

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：PGE1090826

學門專案分類/Division：通識(含體育)

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

討論教學結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用
生命科學概論

計畫主持人(Principal Investigator)：

胡光宇 助理教授

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

中華大學光機電與材料學士學位學程

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)

摘要

學習動機是學生認真學習的動力，如何能激發學生的學習動機，是教學現場需要面對的重要課題。近六年積極配合學校的推動，進行**翻轉教學**，訓練學生準時且認真上課，引導學生善用3C自主學習，獲得學生不錯的迴響。但為精進教學成果，深感還需要有所改變。有效的教學活動，除了順暢的**師生互動**雙向式教學外，也需要有更多的**同儕互動**。因此，此研究以**社會建構理論**觀點的**討論教學法**，運用**師生**和**同儕**間彼此來回討論，來增進學生自己認知的發展。同時，在**IRS 即時反饋系統**各種功能中，**同儕互評**被認為是開展**合作學習**過程中具有吸引力和有效的功能。而目前此一功能，以**Zuvio IRS**最為完備。由於文獻回顧顯示**討論教學**結合**Zuvio IRS**的研究仍然有限。因此，此一研究在「**生命科學概論**」課程中，將**討論教學**結合**Zuvio IRS 即時反饋系統**進行**翻轉教學**，探討這樣的教學方式是否有利於提升學生對於**跨領域**學科之**學習動機**。於109學年度，上下學期不同班次，針對各學系大學部一至七年級的非生物相關學系修此課學生，以計畫的教學策略，多元評量方式進行，並以學生學習自我評估表、課程滿意度調查問卷，利用前測與後測進行統計分析。研究發現，將**討論教學**結合**Zuvio IRS**融入**生命科學概論**課程可以提升學生的學習動機。

關鍵詞：

討論教學法、社會建構主義、即時反饋系統、翻轉教室、生命科學

Abstract

Learning motivation is the driving force for students to study hard. How to inspire students' learning motivation is an important task in the teaching field. In the past six years, I have actively cooperated with the promotion of the school, carried out the flipped classroom, trained students to attend classes on time and seriously, guided students to make good use of 3C in independent learning, and got good feedback from students. However, to improve the teaching results, I feel that some changes are needed. Effective teaching activities, in addition to smooth two-way teacher-student interaction teaching, also need to have more peer interaction. Therefore, this study adopts the discussion method from the perspective of social construction theory, which uses the back and forth discussion between teachers, students, and peers to promote students' own cognitive development. At the same time, among the various functions of IRS, the peer review function is adopted, which is considered to be attractive and effective in carrying out cooperative learning. This feature is currently the most complete with Zuvio IRS. The literature review also shows that the study of the integrated approach to the discussion teaching method combined with Zuvio IRS is still limited. Therefore, this study intends to combine the discussion method with the interactive response system of Zuvio IRS for flipped teaching in the course "Introduction to Life Sciences", and explore whether such a teaching method is conducive to improving students' learning motivation for interdisciplinary subjects. In the 109 academic year, different classes in the first semester and the next semester, for the students of non-biology related departments from the first to the seventh year of each department, the course was conducted in the way of planned teaching strategies and multi-evaluation method, and the students' learning self-assessment form and course satisfaction questionnaire were used for statistical analysis of pretest and posttest data. The study found that integrating discussion teaching with Zuvio IRS into the course of introduction to life sciences can improve students' learning motivation.

Keywords :

Discussion Teaching Method, Social Constructivism, Interactive Response System, Flipped Classroom, Life Sciences

目錄

一、 報告內文	1
1. 研究動機與目的	1
2. 文獻探討	1
(1) 討論教學法(Discussion Teaching Method)	1
(2) 社會建構主義(Social Constructivism)	2
(3) Zuvio 即時反饋系統 (Interactive Response System)	3
3. 研究問題	4
4. 研究設計與方法	5
5. 教學暨研究成果	9
(1) 教學過程與成果	9
(2) 教師教學反思	13
(3) 學生學習回饋	13
6. 建議與省思	15
二、 參考文獻	16
三、 附件	18
1. 多功能群組教室 L108	18
2. Zuvio IRS 線上出題及時顯示成績分布及統計資料	19
3. Zuvio IRS 同儕互評之分組互評與組內互評	20
4. 疫情爆發線上教學使用 MS Teams 進行線上分組討論及報告	21
5. 翻轉教學影片	21
6. 109 年教學實踐研究計畫成果交流會影片(10 分鐘)	21
7. 學生報告撰寫範例	21

一、報告內文

1. 研究動機與目的

申請人從事教育工作已有 30 多年，早期的教學方式以課堂講授為主，評量學生則是以隨堂測驗和正式考試等方式進行，隨著環境的變遷，學生學習態度的改變，這樣的講授方式往往是台上講的口沫橫飛，台下不是無動於衷，就是低頭看手機或玩手機，台上台下沒有太多的互動，學習成效每況愈下。學生學習動機不強，沉迷於 3C 與網路中，如何激勵學生學習動機日益成為申請人於課程教學現場試圖解決之難解問題。學習動機是學生認真學習的動力，更是教學活動的首要步驟。前美國教育部長的 Terrell H. Bell 的名言：「在教學中有三件事要強調：第一是動機，第二是動機，第三是（你猜對了）動機。」[1]。學習動機其重要性不言而喻且眾所皆知，然而，如何能激發學生的學習動機，培養學習興趣，是教育工作者持續需要努力的首要任務之一。

近幾年教學目標主要是「訓練學生準時且認真上課，引導學生善用 3C 自主學習。」。自 103 年度開始，積極配合學校的推動，開始進行所謂的「翻轉教學」。將課程內容與生活結合，將學生普遍使用的 3C 設備導入翻轉教學，教學方法除了以課堂講授、演練、上機實做、隨堂測驗、討論、和報告撰寫方式進行外，善用當前學生都有的 3C 設備，經由問題導向翻轉教學及作業，激發學生的學習興趣，引導學生瞭解課程的核心原理及應用。

此外，申請人近幾年，進行翻轉教學如上所述，在運用 Zuvio IRS 即時反饋系統已有相當多的經驗。但為精進教學成果，讓同儕能在課堂上有互動討論、彼此激勵，使同學在學校教育中能獲得團隊合作、互相鼓勵、彼此成長的經驗。故此一研究中，想以「生命科學概論」課程，藉著導入同儕互動的討論教學，將互動討論教學結合 IRS 即時反饋系統來進行翻轉教學，探討這樣的教學方式是否有利於提升學生在「生命科學概論」課程上的學習成效。

2. 文獻探討

此一研究主題「討論教學結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用」，在此，將就「討論教學法」及「Zuvio 即時反饋系統」的相關文獻進行探討。

(1) 討論教學法(Discussion Teaching Method)

教學方法是指課堂教學所採用的一般原則、方法、和策略。教學方法可大致分為以教師為中心或是以學生為中心[2]。設計和選擇教學方法時，不僅要考慮到學科的性質，還要考慮到學生的學習方式[3]。**以教師為中心**的教學方法中，教學和評估被視為兩個獨立的實體，教師是主要權威人物，其主要職責是向學生傳授知識和資訊，最終目標是測試和評估。學生是被動的接受資訊，其學習是通過客觀評分的考試和評估來衡量的[2]。**以學生為中心**的教學方法中，教師依然是權威人物。然而，學生和教師一樣在學習過程中都發揮積極的作用。教師的主要角色是指導和幫助學生的學習和對材料的整體理解。學生學習是通過正式以及非正式的評估形式來衡量的，包括小組專題、學生檔案、課堂參與、和課堂討論。教學和評估是相互連結的，在教學過程中不斷測量學生的學習[2]。過去的研究結果顯示，課堂討論可以增進學生的理解，清楚內容的背景，拓寬學生的視野，彰顯對立的觀點，強化知識，建立信心，並形成自己的支持群體[4]。而討論教學法是否有什麼學習理論做基礎呢？

