

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PMN1110088

學門專案分類/Division：醫護

計畫年度：☒111 年度一年期 ☐110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

計畫名稱/Title of the Project:

以 line 群組建立實驗操作流程並運用醫院剩餘檢體和品管液實作提高臨床生化學實驗的學習成效/ Improve learning ability by designing experimental protocol in the line group and using remaining specimen and control in clinical biochemistry experiment

配合課程名稱/Course Name:

臨床生化學實驗課程/ Clinical biochemical experiment

計畫主持人(Principal Investigator):李素珍 助理教授

協同主持人(Co-Principal Investigator)：王述綺 副教授

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：(高雄醫學大學／醫學檢驗生物技術學系)

成果報告公開日期：☒立即公開 ☐延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 8 月 3 日

計畫名稱/Title of the Project:

以 line 群組建立實驗操作流程並運用醫院剩餘檢體和品管液實作提高臨床生化學實驗的學習成效/ Improve learning ability by designing experimental protocol in the line group and using remaining specimen and control in clinical biochemistry experiment

一. 本文 Content

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

(1) 研究計畫動機

雖然未曾在醫學檢驗生物技術學系實行過 TBL 或 PBL 課程，但一直有參與醫學系的問題導向式學習 (Problem-based Learning, 簡稱 PBL) 教學和團隊合作學習 (Team-Based Learning, 簡稱 TBL) 的研習，也將 PBL 教案和上課方式運用於醫學檢驗生物技術學系大四學生的實習課程中，希望將大三所學的臨床生化學和臨床生化學實驗與臨床教案結合，並於教案中引導學生複習大三所學的相關檢驗項目的檢驗方法和臨床運用。但常感若能讓大三學生在學習臨床生化學和臨床生化學實驗時就能與臨床檢驗室的檢驗方法、檢驗數值、檢體收集和品管做連結，將有助於學習動機的提升。同時，若能改變臨床生化學實驗課的教學方式，以學生為主體配合學生依賴度高的通訊軟體 line 作為線上討論實驗流程的工具，讓各組成員都能透過 line 及時與組員和老師互動討論實驗內容，上課時輪流上台報告教導同學，接著實際操作。實踐 Edgar Dale 的「學習金字塔」(Cone of Learning) 理論：透過主動學習方式如參與討論和發言能夠記憶 70% 以及上台報告講給別人聽和動手做就能記憶 90%。老師以輔導角色指導和建議，讓學生透過教別人、上台報告和動手做的方式提高學習的效益。

(2) 研究計畫主題及研究目的

希望結合臨床剩餘檢體與通訊軟體運用於醫學檢驗生物技術學系大三學生的臨床生化學實驗，提高學習成效。首先藉由 line 群組及時線上討論，讓每個學生都能隨時提問或參與討論實驗操作流程和實驗相關問題，再由同學輪流上台報告。接著利用高醫附院檢驗醫學部的剩餘檢體和品管液，當作學生實驗課的檢體，學生實驗完畢的數值將與高醫附院檢驗醫學部的剩餘檢體和品管液的數值比較，藉以評估學生的操作能力，而其結果將在書面報告中討論，包含分析中誤差的影響因素、品管與生化異常檢驗結果之詮釋與判讀。學生可以藉由線上討論、上台講解和動手操作臨床檢體，不僅可以完全了解實驗的原理和流程並進一步與臨床數值結合，及早了解大三的臨床生化學實驗與大四的臨床生化學實習甚至之後的醫檢師工作有所連結，以提高其學習成效和學習動機。

2. 研究問題 Research Question

希望藉由此計畫了解

(a) 實驗課前先擬定實驗操作流程是否對於實驗操作有幫助?

(b) line 群組的設立是否有助於學生擬定實驗操作流程和課業問題

(c) 利用高醫附設醫院檢驗醫學部的剩餘檢體是否能提高同學實驗操作的謹慎度和驗操作能力? 是否有助於同學對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解?

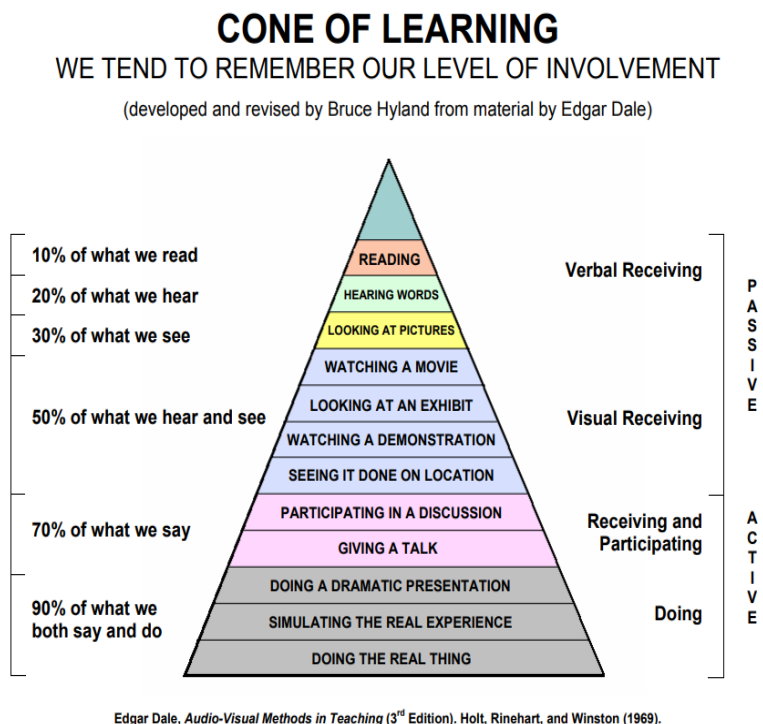
(d) 以「同學上台報告為主，老師補充為輔」的教學方式是否比「傳統全由老師講解」的教學方式，能讓同學覺得收穫較多?

