

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PBM1090477

學門專案分類/Division：教育學門

執行期間/Funding Period：2020/08/01~2021/07/31

PBL 教學法與分組合作學習融入「金融市場與商品設計」跨領域學習課程學習成效之研究

109-01 金融市場與商品設計

計畫主持人(Principal Investigator)：張媛甯

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

南臺科技大學教育領導與評鑑所/財金系

成果報告公開日期：

☐立即公開 ☒延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021/07/20

PBL 教學法與分組合作學習融入「金融市場與商品設計」跨領域學習課程學習成效之研究

摘要

本研究探討 PBL 教學法與分組合作學習融入金融市場與商品設計之跨領域學習課程的教學實踐，以了解教學策略的適合性及對學生學習的影響。本研究透過量化問卷前後測調查，比較學生在實施 PBL 教學法與分組合作學習前後所產生的感受；其次，藉由授課教師的課堂觀察與省思札記、學生學習回饋等質性資料蒐集，探討 PBL 教學法與分組合作學習對學生課程參與和學習成果的影響。研究發現，將 PBL 教學與分組合作學習融入跨領域課程的教學實踐歷程，頗受學生的認同與肯定，能有效提升學生對課程內容的了解及培養其問題解決的能力，並激發學生學習動機與態度而促進其自我導向學習，以及提升跨領域學習者應具備的溝通協調、人際關係、團隊合作等核心素養。

關鍵詞：分組合作學習、跨領域學習、PBL 教學法

The Teaching Practice Research of Learning Outcomes by Applying PBL Teaching Method and Cooperative Learning in the interdisciplinary Learning Courses

Abstract

The purpose of this study applied the PBL teaching method and cooperative learning into teaching practice of “Financial Market and Commodity Design” course, in order to understand the suitability of teaching method, and its influences on student learning. First, this study employed questionnaires to collect the viewpoints of undergraduate students in the course to compare the feelings of students before and after the implementation of the PBL teaching method and cooperative learning. Second, through researcher's observation, reflection notes, and student learning feedbacks, this study explored the impact of the PBL teaching method and cooperative learning on students' course participation and learning outcomes. The following conclusions were revealed that students affirmed and appraised the integration of the PBL teaching method and cooperative learning in the course since it could effectively improve students' understanding of course content and cultivate their problem-solving skills, and also stimulate students' learning motivation and attitudes to promote their self-directed learning, and enhanced the core competencies including communication and coordination, interpersonal relationships, teamwork that interdisciplinary learners should have.

Keywords: cooperative learning, interdisciplinary learning, problem-based learning (PBL)

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
壹、研究動機與目的.....	1
貳、文獻探討.....	2
參、研究設計與方法.....	5
肆、教學暨研究成果.....	8
伍、結論與建議.....	12
陸、參考文獻.....	13

壹、研究動機與目的

在全球創新經濟的引領下，各國經濟與產業發展逐漸從仰賴「勞動力」為主的產業模式，轉變以「知識與創意」為驅動力產業模式，因此跨領域人才已經成為近期企業界的時興需求（張嘉育、林肇基，2019；陳奕璇，2018）。大學校院如何裝備學生迎向二十一世紀全球化就業市場的能力，培養具備多項專才與跨領域整合能力高等教育人才，為社會與經濟帶來貢獻與新能量並滿足產業需求，是當代大學的關鍵任務(Moore, 2011)。跨領域學習(interdisciplinary learning)讓學生藉由學校的課程規劃與設計，打開不同的專業視野，培養具備多元知識及跨領域的專業能力，提升就業可能性，加值職場競爭力。跨領域人才的培育，自然成為政府、社會、產業與大學共同探討教育政策與課程改革的重要課題（張國保，2009），更是大學教師在課堂教學中急需面對的轉變。

「金融市場與商品設計」是財務金融系開設於全校性跨領域「投資理財學程」中的課程，課程目標主要是深入淺出介紹金融市場與各重要的金融商品，結合經濟環境所產生的事件與資訊，運用學理於實際經濟生活，進一步產生反思與轉化。此課程是瞭解財金領域的入門課程，然而面對非財金專業的學生，跨領域學程授課教師須運用適當的教學策略與評量方法，以激發跨領域學生的學習興趣，並善用不同領域學生合作學習的優點來完成學習任務或解決實務問題。希望學生能成為大前研一（2000/2002）所稱，由原本精通第一專長的「I型人」、而後培養第二專長成為「 π 型人」；也養成聆聽、分析、評量、表達等軟實力，以連結目前十二年國教強調的「核心素養」，使學生具備適應現在生活及面對未來挑戰的知識、能力與態度，並關注學習與生活的結合，透過實踐力行以臻於理解和意義感知的學習（洪詠善、范信賢，2015），以及強化團隊合作、分享溝通與解決問題的能力。

秉持「教學反省就是翻轉，課堂實踐就是精進」的理念（王政忠，2016），研究者持續本課程的改善與精進：將學生關注與感興趣的生活化金融議題融入課程的學習主軸，善用多元數位教材及業師協同教學，加深學生理論與實務結合和學習遷移的能力；透過學習任務的課程規劃，結合多元所學背景與專長，以激盪出創新想法與批判思考，進而從實作中強化學習成效及培養解決問題的能力。因此，研究者結合 PBL 教學法與分組合作學習進行教學探究：補充金融市場的先備知識—經濟學，再依教學單元循序漸進，結合同儕討論與分享的分組合作學習，在不同類型的金融市場拋出問題—尤其讓學生思考目前金融商品的設計是否符合所需；採用個人差異計分與小組進步積分的評量方式以提升學習動機，並聘請金融界的業師協同教學以增進學生對金融實務的了解，讓學生產生學以致用的感受；期中階段開始導入 PBL 教學法，藉由方案問題應用課程內容之理解，並融入學生本身科系所學來發揮跨領域的想像力，增進其批判思考與問題解決能力，繼而透過口說發表的練習來訓練溝通表達能力。對於以就業為導向的科技大學學生而言，PBL 對其未來職涯無異是一項重要的訓練，可將所得能力推展到解決不同問題與事物，既具備符合企業主最想要的問題解決能力，也可藉此培養自我學習與終身學習能力（張培華、鄭夙芬、曾清標，2018）。

