

中小學問題導向學習的研究光譜

洪志成* 洪慧真**

本文旨在探究中、小學實施問題導向學習 (Problem-Based Learning, 簡稱 PBL) 之研究趨勢與缺口, 採內容分析法, 研究樣本取自嚴格雙審期刊共 15 篇。主要類目包含 PBL 教學成效與歷程, 次類目包含研究脈絡、教學設計中的教師角色和學生角色、教學歷程中師生主控情形等。主要結果發現, 部分中小學研究者對 PBL 定位與內涵有概念混用傾向, 以致誤用或弱化了 PBL 的教學設計; 多數研究缺乏厚實描述 PBL 複雜之動態歷程, 對 PBL 如何經由團體互動歷程促成學習成效仍缺乏細膩的因果實證, 因此, 本研究最後提出, 未來仍須更多質量混合的研究, 以對 PBL 中如團體互動等每一環節或元素有更精細地分析, 以及如何促成成功解題在社會、文化或科技改變等不同面向有更豐富的理解, 同時, 也可探究 PBL 實務成果如何回饋至特定學科領域, 深化學生理論的學習。

關鍵字：問題導向學習、教學設計、內容分析、中小學教學

* 作者現職：國立中正大學師資培育中心/教育學研究所教授

** 作者現職：仁德醫護管理專科學校護理科助理教授

通訊作者：洪慧真，e-mail: huichen6225@gmail.com

壹、前言

合作解題 (Collaborative Problem Solving) (以下簡稱解題) 的能力近年廣為社會各界重視, 個體藉此能力能因應生活或面對工作中的困境, 被視為公民的重要素養之一, 當前職場也普遍強調主動性的解題以及與人協作 (collaborate) 的能力 (Jonas, Jakob, André, & Samuel, 2015)。在教育領域, 解題亦被視為學生重要的內涵, 例如: K-12 一貫課程綱要把問題解決能力列為核心素養的重要內涵之一 (蔡清田, 2014)。國際間的評量也藉解題能力檢視教育的成效 (如: Programme for International Student Assessment, PISA 2003)。然而, 解題的評量近來有若干改變, 十年前解題的評量仍以紙本與個人為主, 之後逐漸轉向考慮複雜脈絡情境的問題解決, 未來的趨勢則是呼籲強調合作型的解題 (如: PISA 2015), 此改變呼應當前社會強調團體合作重於個人單打獨鬥, 與問題導向學習 (Problem-based Learning; PBL) 強調在合作中達到解題目的的精神如出一轍。

PBL 重視激發學生探究及創造的本能, 認為教師應依據學校外的生活線索調整學習內容, 讓學生回到問題中, 進行思考及操作的學習 (Delisle, 1997), 其有效的理論之一為激發—精緻論 (activation-elaboration hypothesis and a situational interest hypothesis) 的觀點 (Schmidt, Rotgans, & Yew, 2011), 強調透過小組互動, 激發學習者的先備知識或經驗, 並提供學習者有機會進一步深化其既有知識或經驗; 同時 PBL 小組成員協同釐清問題中的相關議題, 找出有助於解決問題的影響因素, 蒐集相關資訊, 並形成可能的假設, 以致最後能完成解題, 可見 PBL 的古典定義中, 本來就包括了協同合作這項特徵 (Hmelo & Lin, 2000)。PBL 典型的歷程強調師生互動, 在醫藥領域, 已有許多實證論文深入探究 PBL 過程激發學生興趣且具挑戰性的問題情境 (Tan, Azila, & Sim, 2002, 2003; Yee & Maung, 2002)、師生的角色及互動歷程 (Junedah, Adnan, & Atiya, 2002), 而中小學在實施 PBL 過程, 是否也如同醫藥領域清楚說明實務上如何操作? 若能從中小學實證中證陳教師對於 PBL 問題的設計、實施中師生角色的互動歷程, 從而看見 PBL 的教學確能幫助中小學學生建構解題能力, 相信對實務教師在運用 PBL 的教學策略更具參考價值。

為了解中小學教學現場如何藉由 PBL 教導解題, 於 2016 年 3 月 18 日分別以「problem-based learning」、「problem-based teaching」及「問題導向教學」三個關鍵詞, 在「Airiti Library 華藝線上圖書館」(網址 <http://www.airitilibrary.com/>) 搜尋, 共獲得 579 筆資料, 挑選社會科學類和自然科學類, 扣除大學 (含) 以上以及文字僅提及關鍵詞但非探究 PBL、論述型文章, 發現在中小學實證型文章僅有 15 篇, 此結果比一般預期遠為稀少。何以 PBL 被廣泛運用於大學以上, 在中小學運用較少? 與大學各科系具明顯的專業

學科知能與脈絡、中小學大多不具專業學科而以共同科目領域為主是否有關？而源自於醫藥專業領域的 PBL 在移植至中小學實施時，過程是否遭遇瓶頸？值得仔細審視。

基於前述，本研究目的主要在探究中、小學實施 PBL 的教學實務趨勢與缺口，研究問題包含下列四點：

- 一、 中小學問題導向學習研究的成果有何特色？
- 二、 中小學問題導向學習研究的「研究取向」與「研究脈絡」有何特色？
- 三、 中小學問題導向學習研究的教學設計有何特色？
- 四、 中小學問題導向學習研究的之教學歷程有何特色？

貳、文獻探究

問題導向學習此一專有名詞雖採用「學習」一詞，但逾 1960 年借用自醫學健康領域時，本質上指涉的是一個教學取向（Gewurtz, Coman, Dhillon, Jung, & Solomon, 2016; Knowlton, 2003），亦被視為是一種探究式的、教導解題的教學策略（邱恩琦、潘瓊琬，2009；Aditomoab, Goodyeara, Bliuc, & Ellis, 2011; Mills & Treagust, 2003），在中文文獻中多混用「問題導向教學」（Problem based teaching; PBT）與「問題導向學習」，本文則統一為 PBL。

PBL 以問題作為學習的起點，然而在教學上宣稱以問題教導解題的策略另有其他，若未能對不同的教學策略加以釐清，恐有誤用疑慮；再者，當教師選擇以 PBL 作為建構學生解題能力，其實施歷程又應著重那些要點？因此，以下進一步就問題做為學習要素的教學策略，以及 PBL 作為解題策略的論點進行探究。

一、問題做為學習要素的教學策略

隨著問題解決能力被列為核心素養的重要內涵之一，教學的主流論述強調學習不應偏離真實生活經驗，學校應教導帶得走的能力，就教學策略而言，問題導向（problem-based）、方案導向（project based）及案例導向（case-based）的教學皆被視為有益提升學生的問題解決能力，皆強調問題乃學生學習的要素，讓學生從生活或工作情境中的問題進行思考，藉小組合作學習共同解決問題完成任務，此三種教學策略看似雷同，實有其差異，以下說明其差異並摘要於表 1。