3. 文獻探討 Literature Review

從陳介英主任於「台灣教育制度中的傳統社會文化慣性探索」(陳介英, 2017)一文中指出:台灣的教育為考試領導教學,所以學校老師不斷的給學生寫測驗卷,以單一的標準答案訓練學生在考試中拿高分。這樣的方式造就學生的學習少了思考與批判只問「應該怎樣」,不求「為何這樣」(歐用生、楊慧文, 1998)的學習方式。自 103 年十二年國教實施後,教育部推動以學生為中心來思考教與學的設計,並全面提升教師的學科知識、教學能力、評量素養等,以期能有效提升教學效能,促進學生學習的意願與動機(蔡宜岑, 2013)。所以自主學習為十二年國教的主軸,希望學校教育能激發學生的學習動機,讓學生能主動學習(鍾滿振, 2017)。同樣地,楊明仁和蔡瑞熊於 1997 年在「從社會與教育制度看台灣醫師人才的培養」(楊明仁、蔡瑞熊, 1997)一文中也指出:醫學科學知識進步神速、日新月異,所以醫師人才的培育不該只限於學校,而是訓練醫師畢業後進入臨床工作都能獨立學習與思考,保有終身學習的態度,才是醫學教育的真諦。所以近年來高醫醫學系的課程規劃以整合基礎及臨床醫學課程為目標,輔以問題導向式學習(Problem-based Learning, 簡稱 PBL)及團隊合作學習(Team-Based Learning, 簡稱 TBL)教學,引領學生小組討論,並以(客觀結構式臨床技能評估, 簡稱 OSCE)作臨床技能評估(高醫醫學系網站, 2021)。PBL 是建構式教學方法,藉由案例的討論幫助學生思考批判和發掘自己知識的不足,進而擬定學習目標,自主學習並解決問題(Edens, 2000)。而 TBL 是以小組討論模式來進行大班教學,並促進學生主動學習的一種教學法(王英偉、謝至鏗, 2010)。然而不論 PBL 或 TBL 都以小組討論為基本架構,在同儕學習中每個學生的表現和收獲有差異,有些學生勇於表現和承擔各種角色,但有些學生較無自信而不敢表現而成為沉默的一群,成績也自然受影響。所以實行成效也不一致(Yuan 等人, 2008; Cohen-Schotanus 等人, 2008; McInerney、Fink, 2003;-----)。但有研究顯示團隊學習中,學生可以藉由社會認知和同儕互動過程彼此成長與學習(van den Bossche 等人, 2006)。早在 1946 年 Edgar Dale 提出的「學習金字塔」(圖一)(Cone of Learning)理論(Dale, 1946)中指出被動學習包括閱讀只能記憶 10% 的學習內容、聆聽也只能記憶 20% 的學習內容、透過看圖片能夠記憶 30% 的學習內容以及透過看影片、展覽、示範和現場觀摩也只能記憶 50% 的學習內容,然而若透過主動學習方式如參與討論和發言能夠記憶 70% 的學習內容以及上台報告講給別人聽和動手做就能記憶 90% 的學習內容。

學習成效較差的被動學習學習多為個人的學習,但學習成效較好的主動學習都是團隊和參與式。所以團隊學習仍是值得推廣的學習方式。

圖一：



要如何在團隊學習中改善個體參與和表現差異，由(鍾滿振，2017)研究顯示：(1)讓學生成為老師：由學習金字塔理論可知最好的學習效果是上台報告和教別人，因為學生要教別人，一定要非常熟悉內容，在這個過程中需不斷的復習，且要講給別人聽，必須將內容融會貫通轉化成別人可以理解的表達方式，進而激發個人的潛能。(2)照顧到每一個學生：以傳統的教學方式進行分組學習，無法兼顧每一位學生，且結果的呈現也是團隊合作的成果，無法掌握每位學生的狀況，而同儕互評也是事後的參與評估，錯失第一時間輔導的契機。隨著資訊科技的進步，人們對於數位設備和網路使用越來越依賴，根據盧宗緯在「網路社群應用於班級經營之探討」(盧宗緯，2015)文中指出：國人上網以具社交功能之「上網路社群」(60.1%)所占比例最高，其次為「使用即時通訊軟體」(56.3%)與「瀏覽網頁」(40.0%)。所以有些教師使用 Facebook 社團或 Line 群組跟學生或家長互動聯繫，做為班級經營的方式。因其具有即時性和互動性佳的特點，所以對於學生自主學習能力和學習動機的提升是有幫助的(徐瑋璇，2015)。所以老師若能參與每一小組建立的 line 群組，將部分課程內容在群組中討論，讓學生能及時丟出問題並及時獲得解決，如此老師可掌握每個學生的問題和理解程度，也能讓不敢當面發問的同學與老師有即時的溝通管道釐清自己的問題。然後將討論後的內容輪流上台報告教導同學，接著實際操作。以學生為主體，老師站在輔導的角度適時的指正與建議，將有助於提升學生的學習成效。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

(1)教學設計與規劃說明

(a)教學目標

依據衛生福利部公告中二年期醫事檢驗師訓練課程指引(衛生福利部, 2020): 基礎臨床生化學的訓練課程需包含(1)分析前的處理流程如: 生化檢驗作業流程(含資訊系統)、生化檢體採集、運送、簽收與貯存和生化儀器設備之原理、應用、操作與保養及(2)分析中的操作如: 肝功能檢驗、腎功能檢驗、臨床酵素學檢驗、蛋白質檢驗、血糖檢驗、血脂及脂蛋白檢驗、生化品質管制實務與品管異常處理和(3)分析後的處理如: 生化檢驗報告之確認與發放和生化異常檢驗結果之詮釋與判讀(含檢體之影響)。所以高雄醫學大學醫學檢驗生物技術學系大三的臨床生化學實驗課程進度就是依據此指引規劃課程。希望藉由此計畫設計的教學方法讓學生在實際操作前就能了解實驗操作流程, 並藉由高醫附院檢驗醫學部的剩餘檢體和品管液, 當作學生實驗課的檢體, 學生實驗完畢的數值將與高醫附院檢驗醫學部的剩餘檢體和品管液的數值比較, 藉以評估學生的操作能力, 而其結果將在書面報告中討論, 包含分析中誤差的影響因素、品管與生化異常檢驗結果之詮釋與判讀。希望提高學生的學習成效, 並與畢業後二年期醫事檢驗師訓練的預期達成目標如: 生化檢驗之執行、生化品質管制實務與生化異常檢驗結果之詮釋與判讀(含檢體之影響)能力接軌。

