

教育部教學實踐研究計畫成果報告

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

計畫編號/Project Number：PSK1090373

學門專案分類/Division：技術實作

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

導入專題導向學習模式提升固定義齒技術實務技能
固定義齒技術學實驗

計畫主持人(Principal Investigator)：范芳瑜

共同主持人(Co-Principal Investigator)：陳英寬

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：臺北醫學大學/牙體技術學系

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)：2021/08/27

導入專題導向學習模式提升固定義齒技術實務技能

三. 報告內文(Content)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

牙體技術為傳統產業轉型升級，隨著國內經濟成長與口腔保健教育的觀念落實，從業人員組成由師徒制傳承轉為具有牙體技術師法證照(2009 年始)之專業定位，必須在兼具一定理論基礎與實務操作前提下持續累積臨床經驗，才能將專業長才快速整合提升，目前每年大專院校(臺北醫學大學、中臺科技大學、敏惠醫護管理專科學校、樹人醫護管理專科學校四校)培育將近450位受過牙體技術學術教育的畢業生，每年約可增加288名取得牙體技術師證書並投入市場之人員，目前年齡層大多落在25-45歲的青壯年時期，一位牙體技術師的人才培育至少需要4年以上的時間(技術門檻高)，足見大專院校在知識教學與臨床實務接軌的重要性。

牙體技術概分為固定義齒、活動義齒和矯正裝置三大類，專業技術的養成需要透過持續練習和減少失敗來達成，學習者需熟悉並應用牙科材料(包括印模材、石膏、蠟、金屬、樹脂等)於修復物重建製程上。過往在教授固定義齒技術實作課程時，**教案以操作標準模型(由授課教師主導教案的指定設計)為主**，包括單冠(小白齒、大白齒與嵌體)、橋體(三個單位之連冠)和冠心體(post)等修復物製作，從工作模型診斷、單齒模製作(含咬合器安裝)及蠟型雕刻開始，歷經包埋、鑄造和研磨拋光等多道程序工法學習，仰賴教師們透過簡報教學和同步影音設備示範相輔而行，**但仍屬線性教學模式，尚有導入創新教學方法和強化產業鏈結之空間。**

有鑑於此，**本計畫為既有課程內容突破，以專題導向學習模式增加臨床案例進行分組討論，同時結合業界教師的實作經驗相輔佐**，讓學生在具備相關知識概念下發揮思考力，主動探索並進行研究設計，有助於學生未來在實務場域情境之結合。

2. 文獻探討(Literature Review)

教育必須符合需求而改變，學習也不再局限於教室內和課堂上，懂得運用教學策略提升學習成效是教師推動教育的關鍵。以探究的精神內涵來進行科學教學並非全新的概念，且隨著時代變遷被不斷調整修正[1]，美國國家科學教育標準一書中提到，科學應該經由過程技能(例如：觀察、分類、測量、實驗等)的方式讓學生運用知識來推理並進行批判性思考[2]，傳統講授式單向學習方法儼然已經無法滿足環境瞬息萬變的需求，學生遇到問題時缺乏多方向性的解決發展[3]，將使學校教育和產業鏈結的距離越來越大。Dewey 在 1910 年提出知識存在於個體與環境交互作用的教育哲學觀，強調最好的學習為「做中學」，透過問題情境啟發學生學習動機，並能在過程和方法中得到知識。Schwab 也於 1962 年提倡開放性實驗研究的上課方式，以多發問、觀察、記錄等發展出短暫性結論[4]。在此前提下，Gagne 於 1963 年提出的學習階層(Hierarchy of learning)主張，將學習分為八種有層次與先後之分的方式被視為探究