基於上述，本研究目的有二：

- (一) 探究 PBL 教學法與分組合作學習在大學跨領域課程的教學實踐歷程。
- (二) 分析 PBL 教學法與分組合作學習對學生學習的影響。

貳、文獻探討

一、翻轉學習之行動研究

目前全球掀起翻轉教室(**flipped classroom**)的風潮，雖其執行方式各異(蔡瑞君，2014；Hoffman, 2014)，然翻轉教室的實施仍有其共通之處，關鍵要素即是 **FLIP**，包含彈性的學習環境(**F**lexible environments)、以學生為中心的學習文化(**L**earning culture)、有目的之教與學內容(**I**ntentional content)，以及具有專業知能與態度的教學者(**P**rofessional educator)(Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013)。由上可知，教師本身的教學態度須有所轉變，除專業領域有所精進外，也須具備教學設計的專業知能，並能意識到班級經營與學習環境塑造對學生學習的重要性，以增進學生學習成效；因此面對跨領域學習的學生，教學內容的發展應考量學生特性，慎選以學生為中心的教材與教法，方能提高學生學習第二專長的興趣與理解；此外，本校在高教深耕計畫中強調「落實教學創新」，除了引入 FLIP 翻轉教室學習系統以利課程教學與師生互動外，自 107 學年度起建置 10 間多功能互動教室，也修繕更新一般教室的教學設施，更積極投入整合 Fintech 的創新教學環境，由學校提撥經費，以區塊鏈數位貨幣的形式，由教師發給學生作為獎勵，以增進學生榮譽感與學習興趣，學生獲得數位貨幣後可以在校園內的商店使用，或是自由與同儕交換；研究者期能善用學校的教學支援，讓教學與學習變得更為活潑有趣，以有效提升學生學習成果。

行動研究係透過「行動」與「研究」結合為一，企圖縮短理論與實務的差距，由實務工作者在實際工作情境當中，針對所遭遇的實際問題進行研究，研擬解決問題的策略方法，並透過實際行動付諸實施，進而加以評鑑反省及回饋修正，以解決實際問題（蔡清田，2013）。教師於教學實務現場中，在教學策略運用方面，須配合課程發展適當的教學方法和策略，以促進學生的學習意願和增加學習效果，例如分組合作、動手實作、問題討論等，以活絡課堂互動與學習氣氛（杜念慈，2017；張培華、鄭夙芬、曾清標，2018；楊心怡、李啟嘉，2015；Mehdipour & Zerehkafi, 2013）；在學習評量方面，則須考量學生的學習特質、經驗與需求，根據學習環境和學習者的脈絡，發展適當的多元學習評量方式，例如實作評量、檔案評量、小組評量等，使能順利完成教學任務，進一步促進學生的學習成效（何智文，2016；黃志雄，2015；Iurea, Neacsu, Safta, & Suditu, 2011; Wiliam, 2011）。由上可知，教學實務現場透過行動研究之系統性的研究方法，藉由發現問題、規劃改進策略、實際行動、反思修正、評鑑與回饋等螺旋式循環步驟，循序漸進解決教學困境和提升教師教學品質與專業能力，進而透過教師專業社群分享，並將成果公開化，形成教學實踐的研究。

教育部為落實教學創新，強化學校培育人才任務，推動實施大專校院教學實踐研究計畫，提升教師教學品質，促進大專校院學生學習成效，以教育現場或文獻資料提出問題，透過課程設計、教材教法或引入教具、科技媒體運用等方式，採取適當之研究方法及評量工具檢證成效之歷程（教育部，2019）。研究者面對目前在本校所推動的跨領域學程，欲運用翻轉教學理念來探究適合於「金融市場與商品設計」跨領域課程之教學策略與評量方式，配合學校提供多功能互動教室與數位貨幣等彈性學習環境(**F**lexible environments)，結合 PBL 與分組合作學習的教學策略，透過學生多元學習資料的蒐集與分析進行教學實踐的行動研究，以資料驅動決定(data-driven decision-making)的理念來檢視教學成果及改進教學策略。

二、PBL 問題導向學習的意涵和相關研究

(一) PBL 的意義與特色

PBL起源於1963 年加拿大McMaster大學醫學系教授 Howard Barrows，基於師徒制概念與學習理論，發展出PBL應用於醫學院臨床教學，從實際案例問題中進行探究，以培養學生面對臨床錯綜複雜的問題解決與決策判斷能力（徐靜嫻，2013；張德銳、林縵君，2016；黃志雄、田育芬，2016；Torp & Sage, 2002），之後廣被運用至其他學科領域及中小學教學，至今仍受到重視和推廣（楊坤原、張賴妙理，2005；關超然、李孟智，2013；Delisle,1997; Lambros, 2002; Pecore & Bohan, 2012）。PBL是以學習者為中心的學習策略，以真實世界的問題為核心之探究學習活動，讓學生能主動地蒐集、理解、分析、應用、評鑑知識，教師僅擔任引導者及促發者，而學生透過同儕合作與自我導向學習，培養批判思考和問題解決能力的歷程（李雅婷，2011；黃永和，2013；Barrows, 2002; Savery, 2006; Weshah, 2012）。

整體而言，PBL具有下列的重要特色：

1. 真實與結構鬆散的開放性問題

PBL 以問題為學習的主軸，且問題應是與學習者真實生活相關(Glen & Willie, 2000)，以引發學生的興趣和動機；此外，案例問題宜為結構鬆散(ill-structured)、具複雜度的開放性問題（張德銳、林縵君，2016；Delisle, 1997），讓學生發現各種不同的解決答案並加以探究和驗證，以結合學習者的經驗與先備知識，並整合課程內容之知識與技能以解決問題。

2. 以學生為中心的自我導向學習

PBL 是以學生學習為中心的教學策略，學生必須主動建構知識並負起學習的主要責任(廖遠光、張澄清，2013；Barrows, 2002; Savery, 2006)，透過小組討論和自我導向學習來探究解決問題，在過程中對學習議題與解決策略的擬定做出判斷、評估與修正，並且不斷的自我反思，強化後設認知並培養終身學習的能力（徐靜嫻，2013；張民杰，2018）。

3. 強調小組合作學習

PBL 的學習是在小組合作中產生，經由小組討論與反思的過程，檢視先備知識與獲得的新知識，以釐清問題內容和共同解決小組問題（黃志雄、田育芬，2016）。小組合作學習是PBL 教學法中促進學生學習的最重要策略，學習者有共同目標，因相互依賴而促進互動以成就小組成功（楊坤原、張賴妙理，2005；Hmelo-Silver, 2004），經由知識的分享、溝通、協調，共同合作解決問題與呈現問題解決方案。

4. 教師是學生學習的促進者和引導者

PBL 強調教師的角色須從「資訊與知識的施予者」轉化為「學習的啟發者與促進者」（Merck & Beermann, 2015），以促進學習者突破既有認知進行學習。教師在課程的開始，須規劃與設計學習問題；在課程進行中，教師須監控學生探索歷程，引導學習方向和促進新的思考方式；在學習結束時，教師則必須協助學生進行學習歷程的反思，以及有效評鑑學生的學習結果（洪志成、洪慧真，2012；許宛琪，2009；Torp & Sage, 2002）。