(b)教學場域:高醫大 實驗大樓 304 教室。

(c)教學對象:

高雄醫學大學醫學檢驗生物技術學系大三學生修臨床生化學實驗課程(必修)的學生。將學生分成 6 組。請同學依組別設立 line 群組, 並將老師加入群組中。

(d)各週課程進度:

課程進度因為要配合臨床生化學個論進度, 而臨床生化學前幾週都是總論課程, 所以臨床生化學實驗課程前幾週不排實驗課, 並且因為要預留一週時間讓學生消化臨床生化學的內容, 所以實驗課進度將比臨床生化學進度晚一週, 故臨床生化學上完蛋白質的 下週才做 protein 實驗。課程進度如表一所示。

表一: 臨床生化學實驗課程進度表

臨床生化學 實驗課程進度表

時間:星期五下午 1:10-3:00

教室:304

日期	內容	授課教師
第一週	課程介紹 (實驗課進度須配合臨床生化學個論進度)	李素珍老師 王述綺老師
第二週	分組	李素珍老師 王述綺老師
第三週	整理器具、儀器和預習	李素珍老師 王述綺老師
第四週	整理器具、儀器和預習	李素珍老師 王述綺老師
第五週	Protein analysis	李素珍老師 王述綺老師

第六週	Albumin analysis	李素珍老師 王述綺老師
第七週	Glucose analysis	李素珍老師 王述綺老師
第八週	Total cholesterol analysis	李素珍老師 王述綺老師
第九週	期中考週	
第十週	AST analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十一週	BUN analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十二週	Urine protein analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十三週	LDH analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十四週	Total Bilirubin analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十五週	Uric acid analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十六週	GGT analysis	李素珍老師 王述綺老師
第十七週	筆試	李素珍老師 王述綺老師
第十八週	期末考週	

(e)教學方法:

開始上課前，將學生分成 6 組，請同學依組別設立 line 群組，並將老師加入群組中。將試劑說明書印製成冊給學生作為實驗課教材之一，並向高醫附院檢驗部申請剩餘檢體和品管液給學生當作實驗課的檢體和品管液，實驗當週週二前每組同學須完成實驗操作流程設計(可利用每組建立的 line 群組討論與上傳)，每週由 6 組同學輪流上台報告實驗內容，由老師補充與指正，接著實際操作，實驗結束以學生的測定數值與醫院檢驗室提供的檢體測定值比較來評分，下週交報告討論實驗內容與結果，包含分析中誤差的影響因素、品管與生化異常檢驗結果之詮釋與判讀。希望提高學生的學習成效，並與畢業後二年期醫事檢驗師訓練的預期達成目標如：生化檢驗之執行、生化品質管制實務與生化異常檢驗結果之詮釋與判讀（含檢體之影響）能力接軌。詳細分述如下：

(1)檢體申請:

依據課程進度表的時程填寫高醫附院檢驗醫學部的剩餘檢體申請單，請醫院的醫檢師準備實驗當天的剩餘檢體，申請單如表二。

表二：高醫檢驗醫學部 剩餘檢體使用申請表單

高醫檢驗醫學部
剩餘檢體使用申請表單

表單編號：KMUH.QP.40530006C

申請單位	醫技系			
申請人簽章/申請日期 (請詳述附註，同意後簽名)	李素珍/2021.09.09			
聯絡人電話/聯絡人(e-mail)	2137 轉 442/sclee@kmu.edu.tw			
申請檢體種類/所需件數	Plasma/3 件(UA 和 GGT 煩請附檢驗數值)			
用途說明(請詳述)	醫技三,110 度臨床生化實驗課 2022/1/7 實驗用檢體			
檢體保存者(持有單位)： ☐ 同意 ☐ 不同意 室主任： 部主任： (研究用途)				
姓名/病歷號碼/檢體編號	檢體種類	分送檢體類型	申請單位接收者/日期	持有單位交付者/日期
		☐ 原管 ☐ 分管		
		☐ 原管 ☐ 分管		
		☐ 原管 ☐ 分管		
		☐ 原管 ☐ 分管		
		☐ 原管 ☐ 分管		

附註：1.檢體使用者需遵循行政院衛生署 99 年 02 月 03 日公告「人體生物資料庫管理條例」。

- 2.依照本院「人體試驗審查委員會」及醫研部「生物檢體保存」相關之管理辦法。
3.申請之檢體不得移作他用或轉交第三者，如擬用於其他用途請另行提出申請。

(2)實驗試劑:

開學前採購市售檢驗試劑套組。實驗試劑製備：當天由教學助理依據操作說明書所需的試劑量分裝 6 份，分給 6 組學生。

(3)實驗手冊:

以市售檢驗試劑套組中的操作說明書依課程進度表的順序訂製成冊，請學生自行印製。

(4)實驗用檢體與試劑:

實驗當天由教學助理去高醫附院取回 3 支當天實驗項目的檢體(附當天高醫附院檢驗部測得的數值)隨機分成 6 份，每組一支。

(5)品管液

由高醫附院檢驗部提供臨床用品管液(附高醫附院檢驗部測得的品

管值)。

(6)成績考核:

評分項目與配分如表三。

說明如下:

