

提趣

提升教學功力 · 散播學習樂趣

TEACH

南一地球科學教學誌

Issue :

CCR，幫你把教室 **翻** 過來！

CloudClassRoom雲端教學系統介紹

開發團隊 張俊彥教授

特別收錄 張俊彥教授專訪

CCR互動課程教案設計範例

CCR雲端教學系統簡介

每堂課都是你講、學生聽，膩了嗎？
想改變，你需要這個……



南一書局

CCR 開發團隊's 靈魂人物

張俊彥教授

身為臺師大講座教授、科教中心主任及科教所與地科系合聘教授，張教授一直致力於協助學校教師提升教學品質，強調學習應以學生為主體，著重培養學生獨立思考與解決問題的能力，因此不斷嘗試創新數位科技輔具以輔助教學，並結合適當的評量方式評估學習成效。除了長期在學校教育領域深耕，對推動民間科普教育也不遺餘力，例如近期在 TVBS 電視台播送、每集 90 秒的《科學不一樣》系列短片，就是負責科技部科普傳播計畫的張教授團隊籌備製作的。

教授的主要研究領域包含數位學習、科學學習環境、問題解決與探究教學策略、電腦輔助學習與教學等。



張俊彥教授的個人網站

簡佑達

臺師大科學教育研究所的博士候選人，由於曾有在中等學校教學的經驗，他所設計開發的 CCR 雲端教學系統不僅大學教授可以用，一般學校的老師使用起來也很方便。專長為 e 化教學環境發展與數位學習研究。



李宗諺

臺師大科教中心專任助理，具有專業的程式編譯與網路管理能力，讓 CCR 雲端教學系統能夠流暢且穩定的運行。專長為程式設計、伺服器架設與網路行銷。



CONTENTS

特別收錄——張俊彥教授專訪	1
CCR 雲端教學系統簡介	12
CCR 互動課程教案設計範例	9

特別收錄

張俊彥教授專訪



Wifi 熱點增加、智慧型手機普及、4G 網路上市……隨著科技日新月異，傳統教育的模式也不斷出現重大突破。為了幫助老師們妥善地將科技融入教學中，張教授的團隊從數年前開始研發 CCR 雲端教學系統。那麼，這套系統究竟是什麼？該怎麼用？它到底能為目前的教學方式帶來怎樣的變革呢？

羅書韻／整理 劉久弘／攝影

Q

請教授為讀者們簡單介紹一下 CCR 教學系統？IRS 又是什麼呢？



IRS 就是「Instant Response System（教室立即反饋系統）」，意即在課堂上老師藉由某些輔助器具跟學生即時互動，進行即時的提問與回答。在臺灣，過往老師無論指導十幾或數十個學生，面對課堂上的提問學生通常比較被動、不願意回答，有時即使回答了，也是因為被老師指定而不得不回應。為了改善這種狀況而開發了 IRS，這就是這套系統出現的緣起。

其實 IRS 系統很早以前就開始發展了，有人叫它「按按按（Clickers）」，有人叫它 IRS，另外也有人稱它為「投票表決器」，但我不喜歡這個說法。因為這套系統本身其實可以讓學生進行非常深入的學習，若是稱為「投票表決器」，反而會弱化了 IRS 系統功能的發展潛力。倘若這套系統的作用只是讓老師問一個問題，接著等學生回答完後統計

某選項有幾個人回答，甚至學生可以亂答是或否就了事，如此對於學習其實沒有太大助益。即使學生知道了答案，過一陣子也會忘記。

因此使用 IRS 系統時一定要搭配設計完善的教學策略，而其中之一也是非常重要的一項策略，就是讓學生進行分組學習。過往的研究告訴我們，如果能根據每個學生答出的不同答案將學生分組，那麼在分組討論完後，學生就能夠將同樣或類似的內容應用在不同的情境裡。