(二) PBL 探究的討論框架

PBL實施過程中可提供討論框架以輔助學生對問題的探究，常見的討論框架為Delisle (1997)所設計，包括想法、事實、學習論題和行動計畫四部分，內涵如表1。

表1

PBL 討論框架

點子、想法 (有什麼想法、點子)	事實 (已知的問題與條件)	學習論題 (還需要知道什麼)	行動計畫 (我們要做些什麼)
問題應該怎麼解決？	從問題陳述知道什麼？	解決問題還要知道什麼？	如何找到解決問題的資料和方法？
學習者討論對於問題可能解決方案的任何想法。	學習者討論問題陳述中的事實或討論出來的已知事實。	學習者討論還需要知道什麼才能解決問題，包括推敲、定義、查證和研究疑問或進一步了解的論題。	學習者討論如何研究上述的學習論題，包括：可以諮詢的人員、書籍、電子資料、網際網路等。

資料來源：Delisle (1997)

(三) PBL 相關教學研究之評析

由於PBL相關的實徵教學研究頗多，研究結果並非全然一致，因此國內外陸續有針對PBL 教學成效進行後設分析的研究：

1. Dochy 等人(2003)收集43篇針對 PBL 施行於高等教育的文獻，對於學生知識與技能提升的成效進行分析，並驗證相關變項之調節效果。研究結果指出，PBL 對於學生技術的提升顯著優於傳統教學；對於知識提升的整體效用比傳統教學還差，但若將兩篇呈現負向效果的極端值文獻剔除後，則與傳統教學效果相近。除了執行情形與記憶維持期間對於技術的提升無調節效果外，其餘研究設計、學生年級、評估方法等調節變項皆對知識及技術兩個層面具有影響力。
2. Walker與Leary(2009)認為PBL的後設分析中，多半僅侷限在特定的學科領域，未關注到不同學科領域可能造成的差異，因此收集201篇PBL 施行於高等教育的文獻，考驗學科領域的調節效果。其中仍有155篇是屬於醫學相關領域，多年來PBL在此領域的應用，理應發展出較佳的教學模式與教學成效，然研究結果顯示，醫學教育是效應較差的領域，反倒是師資培育的應用有較高的效應。
3. 廖遠光、張澄清(2013)收集67 篇國內PBL相關實徵研究，採用後設分析以瞭解PBL是否在提升學生學業成就與高層次思考能力之整體成效有顯著優於傳統教學法之表現，並探討各調節變數的交互作用。研究結果發現：PBL 對於學業成就及高層次思考能力皆具有正向的效果，且顯著優於傳統教學；其中對於學業成就具有接近中度的效應，而在高層次思考能力的提升上則有中度以上的效應。學生學業成就會受學科領域及教學期間之調節作用而呈現差異，在語文/社會/藝術人文領域及教學期間2-3個月有較高的效應。
4. Wilder(2015)分析近十幾年PBL的研究文獻發現，PBL對於高中知識內容的學業成就，較之傳統教學方法並無顯著差異；但在溝通合作、問題解決、批判思考等能力和自我導向學習方面，較傳統教學方法有高度的價值。

由上可知，在不同學科領域、教學期間和年級中應用 PBL，常呈現不一致或未能達到預期的學業成就，可能是受到各種調節變數的影響，故Bavitz(2009)認為未來在設計和研究上，需關注 PBL 在不同領域及情境下如何被使用，包括不同的問題形式、教師指導程度、學生參與對象、講授內容或其他教學方法的融入等；因此教師應視情況實施，隨課程性質及訴求的差異而有所調整。然而PBL對於溝通合作、問題解決、批判思考等能力的培養，多

數研究皆呈現肯定的結果，這些能力皆是核心素養之重要內涵。

參、研究設計與方法

一、研究對象與場域

本計畫以研究者在109學年度上學期於全校性跨領域「投資理財學程」所開設之「金融市場與商品設計」課程的日間部大三學生為研究對象，總計有58位學生，修課學生來自不同專業領域，包括工學院、人文學院、設計學院和非財金系之商管學院的學生，上課採異質性分組，每組四人：第一階段讓學生隨機抽取撲克牌，相同數字分配為同組，但每組需有不同學院／性別的成員；第二階段則以學生隨堂測驗成績為依據，由高至低分成黑桃、紅心、方塊、梅花四個群組（群組名稱避免將學生標籤化）。除了讓學生多認識不同學院／性別的學生外，也期能產生學生互學互教的學習氣氛。申請人將於開學第一週上課時說明本計畫之實施目的與方式，並邀請學生參與研究，填具參與研究同意書，在獲得修課學生的同意後，蒐集上課過程的學習資料證據。

二、研究方法

本研究採用個案研究法，蒐集學生學習之質性與量化資料，探討 PBL 教學法與分組合作學習融入「金融市場與商品設計」跨領域課程的教學實踐，以了解教學策略的適合性及對學生學習的影響。本研究以質性資料為主，並輔以量化資料來補足研究中三角檢驗的歷程，在資料蒐集的過程中，同時運用持續性比較(constant comparison)進行資料分析，以了解教學實踐的歷程，及其對學生學習成果的影響。

三、教學研究實施程序

本研究探究「金融市場與商品設計」跨領域課程，課程主題的教學內容、教學策略／方法、學習活動與任務和教學與評量方式之各週課程計劃表如表5所示。課程成績考核方式包含(1)期中/期末測驗評量；(2)個人或小組學習單；(3)教師及同儕評分表—PBL分組報告的口說發表；(4)小組合作學習情形；(5)上課參與和出席狀況等多元評量。學習成果評量工具除了上述成績考核方式外，也包含「PBL與分組合作學習成效評估表」之量化問卷調查和學生學習省思與回饋的質性資料蒐集，並藉由教師的課堂觀察與教學札記進行三角驗證。