1.實作成績

(a)佔 45%

(b)其中 12%是主操作者成績，33%是全組成績。

(c)每次由一位同學主操作，其他同學協助參與。做完實驗後跟老師對答案。

(1)若學生測定數值與老師的數值(由醫院檢驗室提供的檢體和測定值)差距在 20%內，則主操作者可得 6 分，全組同學人可得 3 分。

(2)若學生測定數值與老師的數值(由醫院檢驗室提供的檢體和測定值)差距在 50%內，則主操作者可得 3 分，全組同學人可得 1.5 分。

(3)若學生測定數值與老師的數值(由醫院檢驗室提供的檢體和測定值)差距超過 50%，則主操作者得 0 分，全組同學人得 0 分。

(4) 評分表格如下表:

臨床生化學實驗 實作評分表

Date :

項目 :

Group	主測者	檢驗室 Sample 值	學生 Sample 值	檢驗室 control 值	學生 control 值	得分
1						
2						
3						
4						
5						
6						

2.口頭報告(佔 20%)

(1) 成績評定:

第五週實驗(Total protein)操作講解由老師示範，第六週~第十二週實驗(Albumin~urine protein)操作講解由第 1~6 組同學上台報告(全組成績)，第十三週~第十六週實驗(LDH ~ GGT)操作講解由抽籤決定上台報告的同學(個人成績)。

(2)各組同學請於每週二前將實驗操作流程完成，傳到每組的 line 群組中：老師將在群組中回應同學的實驗操作流程是否正確，有任何實驗的問題也可在群組中討論。

(3) 上台報告的組別和同學也可即時在 line 群組中和同學與老師討論。

(4) 上台報告形式不拘。

3.書面報告(佔 15%)

(1)報告成績評定：每次實驗完畢，每組交一份報告，每個實驗由一位同學主筆(個人成績)，下次上課前交，每位同學至少一次。

(2)報告內容需含 Principle，Materials and Method，Results and Discussion.

4.筆試(佔 20%)

第十七週實驗筆試，原時間原地點舉行考試，考題包含

(1)簡答題(10%):實驗內容相關，考測定原理與實驗操作計畫流程(會提供實驗手冊之表格)。

(2)問答題(10%):與實驗內容相關。

(3)期末考週不再考試。

表三：臨床生化學實驗分數評估

實作成績 (45%, 11x3%+2x6%)				口頭報告 (20%)	書面報告 (15%)	筆試 (20%)	總分 (100%)
6	3	0					
3	1.5	0					

(7)如何依試劑說明書的實驗步驟設計實驗操作流程?

以 AST analysis 為例:

下列為試劑說明書的實驗步驟:如圖二

圖二：試劑說明書的實驗步驟

AST analysis

- 1. Bring the Working Reagent and the instrument to reaction temperature.
- 2. Pipette into a cuvette:

Reaction temperature	37°C
Working Reagent	1.0 mL
Sample	50 µL
- 3. Mix and insert the cuvette into the photometer. Start the stopwatch.
- 4. After 1 minute, record initial absorbance and at 1 minute intervals thereafter for 3 minutes.
- 5. Calculate the difference between consecutive absorbances, and the average absorbance difference per minute ($\Delta A/\text{min}$).

圖三:實驗操作流程為敘述性的操作步驟:

AST 流程

1. 每組會有1支sample和1支control
2. 先取2支tube分別標上AST S和AST C並各加1000µL的working reagent並封口備用
- ↓
3. 將AST C管和control放入37°C水浴中5 min.(不要再拿起來)
- ↓
4. 將50µL之control加到AST C之tube (於water bath中操作)
- ↓
5. 拿出Mix well, 馬上上機測O.D.值
(上機後儀器自動測定第2分鐘、3分鐘、4分鐘和5分鐘的O.D.值)
- ↓等待測定時
6. 再將AST S管和sample, 放入37°C水浴中5 min.(不要再拿起來)
- ↓
7. 將50µL之sample加到AST S之tube (於water bath中操作)
- ↓
8. Mix well, 馬上上機測O.D.值 (同上述時間測定)

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

(1) 研究方法包含量化研究和質性研究

量化研究:

包含校方的教學評量、自行設計的問卷調查結果和實驗實作成績評估，以教學實踐研究計畫實行後校方的教學評量和實驗實作成績與教學實踐研究計畫實行前的校方的教學評量和實驗實作成績比較，評估計畫執行後學生的教學滿意度和實驗操作技巧是否有提高，因為教學實踐研究計畫實行前沒有自行設計的問卷(表五)調查，所以以教學實踐研究計畫實行後的自行設計的問卷(表五)調查分析學生對於教學實踐研究計畫設計的教學方法接受度、滿意度和優缺點。

質性研究:

以行動研究來評估學生參與 line 群組討論的頻率。

(2) 執行方法

量化研究:

(a)校方的教學評量:收集學期末的教學評量分數與之前的期末的教學評量分數比較。

(b)自行設計的評量問卷(如附件一)調查:於下學年度開學時(確認上學期成績已送達教務處後)請同學填寫問卷，分析教學實踐研究計畫設計的教學方法的接受度、滿意度和優缺點。

(c)實驗實作成績評估:每堂課每組學生實驗操作結束會來跟老師比對醫院檢驗室提供的檢體測定值和品管液的數值，作為實作成績的評量依據。以此成績與計畫執行前的成績比較分析。

質性研究:

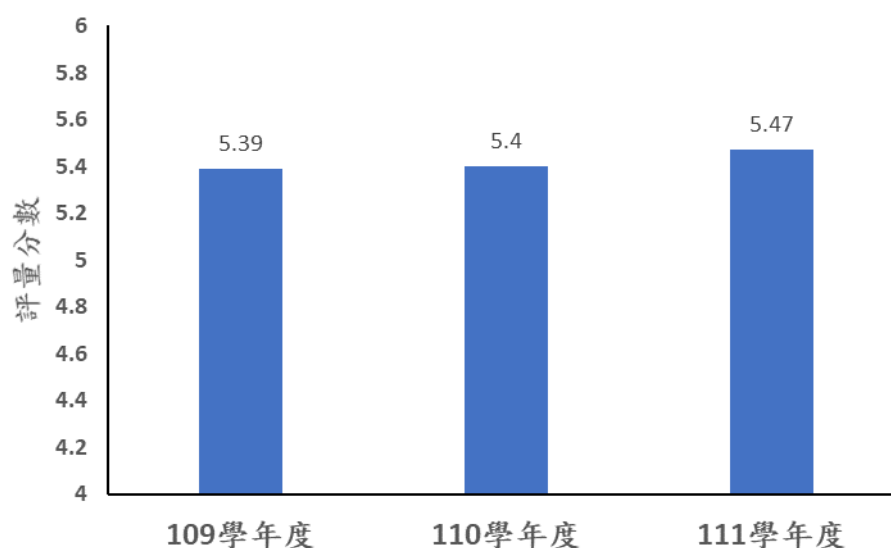
以學生在 line 群組的自主討論意願(參考自行設計的評量問卷)，評估學生的參與度。

6. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

(1) 教學過程與成果

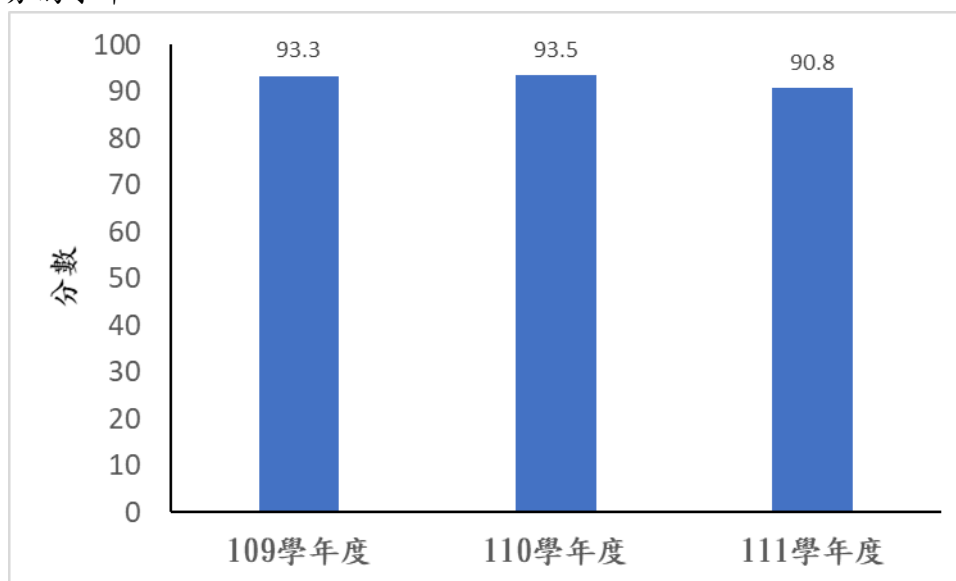
(a) 近三年學校的教學評量表現

近三年學校的教學評量表現有呈現上升的趨勢，111 學年度比 110 學年度略高，如下圖所示：



(b) 近三年學生實作成績

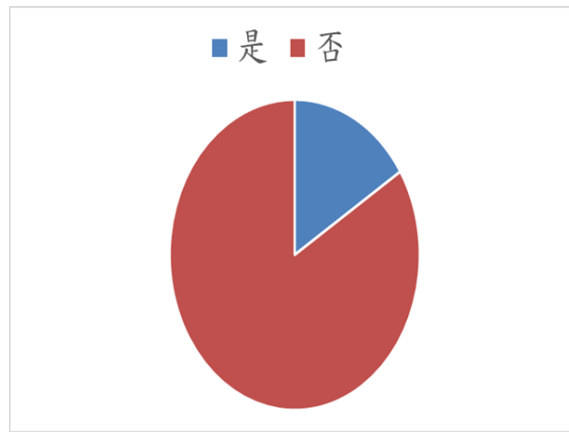
如下圖所示，111 學年度學生的實作成績並沒有比 110 學年度高，但仍有 90 分的水平。



(C) 自行設計的問卷評量結果

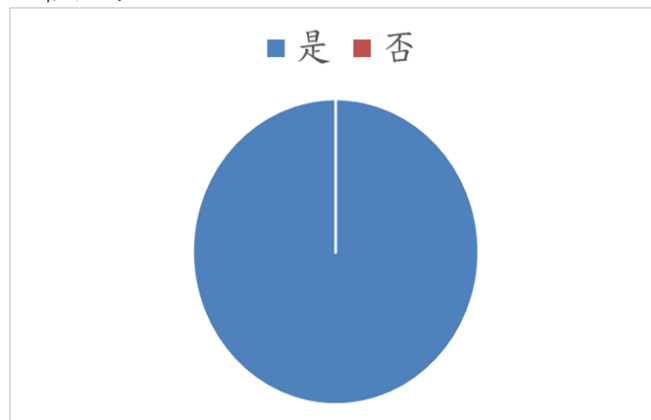
(1) 除了臨床生化學實驗外，其他科的實驗課是否要求同學於上課前先擬定實驗操作流程？

結果：大多數同學回答沒有，但有少部分同學回答有，經進一步了解，學生在大一化學實驗課時，老師要求須繳交實驗預報，因為是選修，所以只有少數同學選修。



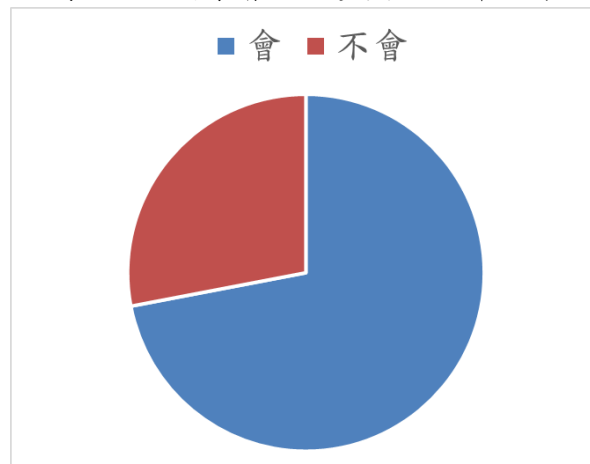
(2)你覺得實驗課前先擬定實驗操作流程是否對於實驗操作有幫助?