**在臺灣，學生面對課堂上的提問
通常比較被動、不願意回答，
有時即使回答了，
也是因為被老師指定而不得不回應。**

傳統的 IRS 是利用紅外線接收系統，並發給每位學生一個有數個按鈕的遙控器。當老師提出問題，學生可以在思考後立即使用按鈕作答，而系統收到了遙控器的訊號便會即時統計各個選項共有多少人選擇。這個模式可以有很多種變化，像上次我去美國參加研討會時，就看到他們發展出一種方式是發給每位學生一張可旋轉的卡片，學生作答後老師用手機 APP 一掃描，馬上就能得知學生在各個選項的作答情況，也可以作為課後檢測學生理解程度之用。但傳統類似的「按按按」系統，不僅需特別購買設備還要費時安裝，其實很麻煩，且整個設備加起來可能要價好幾萬塊臺幣。



而現在新型態的 IRS，則是使用普及率快速攀升的智慧型手機，讓使用者不須再額外購買設備，且智慧型手機基本上可以執行比「按按按」更複雜的功能，可以進行更多互動。待會在課堂上我就會展示我們開發的這套「CloudClassRoom（雲端教學系統）」，簡稱 CCR。雖然目前你上 Google 搜尋到的前幾名可能是另一個 CCR（笑），但我希望我們的 CCR 可以造就另一種存在於老師跟學生之間的 Romance。（小編補充：另一個 CCR 指的是 BBS 站「臺大批踢踢實業坊」的〔Cross

Cultural Romance（跨文化戀愛）版〕，簡稱 CCRomance 版。）

由於這套 CCR 系統使用智慧型手機作為媒介，因此能結合目前市面上所有的科技。我以前的研究開發了一套稱作「智慧型教室 2.0」的系統，其中結合了超過八項不同的技術。現在我們則將這八項技術全部整合在 CCR 雲端教學系統裡，包括上課時你可以知道學生坐在哪裡、能夠上網用語音即時搜尋並呈現給學生看。

新型態的 IRS

使用普及率快速攀升的智慧型手機，讓使用者不必額外購買設備，而且可以執行比「按按按」更複雜的功能。





**CCR 系統的出題模式
不只包含選擇題跟
是非題，
它還可以出問答題，
甚至配合圖片來增加
題目的豐富度。**

在待會的課程中，我將會示範如何在課堂教學時運用 CCR 系統引導學生進行討論。這門課第一次上課時，我已經透過一些比較好玩的題目——例如今天的老師長得帥不帥——來讓學生了解如何操作這套系統。而今天的課程則是一堂科學性的課程，你會看到該怎麼搭配 CCR 的功能進行教學，該怎麼運用這套系統以深入淺出的方式，讓學生跟老師進行更多元的互動。透過 CCR 系統互動的方式有很多種，我可以只跟某個單一的學生互動，也可以同時跟一群學生互動，如此就能讓學生接受不同面向的學習。此外這套系統的出題模式不只包含傳統的選擇題和是非題，它還可以出問答題，甚至配合圖片來增加題目的豐富度。未來我們還希望能整合搭配動畫與影片的功能，讓整個系統可以變得更多樣化，讓老師在課堂上可以做得更多。（小編補充：張教授今年首次在臺師大開設了一堂名為「科學不一樣」的通識課，並在

課堂中應用各種數位媒介引導學生學習，讓這堂科學課的確變得很「不一樣」。)

其實這套系統從開發到現在只有一兩年的時間，但你會發現內容已經相當完整了。市面上有些人也開發出類似的系統，有的需要使用者付費，有的雖然是免費但必須額外下載手機 APP 或電腦程式才能使用。而我們從開發初期就是使用 HTML 檔案格式，意即你只要有一台智慧型手機，可以連上網路並且裝有任何一種類型的瀏覽器，那麼輸入網址就可以立即連上我們的系統。所以 CCR 不只在智慧型手機上可以使用，舉凡桌上型電腦、筆記型電腦、平板電腦等任何能夠上網的媒介都可以運用這套系統。使用者不必額外下載任何程式，更不需要不斷進行更新，因為我們所有的系統更新都會在網頁背後的資料庫中完成，這就是 HTML 檔案格式的好處。

目前這個系統有兩個版本，其中較進階的版本結合了 Moodle 學習平台，老師或學生只要擁有學校的 Moodle 帳號就可以直接登入這套系統，不需再額外註冊。Moodle 平台有很多老師們分享的課程，因此未來我們希望能將 CCR 系統與 Moodle 平台做更緊密的結合，讓老師可以更方便地使用 CCR。