表 5

金融市場與商品設計課程各週課程計劃表

課程主題	教學策略/方法	學習活動/任務	教學與評量方式
課程說明 主題一：經濟學概論－ 消費者行為理論 [週次 1-2] (補充先備知識)	1. 講授與提問 2. 合作學習－ STAD	1. 課程內容與評量方式介紹 2. 認識 PBL 及分組合作學習 3. 異質性分組 (每組成員來自 兩個以上不同學院)	1. 日常經濟/金融問題引導與 動機引發 2. 課程進度、PBL 與分組合 作學習活動方式說明
主題二：什麼是金融？ [週次 3-4]	1. 講授與提問 2. 合作學習－ STAD+共同學習法	1. 小組學習/分組學習單 2. 金融智慧網教學短片 3. 學習經驗調查表 (前測)	1. 問題引導、小組討論分享 2. 學習單的評值 3. 教學短片 Q&A 討論與搶答
主題三：認識金融市場 和機構 [週次 5-6]	1. 講授與提問 2. 金融知識宣導	1. 小組學習/分組學習單 2. 金管會走入校園與社區辦理 金融知識宣導活動	1. 問題引導、小組討論分享 2. 學習單的評值
主題四：金融市場與 利率 [週次 7-8]	1. 講授與提問 2. 合作學習－ STAD	1. 小組學習/分組學習單 2. 隨堂測驗(1)	1. 小組討論分享 2. 隨堂測驗評量
統整學習：金融講座＋ PBL 介紹 [週次 9]	1. 業師講授/提問 2. PBL 導入說明	1. 小組學習/分組學習單 2. PBL 討論框架介紹	1. 業師 Q&A 2. 課後學習省思與回饋
主題五：金融商品(1)－ 貨幣市場 [週次 10]	1. PBL 案例練習 2. 合作學習－ STAD+共同學習法	1. PBL 個人案例練習 2. 金融智慧網教學短片	1. PBL 案例練習評核 2. 小組討論分享
主題六：金融商品(2)－ 股票市場 [週次 11-12]	1. PBL 小組討論 2. 合作學習－ STAD+團體探究法	1. 小組學習/分組學習單 2. 金融智慧網教學短片 3. PBL 小組成員提出問題假設	1. 小組討論分享 2. 教學短片 Q&A 討論與搶答 3. 問題之資料蒐集與評估
主題七：金融商品(3)－ 債券市場 [週次 13]	1. PBL 小組討論 2. 合作學習－ STAD+團體探究法	1. 金融智慧網教學短片 2. PBL 小組成員討論選定個案	1. 小組討論分享 2. 教學短片 Q&A 討論與搶答 3. 課後學習省思與回饋
主題八：金融商品(4)－ 外匯市場 [週次 14]	1. PBL 小組討論 2. 合作學習－ STAD+團體探究法	1. 小組學習/分組學習單 2. PBL 小組成員與老師討論	1. 小組討論分享 2. 教師評析與建議
主題九：金融商品(4)－ 共同基金 [週次 15]	1. PBL 小組討論 2. 合作學習－ STAD+團體探究法	1. 小組學習/分組學習單 2. 金融智慧網教學短片 3. PBL 小組成員與老師討論	1. 小組討論分享 2. 教學短片 Q&A 討論與搶答 3. PBL 學習任務修正回饋
主題十：PBL 口頭報告 [週次 16-17]	1. PBL 2. 合作學習－ STAD+團體探究法	1. 小組學習/分組學習單 2. PBL 學習任務報告	1. 小組報告與同儕評值 2. PBL 學習任務修正回饋
統整學習：學習成就評 量/問卷調查和 PBL 報告 [週次 18]	學習成就評量與 PBL 學習經驗問 卷調查	1. 隨堂測驗(2) 2. 學習經驗調查表 (後測)	1. 隨堂測驗評值 2. PBL/分組合作學習調查表 3. 繳交 PBL 書面統整報告

四、研究工具及資料蒐集

本計畫採用質量兼具的資料蒐集：量化資料以 PBL 教學暨分組合作學習經驗問卷調查前後測為主；質性資料則蒐集教師課堂觀察、課後省思札記和學生學習回饋：課堂觀察資料為學生課室表現之行為觀察表，省思札記重點在於研究者針對課堂活動實施、課程設計理念與實際運作情形差距進行省思，學生學習回饋則蒐集學生對 PBL 教學與分組合作學習的回饋意見。茲說明如下：

(一) PBL 教學暨分組合作學習經驗問卷

為瞭解學生參與 PBL 教學暨分組合作學習的經驗，本研究參考張新仁等人（2015）所編製的調查問卷，再加入 PBL 教學策略和課程設計等題項，在第五週(109/10/16)與第十八週(110/01/15)進行前後測，取得前後測資料各 58 份。填答方式是採用李克特式五點量表，包括「非常不符合」、「大部分不符合」、「普通」、「大部分符合」以及「非常符合」的選項，分別給予 1-5 分。

(二) 教師課堂觀察與課後省思札記

研究者將教學活動與歷程撰寫課堂觀察紀錄與省思札記，作為質性分析之佐證資料。課堂觀察與省思札記的撰寫重點為紀錄學生在進行 PBL 教學與分組合作學習時的小組互動情形、課程活動參與度以及個別特殊情況等，作為日後課堂教學設計和改進之參考。

(三) 學生學習回饋

本研究蒐集學生對於 PBL 教學與分組合作學習的感受，以及對教師教學內容與班級經營等的學習回饋，學生平時亦可上傳意見到數位學習平臺，依本身意願決定是否提供，可做為加分之依據。

五、資料分析及信效度

(一) 量化資料

研究者參考張新仁等人（2015）所編製的調查問卷，再加入 PBL 教學策略和課程設計等題項，共計 26 題，包含：「學習動機與態度」層面 8 題、「同儕合作與互動」層面 11 題、「學習目標與內容」層面 4 題以及「課程設計與教學策略」層面 3 題。四層面進行信效度分析，其 Cronbach's α 值分別為 .912、.932、.926 與 .830，各層面解釋變異量則分別為 62.27%、60.42%、81.99%和 75.01%，顯示具有良好的信效度。透過 SPSS 統計軟體進行相依樣本 t 檢定，探討實驗組學生經過 PBL 教學和分組合作學習後，在四層面之學習成果的改變情形，檢驗學生問卷前後測是否具有顯著差異。

(二) 質化資料

本研究以多元方式蒐集教學歷程與學習結果資料，採用開放式編碼進行文件資料之分析，將共同類別之意見加以叢聚，進行相互比較，整合共通與獨特之處，再將相關聯之類別尋求共同的主題和研究發現（張芬芬，2010）。各項資料編碼依蒐集時間（依年月日順序以八碼呈現）、資料類型（課堂觀察、省思札記、學習回饋等），以及資料來源對象（教師為 T、學生為 S，學生再加上兩碼序號）加以編定，例如：20210115 學習回饋-S32，代表編號 32 的學生在 2021 年 1 月 15 日之學習回饋資料。為確認文本資料的正確性，在完成學生學習回饋資料的整理後，研究者亦請學生確認資料的正確性後再進行資料分析；透過方法／理論的三角檢證，藉由不同觀點或相關研究來解釋本研究結果的實際情形，進而對研究發現做出更適切的描述與解釋。