(2) 社會建構主義(Social Constructivism)

在探討有關課堂討論的學習理論方面。目前最重要的學習理論就有數十種[5]。越瞭解這些學習理論，教師越能掌握教學方法和為未來的教學帶來新的可能或突破。眾多的學習理論中，建構主義(Constructivism)就是其中的一種。課堂討論主要是發想自社會建構主義。

建構主義強調傳統教學是不可能把書中意義完全直接傳輸給學生。有意義的學習是將既有的知識架構與新的經驗或訊息進行**連結**，也就是用**已知學未知**。經過長期的發展，現代的建構主義有至少二十種以上的分支，不同的學者對建構主義抱持不同的觀點。**傳統建構主義**只接受建構主義的**第一原理**：「知識是認知個體主動的建構，不是被動的接受或吸收」。而現代建構主義的有兩大派別：個人建構主義(Individual Constructivism)和社會建構主義(Social Constructivism)。**個人建構主義**接受現代建構主義的**第二原理**：「認知的功能在適應，認知是用來組織經驗的世界，不是用來發現本體的現實」。**社會建構主義**則是認為現代建構主義的**第三原理**是：「知識是個人與別人經由磋商與和解的社會建構」。社會建構主義同時兼顧個人主觀知識和社會客觀知識，被認為在教學的應用上更能得心應手[5]。社會建構主義已經被許多教育心理學家所研究，關注社會建構主義對教與學的影響[6]。

基於社會建構主義在課堂上新增討論教學的研究結果，也支持社會建構主義理論對教

學的好處[7]。討論教學可以讓學生歸納和傳遞課堂學習到的知識，並為口頭交流思想奠定堅實的基礎。許多研究指出，討論教學在提高學生測試自己想法、綜合他人想法、和加深對所學知識的理解等方面有著至關重要的作用[7-10]。討論教學也使學生有機會鍛煉自我調節、自我決定和堅持不懈完成任務的信念[9, 11]。此外，討論教學能提高學生的學習動機，協作能力和解決能力問題[11, 12]。增加學生互動討論彼此想法的機會，可以增強他們支持自己想法的能力，培養他們的推理能力，以及有說服力和尊重地論證自己觀點的能力[7]。

鑑於以上所提基於社會建構主義的討論教學所帶來的好處，令人驚訝的是討論教學沒有被更多地使用。研究發現，學生不習慣經常參與課堂上學術的討論。即使在這三分鐘的討論中，大多數談話都不是真正的討論，因為真正的討論取決於老師提出的問題和預先確定的答案[9]。此外，多個觀察結果顯示，社會經濟地位較低的學校和後段班的學生被允許的討論機會甚至更少[9, 10]。因此，社會建構主義學習觀的一個分支，在目前網路普及的線上環境中，更多著眼於**社交科技(Social Technology)**和**社群媒體(Social Media)**，在促進產生社會建構知識和理解中所扮演的角色和作用[13]。

(3) Zuvio 即時反饋系統 (Interactive Response System)

在過去的幾十年裏，科技的進步推動了教育的發展。**高科技學習方法(High Tech Approach to Learning)**，顧名思義，是利用不同的科技幫助學生在課堂上學習[2]。許多教育工作者在教室裏使用手機和平版電腦等 3C 設備，在課堂環境中提供了雲端無限的資源，同時利用網路把學生和世界各地的人連結起來。

於 1966 年，斯坦福大學推出了“**觀眾反應系統**” (Audience Response Systems; 簡稱 ARSs)，允許學生使用手持遙控設備（如點擊器）回答由教師準備的以電子方式顯示的多項選擇題[14]。從那時起，這些系統已經發展成 35 種以上的不同形式，如**及時反饋系統** (Interactive Response System; 簡稱 IRS)、**教室回饋系統** (Classroom Response System; 簡稱 CRS) 和**學習者回饋系統** (Learner Response System; 簡稱 LRS)、**雲端教室系統**(CloudClassRoom; 簡稱 CCR)，並已在各種學科中採用[15, 16]。研究結果指出在課堂上使用 ARSs 有許多好處。課堂環境方面，能提高出席率、注意力、參與和投入程度。學習方面，能增加互動、討論、學習質量、學習表現。評估方面，能促進回饋、成長、和規範[14]。

一般來說，所有的 IRSs 在課堂上都以類似的方式運作。四種主要 IRS：Zuvio、CCR、Socrative、和傳統 IRSs 的功能比較[17]，各種功能比較中，以同儕互評的功能，被認為是開展合作學習過程中具有吸引力和有效的功能。而目前此一功能，上述四種主要 IRS 以 Zuvio 的最為完備。

簡言之，透過 Zuvio IRS，教師可以預先製作或即時提出的問題或任務，來要求學生利用現有的手機或平板，使用自己或學校的無線網路，在規定的時間內提交答案。該系統可以立即計算出結果，並立即顯示學生給出的答案。然後教師可以給學生提供回饋，讓學生分享意見，進一步引導學生進行更深入的討論。

過去 IRS 已用於英語、數學、物理、藝術和其他課程[18-24]。IRS 不僅提高了學習動機，也可以提高學生對課堂的參與度和答案的準確性。雖然，有關 Zuvio IRS 的使用文獻相對不足[19, 20, 22, 24]，但有一些一致的結果表明，該科技在學習中提供了許多教學上的好處。

3. 研究問題

申請人自 103 年度開始，開始進行所謂的「**翻轉教學**」，在教學上與學生建立良好的雙向互動模式。有感於有效的教學活動，除了順暢的**師生互動**雙向式教學外，也需要有更多的**同儕互動**。各種 IRS 功能比較中[17]，以**同儕互評**的功能，被認為是開展合作學習過程中具有吸引力和有效的功能。而目前此一功能，前述四種主要 IRS 中，以 **Zuvio** 的最為完備。

由上面的文獻回顧，可知目前對學生的**討論教學**結合 **Zuvio IRS** 的混合研究仍然有限。因此，此一研究嘗試選擇應用，源於社會建構理論的觀點的討論教學法。運用師生和同儕間彼此來回討論，來增進學生自己認知的發展。進一步培養學生獨立思考自主學習的能力。

因此，申請人之教學實踐研究計畫主題為：「**討論教學**結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用」，**研究架構圖**如圖 1 所示，希望能夠嘗試採用不同的教學方法，提升學生對於跨領域學科之學習動機，具體研究目的為：一、探討討論教學結合 Zuvio IRS 之運用；二、探討在「**生命科學概論**」課程中運用討論教學結合 Zuvio IRS 之學習

