



國立中正大學 111 年度高等教育深耕計畫
補助創新教學成果報告

課程名稱

結合即時反饋系統與工程教育課堂以探討科技融入教學之
觀點

計畫主持人：
李元堯

執行單位
國立中正大學 化學工程系

中華民國 111 年 12 月 31 日

書脊

報告封面

國立中正大學獎勵大學教學卓越計畫創新教學成果報告

國立中正大學 111 學年度第 1 學期
深耕計畫補助創新教學成果報告

課程名稱

運用即時反饋系統深化學生科技素養

計畫主持人：

李元堯

執行單位

國立中正大學 化學工程系

中華民國 111 年 12 月 31 日

目錄

- A. 成果報告表

- 年度計畫執行內容與成果說明

- 壹、現有教學問題或未來面臨環境問題分析

- 貳、創新教學目標

- 參、教學問題與創新方法之文獻探討

- 肆、創新教學設計

- 伍、計畫成果

- 一、教學過程與成果

- 二、教師教學反思

- 三、學生學習回饋

- 陸、建議與省思

- 柒、參考文獻

- 捌、計畫執行影像集錦

國立中正大學 111 年度高等教育深耕計畫

A. 補助創新教學成果報告表

執行單位	化學工程學系	分項計畫	
計畫主持人	李元堯		
計畫聯絡人	李元堯		
計畫名稱	結合即時反饋系統與工程教育課堂以探討科技融入教學之觀點		
計畫成果摘要	量化成果	<p>說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 目前完成「自編即時互動系統」協同教學 5 次。 2. 本課程參與本課程「自編即時互動系統」的同學達 50 人以上。 	
	質化成果 (1000 字以內)	<p>說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在設計課程單元問題上，教師審慎評估使用時機與時間，避免使用即時反饋系統過度干擾課程單元的進度，並解決在硬體方面的問題與內容，因常涉及的網路連線品質可能存在不穩之相關問題。 2. 使用「Kahoot!即時互動系統」與多媒體教材進行教學與測驗，能夠提供學習動機、課程參與。 3. 使用「Kahoot!即時互動系統」能夠達翻轉教室，但過程中需有雙向互動與溝通，以深化課程單元的理解。 4. 以科技融入教學活動，於大學生而言為日常活動，其互動方式也較符合其平常的知識獲取模式。 	

結論：在傳統課堂上，容易陷入單一的教學模式，透過 Kahoot! 互動翻轉傳統課堂，以雙向互動溝通，營造一個輕鬆、有趣，並能夠激發學生共同討論問題的環境。透過本次使用 Kahoot! 軟體與多媒體教材，其質化成效為提供一個雙向溝通互動的教學環境，提升學生學習動機、課程參與度與互動，及學習成效。

成果照片與說明
(請放置辦理活動及購置設備之照片，至少四張)



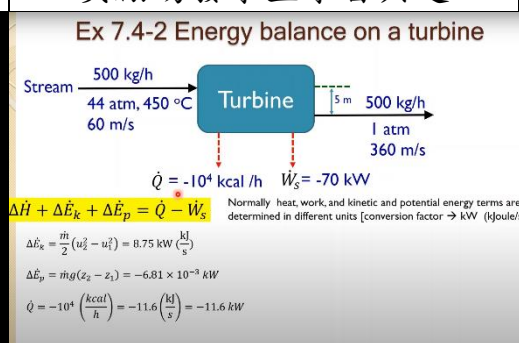
多媒體教材課程學生聽講



獎勵誘發學生學習興趣



學生參與課程



因應疫情線上教學課程

成果自評與建議
(200字以內)

使用科技融入教學活動是現在教育的趨勢與主流，傳統工程學院的課堂中教學的內容，對於學生而言相對的較為難以理解且內容又相對艱深，同時傳統的教學方式又偏向參考書與單向的講述式教學方式，所以本計畫中是透過多媒體教材並以 APP 協同教學，促使學生學習成效提升，並且以下提供三點建議參考：

