actual use of technology. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2035-2057. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-09859-y>
- Spasopoulos, T., Sotiropoulos, D., & Kalogiannakis, M. (2025). Generative AI in pre-service science teacher education: A systematic review. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 5(2), 1501-1523. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2025.02.007>
- Wang, C. C. (2021). The process of implementing problem-based learning in a teacher education programme: an exploratory case study. *Cogent Education*, 8(1), 1996870. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1996870>
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning as a social system. *The Systems Thinker*, 9(5), 2-3.
- Wenger, E. (2009). Communities of practice: The key to knowledge strategy. In *Knowledge and communities* (pp. 3-20). Routledge.
- Wenger, E., & Wenger-Trayner, B. (2015). *An Introduction to communities of practice: A brief overview of the concept and its uses*. Retrieved August, 10, 2016. Available from authors at <https://www.wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice>.
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W.

- M. (2002). Seven principles for cultivating communities of practice. *Cultivating Communities of Practice: a guide to managing knowledge*, 4, 1-19.
- Zabala, J. S. (2002). A brief introduction to the SETT framework. *Retrieved October, 11, 2004.*
- Zabala, J. S. (2020). *The SETT framework: A model for selection and use of assistive technology tools and more.*
- Zabala, J., Bowser, G., & Korsten, J. (2004). SETT and ReSETT: Concepts for AT implementation. *Closing the Gap*, 23(5), 1.

A Teaching Practice Study on the Integrating of Problem-Based Learning and the SETT Framework into an Assistive Technology Course in Special Education

Pei-Ju Lin

Associate Professor,
Department of Special Education,
National Taitung University

Abstract

This study explored the implementation process and outcomes of integrating Problem-Based Learning (PBL) and the SETT framework into a graduate-level course on Assistive Technology Seminar within special education. The participants were 21 in-service graduate students in special education. Qualitative data were collected through classroom observations, learning artifacts, and reflective journals. The course employed the SETT framework as a core cognitive scaffold and incorporated a dynamic role-rotation mechanism to support systematic, collaborative decision-making in authentic case scenarios. The findings indicate that: (1) the SETT framework reduced anxiety associated with ill-structured cases by helping participants develop a systematic approach to decision-making and manage cognitive load; (2) the PBL approach facilitated a paradigm shift from a “device-repair” orientation toward a “holistic participation” perspective, strengthening teachers’ awareness of environmental adaptation and student empowerment; (3) clearly structured role rotation transformed initial psychological anxiety into a sense of professional empowerment, thereby enhancing the quality of collaborative dialogue and fostering the internalization of professional identity; and (4) heterogeneous communities of

practice stimulated interdisciplinary dialogue and the integration of diverse experiences, enabling teachers to reorganize fragmented knowledge into practical wisdom and narrow the gap between theory and practice.

The findings suggest that integrating PBL with the SETT framework represents a feasible approach the transforming special education teacher preparation programs and offers preliminary insights into how teachers may sustain professional judgment and decision-making agency in the era of generative AI.

Keywords: Problem-Based Learning, Assistive Technology, SETT Framework, Community of Practice, Teacher Education