成效；三、了解學生對實施討論教學結合 Zuvio IRS 之翻轉教學的滿意度。

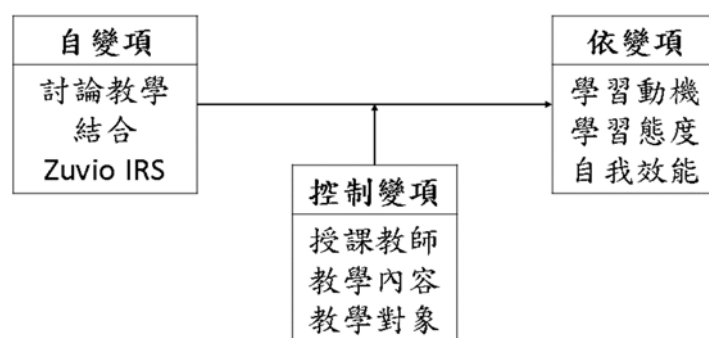


圖 1 研究架構圖

4. 研究設計與方法

此一研究的課程為申請者服務大學通識中心的「生命科學概論」，該課程上課的地點在申請者服務的學校。研究對象為修習該課程之學生，但排除生物資訊學系的學生，為各學系大學部一至七年級的學生。因此，這些學生來自非生物相關學系的學生，包括：工學院、管理學院、建築與設計學院、人文社會學院、資訊學院、及觀光學院的學生。

本研究將使用量化及質性研究的混合方法。量化研究方面，主要在探討學生對於討論教學法及瞭解學生對於使用 Zuvio IRS 網路輔助教學的滿意度；質性研究方面，則是以詮釋性的質性分析方式進行，檢視討論教學的實施狀況，探討討論教學法學習之成效與原因，並了解學生對討論教學的意見。

此一研究「討論教學結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用」，而「生命科學概論」是一學期的課程，在課程內容方面：一、使用的 Moodle 及 Zuvio IRS，如圖 2 所示，以線上非同步網路輔助翻轉教學，來介紹分組討論所需基本的生物學先備知識，以及論文專題報告的撰寫方法，內容包含：主題鎖定與深度資料探勘、學術倫理、前言、文獻探討、研究方法、結論、參考文獻、學術論文 IEEE 寫格式及參考文獻製作軟體介紹等。比較特別的是學校的 Moodle 和 IRS 已經整合在一起，學生資料和成績每天會定時同步。至於，我的翻轉教學有什麼特色呢？如圖 3 所示，包括：善用 3C 翻轉教學。包括：了解學生的程度因材施教多元評量；自行製作教學影片，方便同學課後在家預習或是複習；快速簽到掌握並改善出席率；隨堂測驗鼓勵準時認真上課；問題導向教學，增加學習的樂趣；利用及時反饋系統，明確掌握學生學習的成效。二、以課堂互動討論教學方式進行，課堂討論的提綱內容包括：新冠病毒的源頭？常見病毒引起的

疾病有哪些？DNA 病毒與 RNA 病毒那個比較毒？新冠肺炎疫苗可靠嗎？新冠疫情會流感化嗎？新冠病毒變異株難題如何解決？等議題。討論進行時，利用 Zuvio IRS 進行同儕互評。討論教學如圖 4 所示，也就是問題導向的學習過程。包括：提出議題陳述問題：教師會先提出課前已編撰好，符合課程目標的實務議題，並就問題的內涵與重要性進行說明。定義問題達成共識：小組成員針對議題進行討論，定義問題並就有待解決的問題達成共識。彼此協調分工互補：接著小組成員彼此協調，按照個人的興趣與專長，分工互補。自主學習搜尋資訊：小組成員善用 3C 自主學習搜尋並組織已有的資訊。共享資訊同儕教學：小組成員共享集中處理所得資訊，彼此分享知識與見解。腦力激盪解決方案：透過腦力激盪，以小組形式提出解決方案。過程反思概念澄清：教師與學生一起針對所有小組的分析過程及解決方案進行反思，了解概念對應用的有用性，並針對重要概念進行澄清與討論。討論教學需要分組，分組需要適合的教室，本校有一「多功能群組教室」如附件 1 所示，經過特別申請並順利取得使用，該教室的設計是讓同學們可以順利進行群組的討論。



圖 2 線上非同步網路輔助翻轉教學



圖 3 善用 3C 翻轉教學的特色



圖 4 討論教學的問題導向學習過程

本研究之研究流程如圖 5 所示，基於行動研究的螺旋循環模式：計畫、行動、觀察、反省[25]，分三個階段。計畫「籌劃預備」期：期間是 109 年 2 月至 109 年 8 月，本教學實踐研究的標的課程為「生命科學概論」，為期一學期的通識教育課程。於執行計畫前，將從 108 學年度第 2 學期開始展開教材構思和內容製作、影片構思和錄製剪輯、以及評量方式和評量內容設計。計畫通過後的「計畫實施」期：期間是 109 年 9 月至 110 年 2 月，依照各週課程進度表，實施課程講解、觀賞教學影片、分組討論，同儕互評、觀察學生在各種不同上課方式的表現，並以問卷反饋及學習歷程等客觀的評量方式來評

估學習動機及學習成效。課程結束後的「觀察反省」期：期間是 110 年 2 月至 110 年 7 月，根據學生之上課錄影、出席狀況、學習成績、期末問卷、回饋意見、報告分享、學生之反思單等分析學生之學習成效。並根據學生之學習成效來進行課程之反省，且思索如何進一步修正教學計畫，來持續改善教學品質，並繼續提升學生之學習成效。

本研究的評量工具將運用錄影、觀察、省思心得紀錄等方法在教學中不斷地收集資料，進行資料分析與詮釋。其資料種類包括上課錄影、學生學習歷程檔案（內容包括 Moodle 出席狀況、課堂參與、翻轉作業、討論提綱、報告撰寫、Zuvio IRS 同儕互評、學生學習自我評估表、課程滿意度調查問卷、Zuvio IRS 回饋討論紀錄等）、及教師教學省思札記等。凡是在教學過程中所見所聞，動態或靜態的，都是所要收集的資料。以不同的教學策略，多元評量方式進行。如圖 6 計畫實施程序流程圖所示，討論教學前後以學習動機量表各進行一次問卷調查。藉此，我們可以了解學生在討論教學活動前後學習動機是否發生了變化。



圖 5 研究流程圖

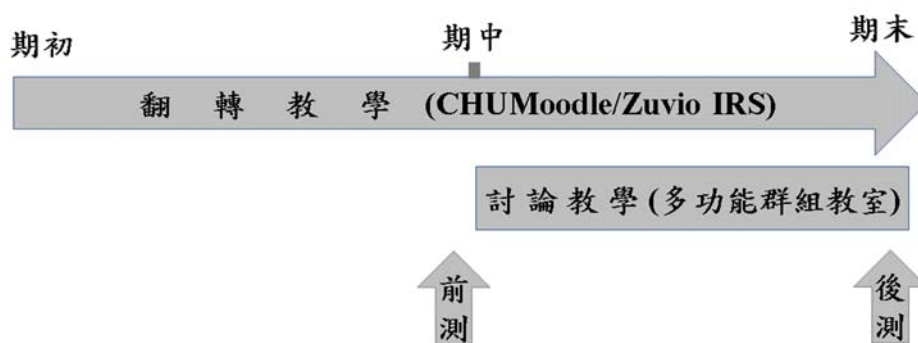


圖 6 計畫實施程序流程圖

為方便各種研究資料處理及分析，資料會分別以編號稱之。

(一) **量的資料**：量的資料主要是問卷上的封閉式題目，採用李克特量表(Likert scale) 的評分方法，填答者由「非常同意」(5 分)、「同意」(4 分)、「普通」(3 分)、「不同意」(2 分)、「非常不同意」(1 分) 五個選項中勾選，結果採用頻率分佈、百分比做統計分析。量的資料會使用 Microsoft Excel 進行整理分析。量表前測與後測結果按照資料類型以使用 **Wilcoxon 之符號等級檢定**(Wilcoxon Signed-Rank Test)進行無母數分析，而考試的前測與後測是否有顯著差異，則以**成對樣本 t 檢定**(paired-sample t-test)來檢驗。

