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：PMN1100890

學門專案分類/Division：醫護

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

以 CDIO 架構促進神經疾病與機制課程之學習動機與學習成效

Using CDIO method to enhance motivation and learning outcome： use the course "neurological disorders： from mechanism to treatment" as an example

神經疾病與機制 Advanced Neurological diseases and their underlying mechanisms

計畫主持人(Principal Investigator)：黃佳瑜

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

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

國立中央大學生命科學系

成果報告公開日期：

□立即公開 V 延後公開(統一於2024年9月30日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020/9/20

一、 本文

1. 研究動機與目的

(1) 教學實踐研究計畫動機

本系大學部學生鮮少具備基礎的神經科學知識，更缺乏對神經與精神疾病的認識。為因應社會的變遷，如何在大學的課程規劃中，讓學生能對神經科學及其衍生的疾病有所認識，並引發興趣進行終生學習，為"神經疾病與機制"此門課重點。 在本系開設"神經疾病與機制"課程期間，本人在教學現場觀察發現兩個現象：第一，學生因為修課時間許可或缺學分即來選修這門課，但不清楚本身是否對 這門課內容感興趣；第二，學生對神經疾病感興趣或本身患有神經相關疾病，但缺 乏基礎的相關知識。面對這兩類大相逕庭的學生族群，如何在課堂上強化學生的學 習興趣與彌補基礎知識的不足乃為教學重點。而此課程涉及神經與精神疾病，其病 理機制尚未完全了解，相關的研究結果不斷推陳出新，且涉及臨床診斷與真實生活中的案例，過往仰賴傳統教科書講授知識的方式既不再適切，也無法培養二十一世紀需要的核心能力。因此，本計畫之動機乃在探究如何利用將 CDIO 理念融入課程規劃，以學生為中心的學習，強化學生學習神經科學之動機與學習成效。

本計畫的主題為以 CDIO 架構進行多元課程規劃，提升學生學習動機，促進其學習成效，以達成課程的目標。因此，本計畫將以生命科學系大學部學生為研究對象，探討如何經由創新教學方式來提升學生的學習動機，期望從中找出相關性與影響性，針對不同的課程設計做分析與探討，做為日後神經科學領域教師有效提升學習成效之參考。本計畫研究目的為：

1. 探討多媒體應用(VR)增進學生學習動機的影響

2. 探討新聞實例增進學生學習動機的效果

3. 分析實驗實作對於學生學習內容的助益

4. 探討藉由專業人士的介入對學生學習效果的促進

2. 文獻探討

(1) CDIO 教育模式之探討與分析

CDIO 教育架構源於歐美高等教育學校所提出之教育模式：「構思(conceive)、設計(design)、實施(implementation)、運作(operation)，簡稱 CDIO，強調「做中學」及「專案式學習」，解決學用落差問題的方法之一」。其中，「構思」階段為替顧客數寄需求；「設計」階段為以使用者導向來進行需求設計；「實現」指將設計轉

成實務產品 的過程：最後，「運作」階段指根據實際運作所遭遇的困難反覆進行修正，使專案達到最佳化(沈揚庭、戴沛吟，2016)。CDIO 將畢業生的能力分為四個面向：基礎知識、個人能力、人際團隊能力、系統能力。而課程以及教學內容應整合 CDIO 概念進而達成這 四種不同能力作為規劃 (圖八)。

(2) 國內外運用 CDIO 教育架構之案例

最早提出 CDIO 模式為麻省理工學院 (MIT) 以及瑞典的查爾姆斯理工大學、林雪蘋 大學以及皇家工學院所組成之研究團隊，其中，林雪平大學運用 CDIO 操作模 式，對於學生的畢業專題設計出 V 型模式，每一系所都有合作的業界或社會題目，學生必須提出專題規劃書及設計草案，並反覆育廠商客戶進行討論與修正，進而開 發自身對於產品更多的想法，最後學生才會對於專業知識有深層的記憶與活用的能力 (李秉乾、瞿本瑞、李堯涓，2019)。新加坡理工大學則是將專題分為三級，初級專題以介紹專業領域的核心內容以促進學生學習興趣。中級專題強調在核心課程的學習與應用，高級專題為統整學生過去所學知識，並解決一個複雜且沒有標準答案的問題（陳文傑、任立軍、張林、楊鋒，2009）。