主題文章

(一) 教學流程或結構上的差異

PBL、方案導向及案例導向的教學雖皆以問題為學生學習要素，然而問題在整個教學流程或結構中的意義是不同的，如：PBL 在初始階段通常提供給學生的是模糊、非結構性的真實問題情境，而欲使學生探究的精確問題通常被埋藏於劇本中，須經學生於團體中提問討論進而精緻化出最後的問題；方案導向的教學則類似產品或作品開發模式（王致遠、林千惠，2011），教師通常於教學之初明確說明目標方向，給予的問題主要在促使學生完成成品（果），且須協助提供方案成品（果）的具體與精確界定；案例導向的教學則強調以詳盡描述的真实事件作為學生學習的問題情境，包涵學生可使用的概念或理論。由此可見，三種教學策略所指以問題激發學生學習，在教學流程或結構上是有差異的。（Helle, Tynjala, & Olkinuora, 2006; Mills et al., 2003; Aditomoab et al., 2011）

(二) 典型實施歷程的差異

PBL、方案導向及案例導向的教學在實施歷程所強調的重點略有不同，如：PBL 必須使學習者從模糊的問題情境中重新界定、釐清問題，自主的找出解題所需的資源，不斷探詢過程中衍生出的問題，且須學習在資訊缺口處找到銜接點；方案導向教學的典型歷程為學習者在完成作品的過程中，列出所需處理的數個次要問題並依序處理，以達最後完成作品；案例導向教學則是學生須在團體中討論老師預先設定好的問題，運用老師所提供的資料、概念或理論進行討論以提出解決方案。（Mills et al., 2003; Helle et al., 2006; Aditomoab et al., 2011）

(三) 教學目標與教學重點的差異

PBL、方案導向及案例導向的教學在教學目標及教學重點部分各有所重；PBL 著重學生精緻化問題及解題的過程，教學目標在使學生能獲得解題所需的新知；方案導向著重解題作品的生產，目標在於學生能實際操作，並能運用理論（知識）在實踐中；而案例導向著重學習者能應用所學分析資料，目標在能獲得新觀點，使理論精緻化（王麗雲，1999；Aditomoab et al., 2011）。

二、PBL 作為解題策略的論點

PBL 於 1960 年代源起於醫學教育，後來普及到其他各學科領域，是一種在團體中，共同經歷遭遇問題、解決問題、獲得與累積新的經驗與能力的循環，進而建構個人的學習。當 PBL 作為建構解題的策略時，可由 PBL 特性、PBL 的問題情境、PBL 教師的角色或身分的轉變、PBL 學生角色或身分的轉變以及學生學習型態的轉變探究之。

表 1 問題導向學習、方案導向及案例導向教學比較摘要表

	問題 problem-based	方案 project-based	案例 case-based
教學流程/結構	教學之初，先提供真實世界的問題當作起點；該問題具非結構性，開放性；因此在解題前學習者需先將問題重新界定	教學之初，先提供方案成品（果）的具體與精確界定	教學之初，先提供一個敘事性的真實案例（real case narratives），該案例的敘寫以能彰顯可應用的概念或理論為主
典型的歷程	學習者負責重新界定問題，也必須找出解題所需的相關資訊以及如何資訊缺口中找到銜接點	學習者在完成成品的歷程中，需要將主要問題拆解成若干次要問題一一解決	學生透過小組互動，討論案例，強調分析案例與回答事先設定的問題
教學目標與教學重點	強調解題的歷程；目標在於獲得解題所需的新知識	強調解題的成果；目標在於實作，並運用理論（知識）在實踐中	強調分析案例的歷程；目標在於獲得新觀點

（一）PBL 特性

學者所指稱典型的 PBL 須具備幾項基本要素，包含：（1）問題界定上，設計的問題要精心設計，尤其要提供豐富且隱藏複雜可能性的資訊，以引發出確實的學習；（2）至少有部分時間讓學生需透過小組合作解題；（3）學習過程中需要教師或助教的引導與督導；（4）課程中仍須包含有限度的教師的講授；（5）學生自發（initiated）的態度以及；（6）提供學生自我學習的時間與空間（Schmidt et al., 2011），相信教師及學生都具備知識、理解力、感覺及分享的能力，認為人在生活中需不斷的學習，僅只知「內容」是不夠的，還需要知道「如何」（how）（Glen & Willie, 2000）。可見，PBL 除了重視認知的學習，能在擬真的情境中運用經驗、文化以及所學得的新知處理複雜情境的難題同等重要。

(二) PBL 的問題情境

問題是實施 PBL 時最初的刺激物及學習的架構 (initial stimulus and framework for learning) (Wilkerson & Gijsselaers, 1996)，教師所設計的問題必須具備：(1) 與真實世界直接相關的 (authentic)；(2) 能將問題改寫到適合學生的先備知識水準；(3) 問題能引發學生熱烈參與討論的；(4) 能引導學生找出適當的學習議題；(5) 能激發自我導向學習；(6) 問題是有趣的 (Schmidt et al., 2011; Glen et al., 2000)。Delisle (1997) 也指出，好的問題應該是複雜的、結構不良 (ill-structured) 的開放性問題，能激發學生興趣且具挑戰性的問題，且學生應該感覺這些問題是很重要的，值得花時間及注意力去探究，臺灣中小學實證研究中，所設計之 PBL 問題情境是否呈現上述特點，深值探究。

(三) PBL 教師的角色或身分的轉變

PBL 中的教師被認為是促進者非指導者的角色 (胡蕙芬、鍾靜，2010)，促進者執行的方式非常多樣化，有些堅持使用高度引導思考的技巧，以提問的方式促使學生深化知識及挑戰學生的思考能力 (Barrows, 1986)，但也有些促進者干預非常少，只有在團體產生分裂時才會干預，促進者的責任被認為是維持 PBL 團體的運作、避免摩擦及偏離主題 (Glen et al., 2000)，同時，使學生感到能放心地提問題及表達想法 (Delisle, 1997)。換言之，教師主要在創造一種具有鼓勵學生參與的環境，扮演的角色較偏近為引導參與者，而非團體運作的主控者。

(四) PBL 學生角色或身分的轉變

PBL 的學習者被認為應主動探索及重建其認知，在 PBL 的學習歷程建立自我導向的學習態度 (Massa, 2008; Barrows & Tamblyn, 1980)，在學習歷程，往往被期待某些任務的完成，例如：自行發展出問題，經由小組成員共同討論、決定以什麼方式學習，擬定學習的進度、及討論解決的方案 (Delisle, 1997; Glen et al., 2000)。可見，主動性是學生不同過往被動囤積知識的一大突破，那麼中小學學生在 PBL 學習歷程是否真能表現主動的態度？又是否有能力選擇及使用資源去滿足解題的需求？