(二) **質的資料**：質的資料收集主要是以學生同儕互評、學生學習自我評估表、回饋討論紀錄和課程滿意度調查問卷上的**開放性問題**為主，將所有資料依編號、仔細閱讀之後，加以歸類，並以 **Python** 進行**關鍵詞分析**產生文字雲，始能在大批學生回饋感想與建議中，快速聚焦到主要的內容。

5. 教學暨研究成果

(1) 教學過程與成果

本研究，針對 109 學年度修習生命科學概論課程，各學系大學部一至七年級的非生物相關學系的學生，就上學期 27 位學生與下學期 39 位學生所蒐集之問卷資料進行分析，以計畫的教學策略，多元評量方式進行，並以學生學習自我評估表、課程滿意度調查問卷，利用前測與後測進行統計分析。來探討將討論教學結合 Zuvio IRS 融入生命科學概論課程是否提升學生學習動機。茲將研究結果說明如下：

信度分析

為探討本研究是否提升學生學習動機，本研究學習動機量表參考彙整自 Pintrich 等根據社會認知理論所編制的 MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire)[26]，以及一些相關的研究[27, 28]。此研究採用的量表共 21 題，可分成三個構面：(1) 學習動機、(2) 學習態度、及(3) 自我效能。如圖 6 研究實施程序流程圖所示，分別於中期末進行，也就是在討論教學的前和後，對學習動機量表各進行一次問卷調查。藉此，我們可以了解學生在討論教學活動前後學習動機是否發生了變化。學生在量表中的平均分數越高時，表示學生對課程的學習動機越高。量表之信度如表 1 所示，其 Cronbach's α 係數最低值為 0.885，表示研究所使用的量表具有良好的內部一致性信度。

表 1 學習量表信度分析表

研究變項	題數		Cronbach's α 係數	n
學習動機	6	前測	0.885	64
		後測	0.926	64
學習態度	7	前測	0.941	65
		後測	0.950	65
自我效能	8	前測	0.965	65
		後測	0.971	65

學習前後學習動機的差異分析

根據前測與後測的結果的資料類型，此一研究以 Wilcoxon 之符號等級檢定(Wilcoxon Signed-Rank Test)進行無母數分析，了解學生的學習動機在分組討論的教學前後是否有顯著差異。此一學習動機量表中的 21 個題目，包含了三個構面：(1) 學習動機，(2) 學習態度，(3) 自我效能。

學習動機構面共有 6 題，分為兩個面向：內在動機(intrinsic motivation)和外動機(extrinsic motivation) [26, 28]。題 1-3 是測試學生的內在動機是否可以通過參與活動過程產生的滿足和喜悅來改善，題 4-6 旨在測試學生的外動機是否可以通過獎懲或外部因素的影響來提高。由表 2 顯示，在學習動機構面，依前測與後測之平均值來看，後測之平均值均高於前測，且總平均有顯著差異。學生在題 1-2 喜歡有挑戰性和喜歡引起好奇心的教材等內在動機方面有顯著差異，學生在題 5-6 希望能有較大多數人好的成績和能在親友面有好的能力表現等外在動機方面也有顯著差異，其中題 6 能在親友面有好的能力表現具很顯著差異($p < 0.01$)，此與先前的運用數位資源輔助分組合作學

習對國民中學數學科學習成效之行動研究的研究結果一致[29]。

學習態度構面共有 7 題如表 3 所示，依前測與後測之平均值來看，後測之平均值也均高於前測，且總平均有顯著差異。其中，題 4-6 有顯著差異，包括：覺得學好很重要、覺得了解課程與生活環境間關係是重要的、及會主動搜尋更多資訊來學習這個課程等。其中，題 6 會主動搜尋更多資訊來學習這個課程具很顯著差異($p<0.01$)。

自我效能構面共有 8 題如表 4 所示，依前測與後測之平均值來看，後測之平均值也均高於前測，且總平均有顯著差異。題 4-7 自信能理解老師所教最複雜的部分、自信能在作業和測驗上表現優異、預期能學好本課程、及確信能精通本課程所教授的技能等有顯著差異。

表 2 學習動機量表之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測平均	後測平均	顯著性 p
學習動機	1.在本課程中，我比較喜歡有挑戰性的教材，因為這樣我可以學到新的事物。	4.05	4.33	0.014*
	2.在本課程中，我比較喜歡能引起我好奇心的教材，即使困難也無所謂。	4.08	4.33	0.023*
	3.如果可以，我會選擇能學到東西的課程，即使分數不高也無所謂。	3.95	4.17	0.117
	4.在本課程中得到好成績，對我來說是最滿足的事情。	4.20	4.31	0.289
	5.如果可以，我希望能在本課程中得到比大多數學生好的成績。	4.13	4.36	0.029*
	6.我希望在本課程中能有好的表現，因為在家人、朋友、老師或其他人面前展現我的能力是很重要的。	3.80	4.22	0.001**
	總平均	4.03	4.29	0.011*

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); $n=64$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$ 。

表 3 學習態度量表之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測平均	後測平均	顯著性 p
學習態度	1.我覺得學習這個課程是有趣而且有價值的。	4.29	4.38	0.346
	2.我想要學習更多且觀察更多有關這個課程的內容。	4.18	4.35	0.087
	3.我覺得學習跟這個課程有關的事物是值得的。	4.26	4.35	0.442
	4.我覺得學好這個課程對我來說很重要。	3.89	4.22	0.010**
	5.我覺得了解這個課程與生活環境之間的關係是重要的。	4.18	4.40	0.028*
	6.我會主動搜尋更多資訊來學習這個課程。	3.80	4.20	0.001**
	7.我覺得學習這個課程對每個人來說都是重要的。	4.03	4.18	0.231
總平均	4.09	4.30	0.012*	

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); $n=65$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$ 。

表 4 自我效能量表之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測平均	後測平均	顯著性 p
自我效能	1.我相信我可以在本課程中得到優異的成績。	3.98	4.09	0.383
	2.我確信我能理解本課程中最困難的部分。	3.72	3.92	0.135
	3.我有自信能理解本課程所教授的基本觀念。	4.08	4.17	0.473
	4.我有自信能理解本課程中老師所教最複雜的部分。	3.71	3.98	0.030*
	5.我有自信能在本課程的的作業和測驗上表現優異。	3.85	4.09	0.034*
	6.我預期能學好本課程。	3.92	4.14	0.043*
	7.我確信能精通本課程所教授的技能。	3.77	4.05	0.010**
	8.考量本課程的難度、老師、和我的能力，我覺得我可以學好本課程。	3.95	4.15	0.099
	總平均	3.87	4.08	0.015*