學習之雛形，可適用於簡單或複雜的學習基礎[5]。

專題導向學習(Project-based learning, PBL)定義為由「問題」來領導的學習模式[6-7]，透過真實性專題計畫與引導問題使學生投入參與過程並從中得到相關經驗，具有學習解決問題、溝通技巧、資訊組織和自我反思等特質，教師可依照圖三之步驟設計符合學生需求之課程，實施上包括引起注意、分析問題、探究問題、呈現解決方案與評估學習成果等五個階段[8]，其中在分析問題部分，可依照想法(問題應該怎麼解決)、事實(從問題陳述知道甚麼)、學習論題(要解決問題還要知道甚麼)與行動計劃(如何找到解決問題的衣料和方法)四部分框架來進行思考，找到解決問題的適切方案[9]。

專題導向學習模式在醫學(臺灣大學、陽明大學、成功大學、萬芳醫院等醫學系各科)、科學、商學等領域皆有置入教學之經驗，國內外近三年相關研究如表一所示，研究方法相當多樣化，有問卷調查、訪談法、課堂觀察、個案研究、行動研究等，研究對象有教育心理學、教育科技、特殊教育、教學實習之學生，顯見 PBL 學習模式對於提升教學成效有著正面的助益[10-11]。

表一、近三年國內外 PBL 相關研究

研究者/學校	年代	研究主題
Mehwish Feroz Ali, Saima Akram Butt, Maryam Basim/Ziauddin University, Pakistan	2019	Perception of dental students about PBL method for constructive learning
楊孟山、林宜玄/ 國立臺北科技大學	2018	專題導向學習對技術型高中專題製作課程學習成效之研究
賴信豪、楊心怡/ 國立臺北科技大學	2018	專題導向學習應用於程式設計實習課程對技術型高中學生問題解決能力與學習態度之影響
Mario Alberto De La Puente, Heydy Selene Robles, Luceny Guzman Acuña, Martha Delgado/North University, Colombia	2018	The effectiveness of project-based learning methodology in an external commerce course: a preliminary analysis for the Colombian Caribbean region
莊盛宇、林菁/ 國立嘉義大學	2017	應用專題導向學習提升大學生問題解決能力之行動研究—以數位學習概論課程為例
曾易凱、陳素芬/ 國立臺灣科技大學	2017	創造思考教學融入專題導向學習對學生創造力及學習投入之影響
M.T.C. Gerhana, M. Mardiyana, I. Pramudya/ Universitas Sebelas Maret, Indonesian	2017	The effectiveness of project based learning in trigonometry
黃鏡晟、黃武元/ 國立中央大學	2016	基於領導能力分組模式之專題導向學習對於學習者的認知層次、創造力與學習成效之影響-以大學工程教育課程為例

3. 研究問題(Research Question)

牙體技術師之人才培養時間長，屬於專業技能領域，在四年裡面要完成固定、活動與矯正

三大類修復物製作學習，需要許多理論知識與實務經驗的支持，同時也要熟悉各個操作細節上材料的轉換和操作特性，才能成功製作出符合美觀與功能性之修復物，過往牙體技術教學方法仍屬線性教學模式，普遍需歷經引起動機→教師示範→學生模仿→反覆練習→評量結果等教學階段。目前大專院校在牙體技術師的培育上皆以操作標準模型為基礎目標，**尚無 PBL 教學模式應用於牙體技術之學習歷程**，本計畫嘗試導入專題導向學習模式於課程主題，以臨床案例為中心，鼓勵學生發揮思考力與觀察力提出驅動問題，經分組討論與實作進行研究結果驗證，整合基礎理論應用在臨床實務上，培養學生未來在職場環境面對真實問題的解決能力。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

此教學研究計畫架構如圖一所示，課程開始前先實施學生的前測問卷資料蒐集，內容包含固定義齒基礎理論認知和臨床案例觀察等方向，隨課程推進由教師教導牙科材料(包括石膏、蠟、包埋材、金屬等種類)應用於固定義齒技術之操作流程，透過基礎理論針對不同齒位進行單冠(小白齒、大白齒與嵌體)、橋體(三個單位之連冠)和冠心體(post)之修復物設計，課程後期導入專題導向學習模式，由業界教師提供臨床案例模型 7 組，以 5 人為單位進行指示單閱讀並發揮思考力與觀察力提出驅動問題，分組討論後實際操作且使學生能練習表達自己的設計概念，課程結束後填具後測問卷，資料分析以描述性統計呈現平均值及標準差，其教材質性和量性評值可作為未來教學方法改善的參考。