1. 透過即時反饋系統的使用，有助於教師與學生創造一個主動參與、互動良善、雙向溝通教學與學習的課堂環境。
2. 審慎設計課程題目並且與主題單元配合，良好的題目有助於學生瞭解單元主題與內容。
3. 透過 APP 輔助教學，有助於教師瞭解自身教學內容局限及學生課堂盲點。

<p>計畫成果 補充電子檔</p>	<p>附件一：計畫申請書 附件二：課程大綱 附件三：課程資料光碟 附件四：上課實況錄影（由教發中心提供） 附件五：創新教學課程意見調查表（由教發中心提供）</p>
<p>備註</p>	

壹、現有教學問題或未來面臨環境問題分析

高等教育中工程學門因為領域所涉及的知識體系，故需要有跨領域整合作為核心能力，STEM 教育在知識經濟的全球化世界當中成被視為國家競爭力的代名詞，使得 STEM 教育在受到重視，通過整合科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Mathematics) 這四方面的知識來解決問題，STEM 教學活動當中，通過清晰的科技核心素養來規劃課程，並且選用適合的科技教材來輔助學生學習，教師通過教學策略將科技素養、現實問題、學科能力三者整合，以科學、科技、工程、數學等四個方面角度在課程當中展現與連結，使學生在學習過程中能夠主動參與課程，探究課程內外的實際問題，並通過所學知識提出問題解決之方案。傳統的講述式教學較難以滿足素養導向的學習需求，教師運用科技設備、整合線上與線下的數位化教學活動，有助於學生發覺真實問題，培養其解決問題與批判性思考的能力。但在這樣的教學的實施過程，仍需要瞭解大學生目前對於科技素養的學習觀點，故本計畫有三個主要探討的教學問題：

一、STEM 教育課堂場域中如何深化大學生科技素養？

二、如何建置具備科技素養導向的即時反饋系統題型？

三、教師如何規劃科技素養導向課程教學深化大學生學習？

貳、創新教學目標

- 一、加強大學生對於目前工程學門的課程觀點，深化大學生科技素養能力
- 二、活化科技素養導向的即時反饋系統融入教學策略
- 三、增進教師科技素養導向的教學專業素養，與精進對應之教學策略與評估能力

參、教學問題與創新方法之文獻探討

大學生對於「材料科學」課程的學習，須具備物理、化學、數學等基礎的知識，再來是必須擁有對於相關入門的化工程序設計的概念，才可以透過數學計算的方式，來解構課程當中所提及之不同的化學計算，通過質量守恆的化學計算方式解決教科書中的問題。但在課程教學過程中，其知識傳遞的過程常涉及較高水平的認知或者是學習遷移，學生能否掌握知識的脈絡進而應用在相關的科學議題上，在建立與培養其專業素養的基礎，進而厚實其科學探究與持續學習。

Tsai (2019) 等人的研究指出通過即時反饋系統協助翻轉教室進行學生與教師互動、學生學習態度、學習動機，以及學習滿意度皆有顯著提高，但仍需要探討學習滿意度和即時反饋系統的影響成因。Yang (2019) 的研究指出不同的教學策略與課程設計會產生不同的影響，故 STEM 的線上課程與實體課程的操作性質不同，需著重的課程設計與教學策略也不同。曾佩華 (2019) 針對即時反饋系統應用在大學經濟學課程的調查研究中，發現其學生學習滿意度、學