綜合上述，本研究採取資料來源的三角檢證，除了 PBL 教學與分組合作學習經驗意見調查前後測的量化資料外，也包括教師課堂觀察、省思札記和學生學習回饋等質性資料，交叉比對同一類別及範疇在不同性質資料間之一致性，以提高研究結果的可信度。

肆、教學暨研究結果

一、 PBL 教學法與分組合作學習的教學實踐歷程

研究者於第一週講授課程目標與教學方式時，說明本課程的教學實施融入 PBL 教學法和分組合作學習，期能培養學生的自我導向學習、同儕合作與溝通表達等能力，以及實踐教師在 PBL 教學中扮演學生學習促進者和引導者的角色。由於此課程是供跨領域學生選修，因此在期中考前主要講授課程內容並融入分組合作學習，讓不同學院學生藉由彼此分享討論建立對金融市場的概念；PBL 則是在期中考之後正式導入，由於許多學生是因為想了解投資理財的概念而修習本課程，因此 PBL 便以「小資族如何投資理財」為主題，由各組依其生活情境選擇想要探究的金融商品，進行問題分析、資料蒐集、統整共識和成果分享。

(一) 分組合作學習的教學實踐歷程與反思

為了讓跨領域學生善用分組合作學習，研究者除了闡明踏入社會後同事夥伴無從選擇，可利用此機會學習和陌生人合作之外，藉由教師提問引導學生分享討論與分組合作，組員填寫小組學習單或用小白板紀錄分組討論的結果，以建構學生對金融市場重要概念的認識與理解。然即使運用分組合作學習，跨領域學生的教學依然有不小的挑戰，促使研究者須想辦法提升其學習動機：

由於學生來自不同學院，雖騰出時間讓組員自我介紹，但剛開始彼此陌生而少交談。因此，我透過個人學習單的練習機會，正向鼓勵學生互教互學，讓組員理解課程內容之際，也能提高整組的成績，藉此促進組員的溝通討論而達到學習效果。(20201002 教學札記)

從學習回饋中得知學生的心情轉折：

大家來自不同科系和班級，基本上彼此都不熟識，分在一組會很尷尬。但後來了解老師故意要把不同科系的同學分在一起，一方面是要我們認識其他科系的新朋友，一方面是要同學互相學習幫忙，上課時也會讓小組討論問題，一起思考比自己思考容易多了！(20201112 學習回饋- S06)

許多學生肯定分組合作學習所帶來的正面效益，其中之一便是教師提問引發的分享討論改變氛圍(20210118 學習回饋- S17、20210114 學習回饋- S26)，加深學生對課程內容的印象與理解(20210114 學習回饋- S02、S30)，更能引導高層次的思考(20210112 學習回饋- S05)：

在分組活動中遇到不會的問題跟組員討論很棒，如果沒有分組或許就不敢問不認識的人，遇到自己會的問題去教組員時也很開心，而討論也讓我對課程內容有更深入的理解。(20210114 學習回饋- S26)

透過分組學習不但能有機會和外系學生交流，課堂上多了互動機會感覺起來較不乏味，每次老師出問題讓小組討論，大家也會變得積極尋找答案，就能加深印象。(20210114 學習回饋- S02)

分組合作學習對課程產生極大的幫助，畢竟跨領域課程能學習到不單是自己本科系的東西，而且同學來自不同領域，可藉此方式彼此討論，擴展思考以引導更高層次的認知和多元性的發展。(20210112 學習回饋- S05)

其次，學生對於分組合作學習能培養溝通表達、團隊合作與人際關係等核心素養能力也持肯定的態度：

我覺得分組合作學習是很必要的，組員又來自不同的學院與科系，從課堂討論中往往能碰撞出不同的火花，對於培養溝通表達與人際關係等都會有一定的幫助。(20210114 學習回饋- S03)

從大一到現在我也沒有什麼機會接觸到外系的同學，藉由這次課堂的分組，讓我認識不同科系的同學，更讓我知道團隊合作的重要性。(20210114 學習回饋- S24)

因為分組緣故認識了一些新朋友，雖然不同科系，但大家都互相幫助，就算有不會的地方也都很樂意解開我的疑惑，討論過程中也學習到互相尊重、彼此該如何溝通才能使討論更順利。(20210115 學習回饋- S32)

由於分組合作學習是組內合作、組間競爭的學習方式，因此研究者以小組表揚來激勵學生學習，「在單元講解之後會有小組的即席思考題，再運用小組加分及兩階段小組表揚—包括發放學校虛擬貨幣等獎勵品，提升學生參與動機和榮譽感」(教學札記 20201023)。這樣的獎勵方式也獲得學生的迴響：

分組學習讓我們認識新的同學，和組員一起解決問題從中也讓我們學到團隊合作的重要，並且培養溝通表達與人際關係的能力，透過頒獎也讓各組之間更有動力角逐。(20210113 學習回饋- S10)

分組作答採積分制，老師會在學期中及學期末表揚前三名並給予獎勵，而我們也在這時得到鼓勵及認同。(20210112 學習回饋- S01)

為了讓學生能與更多不同學院的同學學習，研究者在期中考後進行第二次分組；然而對許多學生來說，不同學院學生的分組合作學習，不論在課程內容理解和同儕合作上都是挑戰：

我覺得這門課對我而言蠻難的，上課要非常專注，因為我不是商科的學生，所以有些內容比較難吸收，但有些同學資質很好，不是商管學院卻也能得心應手，讓我覺得壓力有點大。(20210114 學習回饋- S21)

不同班級同學的組合並不一定每次都有正面的影響，有時候氣氛融洽可有時又一盤散沙，當遇到整組不講話時，又如何訓練溝通能力？(20210112 學習回饋- S16)

在學生人數較多的班級教學中，應創造師生／生生的互動環境及討論參與(McKeachie & Svinicki, 2006)，故研究者「在分組進行問題討論時採走動式管理，到學生座位旁聆聽各組的發言，並鼓勵理解力較不好的學生；在解除問題疑惑和引導學生思考的同時，也藉此督促不積極參與的學生」(課堂觀察 20201030)。即便如此，仍有學生感嘆「有時候還會有人在一旁閉口不言、不參與討論，這也說明分組學習還是要有自身的積極與組員的配合，在相輔相成的情況下，才能達到分組學習的效益」(20210114 學習回饋- S03)；此呼應 Strayer(2012)所言，部分學生不安地參與小組學習活動，他們寧願單獨工作，也顯現個人學習風格的差異有待探究。