圖一、整體研究架構

本研究假設經由**導入專題導向學習模式**，學生除了標準工作模型的演練外還能接觸到臨床指示單和實務案例設計製作，加強固定義齒技術基礎理論與臨床應用的結合，同時對於後續在牙體技術產業經驗之累積有正向影響。

研究方法為導入專題導向之學習模式，**教師為協助引導學生的角色**，學期初以標準工作模型演練固定義齒技術操作流程，課程內容包括單冠、橋體和冠心體修復物之設計，再於課程後期透過分組方式建構團隊合作學習的互動機會，練習閱讀指示單且對臨床案例模型進行討論與實作，最終使學生進行設計概念與成果展示發表，研究計畫實施前後以問卷資料分析蒐集作為教學

成效之評估工具，問卷設計包含相關基礎理論認知和臨床案例觀察等方向(如附件一為問卷樣本)，所有資料輸入將由工讀生協助進行，計畫主持人及課程教師/教學 TA 群至研究結束前並不知道個別學生填具成果，以描述性統計呈現平均值及標準差，了解學生在學習前後不同面向改變的差異，作為未來教學方法調整的參考，同時追蹤其教學模式所造成的影響。

5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

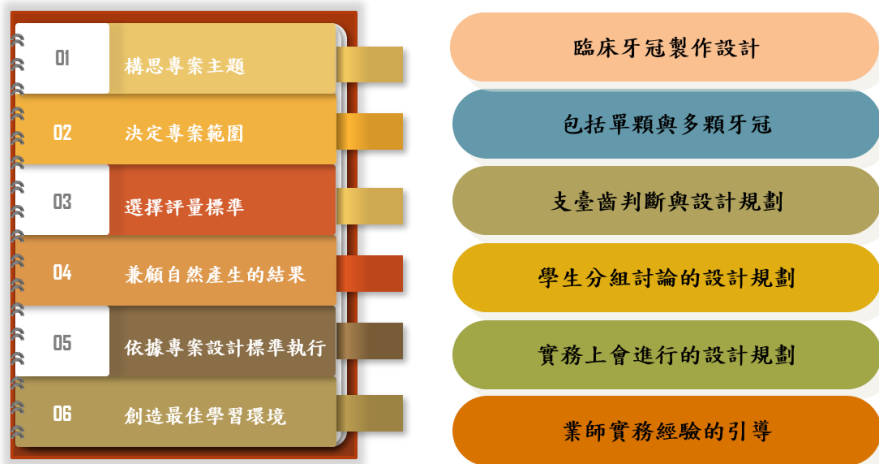
(1) 教學過程與成果

「固定義齒技術學實驗」是學系必修課程，研究對象為大學部學生(修課人數為 37 人)，資料收集場域為大學實驗教室，具備牙體技術人員培育硬體設施(包括操作桌、集塵器與技工用手機等)，同時設有影音教學設備，可將實務示範同步傳送觀看，提高整體教學成效(如圖二所示)。