習成效皆有提升，但仍有相關的學習困境、環境因素影響學生學習。李忻祐（2019）的研究指出，即時反饋系統通過「熱門選項選擇題」搭配比起傳統的選擇題更能增加師生互動，在其中與同儕間互動關係、參與課堂學習活動意願皆能得到提升，並且能夠培養學生主動思考的能力。張晴（2019）指出通過即時反饋系統整合創新同儕共享之教學策略後能有效地協助教學活動進行。綜合上述所述，可以知道通過即時反饋系統的搭配適合的教學策略與課程設計，能夠提升學生學習的動機、學生課堂參與度、師生互動關係、學生學習滿意度、學生學習成效，同時整合適當的教學策略與課程設計，可以培養學生獨立思考的能力。但在另一方面，Turner（2017）這項研究的結果說明工程技術課程不一定會受益於翻轉教室，取決於學生對該教學模式的接受程度而異。

肆、創新教學設計

本研究運用及時反饋系統（Kahoot!）深化學生科技素養，每堂課將會進行約 1 到 2 次的即時反饋輔助教學系統。並在工程教育方面，探討大學生深化科技媒體的運用與科技素養，此計畫預計透過問卷調查（前測與後測）對科技素養的學習成效進行評估與量化，而問卷調查的內容主要為科技素養導向的學習因素調查，並以知識內容、技能發展、學習整合三者作為主要調查。

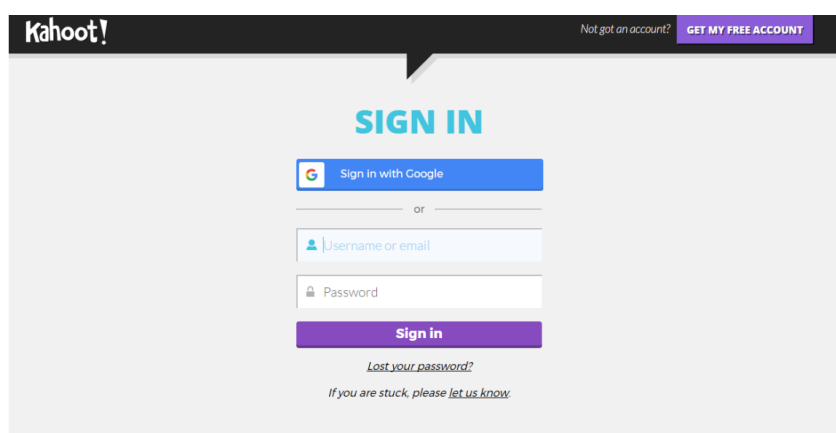
對於使用即時反饋系統題型結合翻轉教室的概念，使原本偏向講述式傳統

課堂變成一個共學的課堂，其透過搶答、積分等概念，則以科技素養導向結合材料科學的專業知識進行設計，透過結合前瞻知識、理論計算、實務整合三者來共同設計題型，透過此反饋系統建立良好的班級經營並且能有更多的師生學習互動，能使學生更加清楚瞭解到課堂中知識的價值。

伍、計畫成果

一、教學過程與成果

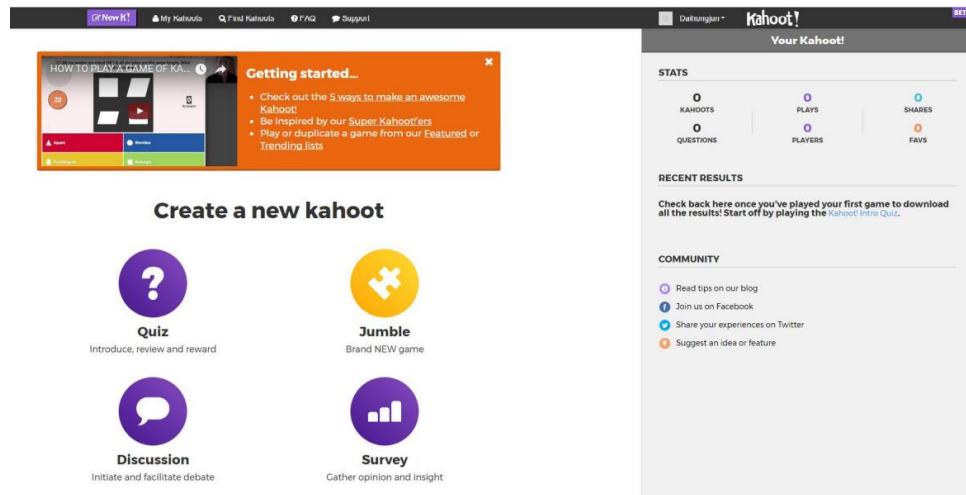
首先，Kahoot！是一即時反饋系統 IRS(Interactive Response System)的學習模式，其發音近似於 Kahoot！，其為一源於美國的俚語單詞，意味著合作共營。在現代使用多媒體數位教材進行數位教學與數位學習，合作共學是不可或缺的一個重要元素之一。Kahoot！本身就可以讓使用者透過不同的電子裝置，如電腦、筆電、手機、平板等電子裝置，透過網絡來進行教學活動。教師可以透過使用 Google 帳號註冊，並且免費使用，其如下圖一所示：