(二) PBL 教學法的教學實踐歷程與反思

由於許多學生對 PBL 教學法感到陌生，因此研究者構思透過教學設計促進學生學習，以增進跨領域學生對本課程的了解與學習：在正式導入前，「除了說明問題導向學習方式和 PBL 討

論框架來引導學生學習外，並製作個人學習單讓每位學生以自己的理財需求為出發點，在課堂時間開啟 PBL 的暖身練習，以促進學生釐清問題及發展問題解決能力。這樣可避免學生學習的搭便車問題，並讓每位學生在各組決選主題時，每人都有參與討論的實質內容」(教學札記 20201120)，亦即始於個人練習，再讓組員表達自己的想法，終由小組討論決定出最後的主題。

透過 PBL 以學生真實世界所關切的問題進行探討，從問題形成、資料蒐集、歸納分析及應用評估等過程，培養學生自主學習及問題解決能力：

以前不曾聽過 PBL，藉由這門課才徹底明白 PBL 的定義，這次和組員一起探討 ETF，上網找了許多相關資料，找出眾人對 ETF 的疑問，並且深度去解決疑惑...是相當豐富的收穫。(20210114 學習回饋- S11)

以往的報告大多是由老師決定題目，但是 PBL 是讓每個人先思考想了解什麼、解決什麼，再由大家互相討論想做的主題，培養自主學習和問題解決的能力。(20210112 學習回饋- S08)

很開心可以與不同科系的同學一起完成 PBL 報告，我覺得非常新鮮，是一個很不一樣的體驗，因為主題選擇上非常自由，能根據自己有興趣的方向探究思考，並且針對問題解決，因此對我有實質的幫助，還能在生活中應用! (20210114 學習回饋- S30)

PBL 問題導向學習在過程中也養成學生溝通討論、團隊合作等能力，這些都是學生面對未來挑戰應具備的核心素養：

在和組員討論問題時，能讓我學到如何組織自己的想法和組員溝通，讓大家清楚知道我的見解，也可讓我學習若意見分歧時，不以爭執的方式達成協議。(20210116 學習回饋- S18)

這次 PBL 是報告電子支付，那是我們整組的共識，我們從原本的尷尬，到無話不談，從沉默到一一發表意見，彼此互相交流學術心得，這樣的學術討論小組實在難能可貴！(20210113 學習回饋- S28)

期末的 PBL 雖然看似一個小小的研究報告，但這過程需要經過多次的思考與討論，並且學習如何表達自己的想法讓組員們理解，進而選定主題、開始往後的内容討論與工作分配，這些都不是一件容易的事，但當大家同心協力一起完成後，覺得非常有成就感。(20210112 學習回饋- S27)

但在 PBL 小組擬定問題的歷程中，多組學生無法順利產生共識，或想做的主题過於複雜(20210113 學習回饋- S15、20210114 學習回饋- S26、S31)，此時在組間走動巡視的研究者，會傾聽學生想法後給予建議，建立學生自信心以利進行探究：

老師使用 PBL 的教學方式，先請同學們自行擬定題目，再由小組討論擬定題目...從一開始的選不定題目，老師耐心講解與審題，讓我們這組了解主題的範圍，而快速地定下題目開始著手探討。(20210113 學習回饋- S15)

原本主題想要選郵局所有的業務，但詢問老師後覺得範圍可能太大了，最後就選擇郵局壽險。討論過程中大家都很踴躍發表自己的意見，各自分工，並沒有人摸魚或不做事。因為這個主題讓我知道原來郵局也有保險，深入了解之後讓我更清楚運作流程，所以這次的報告對我來說是蠻有幫助的。(20210114 學習回饋- S31)

期末各組進行成果報告時，不同學院學生激盪出不一樣的火花，「各組多能用心蒐集資料與製作報告內容，甚至出題提問同學對主題的認識與吸收，讓我有意料之外的感動！雖部分組別的主題一樣，但表現手法不同、關注重點也有差異，不得不佩服善用數位科技的年輕學子！」（課堂觀察 20210108）。許多學生深有同感，認為能產生多層面的收穫：

我們透過 PBL 報告的機會，發現每個組員所擅長的領域，並據以分配工作，最後也匯集大家的想法合力完成報告，並且在期末發表時將研究結果與大家分享，同時也能欣賞及瞭解其他小組所研究的內容，獲取多方面的知識。（20210112 學習回饋- S01）

PBL 報告製作的過程中確實對許多投資工具有更多的認識，甚至我自己都開始定期定額投資，也培養我對主題的理解和問題解決的能力。（20210114 學習回饋- S26）

PBL 能讓我們針對問題去了解，除了可以增進知識，同時也可以促進組員的溝通技巧、團隊合作、解決問題、自主學習、資訊分享，以及訓練同組成員彼此的尊重。（20210113 學習回饋- S22）

研究者在 PBL 教學過程中不斷提醒自己不再是課程的主角，教師應扮演學生學習的啟發者、引導者與促進者（黃志雄，2020；Merck & Beermann, 2015），應依學生需求建立學習內容，讓學生能夠依據自己的興趣選擇學習主題，並引導學生學習及承擔學習責任，以完成學習目標（洪詠善，2020），由歷程可知，PBL 教學確實能養成學生自主學習的能力。

二、 PBL 教學法與分組合作學習對學生學習的影響

本研究運用 PBL 教學法與分組合作學習，探討其對跨領域學生在學習動機、團隊合作、溝通表達等能力，以及對學習目標與內容、教學設計與策略等學習經驗的影響，如表 6 問卷前後測所示。

由表 6 可知，學生在 PBL 教學暨分組合作學習實施後，每個題項之後測平均數皆高於前測平均數，且在「學習動機與態度」、「同儕互動與合作」、「學習目標與內容」和「教學設計與策略」四層面前後測的結果皆達顯著差異：在「學習動機與態度」與「教學設計與策略」兩層面皆達 $p < .001$ 的顯著水準，可見學生對於本課程實施 PBL 教學暨分組合作學習之教學設計與策略皆表示高度肯定，亦可有效解決學生學習動機低落與學習態度不佳的問題，且能提升跨領域學習的學生對金融專業知識之認知與理解，培養學生第二專長而成為「 π 型人」（大前研一，2000/2002）；在「同儕互動與合作」層面則達 $p < .05$ 的顯著水準，這對於來自不同學院的學生而言誠屬不易，學生能勇於溝通表達、樂於分享交流及團隊合作，展現學生在正式課程目標以外之就業所需軟實力的提升。