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=65; *p<0.05; **p<0.01。

翻轉教室學習感受

為了解學生對實施討論教學結合 Zuvio IRS 之翻轉教學的滿意度。此研究翻轉教室學習感受量表採用 Lin 和 Hwang 所發表的量表[30]，而該量表源自 Al-Zahrani 所發表的量表修改而成[31]。施測結果如表 5 所示，得知在內容豐富性、溝通有用性、學習成就面、和學習興趣面，平均滿意度都在 4.19 以上，顯見學生對於這樣的翻轉教室的教學方式有高度肯定，而其中又以學習成就面的感受度最佳。

表 5 翻轉教室學習感受

內容豐富性 (1-5題) Content	滿意度
1.本課程的教學方式（課前線上影片自學活動及課堂中的練習）讓我獲得反覆練習的機會。	4.38
2.本課程的教學方式提供我接觸多元學習資源（課程內容及相關資訊）的機會。	4.41
3.本課程的教學方式及活動內容幫助我學會運用多樣化的網路學習資源。	4.40
4.本課程的教學方式及活動內容有助於增加我學習的經驗。	4.38
5.本課程的教學方式及活動內容幫助我將所學的理论與生活經驗結合。	4.37
溝通有用性 (6-8題) Communication	
6.本課程的教學方式及活動內容，使我更知道如何與同學及教師互動與合作。	4.38
7.本課程的教學方式及活動內容增進了我與教師的互動。	4.35
8.本課程的教學方式及活動內容增進我與同儕之間的溝通。	4.41
學習成就面 (9-11題) Performances	
9.本課程的課前線上學習模式及課堂的活動讓我體驗如何管理自主學習。	4.40
10.本課程的教學方式及活動內容幫助我發展自我解決問題的能力。	4.40
11.本課程的課前線上學習模式及課堂活動設計方式幫助我有效參與學習活動。	4.44
學習興趣面 (12-14題) Interests	
12.我很投入並享受本課程的教學方式。	4.19
13.相較於傳統教學方式，我更喜歡本課程的教學方式及活動內容。	4.34
14.本課程的教學方式及活動內容對於我個人的學習很有幫助。	4.37

註: n=68。

知識獲得層次的學習成效

前面量表統計分析顯示學習動機的提升，是否也反應到學生的學習成效呢？如所表 6 示，生命科學的期中考和期末考，也就是在討論教學的前測和後測，後測之平均值高於前測的 10 分左右，這樣的差異，統計上有顯著性， p 值小於 0.01。表示在假設前測與後測的試題難易度沒有顯著差異的前提下，學生有了學習動機後，知識獲得層次的學習成效也有所提升。

表 6 生命科學之前後測統計分析

	前測平均	後測平均	顯著性
生命科學成績	56.23	66.83	0.001**

註：成對樣本t檢定； $n=78$ ；顯著性 * $p<0.05$ ；** $p<0.01$ 。

(2) 教師教學反思

將討論教學結合即時反饋系統有助於增進學生生命科學的學習動機

學習動機是學生認真學習的動力。此一研究以學生學習自我評估表，利用前測與後測進行統計分析，結果顯示將討論教學結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用，可以增進學生的學習動機、學習態度、及自我效能。

學習動機提升後，知識獲得層次的學習成效也有所增加。

另從知識獲得層次的學習成效來看，以總結性評量的考試成績的前測與後測之平均值來看，後測之平均值也都高於前測。表示在假設前測與後測試題難易度沒有顯著差異的前提下，學生有了學習動機後，知識獲得層次的學習成效也有所提升。

疫情爆發線上分組報告使用 MS Teams 結合 Zuvio IRS 的同儕互評效果不錯

疫情爆發，立即改為線上教學，在進行期末分組報告時，除了以 Zuvio IRS 的同儕互評進行分組互評與組內互評外（請參閱附件 2-3），同時以 MS Teams 進行線上分組討論和報告(請參閱附件 4)，學生表現和互動情形並不會比平時在多功能群組教室進行的差，期末有同學反應因疫情突然改為線上教學，學生討論意外變得更踴躍。

(3) 學生學習回饋

前面是量化的研究採用封閉式的問卷。質性的研究，於期末時，以開方式問答方式，請同學說出對這學期這門課的感想或建議，利用關鍵詞分析產生文字雲，來快速聚焦到主要的內容。學生學習感想的關鍵詞分析如圖 7 文字雲所示，大多數同學對於此一研究的教學方式持正面看法。很多學生的共同的感覺有趣，因為方式有趣：「非常新穎！新鮮的教學方式！」有些同學覺得有趣是因為分組討論：「彼此互相配合，一起找答案一起思考問題。」和「可以看到其他小組的答案與他們的想法。」。有些同學覺得

此外，一些學生還對課程內容提出了建議，其關鍵詞分析如圖 8 所示，關鍵詞希望出現的次數最多，主要的回饋意見與網路有關：「網路真的不怎麼給力。」、「教室雖然還不錯，不過網路有點差。」、「地下室教室的網路不是太好」、和「網路問題，會有來不及交答案或沒點到名的情況發生」。其次，有不少學生的建議與分數有關：「把我們分數拉起來，覺得分數好低」、「可以再讓分組討論再多一點加更多分數。」、和「送分數能夠大方一點，給手機不好的同學一些機會」。另外，不少的建議與方式有關，主要是：「搶答的方式改成問答，對大家都公平。」和「課堂加分的方式可以更多種，或是更加的平均一點，但真的不是很容易可以搶到第一個」。有關搶答，有一些同學也提出建議：「搶答放寬限制，多開放幾個人。」和「讓還沒加分的同學先搶答。」，這些建寶貴的建議將納入未來的課程設計中進行調整。

6. 建議與省思

平時需有突然疫情爆發必須線上教學的準備

在今天資訊爆炸流通的世代，學習不再只是在課堂上或是講座和研討會的活動。尤其是當疫情爆發期間，線上網路學習已不再是選項而是必須時，如何在平時就引導學生善用手邊的 3C 設備隨時隨地自主線上學習，也是眼前世界各地教育工作者持續需要努力的首要任務之一。

進行翻轉教學時，老師需要有網路不順時上課所需的備案

由於由於有些上課地點手機訊號差，如此研究所使用「多功能群組教室」在地下樓層，手機網路收訊不好，學生需共同使用學校的 wireless 無線網路，需要注意網路塞車或不穩定的情形發生。期末學生意見回饋時，幾位學生反應網路有時不佳影響上課的問題。因此，當翻轉教學遇到網路不順時，教學方法改以講授和討論方式進行為主。老師在備課時，也需要預備當網路無法使用時所需的教案。

分組討論需要注意授課進度與內容質量的拿捏

有部分同學期末意見回饋時，表達希望於能多學到生命科學的內容。老師在進行分組討論時，除了問題導向情境議題的引導和討論外，可能需要注意授課進度以及找到授課內容「質」與「量」的平衡。