(五) 學生學習型態的轉變

一般學者或實務人員所稱之 PBL 在本質上約有三種觀點或取向 (Greiff, Holt, & Funke, 2013; Schmidt et al., 2011)，分別為：(1) 視 PBL 為一種探究 (inquiry) 的歷程、(2) 是一種學習如何學習 (learning to learn)，以及 (3)

視為是一種認知上的建構主義取向（cognitive constructivist'），也就是透過 PBL 協助學習者建構出一種解讀世界的心智模式（mental models of the world），但國內相關教學研究往往較少明確宣稱其究竟屬於何種取向，此部分亦有待進一步分析，檢視其偏好的取向。

綜合上述 PBL 特性多元，但一般實證研究（含行動研究）受限於僅能著重少數特性作變項加以檢證，難以面面俱到；究竟主要研究趨勢針對哪些特性進行探究，似乎少有所見。故本文據此研究缺口，期使所提出之分析類目以及研究成果作為未來研究或教師實施 PBL 之參考。

參、研究設計

本研究採內容分析法，依據事先擬定好的架構，運用量化計次的技巧和質性資料的分析，對所蒐集的 PBL 於中小學實施的實證研究進行分析，是一種質量並重的研究方法（趙碧華、朱美珍編譯，2000）。以下說明本研究樣本、資料編碼與分析方式。

一、研究樣本

為探討目前中小學藉 PBL 進行解題教學的情況，本文主要透過「Airiti Library 華藝線上圖書館」，以「problem-based learning」、「problem-based teaching」及「問題導向教學」三個關鍵詞，分別進行資料檢索，共獲得 579 筆資料，挑選社會科學類和自然科學類共 213 篇，其中大學（含）以上佔有 150 篇，中小學共有 63 篇。在中小學部分，扣除內容文字僅提及關鍵詞但並非探究 PBL、論述型文章，發現實證型研究較預期少，故文章中若有呈現實證資料，即納入分析，最後共有 15 篇成為本研究之樣本，予以編上代碼，摘要如表 2。

主題文章

表 2 本研究 15 篇樣本摘要表

代號	年份	研究對象	學習領域 ¹	應變項	研究方法
甲	2008	國中一年級，六個班級	自然與生活科技	認知目標 情意目標 問題解決目標	訪談法、問卷調查法
乙	2014	專科二年級，一個班	健康與體育-護理學	教師自我的角色、行動與信念、PBL 教學實務知識	自我研究
丙	2012	國二	社會領域-地理科	學生尋求答案的能力	訪談法、觀察法、資料分析
丁	2010	專科二年級，N=44	健康與體育	學生對直接教學和 PBL 教學的不同觀點	訪談法 資料分析
戊	2009	高中，4 班，傳統教學 N=73，資訊融入 N=66	健康與體育	健康體適能的學習態度	準實驗研究
己	2010	高二生，4 班，PBL 教學 N=80，傳統教學 N=88	健康與體育	身體活動量、健康體適能認知、批判思考能力	準實驗研究
庚	2011	國小六年級，2 班，N=33	NA	原住民生數理科學成就及數理科學態度	行動研究-統計法、質性資料分析
辛	2009	國中一年級，2 班，N= 67	綜合領域	學生學習遭遇的困擾及教師輔導的方法、主題課程對學生學習的影響、教師個人專業成長	行動研究-前後測統計、質性資料分析
壬	2007	高商一年級，N=204	數學	學生由兩個模板所設計之教材的學習成效	準實驗研究-前後測統計
癸	2012	高一，2 班，控制組 N=42，實驗組 N=42	程式設計	學生學習程式設計的學習成效、學習態度	準實驗研究
子	2011	小四，4 班，控制組 N=65，實驗組 N=65	自然與生活科技	問題解決能力、批判思考能力	準實驗研究
丑	2013	國二，1 班，N=38	自然與生活科技	自我導向學習行為表現	個案研究法
寅	2009	高中、高職二年級，共 4 班，對照組 N=69，實驗組 N=64	綜合領域-兩性關係與溝通	學生網路學習成效影響學習的因素	準實驗研究
卯	2010	小五，4 班，N=161	社會	學童社會領域的學習動機	準實驗研究
辰	2002	小五，1 班	自然與生活科技-環境議題	學生學習成效	質性資料分析

NA：文中未說明

¹ 學習領域以中、小學課程七大領域區分，當作者未能宣稱其為何領域時，由研究者判斷之。

二、資料編碼與分析方式

依據本研究欲了解中小學以 PBL 教導解題能力的教學實務，研究者分別從研究成果、研究設計二個面向建構出 6 個主類目，包含：歷程成果、目標成果、研究取向、研究脈絡、教學設計、和教學實施等。主類目之下區分次類目，且部分次類目再細分項目，例如：以「研究取向」主類目而言，15 篇研究樣本的研究取向分別包含 (A1) ~ (A6) 六項次類目；就「研究對象」次類目而言，其下又可分為 (B1-1) ~ (B1-4) 等四個項目；本研究分析類目之主、次類目、項目及其編碼如表 3。

表 3 中、小學以 PBL 教導解題的實務研究面向、主、次類目及項目說明

分析面向	主類目	次類目及項目說明
研究 成 果 (RE)	歷程成果 (A)	包含教與學的困擾 (A1)、教材開發-PBL 模組 (A2)、教師成長 (A3)、精緻化問題 (A4)、小組合作 (A5) 和引導個別學習 (A6)
	目標成果 (B)	依據教學目標之區分，分為認知目標 (B1)：有學科成就 (B1-1)、心裡成就 (B1-2)；情意目標 (B2)：分為正面 (B2-1) 和負面 (B2-2)；技能目標 (B3)：分為正面 (B3-1) 和負面 (B3-2)
研究 設 計 (RD)	研究取向 (A)	依據研究方法分類，包含的主題有敘事 (A1)、一般質性 (A2)、準實驗 (A3)、行動研究 (A4)、質量合併 (準實驗加質性資料分析) (A5)、個案研究 (A6)
	研究脈絡 (B)	包含研究對象 (B1)：有小學 (B1-1)、國中 (B1-2)、高中 (B1-3)、專科前三年 (B1-4) 等；參與教師人數 (B2)：1 人 (B2-1)、2 人 (B2-2)、4 人 (B2-3)；研究領域 (B3)：依據七大學習領域區分並分別編製代碼。
	教學設計 (C)	包含案例教學時間 (C1)：依據一個案例教師的教學時間區分項目，包含有 1 堂 (C1-1)、2 堂 (C1-2)、9 堂 (C1-3)、12 堂 (C1-4) 及一週 (C1-5)；教學媒介 (C2)：分為有使用 (C2-1) 和沒使用 (C2-2)；師生角色 (C3)：分為有提及 (C3-1) 和未提及 (C3-2) 二類；問題類型 (C4)：分為環境議題 (C4-1)、健康照護議題 (C4-2)、國防 (C4-3)、數學 (C4-4)、網路禮儀 (C4-5)、學習策略 (C4-6)，
	教學實施 (D)	問題形成的主控 (D1)：包含教師主控 (D1-1)、學生主控 (D1-2) 及師生共同 (D1-3) 三類；討論的主控 (D2)：包含教師主控 (D2-1)、學生主控 (D2-2) 及師生共同 (D2-3) 三類；策略形成的主控 (D3)：包含教師主控 (D3-1)、學生主控 (D3-2) 及師生共同 (D3-3) 三類；呈現解決方案的主控 (D4)：包含教師主控 (D4-1)、學生主控 (D4-2) 及師生共同 (D4-3) 三主題；互動過程 (D5)：包含生師互動 (D5-1)、學生互動 (D5-2)