表 6

PBL 教學暨分組合作學習前後測相依樣本 *t* 檢定

題項/層面	前測 平均數	後測 平均數	成對樣本 <i>t</i> 檢定
1. 我會主動投入時間學習。	3.58	3.85	2.73**
2. 我上課時能專心。	3.58	3.73	1.50
3. 我樂意參與老師要我們進行的活動。	3.69	4.08	4.03***
4. 我覺得上這門課很有趣。	3.59	3.97	4.30***
5. 我覺得我的學習效果良好。	3.58	4.00	4.23***
6. 我覺得班上整體的學習效果良好。	3.58	3.86	3.30**
7. 我對自己在這課程的學習能力有信心。	3.56	3.90	3.34***
8. 我會經常在上課時動腦筋思考。	3.75	3.98	2.43**
學習動機與態度層面	3.61	3.92	4.67***
9. 我能仔細聽取別人的發言。	4.02	4.17	1.59
10. 我敢表達自己的意見。	3.53	3.78	2.17**
11. 我能接納同學不同的意見。	4.20	4.37	2.10**
12. 我願意跟別人互助合作。	4.14	4.32	2.18**
13. 我樂於分享自己的想法或蒐集的資料。	3.88	4.10	2.27**
14. 同學學習上遇到問題時，我會幫助他解決。	3.93	4.10	1.60
15. 自己學習上遇到問題時，我會主動尋求同學的協助。	3.78	3.81	0.31
16. 我能專注參與小組的學習活動，不做其他事。	3.86	4.00	1.43
17. 我經常感受到同學給我的支持或鼓勵。	3.71	3.78	0.61
18. 遇到爭議性問題，我能就事論事，不進行人身攻擊。	4.08	4.34	2.75**
19. 小組同學意見不同時，我能協調大家達成共識。	3.92	4.02	1.00
同儕互動與合作層面	3.91	4.07	2.46*
20. 我能了解這門課的學習目標。	3.95	4.10	1.70
21. 我能了解老師的評量方式。	4.02	4.14	1.41
22. 我能了解老師講授的內容。	3.78	4.03	3.10**
23. 我能掌握這門課的單元進度和重點。	3.76	4.02	3.10**
學習目標與內容層面	3.88	4.07	2.72**
24. 我覺得課堂中的小組分享與討論有助於我在這門課的學習。	3.71	4.05	2.95**
25. 我覺得 PBL 教學法有助於我在這門課的學習。	3.69	4.10	3.75***
26. 我覺得這門課整體教學設計能增進我對金融市場的認知與瞭解。	3.93	4.25	3.51***
教學設計與策略層面	3.78	4.14	3.94***

註：* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

伍、結論與建議

一、 結論

(一) 將PBL教學與分組合作學習融入跨領域課程的教學實踐歷程，頗受學生的認同與肯定，教師在教學實踐過程中亦透過課堂觀察與學生回饋不斷地進行教學反思，在課程參與討論、課程獎勵、師生互動與學習鷹架建立等方面持續調整，以符合學生學習所需，更能增進教師教學熱忱及促進教師專業成長。

(二) 經由PBL教學與分組合作學習的教學實踐，不論在質性資料或量化研究結果皆可發現，能有效提升學生對課程內容的了解及培養其問題解決的能力，讓跨領域學習的學生能具備第二專長成為「π型人」；並激發學生學習動機與態度而促進其自我導向學習，以及提升跨領域學習者應具備的溝通協調、人際關係、團隊合作等核心素養，讓學生更能從容迎向新時代的挑戰。

二、 建議

(一) 運用PBL教學和分組合作學習促發學生多元化的學習成果

研究發現，PBL教學和分組合作學習的導入頗獲學生的認同與肯定，除能增進跨領域學習學生對非本科系課程內容的了解與自主學習、問題解決等學習能力外，亦可有效增進學生的學習動機和課程參與，並培育學生具備核心素養以適應未來的生活環境。因此，建議大學教師面對個別差異日益擴大的學生時，可善用以學生為主體之PBL教學和分組合作學習，引導學生從實際問題中收集資料與解決問題，以培養其自主學習的能力，採用異質性分組，讓學生藉由彼此互動學習過程中去學習並尊重個體間差異，以適應未來的生活環境。

(二) 以教學實踐研究推動跨領域教師專業成長社群

研究發現，以教學實踐研究的方式探討課程實施之歷程與結果，能有效促進學生多元化的學習成果和精進教師教學。因此建議未來大學校院可多鼓勵教師以教學實踐研究進行課程教學之探究和反思，以解決或改善在教學實踐歷程中所遭遇的各種問題，進而加入校內外教學實踐研究社群，在教師共同探究討論與反思教學下，應能激發更多創新教學的想法與作法來促進學生學習，以提升大學教學品質。

陸、參考文獻

大前研一（2002）。**工作雞湯II—縱橫21世紀職場的成功祕訣**（何孟津譯）。天下雜誌。
（原著出版於2000）

王金國（2008）。合作學習在大學課程之應用-以「課程設計與發展」為例。載於鄭博真(主編)，**大學卓越教學法**（頁 51-73）。中華醫事科技大學教學發展中心。

王金國、張新仁（2003）。國小六年級教師實施國語科合作學習之研究。**教育學刊**，21，53-78。

王政忠（2016）。**我的草根翻轉 MAPS 教學法**。親子天下。

史美瑤（2013）。評量也是學習。**評鑑雙月刊**，43。取自

<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2013/05/01/5968.aspx>

何智文(2016)。應用 Rubrics 學習評估模式提昇大學課程教學學用合一之成效研究—以「廣告表達分析」課程為例。**大學教學實務與研究學刊**，1(1)，1-30。