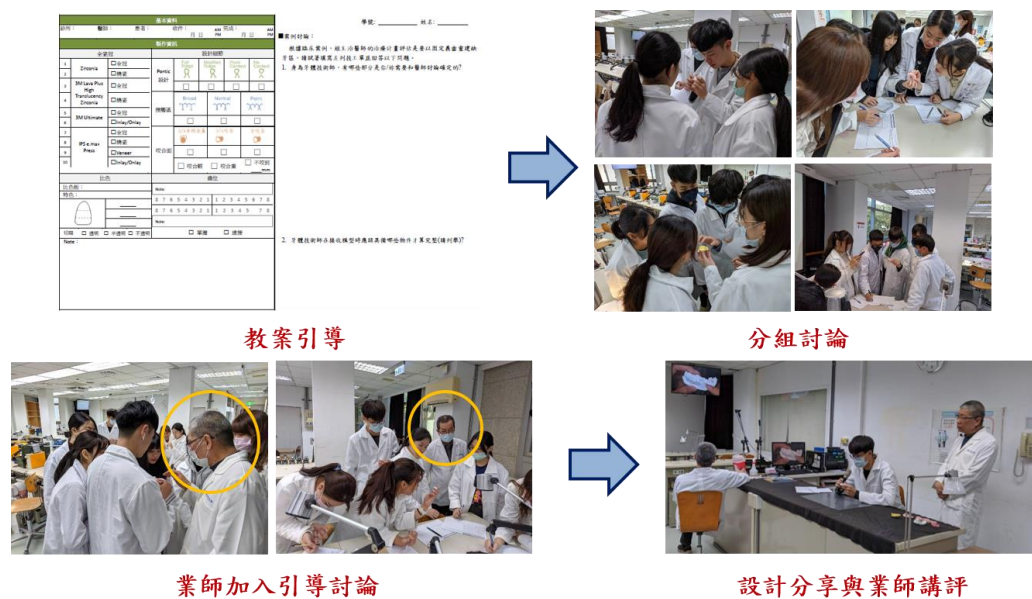
圖三、實作學習環境

本研究依照步驟擬定 PBL 應用於牙體技術之學習主題(如圖三所示)，突破以往教學上較難兼顧到臨床案例討論與設計應用的部分，增加分組討論暨合作方式重建臨床案例，使學生經由小組討論不同齒位的修復物設計概念，而非單方面的被動吸收教師在課堂上所教授的理論，同時將書本上的知識於實驗課程加以驗證。



圖三、PBL 專題方向擬定

研究實施程序以促使學生養成主動學習為目標，於學期開始即先說明體教學目標和執行方式，課程內容在教師的教導下先以標準模型演練固定義齒技術完整操作流程，包括單冠(小白齒、大白齒與嵌體)、橋體(三個單位之連冠)和冠心體(post)等修復物製作，從工作模型診斷、單齒模製作(含咬合器安裝)及蠟型雕刻開始，歷經包埋、鑄造和研磨拋光等多道程序工法學習，仰賴教師們透過簡報教學和同步影音設備示範相輔而行，後期加入臨床案例分組討論，5 人一組先閱讀指示書並針對各組臨床案例進行實作設計規劃，初步討論後由業師加入引導討論，同時推派各組代表進行設計概念說明(經影音設備同步分享全班學習)，最後業師進行臨床案例總講評(如圖四所示)。