說明：() 內字母為該類目或項目之代碼

主題文章

內容分析是定量系統性的描述，本研究分析單位主要為「篇」和「次」，依據所歸類的次類目或項目進行篇數或次數的計量，例如：甲樣本在研究結果上呈現 PBL 達到提升學生學習的認知目標，則於認知目標上計為 1 次，未提及則計為 0，最後統計總數可知達認知目標的樣本數有幾篇。

另外，為呈現樣本內容作為論證本研究結果之依據，研究者在反覆閱讀 15 篇實證資料後，將各次類目或項目等重點內容以不同顏色筆畫記，並依據面向-主要類目-次要類目-項目-資料筆數-樣本代號給予編碼，例如：編碼「RD-B-B1-B1-1:2-子」代表在研究設計面向的研究脈絡中，研究對象屬於國小學童，為第 2 筆資料，是代號「子」那篇研究。藉質、量性多元資料的分析與呈現，降低本研究結果與論述的偏頗。

肆、結果與討論

以下由本研究的六個主類目，呈現分析結果並進行討論。

一、研究成果偏向探究目標成果，較少歷程成果

由 15 篇實證論文的研究目的及成果統計發現，多數研究以目標成果為主，較少探究 PBL 實施的歷程成果，計量結果及百分比如表 4。依據文獻指出，PBL 教學歷程教師須轉變傳統教學角色、學生也面臨學習角色的改變（陸希平、林妍如、林中生、李孟智、陳家玉，2004；Sit, 2002），學生在 PBL 的學習歷程不同於傳統囤積式的學習，且需經嚴謹的歷程精緻化 PBL 的案例問題(Tan et al., 2002) 才能達到 PBL 的教學目標，然而在 15 篇樣本中，卻大多未深入探究如何精緻化問題、如何引導小組合作、如何引導個別學生學習等這些歷程，僅有不及兩成的實證研究分別探究實施 PBL 前教師教學與學生學習常見的困擾、PBL 模組開發歷程以及教師成長歷程，缺乏討論及分析教師與學生在 PBL 歷程的衝擊及因應，對於提供給有意願實施 PBL 教師較整全的實施經驗，恐有資訊不足的疑慮。

表 4 中、小學問題導向學習實證研究之歷程和目標成果的計量表

主類目	百分比	次類目					
歷程成果 (2)	13.33%	教與學 困擾 (0.5)	教材開發 -PBL 模組 (1)	教師成長(0.5)	精緻化 問題 (0)	小組 合作 (0)	引導個別 學習 (0)
目標成果 (13)	86.67%						

說明：() 內為篇數；涵蓋歷程與目標成果者以 0.5 篇計。目標成果之次類目及項目詳見表 5。

二、中小學 PBL 研究的依變項以達到學科領域認知目標及學習偏好情意目標居多

目標成果部分，依據教師教學或學生學習目標，分為認知、情意及技能等三類，本研究結果顯示，中小學透過問題導向學習策略較容易幫助學生達成認知目標，情意目標其次，技能目標的達成則較少，統計數量如表 5，此結果與文獻提及 PBL 能協助學生重建及擴展其認知（黃淑惠，2007；Massa, 2008）、有助提升學生問題解決能力（李咏吟，2005；計惠卿、張杏妃，2001；Glen et al., 2000; Massa, 2008）以及提高其學習動機的結果一致。而認知部分又以達成學科目標居多，以中、小學七大學習領域來看，發現較少應用於語文及藝術與人文兩個領域，此結果不僅令人思考，解決複雜真實生活情境的問題，需要的是跨領域統整的知識，研究偏向過於精細分化的學科可能無法展現 PBL 的學習特性，並誤導或限制教師對於此教學策略的應用範圍，例如：語文往往被視為溝通的媒介，較不具內容知識，對於解題可能較無直接的幫助。

此外，高等教育許多實證研究提及 PBL 有助提升學生批判性思考能力（李孟智、翁國昌、陳進典、許績男、林俊哲、蘇建銘，2003；徐銘玉、湯麗君、黃川方，2005；曾惠珍、簡淑媛、徐芸芸、柯薰貴、金繼春、周汎濤，2006；Blumberg, 2000），但本研究發現中小學應用 PBL 提升認知高階的批判能力的實證資料卻不多，許多研究提及 PBL 教師在教學歷程須扮演引導者，透過提問或引導激發學生後設思考能力，然本研究分析發現，中、小學以 PBL 達到學科知識的學習目標明顯高於批判思考與解題的目標，此是否意味 PBL 學者自我設限 PBL 於中、小學較適合用於達到低階認知目標？亦或是研究樣本對於學生認知學習的變化歷程缺乏詳細報導值得後續研究繼續關注。

主題文章

表 5 中、小學問題導向學習實證研究於目標成果之次類目及項目計量表

主類	次類	(篇數)	項目	分項目				
目標成果	認知	有 (9)	學科成就 (8)	自然 (2)	社會 (1)	健體 (2)	綜合 (2)	數學 (1)
			心理成就 (5)	批判思考 (2)	解題能力 (2)	學習率 (1)		
		無 (4)						
	情意	有 (8)	正面 (8)	喜好 (4.5)	態度 (3.5)			
負面 (0)								
	無 (5)							
技能	有 (4)		正面 (3)	活動量 (1)	考試技巧 (1)	技術操作 (1)		
			負面 (1)	活動少 (1)				
	無 (9)							