結果:所有同學都肯定實驗課前先擬定實驗操作流程對於實驗操作是有幫助的。



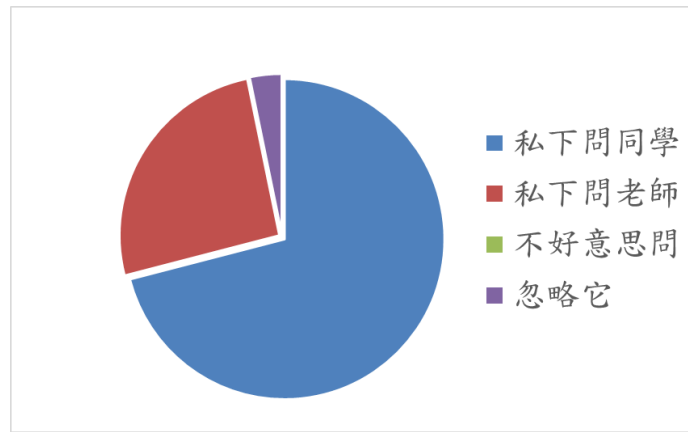
(3)你會因為要寫實驗操作流程而在 line 群組討論實驗內容嗎?

結果:約有 2/3 的同學會主動參與 line 群組討論。



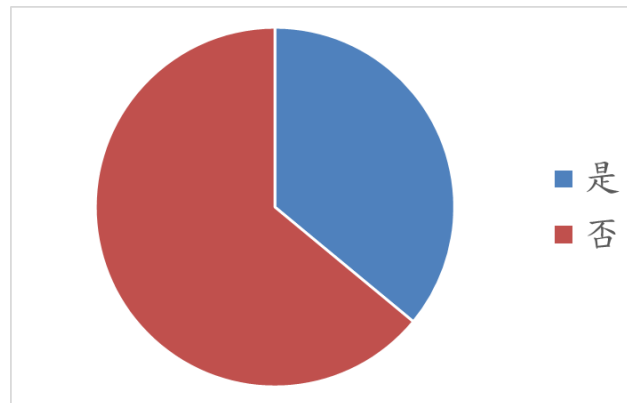
(4)如果沒有 line 群組討論區，你在學習中碰到問題時，如何尋求協助?

結果:約有 2/3 的同學會私下問同學，約有 1/3 的同學會私下問老師，但仍有少數同學會忽略它。



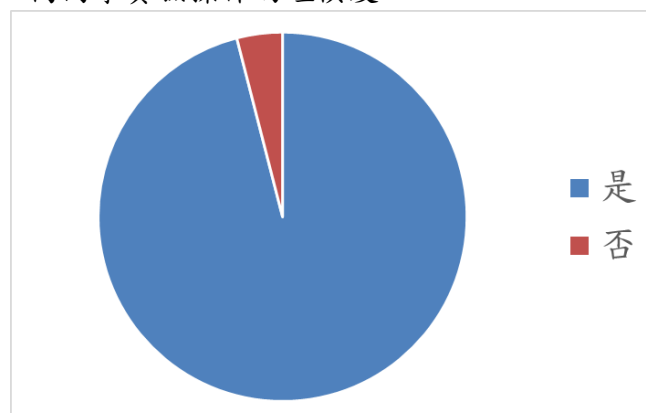
(5)除了臨床生化學實驗外，其他科的實驗課是否會申請高醫附院的剩餘檢體給同學操作？

結果:大多數同學回答沒有，但有少部分同學回答有，經進一步了解，在微免學實驗課中，老師以醫院檢驗完的玻璃片讓同學觀察，學生對於操作解讀不同。



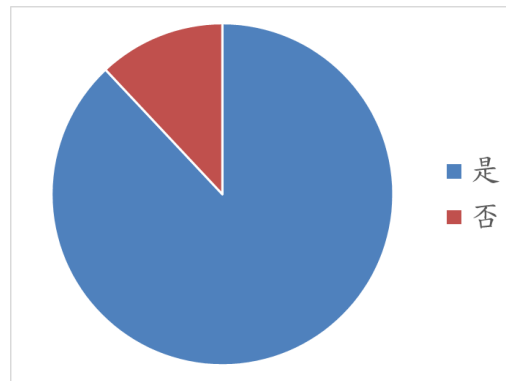
(6)你覺得以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，是否能提高同學實驗操作的謹慎度？

結果:大多數同學肯定以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，能提高同學實驗操作的謹慎度。



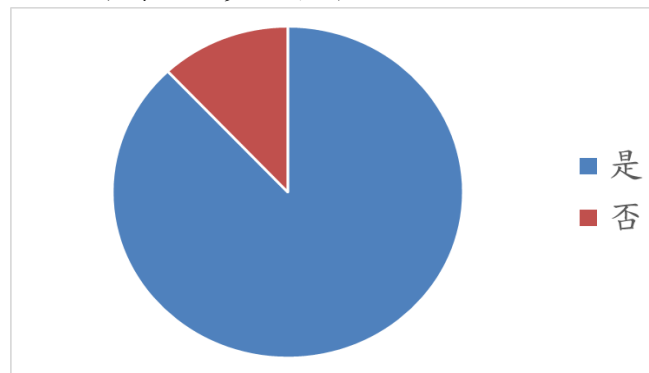
(7)你覺得以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，是否能評估同學實驗操作能力？