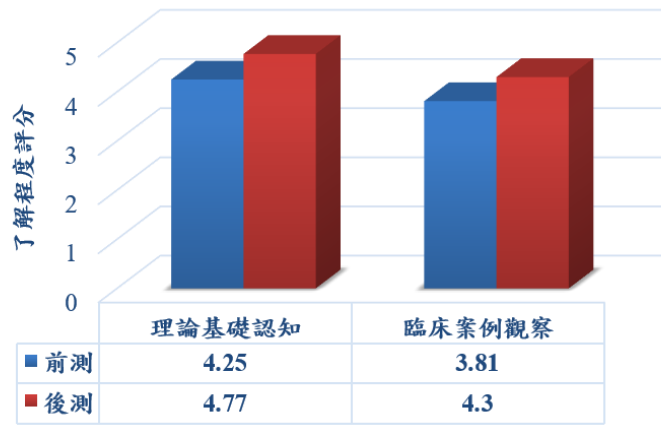
圖四、創新教學方法(PBL)導入技術實作學習過程

(2) 教師教學反思

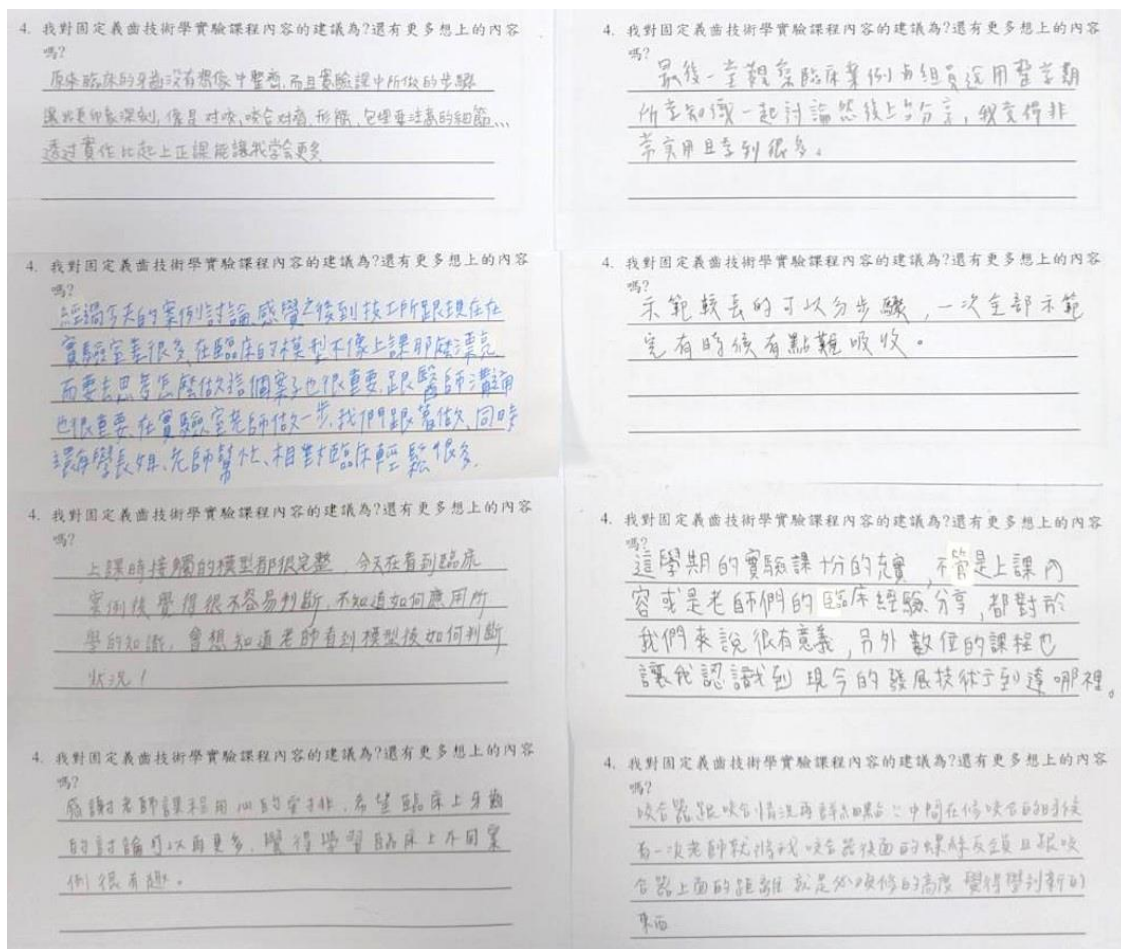
國內牙體技術相關課程大部分皆承襲以往師徒制的教學方式，學生在課堂的學習也多以被動吸收為主，缺乏產業整合概念的發揮，經由此教學研究計畫導入創新教學模式，透過 PBL 了解自己在實務觀察上容易被忽略的部分，有助於學生在學習心態上的調整，其教學成果可作為其他學科改變教學模式的指標。

(3) 學生學習回饋

本課程為技術實作類別首次導入 PBL 學習模式，透過前後學習紀錄的分析得到學生量性和質性回饋(如圖五、六所示)。量性表現部份，在理論基礎認知(包括對修復物的種類與操作流程等)和臨床案例觀察(包括判讀技工單與功能性修復物設計理念等)面向，後測數值分別為 4.77 和 4.30(滿分為 5 分)，相較於前測表現較高；質性表現部份，學生對於 PBL 學習模式的介入抱持正面態度，經由課程安排了解到學校學習與臨床實務的差異性，同時業界教師對於教學模式的改變也表達肯定與支持。