說明：() 內為篇數

三、中、小學 PBL「研究取向」僅以準實驗法居多

由研究取向來看，近乎一半的研究（15 篇樣本占了 7 篇）論文採準實驗設計進行成效評量，其中有 3 篇除了準實驗設計佐以質性訪談，統計數量如表 6，較少研究採敘事、行動研究或個案研究進行探究，然而 PBL 如何促使學生成功解題可能受多元因素影響，例如：雖有分組但卻不一定有討論、有合作，成員如何維持團體的規範？教師如何覺察與精進擔任促進者的技巧？實施後學生的意見是否可能回饋至問題情境的修訂，這些能否使學生成功從 PBL 學習協同解題的多元影響因素，仍需多透過其他研究方法，如：焦點團體、敘事探究或自我研究等，讓我們對 PBL 如何能成功有更寬廣的理解。

表 6 中、小學問題導向學習實證研究之研究取向計量表

主類目	次類目						
研究取向	敘事 (1)	訪談 (4)	調查 (4)	準實驗 (4)	準實驗加訪談 (3)	行動研究 (2)	個案研究 (1)

說明：() 內為篇數

四、中、小學 PBL 之「研究脈絡」缺乏詳細說明不利於研究限制之論述

研究脈絡包含從研究參與者、課程領域、教師帶領人數、PBL 小組的人數、各班小組的組數等五個次類目進行分析，次類目下各項目的統計篇數如表 7。

表 7 中、小學問題導向學習實證研究之研究脈絡計量表

主類目	次類目	項目				
研究脈絡	參與者	國小 (4)	國中 (4)	高中 (5)	五專 (2)	
	課程領域	健體 (4)	社會 (2)	綜合 (2)	數學 (2)	自然與生活 (5)
	教師人數	1 人 (4)	2 人 (1)	4 人 (2)	NA (8)	
	人數/小組	4-6 人 (2)	6-8 人 (2)	NA (11)		
	小組組數/班	4-5 組 (2)	6 組 (2)	NA (11)		

說明：() 內為篇數；NA=未提及

從「參與者」項目發現，PBL 已被運用於國小、國中、高中、職及五專各年齡層學生，然不同層級學生認知發展不同，學習內容與目標也不同，教師在

主題文章

運用 PBL 教導解題歷程也可能因其年齡變相而有所差異，故教師若能清楚說明如何掌握及運用學生先備知識及經驗，對於教導不同年齡層的教師在使用此教學策略，將更具參考價值。

從應用的「課程領域」來看，以「自然與生活科技」領域應用最多，「健康與體育」領域其次，此是否意味「自然與生活科技」領域與「健康與體育」領域的學習內容或主題較合適 PBL 的教學？本研究於教學設計及教學實施主類目分析過程進一步探究之。

於「教師人數」部分，發現有 8 篇（53%）皆未提及研究中幾位教師參與帶領 PBL 教學，相較於高等教育醫藥護領域強調為達 PBL 解題目標，必須招募多位教師共同擔任 PBL 教師，當帶領的教師人數不足時，將導致教師勞務增加，影響 PBL 教師角色的執行品質，故在醫藥護領域 PBL 被視為是一個相當耗費人力、需求大量師資的一種教學策略。但中、小學實證研究似乎不受限教師人數的影響，於 7 篇有提及教師人數的研究中，有超過一半以上（4 篇）僅 1 位教師參與，若於中、小學參與教師人數少亦可達到 PBL 教學目標，那麼教師是如何做到的？若能於此著墨多些，對於人力不足、又想藉 PBL 教導解題教師而言，將是很有助益的經驗。

同樣的，在「小組人數」及「各班組數」部分，也發現 15 篇實證研究高達 11 篇（73.3%）皆未清楚說明各組學生人數，以及研究參與者共分為幾組，僅 2 篇提及以 4-6 人為一組、另 2 篇提及以 6-8 人一組。然而，由 PBL 文獻可知，小團體互動方式進行問題探究是實施 PBL 的一大特色（Barrows, 1996；Goodnough, 2006；Glen et al., 2000），那麼當中、小學宣稱以 PBL 實施教學時，是否也有必要對於小組人數或組數做清楚的說明，以提高其研究成果的有效性。

五、中、小學 PBL 研究中之「教學設計」部分較少詳述實際採用策略的變異性，不利於討論不同策略可能的影響

在教學設計部分，本研究由「一個案例的實施時間」、「使用教學媒介」、「師生角色」以及「解決議題類型」次類目以及其下之項目進行篇數的統計，結果如表 8。

表 8 中、小學問題導向學習之教學設計計量表

主類	次類	項目							
類目	目								
教學設計	案例實施時間	1 堂課 (1)	2 堂 (1)	9 堂 (1)	12 堂 (1)	4 週 (1)	未說明 (10)		
	教學媒介	有多媒體 (6)	未提及 (9)						
	師生角色	有提及 教師 (12)	未提及 (3)						
		有提及 學生 (14)	未提及 (1)						
	議題類型	環境 (3)	體適能 (2)	國防 海域 (1)	數學 計算 (1)	網路 禮儀 (1)	學習 策略 (1)	護理 (1)	未提 及 (5)

「案例實施時間」是指教師以一個案例來教學所使用的時間，研究發現實施時間的長短呈現歧異狀態，從一個案例一堂課乃至一個案例 4 週，但更多研究（10 篇）並未說明一個案例的實施時間有多久。基於 PBL 文獻所指，學生通常需經問題的分析並重新釐清確認問題、規劃解題的任務、資料蒐集與驗證解題成果（計惠卿等人，2001），此歷程往往非一兩堂課可完成，中、小學實施 PBL 又如何能於一或兩堂課中完成？本研究進一步由樣本質性資料探究，發現部分研究雖宣稱 PBL 教學，但因實施時間規劃的限制，實則未能發揮使學生重新界定問題、自主蒐集解題資訊、以及驗證解題成效等 PBL 之教學特色。如下列樣本丁和戊的質性資料所示：

「問題導向教學流程，步驟一：提示學習重點（10 分鐘），提供實際問題和學習單；步驟二：小組操作和演練（25 分鐘）；步驟三：小組討論（10 分鐘），統整回饋學習單；步驟四：小組上臺分享（5 分鐘）」（RD-C-C1-C1-1:1-丁）

主題文章

「前 5 分鐘進行健康體適能影片教學，將健康體適能的知識以影片形式呈現，結束後教師以一連串問題引導學生學習並加深其記憶，之後三十五分鐘為學生體能活動，最後十分鐘學習單之撰寫以及各小組成員討論與分享時間」(RD-C-C1-C1-1:2:戊)，

由「教師角色」項目來看，較多中、小學重視 PBL 教師應扮演提問者、引導思考者、氣氛營造者、以及方向引導者的角色，如表 9，這些角色對應文獻所指，皆符合 PBL 教師被認為是促進學習者深化知識及挑戰學生的思考能力的角色 (Barrows, 1986)。