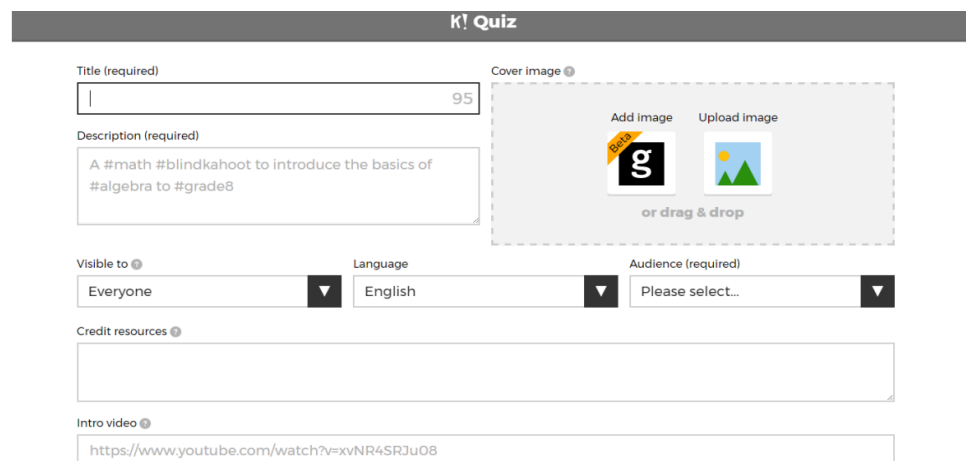
圖一、使用 Google 帳號註冊 Kahoot！

註冊完畢後即可直接使用，點選 Quiz 即可建立題庫並開始命題，如下

圖二、三所示。



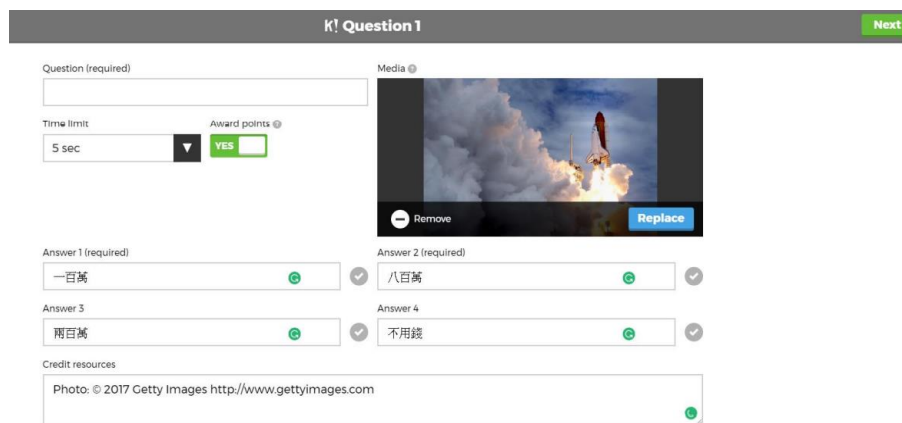
圖二、使用 Kahoot! 命題 Quiz



圖三、使用 Kahoot! 命題

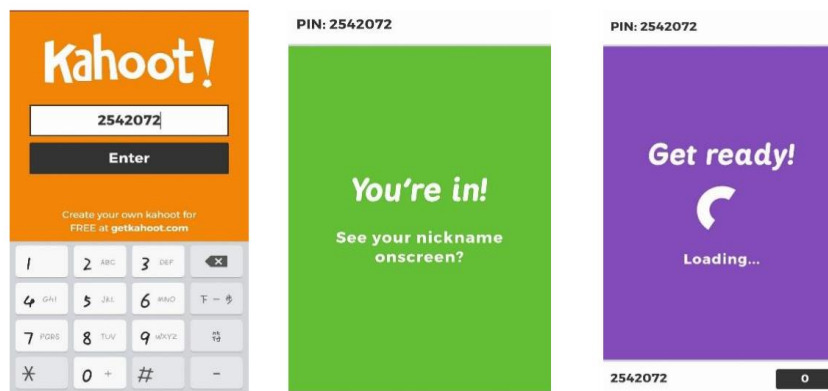
命題完畢後，則是輸入其答案選項，可以設定回答時間與圖示，其概念

圖如下圖四所示：



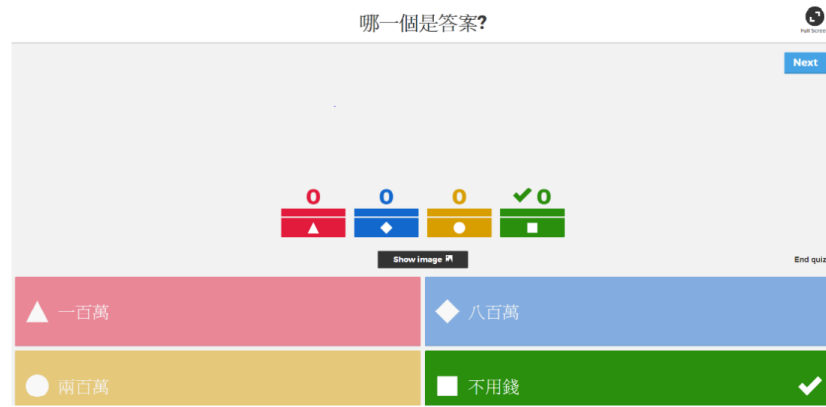
圖四、Kahoot！命題答案設定圖

完成後，即可在投影幕上登錄 Kahoot！並以 PIN 碼來連線進行教學活動，而其示意圖五如下所示：



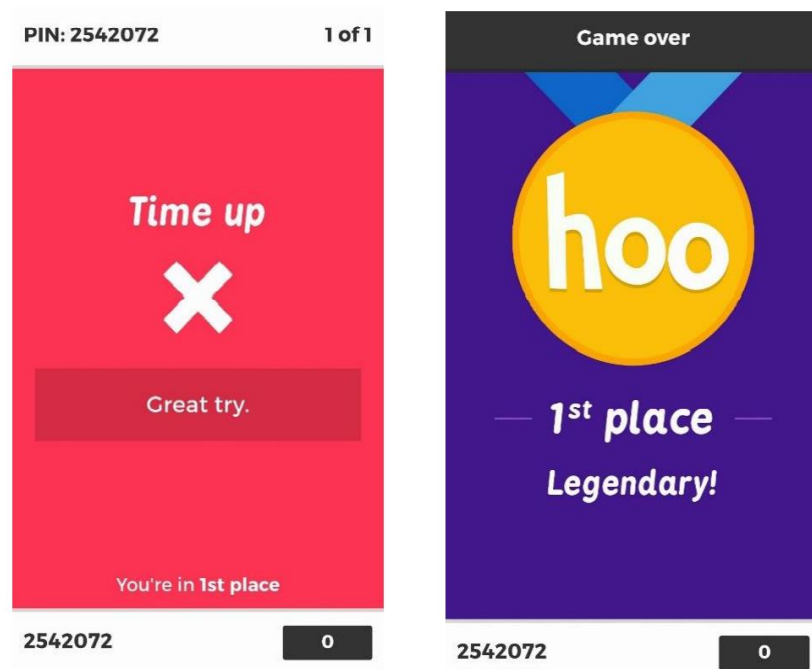
圖五、Kahoot！PIN 碼示意圖

待學生以 PIN 碼登入完畢後，教師即可按確認進入題目內容，並且會有答案選項以供學生選擇，其示意圖如圖六所示：



圖六、Kahoot！答題示意圖

因題目設計是有時間回答的限制，若是學生在回答時間內尚未作答則會直接顯示時間到，而學生答題的速度若是進前三名，則會在學生端的手機頁面顯示名次排名，其示意圖如下圖七所示：