分組討論教學方式學生期末建議應於期初後就進行

有些同學期末建議希望分組討論教學方式應該在一開學時就開始進行，不要等到學期課程進行到一半才開始，表示學生對此一研究所進行的分組討論教學方式蠻認同的。

二、參考文獻

1. C. Ames, "Motivation: What teachers need to know," *Teachers college record*, vol. 91, no. 3, 1990, pp. 409-421.
2. Teach.com, "Teaching Methods," 2019; <http://bit.ly/2PeNoVo>.
3. J. McKinley, "Critical argument and writer identity: Social constructivism as a theoretical framework for EFL academic writing," *Critical Inquiry in Language Studies*, vol. 12, no. 3, 2015, pp. 184-207.
4. J.M. Blount and R. Napolitano, "Leading classroom discussion," Center for Excellence in Learning and Teaching, Iowa State University, 2014.
5. R. Millwood, "The design of learner-centred, technology-enhanced education," University of Bolton, 2014.
6. A.S. Palincsar, "Social constructivist perspectives on teaching and learning," *Annual review of psychology*, vol. 49, no. 1, 1998, pp. 345-375.
7. A. Reznitskaya, et al., "Teaching and learning argumentation," *The Elementary School Journal*, vol. 107, no. 5, 2007, pp. 449-472.
8. A.N. Applebee, et al., "Discussion-based approaches to developing understanding: Classroom instruction and student performance in middle and high school English," *American Educational Research Journal*, vol. 40, no. 3, 2003, pp. 685-730.
9. R. Corden, "Group discussion and the importance of a shared perspective: Learning from collaborative research," *Qualitative Research*, vol. 1, no. 3, 2001, pp. 347-367.
10. K. Weber, et al., "Learning opportunities from group discussions: Warrants become the objects of debate," *Educational Studies in Mathematics*, vol. 68, no. 3, 2008, pp. 247-261.
11. L.C. Matsumura, et al., "Classroom climate, rigorous instruction and curriculum, and students' interactions in urban middle schools," *The elementary school journal*, vol. 108, no. 4, 2008, pp. 293-312.
12. A.H. Dyson, "Writing and the sea of voices: Oral language in, around, and about writing," *Perspectives on writing: Research, theory, and practice*, 2000, pp. 45-65.
13. M. Dougiamas, "A journey into constructivism-November, 1998," 1998; <http://bit.ly/36190vh>.
14. R.H. Kay and A. LeSage, "Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature," *Computers & Education*, vol. 53, no. 3, 2009, pp. 819-827.
15. W. Cardoso, "Learner response systems in second language teaching," *The Encyclopedia of Applied Linguistics*, 2012.
16. Y.-T. Chien and C.-Y. Chang, "Supporting socio-scientific argumentation in the classroom through automatic group formation based on students' real-time responses," *Science Education in East Asia*, Springer, 2015, pp. 549-563.
17. 李龍豪, et al., "短文回應的主題自動歸類在行動教育活動上之應用初探," *Journal of Library & Information Science Research*, vol. 11, no. 1, 2016.
18. 邱怡云, "運用即時反饋系統 Plickers 輔助國小六年級學童數學學習成效之行動研究-以 [分數除法] 單元為例," 2019.

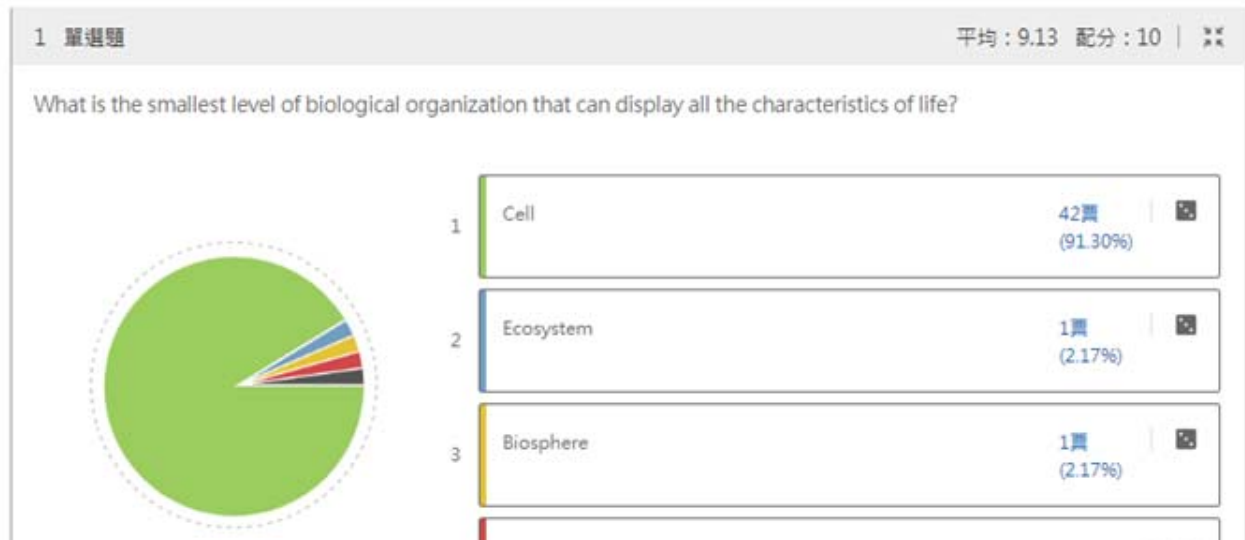
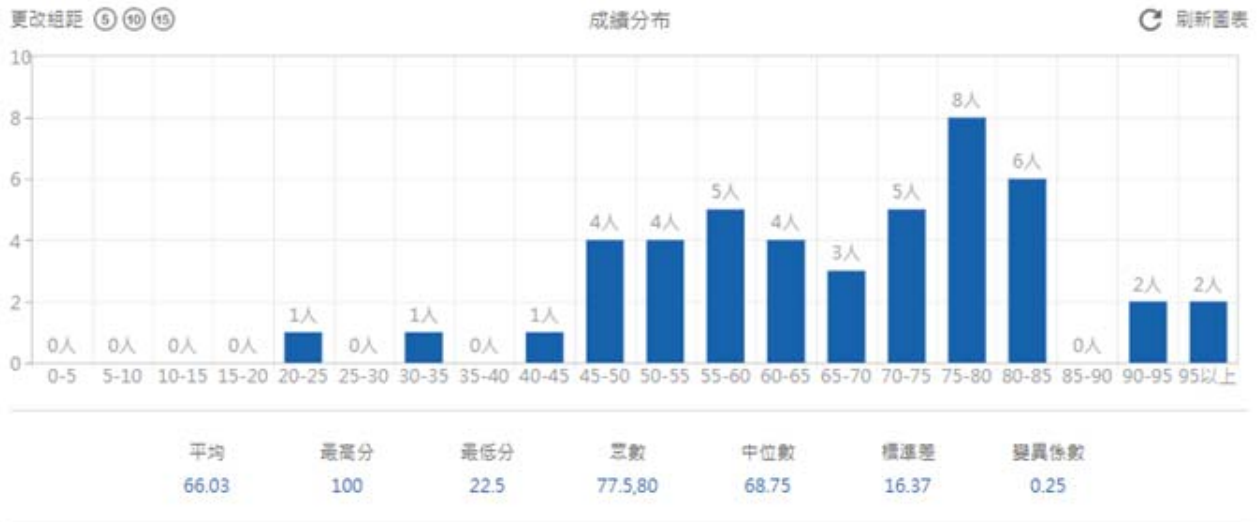
19. C.-P. Wu, "Exploring the Effects of Interactive Response System (IRS) in an EFL Grammar Class," *Arab World English Journal (AWEJ) Special Issue on CALL*, no. 5, 2019.
20. W. Li and J.C. Tseng, "Engaging Students in a Flipped English Classroom by Conducting an Interactive Response System and Its Effects on Students' Learning Achievement and Learning Motivation," *Proc. International Conference on Innovative Technologies and Learning*, Springer, 2019, pp. 87-96.
21. 許昊評, "Plickers 即時回饋系統與小組合作學習應用於國中地理課程之研究," 2018.
22. 翁筱涵, "交互教學法結合即時反饋系統 ZUVIO 運用於國中學習障礙學生閱讀成效之研究," 淡江大學教育科技學系數位學習碩士在職專班學位論文, 2018, pp. 1-127.
23. 邱婷君, "應用 IRS 即時回饋結合學習分析系統於國小自然課堂對於學習焦慮, 課室專注力及學習投入的影響," 淡江大學教育科技學系數位學習碩士在職專班學位論文, 2018, pp. 1-90.
24. Y.-C. Chou, "Implementing Cooperative Learning with Zuvio Interactive Response System in Teaching Introduction to Linguistics," *應用語文學報*, no. 6, 2017, pp. 35-58.
25. 林佩璇, "行動研究在課程發展中的理念與實踐," *課程與教學*, vol. 5, no. 2, 2002, pp. 81-96+ 156.
26. P.R. Pintrich, "A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)," 1991.
27. G.-J. Hwang, et al., "A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses," *Computers & Education*, vol. 69, 2013, pp. 121-130.
28. L.C. Wang and M.P. Chen, "The effects of game strategy and preference-matching on flow experience and programming performance in game-based learning," *Innovations in Education and Teaching International*, vol. 47, no. 1, 2010, pp. 39-52.
29. 謝亞倫 and 陳昌盛, "運用數位資源輔助分組合作學習對國民中學數學科學習成效之行動研究," 2013.
30. C.-J. Lin and G.-J. Hwang, "A learning analytics approach to investigating factors affecting EFL students' oral performance in a flipped classroom," *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 21, no. 2, 2018, pp. 205-219.
31. A.M. Al-Zahrani, "From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking," *British Journal of Educational Technology*, vol. 46, no. 6, 2015, pp. 1133-1148.