- 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。
- 杜念慈(2017)。創新分組機制之教學實務研究。**大學教學實務與研究學刊**，1(2)，39-68。
- 洪志成、洪慧真(2012)。精進教學實務之自我研究：教師 PBL 教學經驗的學習。**屏東教育大學學報**，39，75—106。
- 洪詠善(2020)。停課不停學：當自主學習成為日常。**課程研究**，15(1)，15-33。
- 洪詠善、范信賢(主編)(2015)。同行一走進十二年國民基本教育課程綱要總綱。國家教育研究院。
- 倪仁禧(2020)。問題導向學習結合動畫教材應用於信託課程之教學實踐研究。**教學實踐與創新**，3(2)，47-86。
- 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。
- 張民杰(2018)。運用問題導向學習設計與實施素養導向教學可行性之探究。**課程研究**，13(2)，43-58。
- 張芬芬(2010)。質性資料分析的五步驟：在抽象的階梯上爬升。**初等教育學刊**，35，87-120。
- 張國保(2009)。大學實施跨領域人才培育策略。**高教技職簡訊**，29，2-3。
- 張培華、鄭夙芬、曾清標(2018)。這是個「問題」嗎？問題導向學習之行動研究。**大學教學實務與研究學刊**，2(2)，91-126。
- 張苑珍、葉榮木(2009)。高中職學生問題導向兩性關係與溝通網路學習成效之研究。**教育科學研究期刊**，54(4)，85-114。
- 張新仁、王金國、田耐青、汪履維、林美惠、黃永和(2013)。分組合作學習教學手冊。教育部國民及學前教育署。
- 張嘉育、林肇基(2019)。推動高等教育跨領域學習：趨勢、迷思、途徑與挑戰。**課程與教學季刊**，22(2)，31-48。
- 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。
- 教育部(2019)。教育部補助大專校院教學實踐研究計畫作業要點。取自 <https://tpr.moe.edu.tw/subsidy>
- 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)，1-20。
- 陳奕璇(2018)。「跨領域學習」在數位設計課程之教學實踐。**三聯技術**，110，2-7。
- 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。
- 黃志雄(2015)。問題導向學習對大學生學習動機與成果影響之研究：以一所私立科大幼保系的課程為例。**兒童照顧與教育**，5，55-69。
- 黃志雄(2020)。問題導向學習與阿德勒心理學融入職前教保服務人員情緒管理課程之實踐與反思。**教學實踐與創新**，3(1)，45-92。
- 黃志雄、田育芬(2016)。大學教師參與問題導向學習之專業發展社群個案研究。**教育研究與發展期刊**，12(1)，147-172。

- 楊心怡、李啟嘉（2015）。問題導向學習對法律系大學生問題解決能力及自我導向學習之研究。*教育科學研究期刊*，60(1)，131-155。
- 楊坤原、張賴妙理（2005）。問題本位學習的理論基礎與學習歷程。*中原學報*，33(2)，215-235。
- 廖遠光、張澄清（2013）。問題本位學習對學生學業成就與高層次思考能力影響之後設分析。*當代教育研究季刊*，21(4)，1-40。
- 潘慧玲、黃淑馨、李麗君、余霖、劉秀嫻、薛雅慈（2015）。學習領導下的學習共同體進階手冊 2.0 版。取自 <https://sites.google.com/site/learningcommunityintw/lchandbook>
- 蔡清田（2013）。教育行動研究。五南。
- 蔡瑞君（2014）。數位時代「翻轉教室」的意義與批判性議題。*教育研究與發展期刊*，10(2)，115-138。
- 簡妙娟（2000）。高中公民科合作學習教學實驗之研究(未出版博士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 關超然、李孟智（2013）。PBL 問題導向學習之理念、方法、實務與經驗。台灣愛思唯爾。
- Ee, J., & Tan, O. S. (2017). PBL 之導入與實例（張碧珠、蔡宛臻譯）。東華。（原著出版於 2009）
- Barrows, H. S. (2002). Is it Truly Possible to Have Such a Thing as dPBL? *Distance Education*, 23(1), 119-122.
- Bavitz, J. (2009). Summarizing findings and looking ahead to a new generation of PBL research. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 4-11.
- Blaschke, L. M. (2012). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(1), 56-71.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. ASCD.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533-568.
- Glen, S., & Willie, K. (2000). *Problem-based learning in nursing-a new model for a new context*. Macmillan.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). *The flipped learning model*. A white paper based on the literature review titled: A review of flipped learning. Retrieved from http://fln.schoolwires.net/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/WhitePaper_FlippedLearning.pdf
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hoffman, E. S. (2014). Beyond the flipped classroom: Redesigning a research methods course for e3 instruction. *Contemporary Issues in Education Research*, 7(1), 51-62.
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A Project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning

- achievement. *Educational Technology & Society*, 15, 368-379.
- Iurea, C., Neacsu, I., Safta, C. G., & Suditu, M. (2011). The study of relation between the teaching methods and the learning styles: The impact upon the students' academic conduct. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 11, 256-260.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Allyn & Bacon.
- Johnson, D. W., Johnson, R.T., & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Retrieved from <http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html>
- Keyser, M. W. (2000). Active learning and cooperative learning: understanding the difference and using both styles effectively. *Research Strategies*, 17(1), 35.
- Lambros, A. (2002). *Problem-based learning in K-8 classrooms – A teacher's guide to implementation*. Corwin Press.
- McKeachie, W. J., & Svinicki, M. (2006). Teaching large classes. In W. J. McKeachie, & M. Svinicki (Eds.), *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers* (12th ed.) (pp. 254-265). Houghton Mifflin.
- Mehdipour Y. & Zerehkafi H. (2013). Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges. *International Journal of Computational 58 Engineering Research*, 3(6), 93-101.
- Merck, J. & Beermann, M. (2015). The relevance of transdisciplinary teaching and learning for the successful integration of sustainability issues into higher education development. In W. L. Filho, L. L. Brandli, O. Kuznetsova, & A. M. F. D. Paco (Eds.), *Integrative approaches to sustainable development at university level* (pp. 19-25). Springer.
- Moore, R. (2011). Making the break: Disciplines and interdisciplinarity. In D. Barton & U. Papen (Eds.), *The anthropology of writing: Understanding textually mediated worlds* (pp. 87-105). Continuum.
- Pecore, J. L., & Bohan, C. H. (2012). Problem-based learning teacher who flourish and flounder. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 14(1), 125-138.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2011). The process of problem-based learning: What works and why. *Medical Education*, 45(8), 792-806.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2ⁿ ed.). Allyn & Bacon.
- Smith, R. O. (2014). Beyond passive learning: Problem-based learning and concept maps to promote basic and higher-order thinking in basic skills instruction. *Journal of Research and Practice for Adult Literacy, Secondary, and Basic Education*, 3(2), 50-55.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem-based learning for k-16 education* (2 ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Walker, A., & Leary, H. (2009). A problem based learning meta-analysis: Differences across

- problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *The interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 12-43.
- Weshah, H. A. (2012). Measuring the effect of problem-based learning instructional program on reflective thinking development. *Journal of Instructional Psychology*, 39(4), 262-271.
- Wilder, S. (2015). Impact of problem-based learning on academic achievement in high school: A systematic review. *Educational Review*, 67(4), 414-435.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 3-14.
- Zhou, C. F., & Shi, J. N. (2015). A cross-cultural perspective to creativity in engineering education in problem-based learning (PBL) between Denmark and China. *International Journal of Engineering Education*, 31, 12-22.