圖七、Kahoot！學生端答題示意圖

將 Kahoot ! 結合翻轉教室的概念，使原本偏向講述式傳統課堂變成一個共學的課堂，讓課堂上的同學透過搶答題目、積分排名、激起學生的勝負慾，創造出一個遊戲化的混合式課堂，使教學更加多元，以下是兩位同學獲獎的照片



二、教師教學反思

三、學生學習回饋

首先，所謂的翻轉教室意及構建出一個以學生學習為主體的課堂教室，又因為本課程(材料科學)，這堂課多數學生以化工系組成、其次是化生系，少數是其他科系，有些學生比較不具備化學基礎知識。如果是以前傳統方式上的教科書式單方面授課教學，不利於上述較不具備化學基礎知識之大學生學習，由於現代大學生對於課堂上不懂的地方，多數同學會先採取上網搜尋尋找答案的解決方式，也由於受到過去傳統教學方式的影響，較不會主動於課堂上進行提問，這使得使同學提升學習動機、主動參與課堂成為一個相當大的挑戰。對於教師個人在實踐翻轉課堂的過程當中，必須從「如何讓科學技術融入教學，從而使知識擁有雙向、主動的流動性」、「科技媒體融入教學活動與班級經營技巧」、「提升學生主動參與課堂」等三大面向進行著眼與精進。

在此課堂當中，有許多的同學認為利用 Kahoot! 能夠增加師生雙方的互動、增進課堂的樂趣、也較能喚起學生想要學習的動力，在學期中、學期末提供的回饋表單整理，多數的同學回饋以下內容：

「如果可以多玩幾題，可以學到更多東西!」

「希望以後可以多利用此 APP 增進我們上課的氣氛!」

「時間給的有點少，寫的時候會很緊張」

「可以多玩幾題，或是可以多一點排名」

「好玩」「音樂讚」「很有趣」「It's good!」「令人感到意猶未盡」...等評價

陸、建議與省思

學生們的建議如下：

1. 網路訊號不太穩定
2. 音樂過於大聲

針對以上問題，應審慎的解決在硬體方面的問題與內容，因常涉及的網路連線品質可能存在不穩等問題，都是需要審慎評估科技融入教學活動的內容。

還有針對第二點的問題，在上課前，協助課堂的同學須先測試教室中的音量大小聲，調整至舒服的音量，以避免相似問題再度發生。

柒、參考文獻

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3, 11. doi: 10.1186/s40594-016-0046-z

Hung-Hsu, Tsai; Chang, Chih-Tsan; Xin-Yu, Hou; You-Ming, Yong; Kuo-Ching Chiou. (2019). Interactive student response system with iBeacon and web-socket for flipped classroom learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 31(2), 340-361. doi:10.1007/s12528-019-09226-x