表 9 中、小學問題導向學習之教師角色計量表

項目	分項目					
有提及教師角色	觀察者 (3)	方向引導者 (5)	啟發者 (2)	提問者 (8)	引導思考者 (8)	氣氛營造者 (6)
	概念澄清者 (4)	信心建立者 (3)	知識來源者 (3)	資源提供者 (4)	激發學習動機者 (5)	促進者 (5)
	耐心等候者 (1)	保護不受批評 (2)				

說明：() 內為次數

然而，上述分析結果似乎也呈現中、小學 PBL 教師可能無法放手讓學生自主的探索和學習，甚至少數幾篇研究指出教師扮演知識來源者的角色或資源提供者，如：由樣本「丑」和「卯」實施後的反思可見，此則與傳統的問題導向學習或高等教育 PBL 教師扮演的是低指導式的教師角色相當不同；若因應中、小學學習者缺乏解題知識困難解題，因而教師需成為知識提供者，那麼教師的指導、概念澄清或資源提供的比例該有多少？才不致使 PBL 教師角色導向另一種教學策略，失去 PBL 教師應激發學生自主探詢與培養自我導向學習的目的。

「教師…，也可輔以迷你講課來幫助學生組織科學知識，進而提升他們所提的學習議題的深度」(RD-C-C3-C3-1.9:1-丑)

「兩位教學者在 PBL 教學歷程中，除了擔任知識來源者，提供相關學習資源與支援外，亦……」(RD-C-C3-C3-1.9:2-卯)

由「學生角色」項目來看，雖 14 篇研究均有提及，但深入從其提及的分項目來看，發現中、小學教師教學設計多數未能夠讓學生自主地發展問題，而是由教師設定好問題或是明確指出問題方向；也有 6 篇樣本顯示並無規劃學生自主尋求資源以及自主學習時間，甚或是在 PBL 結束時請學生指出情境中的錯誤處，而非針對問題提出解題方法或策略。幾篇有提及學生角色研究的分項目計量如表 10。

表 10 中、小學問題導向學習之學生角色之分項目計量表

項目		分項目				
有提及 學生角 色	自主發 展問題 (3)	小組討 論(14)	自主尋 求資源 (9)	自主學 習(9)	協同合 作(12)	提出解題 方案(10)

說明：() 內為篇數，N=15

PBL 的問題應具非結構性、開放性，使學習者在解題前先將問題重新界定，然當教師未遵循此特色設計問題時，可能失去 PBL 的精髓；再者，無論是自主發展與釐清確認問題，或是自主尋求資源、自主學習、以及協同合作提出解決策略，皆是學生於 PBL 過程被期待的角色，當教師教學設計已呈現精確的問題，如：樣本庚和丑的資料所示，則學生無須經歷探詢且精緻化問題的過程，當教師於 PBL 結束時要求學生針對分配到的議題，分享過程中發現了那些次要問題，說明過程中有何發現或心得，確認歷程中增加那些新知的理解，卻未見設計學生分享探詢及如何決定解題的方式，如樣本“辰”資料，此歷程似乎較接

主題文章

近案例學習，重在分析案例的歷程，目標為獲得新觀點，不同於 PBL 教學目標對於解題歷程的強調。質性資料呈現如下：

「我帶了 9 位勇士，平均每人每天要吃 3 顆番薯、...，那打獵 15 天，應該帶多少顆番薯」（RD-C-C3-C3-1.1:5-庚）

「請同學以地球村村民的角色，提出各種降低溫室效應的具體作法」

（RD-C-C3-C3-1.1:7-丑）

「各小組針對所分配到的國防議題，以問題導向學習的內涵進行專題設計，主要設計內容包括以下三點：1.尋找議題答案過程中，你發現那些次要問題？2.協助你找到答案的管道有哪些？這些方法的優缺點是什麼？3.在過程中，你有什麼發現或製作心得。」（RD-C-C3-C3-1.5:5-丙）

六、中、小學 PBL 之「教學實施」歷程仍以教師主導居多

學生如何能經由問題導向學習過程協同合作以達成功解題？端視他們如何經驗問題解決歷程，此歷程是否合乎 PBL 精神，由學生重新界定並精緻化問題？是否能自我導向學習地、自主地探究出解題的策略？以及是否驗證解題策略的有效性？本研究針對 PBL 教學實施過程的「形成問題」「討論主控」「策略形成」「策略呈現與評估主控」等次類目，分析中小學 PBL 究竟是由教師主導、學生主導或師生共同決定，次類目統計篇數結果如表 11。

表 11 中、小學問題導向學習之教學實施次類目計量表

主類目	次類目	教師主導	學生主導	師生共同決定	未提及
教學 實施	形成問題	9	1	1	3
	討論主控	2	1	4	8
	策略形成	0	6	3	6

在「形成問題」部分，多數教師以學生學習領域之學科內容設定問題，要求學生依據教師所提的問題進行探究，甚至教師以提問的方式間接暗示了解題可用的資源或方法，牽引著學生隨著教師規劃好的方向進行學習，如：樣本丁之實施描述資料可見；甚至礙於學習時間，當學生遇解題知識不足、概念不清或離題時，教師較困難扮演一位絕對的觀察者，而須介入學生的學習，提供講解或說明、知識的補充或澄清概念，導引學生回到教師預設的學習範圍內，也或許因此才會在形成問題、討論、以及策略形成過程，出現較多教師主導的情形，不同於醫、藥領域的實施情形，以學生自主性的學習居多。

「以真實情境問題提問小組學生：…為什麼明明一樣是 40 歲，有的人可以生龍活虎，有的卻是整天腰酸背痛？... 讓小組學生討論抗力球和彈力帶可以鍛鍊那些肌群？ 那些肌群可以改善腰痠背痛？」(RD-D-D1-D1-1:3-丁)

在「討論主控」和「策略形成」部分，分析發現 15 篇研究中有 4 篇教師於學生討論過程實際參與其中，且多利用提問促進學生的討論和反省，如樣本子提及：「每位組員將自我學習所得之文獻摘要與個人想法帶回小組進行分享和討論...此時，教師以促進者身分巡迴各組並提出為什麼或你們如何...等疑問來挑戰、促進討論和反省...」；另有 2 篇樣本資料顯示，教師對於學生討論內容以及期盼以何種策略或方式解決問題已設定好方向，學生依據教師設定範圍進行討論，趨向一種教師主導討論方向和形成策略的情形，如：由樣本“己”的描述。但值得注意的是，有超過一半以上的研究並未提及學生討論過程如何運作，導致 PBL 究竟如何藉由學生合作達到解題之目標仍然未明。