圖五、前後測問卷資料表現



圖六、學生質性表現節錄

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

此計畫導入專題導向學習模式於課程主題,由學校教師與業界教師共同針對臨床問題推動教學方式改變,成果中老師為引導協助的角色,使學生不只是單方面的學習,更能了解自己在臨床觀察上可能被忽略的部分,未來技術實作課程可延伸此研究執行模式進行以下方向之調整:

- (1)課程教案之擬定調整
- (2)建構更多合作學習的互動機會
- (3)需持續加強同學基礎理論與臨床實務的連結性
- (4)未來學習模式的改變，該如何融入實作課程操作

四. 參考文獻(References)

- 1 Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., Tuan, H.L., Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419 (2004).
- 2 National Research Council., National science education standards. Washington, DC: National Academy Press. 1996.
- 3 陳龍安，創造思考教學的理論與實際，心理出版社，1988。
- 4 楊朝陽、康仕仲、陳彥甫、林喬茵、王嫻凌、林怡萱，以「設計導向學習」模式初探智齡設計課程，*科學教育學刊*，26，399-418，2018。
- 5 廖岳祥、張濶滢、廖晉宏，應用學習階層理論於國小自學中文字之數位學習成效改善，*國立台灣科技大學人文社會學報*，9(3)，209-242，2013。
- 6 Barrows Howard S., Tamblyn Robyn M., Problem-based learning: an approach to medical education, Springer Publishing Company, 1980.
- 7 O'Grady G., Yew E.H.J., Goh K.P.L., Schmidt H.G., One-day, One-problem, Springer Verlag, 2012.
- 8 Lin L.J., Integrating information literacy into problem-based learning for medical education, *University Library Journal*, 8(1), 31-43, 2004.
- 9 Delisle R., How to use problem-based learning in the classroom, Alexandria, VA:Association for Supervision and Curriculum Development, 1997.
- 10 Lee Y.T., 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, 2011.
- 11 Hsu C.H., Case study on applying problem-based learning to the student teaching curriculum, *Journal of Research in Education Sciences*, 58(2), 91-121, 2013.

三. 附件(Appendix)

附件一、研究分析施測樣本

導入專題導向學習模式提升固定義齒技術實務技能(施測樣本)

姓名: _____ 學號: _____ 填寫日期: _____

說明:此份問卷主要是為瞭解您對固定義齒技術學的相關認識狀況,請您就以下問題勾選出最合適的答案,問卷內容將作為教育部教學實踐研究計畫使用,以利後續教學模式改善及課程品質提升之參考指標。

一、接觸經驗

1. 我有在牙體技術所見習的經驗。

完全沒有 曾經有(1-3個月內) 一段時間(6個月或以上)

2. 我有在牙科診所/醫療院所見習的經驗。

完全沒有 曾經有(1-3個月內) 一段時間(6個月或以上)

二、固定義齒技術學

		非常不贊同 ①	不贊同 ②	普通 ③	贊同 ④	非常贊同 ⑤
	修復物重建與應用					
基礎理論認知						
1	我了解固定義齒技術包含的修復物種類。					
2	我了解固定義齒技術中單冠修復物的操作流程。					
3	我了解固定義齒技術中橋體修復物的操作流程。					
4	我了解固定義齒技術中冠心體(post)修復物的操作流程。					
5	我認為型態和功能對於固定修復物具有一定的重要性。					
臨床案例觀察						
6	我能正確判讀技工單的指示說明。					
7	我對於修復物設計的種類具備正確的知識。					
8	我對於口內咬合狀況的恢復具備正確的知識。					
9	我能將功能性修復物設計理念與同儕分享和討論。					
10	我對於臨床案例的修復物重建能提出有效的解決策略。					

-----感謝您的填答-----