(3) 以 CDIO 架構之教學法的創新

在教學方法的創新方面，有效教學與學習策略可依循 National training laboratory 的學習金字塔作為範例 ，最頂端為“聽講”；再者是“閱讀”；第三層是“視聽”；第四層是“示範”、第五層是“小組討論”；第六層是“實作練習”；最底層是“教別人”。 針對此學習金字塔，提出教學方式說明如下：

i. 講述教學法

講述教學法為傳統的教學方式，藉由深入淺出的口頭說明與介紹，讓學生了解其中的基本原理及脈絡。為目前最廣泛運用的教學方式。講述教學法能不受時間、空間限制，且教師能自行調整進度，但此方式偏向單向傳授，學生處於被動學習 (張世忠，1999)。

ii. 案例教學法

案例教學法為利用案例作為教材，結合教學主題，透過課堂中的討論、分析、問答等師生互動方式，讓學生了解教學主題的概念或理論。進而使學生學 習如何將理論與實務結合。此方式能增加對實際情境的感受引發學習動機及興 趣，且養成批判思考與反省，並培養接納不同意見的態度及問題解決的能力。 然而此方式會因修課人數過多而不利於案例討論。（張民杰，2001）。

iii. 討論教學法

討論教學法為透過問題的呈現，讓學生思索解決問題的方法，以改善學生過度

依賴記憶的被動學習行為，將學習從被動化為主動。此教學法強調討論的過程，而不要求有標準答案或結論，並從討論中學習如何思考、如何完整呈現自己的觀點及傾聽他人想法、如何相互交流及腦力激盪。此教學方式能幫助學 生拓展多樣化觀點，發展清晰的溝通能力及觀點，養成具邏輯論述的民主素養（Brookfield &Preskill, 1999）。但此方式會花費太多時間討論，進而影響進度，學生人數眾多時，也不利於討論進行 (張世忠，1999)。

iv. 探究教學法

探究教學法為教師以教學方式引發學生對一個問題的探究，進一步發現事情的真相及原理。此教學法可區分為兩類：(1)指導型及(2)非指導型。指導型 係指教師主動針對一個問題先給予學生資訊上的指示與引導。並協助學生學習，再由學生自行探索發現問題並解決問題。非指導型指的是學生在進行探究 學習時，必須扮演積極主動的角色，自行發掘問題、自行尋找歸納資料、自行獲得答案及自行解決問題。探究教學法為一種以學習者為主的教學方式，使學生具有積極主動且發展自我發現的能力(林進財，2000)。然而此學習方式會較 傳統教學方式花費更多時間，且學生在過程中可能會有思考錯誤的現象(張世忠，1999)。

v. 行動教學法

即在課程中採用各種團隊方式，進行實務的操作，做為教學行動主力所在，使學習者藉由實際操作而獲得實證的知識，這是一種做中學的創新。

vi. 觀察法

即在老師講解之餘，學習者能給予實物或實地觀察的機會，例如：標本、模型、影片、實地環境等方式進行教學。希望透過實際的觀察從中有深入的學習成效。

3. 研究問題

探究如何利用將 CDIO 理念融入課程規劃，以學生為中心的學習，強化學生學習神經科學之動機與學習成效。

4. 研究設計與方法

“神經疾病與機制”之教學目標為藉由了解多種神經與精神疾病，進而增進學生對神經科學的學習興趣，提升學生對於神經腦科學的認識，培養該領域的人才，更深 入培養人文關懷、強調自主學習能力，達成終身學習的目標。在此課程將融入 CDIO 架 構以多元課程設計讓學生能從神經腦科學基礎理論，進階到實驗實作，最後將所學實踐在臨床應用，利用這樣系統化的課程規劃，本課程的學習目標為期望學生能 增進學習動機並達到深度學習的效果。神疾病相關的疾病甚多，為了使從