「教師針對情境中的情節，做說明和講解錯誤，並提出錯誤的體適能概念和相關議題，讓學生以小組方式針對問題進行討論...並利用運動或身體方式，檢驗各種問題的解決途徑...」(RD-D-D2-D2-1:1-己)

在解題最後「策略的呈現和評估檢驗」部分，超過三分之一研究未提及如何驗證及支持學生所提出之解題策略的有效性，多數研究強調實施 PBL 在協助學生突破傳統靜坐在教室被動聽從教師講述學習內容的學習角色，激勵學生思考和討論，並以各組分享所提出的解題方案作為 PBL 課程的結束，但對於學生所提出方案是否確能解題，則較缺乏驗證的機制，分析計量如表 12。

主題文章

表 12 中、小學問題導向學習之策略呈現與評估檢驗次類目計量表

次類目	僅止於分享	可檢驗	未提及
策略呈現與 評估檢驗	(6)	(3)	(6)

此結果或許與學生探究的主題有關，例如：樣本「子」針對動物棲息地受破壞的問題，除提出改善方案，並以實際飼養黑鳳蝶的行動計劃，驗證其所需要的環境；但樣本「辰」探究土石流的問題，學生則僅能提出如何預防土石流的發生，較困難對其提出方案做實際的驗證。教師若期待學生由成果獲得回饋，使其看見解題方案可有效的解決真實生活所遭遇的難題，或許又能回到 PBL 可強化學生學習動機的良好循環上，此則可納入教師設計議題類型時參考。

礙於研究篇幅限制，本研究呈現之結果主要來自於所分析的、刊登於雙審學術期刊的國內中小學 PBL 中文實證論文。本文並未包括國外 PBL 期刊論文，且雖國內亦有不少 PBL 碩博士論文相繼完成，但考量其並非嚴格雙審，擔心良莠不齊，故暫未納入本文分析，同時本研究發現之研究趨勢，亦不適用推論至上述未獲選取的論文，含其研究成果與研究脈絡等趨勢，此為本研究之限制。

伍、結論與未來展望

本文對中、小學運用 PBL 教導解題的研究方法和研究設計進行分析，探究研究方法使用的偏向、情境問題的設計、教師角色、學生角色、教學歷程中師生主控情形等，從 15 篇的研究分析發現，致力於中、小學 PBL 研究之學者對 PBL 的概念或內涵可能與其他教學策略混淆，且多數研究也缺乏扎實的理論基礎及厚實的描述，對於協助其他教師理解及激發使用 PBL 教導解題，其成效可能有限。對於文獻或理論不足部分，未來或許可考量納入醫、藥領域具細膩探究細部教學歷程的研究設計，而對於 PBL 團體互動如何促成解題目標仍缺乏確鑿實證的情況，以下就「中、小學 PBL 未來研究方向」提出建議作為未來的展望，祈使對 PBL 團體互動如何促成成功解題有更豐富的理解。

一、可嘗試更兼顧學習歷程的動態脈絡情境

因為 PBL 強調從複雜情境以及透過合作的方式學習解題，然根據研究發現，若干研究僅有分組卻未能詳述如何進行合作互賴；所設計之問題也非開放多元情境，中小學於 PBL 的教學設計上，可能有理論或文獻混用的情形，例如：案例導向的學習強調不同觀點的激發，不一定要能解決真實的問題，但 PBL 強調學生須重新界定問題，必須找出解題所需的相關資訊以及在資訊缺口中找到銜接點，強調的是解題的過程，而專題導向則強調解題的成果，能運用理論（知識）在實踐中，目標在於實作。故未來教師在規劃實施 PBL 教導解題前，應先釐清如何確保或協助學生互助互賴，如何檢視所設計之問題情境有更多元開放討論空間，且檢視 PBL 教學策略間的差異，確認取向以便於更嚴謹地遵循合作學習的主要原則，才能提高教學成效。

二、研究可嘗試納入跨領域教師合作

解決問題有無回到學科領域？或僅是一般性的認知如：培養自我導向的學習態度、參與小組的討論、學習興趣或動機…等？PBL 強調以真實複雜非結構的問題情境作為激發學生討論的基礎，而處理複雜的問題情境往往需求多元、跨領域的知能。研究發現多數研究落入分科或分領域的教學內容時，可能限制了學生尋求可能解決問題的最佳方法，有待進一步尋求跨領域的教師協同合作來進行 PBL；另一方面，極少研究顯示如何將解題結果回饋至學科領域，未來進行 PBL 時，如何使學生將 PBL 實務發現回饋至結合理論的學習，深化其理論知識，教師亦可納入思量。

三、增加 PBL 教師反思參與程度之研究

研究結果顯示，不及 1/3 教師於學生分組討論過程實際參與其中，此一現象也可合理推測實際合作學習教學情境中，也有不小比例如此，究竟是教師缺乏自覺教師作為催化者之重要性，亦或是知能有待更多在職教育強化教師在合作學習期間的鷹架角色，值得關注。建議中小學於實施 PBL 研究時，教師自我覺察與反思參與的程度可再加強，且於參與討論過程能多利用提問促進學生的討論和反省，以提升學生後設思考能力。

四、嘗試 PBL 中的組員團體互動的研究

本研究發現中小學 PBL 研究多數偏重結果忽略歷程的描述，然教師如何促使自己成為一位學習促進者？小組如何團體互動方能成功解題？PBL 的問題情境如何再精緻化？成為真正結構鬆散、引發學生興趣進行討論並且能激發學生重新確認問題？對比高等教育醫護藥領域具細膩（文獻）探究有待未來研究

主題文章

強化，釐清動態歷程。

五、增加教師在學生 PBL 歷程中給予不同回饋意見的成效之研究

教師實施 PBL 教學以達解題目標，其過程並非單一固定變相即可，然而本研究發現國內中、小學 PBL 相關研究多數以準實驗設計法探究認知目標與情意目標的學習成效，較少探究維繫 PBL 團體運作規則對團體互動的影響、教師如何藉由工作坊的訓練提升促進者的角色功能、甚至在 PBL 結束後對於每個問題情境提供回饋的影響。因此，未來在研究方法部分，或許可運用媒體視訊紀錄或謄本分析、焦點團體、探究學生間或師生於 PBL 的團體互動，以擴展 PBL 對促使學生成功解題更多元面向的理解。