三、附件

1. 多功能群組教室 L108



2. Zuvio IRS 線上出題及時顯示成績分布及統計資料



3. Zuvio IRS 同儕互評之分組互評與組內互評

 開放作答	同儕互評 已作答：41人  更多
	(分組)根據同學報告的表現，幫同學評分吧! 分組
 排程	分組互評 <ol style="list-style-type: none">1. 評分項目 報告內容的掌握2. 評分項目 投影片的呈現3. 評分項目 帶領討論的表現4. 評分項目 對時間的掌握

 開放作答	同儕互評 已作答：41人  更多
	(組內)根據同學報告的表現，幫同學評分吧! 分組
 排程	組內互評 <ol style="list-style-type: none">1. 評分項目 參與度

4. 疫情爆發線上教學使用 MS Teams 進行線上分組討論及報告

團隊

數1 數據庫系統 (1092_G8110...)

生二 生物化學(二) (1092_B202...)

生生 生醫衛保：生命科學概論...

一般

第01組

第02組

第03組

第04組

第05組

第06組

第07組

第08組

第09組

生生 第04組 貼文 檔案 +

回覆

張 6/9 下午 02:08

衛教影音 | 肝基會 (liver.org.tw)

衛教影音 | 肝基會
肝病防治學術基金會以消滅肝病為最終目標。有意義，從事研究肝病治療方法不斷創新醫療
www.liver.org.tw

張 6/9 下午 02:08

好像DNA比較麻煩

回覆

陳 6/9 下午 02:08

https://baike.baidu.com/item/RNA%E7%97%85%E6%AF%92

RNA病毒_百度百科
RNA病毒是病毒的一种，属于一級。它们的遺 ribonucleic acid)。通常其核酸是单链的(ssRN

5. 翻轉教學影片

109-1: <https://bit.ly/3DDKdig>

109-2: <https://bit.ly/3mNUYsz>

6. 109 年教學實踐研究計畫成果交流會影片(10 分鐘)

<https://bit.ly/3gPlkXp>

7. 學生報告撰寫範例

[上傳此報告文件時，文件中藍色文字為說明或固定之格式，請保留不要刪除]

「生命科學概論」報告自我檢查表

項次	檢核	內 容	配 分
1	■	報告題目是否「與生命科學有關」？「新穎有趣」？ 例如：新冠病毒____之我見：1 源頭；2 檢驗；3 治療；4 疫苗；5 檢疫...	10
2	■	上傳的檔案是否正確命名？(以自己的學號和姓名取代此檔案 「1092_Report_StudentID_Name_v1.docx」名稱中 StudentID 和 Name，例 如：學號 B10609999 姓名為胡大毛的學生，其檔案名稱應改為 「1092_Report_B10609999_胡大毛_v1.docx」)	5
3	■	是否檢核「自我檢查表」和填寫「中華大學通識教育核心課程報告推薦報名表」？	5
4	■	報告的內容是否至少包括：標題(14 號字體，20 字內為原則)、前言、本文、結論和參考文獻等(12 號字體)？報告格式 (A4 紙張、上下邊距 2.5 cm、左右邊距 3.0 cm、中文字型統一標楷體、英文字型統一 Times New Roman、行距 1.5 倍) 正確？	10
5	■	參考文獻是否使用以「IEEE 樣式」(IEEE style)製作？	10
6	■	參考文獻是否「插入引文」(insert citation)？	10
7	■	內容結構是否完整？起承轉合文筆流暢？	10
8	■	報告是否上傳到 Google 搜尋進行原創性檢查且符合引用規範以避免抄襲？ 學術界認定的抄襲，是指連續七個字相同就算抄襲，其源自美國學術界的慣例(http://goo.gl/FX8gjL)。 ● 若有重要的他人話語或定義或格言需要「引述」(quoting)時，40 個字以內，串在正文之內，以引號來標示，中文以「」為引號，西文以“”為引號，且必須「插入引文」忠實載明資料來源。40 個字以上時，獨立引文為一個段落，省略引號，並往內縮排。 ● 報告與被引用的他人著作間為主從關係，必須以自己著作為主，被利用的他人著作僅是作為輔佐，不可過度引用他人著作，應盡量「改寫」(paraphrasing)或「摘寫」(summarizing)。「改寫」或「摘寫」時，仍必須「插入引文」忠實載明資料來源。請注意，沒有必要的過度「引用」將視為抄襲，報告直接以 0 分計算。	40
9	■	報告字數(不含此頁檢查表及下一頁的報名表)是否控制在 1200-2000 字之間(含標點符號或空白格)？(可含圖片，至多 3 張，但不列入字數，低於 1200 字按比例扣分，超過 2000 字，每增加 100 字扣 5 分)	
10	■	是否在報告繳交期限(2021/4/13)前上傳報告的 v1 版至「報告上傳區」？	

標題：新冠疫苗可信嗎？

前言：

新冠病毒從 2019 年爆發之際，到目前為止已造成數百萬人死亡，各國便開始針對此次疫情研發疫苗。目前國內的疫苗研發還在試驗階段，而國外的疫苗已有多個國家施打，如歐美大部分國家、中國大陸、印度、巴西等國。在這些國家中，AZ 疫苗、BNT/輝瑞疫苗、莫德納疫苗佔了接種的前三名。而目前國內的第一批疫苗已在今年(2021)的 3 月 3 日抵達台灣，為 AZ 疫苗 11.7 萬劑。同月 22 日，行政院長蘇貞昌率先施打了「全台的第一針」，隨後中央疫情指揮中心指揮官陳時中也示範施打。在接種後蘇貞昌院長並沒有不適的症狀，而陳時中部長則有手臂痠脹及輕微發燒的狀況，這使得人們更擔心接種了 [1]。但到底疫苗是否安全？防護力有多少？副作用又如何？這些都該我們來探討。