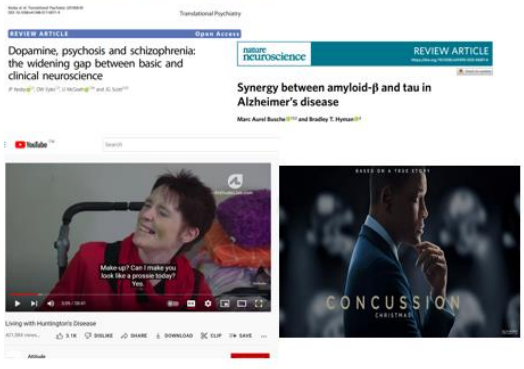
來對神經科學沒有認識的同學能快速進入到課程內容中，因此，本課程的範疇將著重在常見的八個神經與精神疾病包含阿茲海默症、帕金森氏症、亨丁氏舞蹈症、腦中風、創傷性腦損傷、成癮、憂鬱、自閉症。 本課程將以下兩本教課書為基礎：(1) Zigmond, M., Rowland, L., Coyle, J. (2015) Neurobiology of Brain Disorders：Biological Basis of Neurological and Psychiatric Disorders. London： Academic Press. (2) Charney, D., Buxbaum, J., Sklar, P., Nestler, E. (2018) Charney & Nestler's Neurobiology of Mental Illness，並搭配最新期刊文章以便隨時更新疾病的機制與治療方式。 本課程除了傳統教科書講述之外，更將會運用多媒體及實作輔助教學。本課程之成績考核方式跳脫傳統的期中考與期末考，採用多元評量方式，其中課堂表現、實驗實作為間接式評量方式；口頭報告為診斷式評量方式。 跳脫傳統的期中考及期末考的評分方式，期望透過多元評量方式，也能增進學生 在課堂的學習參與度及學習動機。

本計畫之研究方法採用個案例教學法、討論教學法、探索教學法及行動教 學法等多元教學方式進行量化的評估與質化性的評量工具，以問卷調查為主， 訪談及觀察為輔為主要研究工具。

5. 教學暨研究成果

根據 CDIO 架構，C 為 Conceive (構思)指的是對真實世界提出問題；在每周上課前請學生先尋找相關新聞案例或影片(圖一)以及閱讀疾病相關文獻(圖二)；另外， 本課程這次也邀請到三軍總醫院身心科主任張勳安醫師針對憂鬱症進行分享臨床實務。D 為 Design(設計)是針對問題提出解決之辦法；在課堂中我們利用三部曲來進行 (圖二)，首部曲為課堂學生講授，學生們在課前以分組方式閱讀相關文獻及討論，並於課堂中報告。二部曲為課堂討論。三部曲則是教師最後進行統整與解說。I 與 O 分別為 Implement(實施)與 Operate(操作)，針對解決的辦法徹底執行辦法，實際操作並針對實驗設計與結果進行改進 (圖三)。本課程的教學評量結果為4.6/5，平均每周學生會在課外付出4-5小時 (圖四)。

▼課前了解疾病相關新聞案例或影片
▼課前閱讀疾病相關文獻



▼三軍總醫院身心科主任張勳安醫師進行臨床實務分享
–憂鬱症

圖一、新聞案例、應片及臨床的分享

圖二、課前小組分享、課堂報告與討論

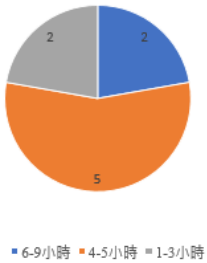
圖三、實驗實作的執行

教學評量結果

學年學期	選課流水號	課號-班別	課程名稱	所屬學制	必修/選修	學分數	修課人數	實際填卡數	填答率	評量分數	標準差
1102	24026	LS5059-*	神經疾病與機制特論	碩博同修	選修	3	14	9	64.29%	4.6	0.46

學生出席狀態

平均每周課外付出時間



歷年教學評量結果

學年學期	107-2	108-1	109-1	110-2
評量分數	4.6	4.6	4.7	4.6

圖四、課程教學評量結果

6. 建議與省思

本課程設計仍有許多待加強的部分，例如:本課程有外籍生修習且教育部鼓勵大專院校推動雙語化學習計畫，因此採全英文授課與口頭報，對本籍學生在課程初期的學習較為吃力。 第二，在文獻資料的選擇上應選取難度適中的期刊文獻，以符合大部分學生的知識水平。第三，實驗實作的難度偏高，應該規劃更貼近初學者的實驗。 第四，操作物體為實驗小鼠，無法滿足不敢進行活體實驗的學生　虛擬教學、模型操作。

二、 參考文獻

李秉乾、瞿本瑞、李堯涓(2019) **CDIO 教育架構的導入與實踐**。台中市: 逢甲大學通識教育中心。

李咏吟（2001）**學習輔導**。臺北：心理。

林進財（2000）**教學理論與方法**。臺北市：五南。

張仁家（2011）**談創新教學的知與行**。2019年1月23日取自 https://myweb.ntut.edu.tw/~jc5839/pdf/20111020.pdf.