Turner, M. J., & Webster, R. (2017). An evaluation of flipped courses in electrical engineering technology using course learning outcomes and student course assessments. *Journal of Engineering Technology*, 34(2), 34–43.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education: Revised and expanded from case study research in education* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Yang, D. (2017). Instructional strategies and course design for teaching statistics online: Perspectives from online students. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 34, 1–15. doi:10.1186/s40594-017-0096-x

捌、計畫執行影像集錦

[694578647.052060.mp4](#) 、 [694578664.739990.mp4](#)

玖、計畫自我總評

本計畫之自我總評以學生學習成效評估、Kahoot！即時互動系統共兩個部分來評估本計畫的總體執行效益。

首先，計畫執行期間疫情漸緩，本學期大部分為實體教學，但是要從遠

距教學恢復到實體教學的過程中，剛開始有許多同學會有注意力不集中、分心等問題，藉由 Kahoot！燃起學生對於學習的熱情，改善了許多恢復到實體教學時之過度時期的問題，透過 Kahoot！喚起同學對課堂的注意力並且有更多同學願意在課堂上發問，增進師生之間雙向方面的交流。

通過科技融入教學活動當中，能夠提起同學對課堂的注意力，也能夠翻轉原本以考試為主的單一式評量成為綜合多面性評量，使課程評量的方式更加多元，透過更加多元化的教學策略驗證與檢驗學生的總體學習成效。在量化的成績表現上，學生平均表現皆可達 60 分以上；在質化學習成就上，一是提升學生對於課堂的參與度，進而提升學習動機、二是降低課堂缺席率，據其觀察可以分為兩點：首先，以遊戲的方式在課堂中學習，只要能夠運用設計過的題型與良好的班級經營氛圍，可以使課堂不像其他傳統課堂無趣，並加上總成績鼓勵誘因與 Kahoot！這個即時反饋系統平台，雙重結合之下，可以有助於協助教學活動和增進學生學習。

最後，是針對學習資料蒐集的部分，透過課程中使用 Kahoot！即時反饋系統來輔助課程與教學活動，可以通過其線上的學習資料結合學習評量、教學評量、學生參與度、學生回饋、期中考、期末考、平常考、平常點名來解構教學活動等，同時以問卷調查進行前測與後測，來更加了解學生的學習狀況，並能及時改變教學方向，來做為學生學習多元性與精進教師教學策略的具體改進依據。

壹拾、 計畫執行心得回饋

本次創新教學計畫的執行，首先感謝中正大學教學發展中心的經費支援與協助，使用 Kahoot 進行創新教學這個點子可以得到落實並促成執行本計畫的開端，同時，感謝擔任本次課堂的教學助理張友豪、邱昱超同學協助課堂教案、教材的準備，感謝擔任本次創新教學計畫的助理蔣欣妤、陳聿滙同學的協助，使本次計畫的行政流程與課程可以順利進行，以及還要感謝我的奈米實驗室研究生們願意提供你們的想法來使本課程的教學更加完善。最後，感謝修習本課程的所有同學的參與，因為有你們的參與讓我也能夠成為課堂當中的學習者，根據大家回饋來持續精進自己的教學品質。

以下提出五點心得回饋：

1. 於課堂中使用 Kahoot! 進行教學互動，營造一個正向、雙向的教學環境。
2. 於課堂中使用 Kahoot!，能達成翻轉教室的目標，但教師仍須注意精進課程內容。
3. 傳統教室中容易成為單向的一言堂，對於艱澀的化工相關課程更容易造成如此現象，因此使用 Kahoot! 輔助教學能夠使學生增加課堂參與度。
4. 教學創新的關鍵不在於更新或者推翻傳統的教學系統與方式，而是在於以一個具備創新思維與結合現今科技的教學方式來提升學生學習成效與動機。

5. 營造一個主動、雙向、活潑、輕鬆且富有專業知識同時具備高等教育理念的教學環境，是使教學創新能夠成功的關鍵要素。