結果:大多數同學肯定以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，能評估同學實驗操作能力。



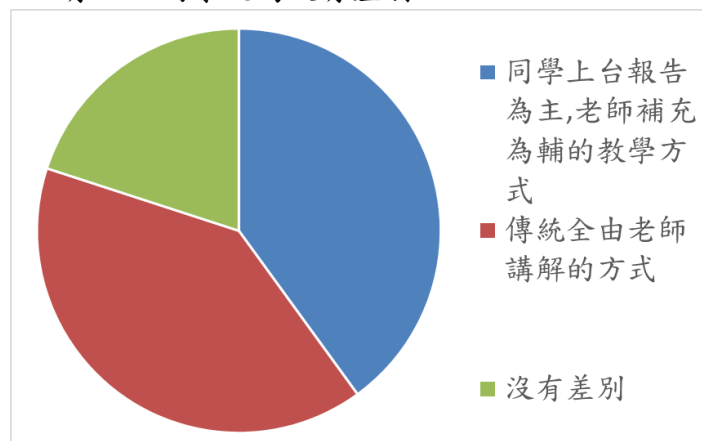
(8)你覺得以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，測出數值的探討是否有助於你對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解?

結果:大多數同學肯定以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，測出數值的探討有助於對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解。



(9)如果以同學上台報告為主，老師補充為輔的教學方式與傳統全由老師講解的教學方式，你覺得哪一種方式，你的收穫較多?

結果:有 40%同學認為以[同學上台報告為主,老師補充為輔的教學方式]收穫較多，有 40%同學認為以[傳統全由老師講解的方式]收穫較多，有 20%同學認為沒有差別



(2) 教師教學反思

(1) 近三年學校的教學評量表表現和學生實作成績

111 學年度的臨床生化實驗課程與以往課程規畫不同處，多了老師與學生以 line 群組討論實驗操作流程和實驗相關問題，此方式提供學生討論的即時性能及時解答學生的問題，對於教學評量應該是加分的。

以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，大多數同學認為能提高同學實驗操作的謹慎度、能評估同學實驗操作能力以及有助於同學對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解，但是此教學方式對於學生的實作成績並非單一的影響因素，其原因可能是實驗儀器的不穩定(因有的比色計較舊，在操作中偶有故障)、每屆學生的素質差異或實驗試劑的品質差異等，造成實作成績的落差。

(2) 自行設計的評量問卷結果

- ✚ 同學一致認為實驗課前先擬定實驗操作流程對於實驗操作有幫助。然而對於同樣要在實驗前繳交預報的選修學科(如大一的化學實驗課)，大多數同學還是選擇不修,因為覺得麻煩。
- ✚ 大多數同學仍會在 line 群組討論實驗操作流程，但有近 1/3 的同學不會因為要寫實驗操作流程在群組中討論，少數同學只有被點到名字時才會在群組回應，無法強制同學參與 line 群組的討論，個人自主性差異大，常常是某些特定同學參與討論。碰到不會的問題，若沒有 line 群組討論，大多數同學仍較傾向問同學，少部分同學會問老師，但也有人選擇忽略它。對兩位授課老師而言，要即時回應所有同學隨時提出的問題，也花了很多的時間，壓力也很大。
- ✚ 有 40%同學認為以[同學上台報告為主,老師補充為輔的教學方式]收穫較多，也有 40%同學認為以[傳統全由老師講解的方式]收穫較多，但有 20%同學認為沒有差別。可能原因為上台報告內容多為實驗手冊內容，少了自行搜尋和整理的過程，所以無法感覺差異，也有可能是上台報告以組別為單位，每位同學負責的部分不多，所以較無感。
- ✚ 以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，大多數同學認為能提高同學實驗操作的謹慎度、能評估同學實驗操作能力以及有助於同學對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解，可能在其他實驗課並未以高醫附院的剩餘檢體當作實驗操作的檢體，只要求同學計算出結果，並未對於結果評分，所以無法評估實驗操作的準確度和嚴謹度。

(3) 學生學習回饋

- ✚ 可以先由老師講解實驗原理跟目的再交由同學上台報告
- ✚ 以課前擬定實驗流程的方式，能讓非操作者更加了解實驗操作
- ✚ 辛苦老師了
- ✚ 老師辛苦了，謝謝老師的教導。
- ✚ 老師在群組的回覆及時、耐心詳細，有解答到很多問題，謝謝兩位老師。
- ✚ 老師辛苦了。
- ✚ 機台有時會有狀況,和實驗室相比誤差大。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

(1) 針對同學意見部分

- ✚ 可以先由老師講解實驗原理跟目的再交由同學上台報告？

省思與改善:在課程說明時已跟學生表明除了實驗操作外，其他如：測定原理、檢體處理、參考值、干擾因素、品管與臨床意義，正課上課時都介紹過，但若有

任何不清楚的需要老師協助者，都可找老師討論。

- ✚ 機台有時會有狀況,和實驗室相比誤差大。

省思與改善:已將比色計列入下年度儀器採購，希望可以改善實驗操作成效。

(2)針對評量問卷部分

- ✚ 同學一致認為實驗課前先擬定實驗操作流程對於實驗操作有幫助。

省思與改善:未來仍會繼續執行實驗課前先擬定實驗操作流程。

- ✚ 以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，大多數同學認為能提升同學實驗操作的操作能力和謹慎度，有助於同學對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解

省思與改善:未來仍會繼續以高醫附院的剩餘檢體當作實驗操作的檢體。

- ✚ 大多數同學仍會在 line 群組討論實驗操作流程，但有近 1/3 的同學不會因為要寫實驗操作流程在群組中討論，少數同學只有被點到名字時才會在群組回應，無法強制同學參與 line 群組的討論，個人自主性差異大，常常是某些特定同學參與討論。碰到不會的問題，若沒有 line 群組討論，大多數同學仍較傾向問同學，少部分同學會問老師，但也有人選擇忽略它。對兩位授課老師而言，要即時回應所有同學隨時提出的問題，也花了很多的時間，壓力也很大。