參考文獻

- 王致遠、林千惠（2011）。專題導向學習與問題導向學習教學法之異同探討。**課程與教學**，28（1），41-47。
- 王麗雲（1999）。個案教學法之理論與實施。**課程與教學**，2（3），117-134。
- 李咏吟（2005）。多元教學設計-課程改革的實踐。臺北市：高等教育。
- 李孟智、翁國昌、陳進典、許績男、林俊哲、蘇建銘（2003）。臨床問題導向學習課程之評估。**醫學教育**，7（3），282-290。
- 邱恩琦、潘瓊琬（2009）。應用遠距學習於問題導向教學模式之文獻回顧。**醫學教育**，13（3），141-153。
- 計惠卿、張杏妃（2001）。全方位的學習策略-問題導向學習的教學設計模式。**教學科技與媒體**，55，59-69。
- 胡蕙芬、鍾靜（2010）。以促進者角色在數學領域小組實施問題導向學習。載於鍾靜主編。**問題導向學習與數學教師專業成長**（頁 237-253）。臺北市：國立臺北教育大學。
- 黃淑惠（2007）。問題本位學習之設計與實施研究。**國民教育研究學報**，18，91-114。

- 徐銘玉、湯麗君、黃川方 (2005)。運用問題導向學習法於二技護理系成人護理學課程之教學評值。 *慈濟護理雜誌*, 4 (3), 39-46。
- 曾惠珍、簡淑媛、徐芸芸、柯薰貴、金繼春、周汎濤 (2006)。應用問題導向學習於臨床案例分析護理課程之效果。 *醫護科技學刊*, 8 (2), 121-131。
- 陸希平、林妍如、林中生、李孟智、陳家玉 (2004)。問題導向式教學中老師與學生的角色認知。 *醫學教育*, 8 (3), 358-362。
- 趙碧華、朱美珍編譯 (2000)。 *研究方法：社會工作暨人文科學領域的運用* (A. Rubin 和 E. Babbie 原著, 1992 出版)。臺北市：學富文化。
- 蔡清田 (2014)。國民核心素養在十二年國民基本教育課程綱要中的可能角色。 *教學研究月刊*, 242, 139-153。
- Aditomoab, A., Goodyeara, P., Bliuc, A. M., & Ellis, R. A. (2011). Inquiry-based learning in higher education: Principal forms, educational objectives, and disciplinary variations. *Studies in Higher Education*, 38(9), 1-20.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. H. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Blumberg, B. (2000). Evaluating the evidence that problem-based learning are self-directed learners: A review of the literature. In D. H. Evensen & C. E. Hmelo (Eds.), *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions* (pp. 199-226). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Gewurtz, R. E., Coman, L., Dhillon, S., Jung, B., & Solomon, P. (2016). Problem-based learning and theories of teaching and learning in health professional education. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 4(1), 59-70.

主題文章

- Glen, S., & Willie, K. (2000). *Problem-based learning in nursing-a new model for a new context*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Macmillan.
- Goodnough, K. (2006). Enhancing pedagogical content knowledge through self-study: An exploration of problem-based learning. *Teaching in Higher Education, 11*(3), 301-318.
- Greiff, S., Holt, D. V., & Funke, J. (2013). Perspectives on problem solving in educational assessment: Analytical, interactive, and collaborative problem solving. *Journal of Problem Solving, 5*(2), 71-91.
- Helle, L., Tynjala, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – Theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education, 51*, 287-314.
- Hmelo, C. E., & Lin, X. (2000). Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. In D. H. Evensen (Ed.), *Problem-based learning: A research perspective on learning interaction* (pp. 227-250). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Jonas, C. N., Jakob, M., André K., & Samuel, G (2015). The assessment of 21st century skills in industrial and organizational psychology: Complex and collaborative problem solving. *Industrial and Organizational Psychology, 8*, 238-268.
- Junedah, S., Adnan, N. A. M., & Atiya, A. S. (2002). Do experience and exposure improve perception and outcomes of problem-based learning? *Journal of Medical Education, 6*(3), 333-339.
- Knowlton, D. S. (2003). Preparing students for educated living: Virtues of problem-based learning across the higher education curriculum. *New directions for teaching and learning, 2003*(95), 5-12.
- Massa, N. M. (2008). Problem-based learning. *New England Journal of Higher Education, 22*(4), 19-20.
- Mills, J. E., & Treagust, D. F. (2003). Engineering education-Is problem-based or project-based learning the answer. *Australasian Journal of Engineering Education, 2*, 2-16.

- Schmidt, H. G., Rotgans, J. L., & Yew, E. H. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45, 792-806.
- Sit, K. H. (2002). The skilled facilitator in problem-based learning. *Journal of Medical Education*, 6(2), 203-207.
- Tan, C. P. L., Azila, N. M. A., & Sim, S. M. (2002). Improving the quality of problem-based learning cases in the faculty of medicine, University of Malaya. *Journal of Medical Education*, 6(1), 91-94.
- Tan, C. P. L., Azila, N. M. A., & Sim, S. M. (2003). The nature of problem-based learning cases and its influence on learning. *Journal of Medical Education*, 7(4), 419-424.
- Wilkerson, L., & Gijsselaers, W. H. (1996). Concluding comments. In L. Wilkerson & W. H. Gijsselaers (Eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice* (pp. 101–104). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Yee, H. Y., & Maung, M. (2002). Triggering successful problem-based learning sessions. *Journal of Medical Education*, 6(2), 198-202.

Spectroscopic Study of Problem-Based Learning in both Primary and Secondary Education

Chih-Chen Hung * Hui-Chen Hung **

Based on the content analysis method, the present study aimed at investigating the research trends and gap of problem-based learning (PBL) in both Primary and Secondary Education. Fifteen samples from double-trial journals were chosen. Two major categories constructed were teaching impact and process. The sub-categories included teachers/students' role in PBL, and dominant patterns, etc. The major findings included: (1) some researchers may have misunderstanding about the nature of PBL and thereby may over-simplify or even misuse the instructional design of PBL; (2) Most studies chosen lacked thick descriptions about the complexity of the dynamic process of PBL and were short of solid causal evidence about the impact of PBL group interaction on students' learning. Suggestions for future directions were provided in the following: (1) given the deficiency in the PBL literature or theories, future studies can take delicate teaching process into consideration; (2) More mixed research designs focusing on the dynamic teaching-learning process can be applied in the future in examining the different aspects of PBL group interaction with regard to social, cultural and technological changes so that it could help enhance our understanding. In addition, it was suggested that in order to enhance students' learning, future studies should also explore how PBL could provide feedback concerning subject matters in K-12.

Keywords: problem-based learning, instructional design, content analysis, primary and secondary education

* Chih-Chen Hung, Professor, Center for Teacher Education / Graduate Institute of Education, National Chung Cheng University

** Hui-Chen Hung, Assistant Professor, Department of Nursing, Jen-Teh Junior College of Medicine, Nursing & Management

Corresponding Author: Hui-Chen Hung, e-mail: huichen6225 @gmail.com

主題文章