本文：

疫苗是人類最偉大的發明之一，在過去一個世紀以來拯救了數以千萬計的人類性命。而現在新冠病毒成為了全人類共同的敵人。但現在有人因為各方考量而不願施打。但，我們真的了解新冠疫苗嗎？

一. 腺病毒載體 與 mRNA 的疫苗分類是什麼？

腺病毒載體疫苗是經過基因改造的腺病毒，利用基因工程的技術加入特製的基因，在人類細胞中製作棘蛋白，誘使人體的 B 細胞對棘蛋白產生中和抗體，刺激細胞的免疫反應。根據長庚醫院醫師黃玉成的介紹，AZ 疫苗是以猿猴腺病毒為載體，攜帶可產生新冠病毒棘蛋白的基因，經打入人體後，引發針對於新冠病毒之棘蛋白的免疫反應，人類並不會受到感染 [2]。

而 mRNA 則是一種單鏈核糖核酸(RNA)，將對應病原體的 mRNA 結構送至人體，刺激人體產生抗體。此為較新的技術，目前用於莫德納及 BNT/輝瑞疫苗中 [3]。

二. 病毒載體疫苗 VS mRNA 疫苗之原理？

病毒載體疫苗(AZ 疫苗)是利用攜帶有 SARS-CoV-2 病毒之棘蛋白核酸序列的腺病毒，接種後在人體細胞內製造 SARS-CoV-2 棘蛋白此疫苗抗原並自人體細胞釋出，從而讓人體的免疫系統生成對抗病毒之保護力 [4]。

mRNA 疫苗(莫德納、BNT/輝瑞)是有一段可轉譯成 SARS-CoV-2 病毒棘蛋白，在接種後使人體的細胞質內製造棘蛋白此疫苗抗原並釋出細胞外，來刺激免疫系統產生對抗 SARS-CoV-2 之棘蛋白的細胞免疫力與體液免疫力 [4]。

三. 新冠疫苗的防護力

AZ 疫苗中，整體保護力平均為 70%，在臨床實驗中發現根據接種時間不同，防護力有明顯差距。根據英國 science media centre 的資料顯示，在接種完兩劑後的 6-8 週的防護力約可達到 60%附近，12 週為 82%上下，最高則有 92% [5]。目前 AZ 疫苗防護力仍然在持續的變動，甚至在最新的美國大型試驗中，把防護力下修至 76%附近 [5]。至於莫德納及 BNT/輝瑞疫苗整體保護度約在九成左右，但 3 支疫苗在重症防範上成效皆不錯。

四. 疫苗的副作用

三種疫苗中皆有出現注射部位疼痛之情形，但採用 mRNA 技術的莫德納和 BNT/輝瑞疫苗明顯高出許多，大約在八、九成以上，而在疲倦及頭痛等狀況也雙雙突破六成 [6]。而歐盟藥品管理局近期也確立 AZ 疫苗與特殊部位的血栓有著因果關係，雖然此情形極其罕見，但也已經將血栓從「不良反應」升級為「副作用」，同時也建議五十歲的民眾暫緩施打疫苗。但歐盟藥品管理局同時也表示 AZ 疫苗「接種效益大於風險」，目前各國作法皆有不同 [7]。根據指揮中心表示，發生血栓的情形任何人種都很罕見，而西方人又比東方人高了近十倍，在利大於弊的情況下，目前國內疫苗仍繼續施打 [8]。

表一. 目前常用新冠疫苗之種類及比較 [5] [6] [9]

疫苗名稱	AZ	莫德納	BNT/輝瑞
種類	腺病毒載體	mRNA	mRNA
防護力(%)	62~92 [5]	95 [9]	95 [9]
劑量	2 針	2 針	2 針
疫苗副作用(%) [6]			
注射部位疼痛	67	92	89.9
疲倦	70	75	67.6
頭痛	68	67	62.8
肌肉疼痛	60	58	61.6
畏寒	51	58	48.6
關節疼痛	31	17	45.5
發燒	18	17	17.4

五. 國內疫苗施打狀況

自 3 月 22 日新冠疫苗開始施打後，5 個禮拜內約有 4.5 萬人已完成接種。其中，不良事件累計百餘件。指揮中心表示，主要症狀為發燒、頭痛、四肢痠痛、注射部位紅、腫、痛、麻、畏寒等，一般在接種後數日內就會緩解，目前沒有因為施打疫苗後而死亡的案例發生 [10]。

結論：

雖目前接種新冠疫苗可能會有少部份人會出現不量反應，但我認為在施打後仍是安全的。經統計，全國總接種者約有 0.003% 會出現不良反應之症狀，也還沒有出現因接種後而發生死亡的案例。整體而言，施打疫苗的效益仍然很高。美國「抗疫隊長」之稱的公衛權威佛奇（Anthony Fauci）表示「一個國家要達到群體免疫的效果，就必須要有 75% 至 85% 的人口接種疫苗才行 [11]。」但如果接種疫苗的人口數太少，新冠病毒將會繼續尋找新的宿主來傳播，進而導致醫療體系持續地面臨壓力。以此來進行推論，我贊成人們施打新冠疫苗，除了能阻止新冠病毒繼續廣泛地傳播，同時也能保護自己免於感染。所以，我推薦施打新冠疫苗！

參考文獻：

- [1] 數位時代, “陳時中、蘇貞昌率先打 AZ 疫苗！這三種人不能打、疫苗哪裡來，懶人包一次看,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3g64Vhv>.
- [2] 聯合報新聞網, “AZ 疫苗是打進猴子病毒 「6 種人」施打前小心,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3wMHY2F>.
- [3] M. Inspire, “甚麼是 mRNA 疫苗?,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3ddprLr>.
- [4] 衛生福利部疾病管制署, “疫苗原理,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/2R01Dlt>.
- [5] s. m. centre, “expert reaction to preprint from Oxford looking at immunogenicity and efficacy of the Oxford/AstraZeneca vaccine with a 3-month gap between doses, and looking at whether data says anything about transmission,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3g6mpu5>.
- [6] 黃軒醫師, “疫苗常見及罕見的副作用,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3mJYFx6>.
- [7] 中央通訊社, “歐盟認 AZ 疫苗血栓副作用 衛福部決議續接種,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/2QnKYbc>.
- [8] 中時新聞網, “歐盟藥管局認 AZ 疫苗和血栓有關 指揮中心：繼續打,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/32cXI7h>.
- [9] B. NEWS, “新冠疫苗：牛津疫苗研發成功 三種疫苗各有優勢,” 2020. [線上]. Available: <https://bbc.in/3aInLI8>.
- [10] 蘋果及時, “【疫苗開打】疑似嚴重不良反應 40 多歲女肢體無力跌倒急送醫,” 2021. [線上]. Available: <https://bit.ly/3aKb5Ap>.
- [11] 風傳媒, “新冠疫苗陸續開打，多少人接種才能達到群體免疫？美國「抗疫隊長」佛奇告訴你,” 2020. [線上]. Available: <https://bit.ly/3a7fHR3>.