省思與改善:雖然大多數同學肯定以 line 群組作為討論的工具，但之後希望調整為以組長為代表與授課老師成立 line 群組討論的方式，同學在期限內繳交私下討論的實驗操作流程，老師不在群組訂正同學的實驗操作流程。

- ✚ 以[同學上台報告為主,老師補充為輔的教學方式]並未獲多數同學肯定，這也是台灣學生習慣以被動授課的方式學習。

省思與改善:上課方式仍以學生上台報告為主，訓練同學的表達，老師講解正確的實驗操作流程，讓同學自行訂正自己組別擬定的操作流程，將訂正結果呈現於實驗結報中。

二. 參考文獻 References

王英偉、謝至鏗 團隊導向學習簡介 醫學教育 2010；14：44 ～ 54。

陳介英 台灣教育制度中的傳統社會文化慣性探索 庶民文化研究第 15 期 研究論文 第 41-80 頁 2017 年 3 月。

二年期醫事檢驗師（生）訓練課程指引（衛生福利部公告版 109-11-09）
<https://dep.mohw.gov.tw/DOMA/cp-2713-41722-106.html>。

歐用生、楊慧文（1998）。新世紀的課程改革。台北：五南。

蔡宜岑 十二年國教：以歷史教學為例－有效教學與評量之我見 臺灣教育評論月刊，2013，2（7），頁 105-107。

鍾滿振「蜜蜂式教學法運用於自主學習之研究，以體育班(棒球專長)數學學習為例」第二章 臺北市教師研習中心，初版 2017。

楊明仁，蔡瑞熊 從社會與教育制度看台灣醫師人才的培養 醫學教育, 1(2); 21-28, 1997。

高醫醫學系網頁 <https://smed.kmu.edu.tw/index.php/zh-tw/課程資訊/課程規劃>。

徐瑋璇（2015） LINE 的使用對 班級經營、班級氣氛、學習動機、學習成效之影響研究（未出版之碩士論文）中華大學，新竹市。

盧宗緯 網路社群應用於班級經營之探討 臺灣教育評論月刊，2015，5（11），頁 141-144。

Cohen-Schotanus J, Muijtjens AM, Schönrock-Adema J, Geertsma J, van der Vleuten CP (2008). Effects of conventional and problem-based learning on clinical and general competencies and career development. Med Educ. 42(3):256-65.

Dale, E. (1946) “Audio-visual methods in teaching”. New York : Dryden Press.

Edens, K. M. (2000). Preparing problem solvers for the 21st century through problem-based learning. College Teaching, 48(2), 55-60.

McInerney, M. & Fink, L. D. (2003). Team-based learning enhances long-term retention and critical thinking in an undergraduate microbial physiology course. Journal of Microbiology & Biology Education, 4, 3-12.

Tai BC and Koh WP. (2008). Does team learning motivate students' engagement in an evidence-based medicine course? Ann Acad Med Singapore, 37: 1019-23.

van den Bossche, P., Gijssels, W. H., Segers, M., & Kirschner, P. A. (2006). Social and cognitive factors driving teamwork in collaborative learning environments— Team learning beliefs and behaviors. Small Group Research, 37, 490-521. doi:10.1177/1046496406292938.

Yuan H, Kunaviktikul W, Klunklin A, Williams BA (2008). Improvement of nursing students' critical thinking skills through problem-based learning in the People's Republic of China: a quasi-experimental study. Nurs Health Sci. 10(1):70-6.

三. 附件 Appendix

附件一 教學實踐研究計畫 課程內容評量表

本評量表為教育部通過之教學改善計畫中的一部分，等成績送至教務處後，以無記名方式填寫，若不參加此研究者，就不用填寫，此結果僅用於研究用途，不另作他用。

教學實踐研究計畫 課程內容評量表

主題:以 line 群組建立實驗操作流程並運用醫院檢驗部剩餘檢體和品管液操作提高臨床生化學實驗的學習成效

1. 除了臨床生化學實驗外，其他科的實驗課是否要求同學於上課前先擬定實驗操作流程?
☐是
☐否
2. 你覺得實驗課前先擬定實驗操作流程是否對於實驗操作有幫助?
☐是
☐否
3. 你會因為要寫實驗操作流程而在 line 群組討論實驗內容嗎?
☐會
☐不會
4. 如果沒有 line 群組討論區，你在學習中碰到問題時，如何尋求協助?
☐私下問同學
☐私下問老師
☐不好意思問
☐忽略它
5. 如果以「上台報告為主，老師補充為輔的教學方式」與「傳統全由老師講解的教學方式」，你覺得哪一種方式，你的收穫較多?
☐自己上台報告為主，老師補充為輔的教學方式
☐傳統全由老師講解的教學方式
☐沒有差別
6. 除了臨床生化學實驗外，其他科的實驗課是否會申請高醫附院的剩餘檢體給同學操作?
☐是
☐否
7. 你覺得以高醫附院的剩餘檢體的數值為評分標準，是否能提高同學實驗操作的謹慎度?

本評量表為教育部通過之教學改善計畫中的一部分，等成績送至教務處後，以無記名方式填寫，若不參加此研究者，就不用填寫，此結果僅用於研究用途，不另作他用。

☐是

☐否

8. 你覺得以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，是否會能評估同學實驗操作能力?

☐是

☐否

9.你覺得以高醫附院的剩餘檢體操作實驗，測出數值的探討是否有助於你對檢體種類、檢體狀態、檢體保存和臨床檢驗數值的影響因素有進一步的了解?

☐是

☐否

10.除了上述意見調查外，你是否對於這學期的臨床生化學實驗的課程內容和上課方式有無其他回饋?