張仁家，黃毓琦，涂雅玲（2006）**高職教師的創新教學行為與人格特質之相關研究**。2019年1月23日取自 https://blog.xuite.net/kc6191/study/20317302-甚麼是創新教學.

張世忠（1999）**教材教法之實踐：要領、方法、研究**。臺北市：五南。

張民杰（2001）**案例教學法-理論與實務**。臺北市：五南

張春興（1994）**現代心理學**。臺北：東華。臺北：東華。

張春興（1998）**教育心理學：三化取向的理論與實踐**。臺北：臺灣東華。

葉丙成（2015）**為未來而教：葉丙成的 BTS 教育新思維**。臺北市：親子天下。

葉炳強（2000）**電影中的醫學世界**。台北：台大醫學院。

黃富順（2008）**成人教育**。台北市:五南出版。

甄曉蘭（2018）**教學實踐研究的意義-迎向未來的教與學**。2019年11月7日取自

https://is.gd/D69SEP.
楊雅婷（2010）**e化創新教學學習動機量表**。台南:國立成功大學教育研究所。
鄭瓊月（2014）**創新教學經驗分享**。2019年1月23日取自 http://ctld.isu.edu.tw/upload/035/1/teachingworkshop/1030416.pdf.
潘文福（2008）提升學習動機：網路多媒體的形成性評量方案。**臺灣圖書館管理季刊4**（3）。
簡立峰（2019）**科技帶動教育創新**。2019年11月15日取自 https://buzzorange.com/techorange/2019/10/24/education-forum-2019-2/
謝祥宏、龍麟如、段曉林(2004)。**國小學生對自然科評量知覺之研究**。**科學教育學刊**，**12**(1)，1-26。
沈揚庭 ； 戴沛吟（2016）**以CDIO精神發展創客育成模式之課程設計與評估**。高等教育研究紀要 5，81-100
陳文傑、任立軍、張林、楊鋒 （2009）。新加坡理工學院基於 CDIO 模式的專案教學改革。職業技術教 育，35，91-93。
Atkinson, J.W. (1964). *An introduction to motivation.* Princeton, N.J. Van Nostrand.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bogle, E. (2005). Motivating strategies. In S. L. Tice, N. Jackson, L. M. Lambert, & P. Englot (Eds), *University teaching: A reference guide for graduate students and faculty* (2nd ed.) (pp. 46-56). New York: Syracuse University Press.

Brookfield, S. D., & Preskill, S. (1999). *Discussion as a way of teaching-tools and techniques for university teachers.* The Society for Research into Higher Education & Open University Press.

Charney, D., Buxbaum, J., Sklar, P., Nestler, E. (2018) *Charney & Nestler's Neurobiology of Mental Illness*.

Davis, B. G. (1999). *Tools for teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.

Hofer, B. K. (2006). Motivation in the college classroom. In W. J. McKeachie, & M. Svinicki (Eds.), *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers* (12th ed.)(pp. 140-150). Boston : Houghton Mifflin.

Jensen , E. (1998) *Introduction to brain-compatible learning*. Del Mar, CA: Turning Point

Kember, D. (2006). *Excellent university teaching.* Hong Kong: Chinese University Press.

Newstead, S. E., & Hoskins, S. (2003) Encouraging student motivation. In

H. Fry, S. Ketteridge, & S. *Marshall (Eds), A handbook for teaching & Learning in higher education* (2nd ed.) (pp. 62-74). Sterling, VA: Kogan Page.

Pintrich, P. R., Smith, D. A., & McKeachie, W. J. (1989). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ).* Michigan: National Center for research to Improve Postsecondary Teaching and Learning NCRIPTAL), University of Michigan.

Small, R. V. (2005). About motivation. In S. L. Tice, N. Jackson, L. M. Lambert,& P. Englot (Eds), University teaching: A reference guide for graduate students and faculty (2nd ed.). New York: Syracuse University Press.

World Economic Forum. (2015) *New Vision for education.* 2019年11月7日取自 http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf

World Health organization (2016) *World health statistics* 2019年11月7日取自 file:///C:/Users/Cathy/Downloads/9789241565264_eng.pdf

Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review* 92(4):548-73

Zigmond, M., Rowland, L., Coyle, J. (2015) *Neurobiology of Brain Disorders: Biological Basis of Neurological and Psychiatric Disorders.* London: Academic Press.

三、 附件