意思是說，未來 CCR 教學系統的發展會朝向與 Moodle 學習平台更進一步結合？



對，因為現在學校很多老師都在使用 Moodle。學生可以在這套進階版系統中上傳作業，老師可以在課堂中即時出題與學生互動，進而檢測與追蹤學生的學習成效。如此就構成了一種「形成性評量」，這是和 Moodle 平台結合最大的好處。但目前這套和 Moodle 結合的進階版 CCR 系統是我這學期第一次在課堂上試驗，試驗期間可能還會碰到一些問題和困難，屆時會再慢慢和臺師大資訊中心進行協調與處理。（小編補充：「形成性評量」為在教學過程中透過評量的方式

提供回饋給老師及學生，使老師了解教學成果進而改善教學成效，學生也能藉此得知自己的學習狀況。）



CCR 系統的教學模式與傳統教學之間其實存在很大的差異，那麼教授會期望 CCR 為「老師講，學生聽」的傳統教學型態帶來怎樣的影響？



在課堂上使用 CCR，學生可以即時對老師的提問有所反應與回饋，並且不像傳統 IRS 系統只能就固定的選項來回答。學生其實有能力在老師拋出一個問答題後，針對題目提供他們自己認為的、經過自由思考後得出的答案。而在 CCR 系統中，個別學生的答題內容可以即時公開在螢幕上讓所有學生都看得到，甚至可以廣播讓所有學生投票選出他們認為最好的答案。過往學生不太喜歡表達自己的意見，但現在透過 CCR，學生可以想到什麼就講什麼。你可以發現學生回答的內容比以前豐富得多，討論內容也會比以前更深入多元，而且這種答題方式還是匿名的！這會讓亞洲的學生更有意願去發表自己的想法。

**透過 CCR，
學生可以想到什麼就講什麼，
而且答題還是匿名的！**





然而要特別強調的是，雖然我們在實驗過程中使用了很多將科技融入教學的方法，但這並不是為了科技而科技，亦即不應該為了運用科技而強迫自己改變原先的教學方式。科技永遠都是輔助原來教學與學習的核心，例如我這門課即使不使用 CCR 也能上得很好玩，但有了 CCR 的輔助，可以讓課程內容呈現更多元的變化。我常說教學其實缺少科技輔助也沒關係，倘若有了新的科技想嘗試看看，就應該在用之前先思考該如何把它用在最適合的地方。

好比原本上課時不使用 CCR，我只能得到少數幾個學生的答案；但適度地用了 CCR 之後，學生會比較勇於表達自己的意見，我就可以得到更多位學生更加多元的答案。再加上後續幫學生分組時會有所依據，並非只是隨意將坐在一起的人分成一組，學生就能在分組討論中進行更深入的探討。譬如在前一個問題中，有些學生答得好也有些答得不好，若接下來的題目是有連貫性的，我們就可以依據前一題答題的結果將答得好與答得

不好的學生分在同一組進行討論。如此會讓整個教室的學習面向、討論內容甚至是整個教室的情境都變得更多樣化。

當然有些人會接著說：「啊！這樣好像讓教室變得更有意思了。」這話沒錯，但有趣並不是我們真正的目的。最重要的還是希望學生學得好，有趣只是伴隨的。所謂「寓教於樂」，若是只有「樂」卻沒有「教」，那也是不行的。

**教學其實缺少科技輔助也無妨，
倘若有了新的科技想嘗試看看，
就應該在用之前先思考
該如何把它用在最適合的地方。**



若以高中階段的教學來說，CCR 教學系統能對教學現場的老師帶來怎樣的好處？



一般高中老師在上課時都會禁止學生使用手機，擔心學生一直滑手機會耽誤聽課。當初會開發這個系統，其實有一項很重要的目的——希望學生在課堂上用手機來和老師進行良好的學習活動，將「上課滑手機」這件事原來的負面影響轉換為正面的學習能量。然而要達到這個目的，需要老師本身有能力設計好的題目。當你設計出具有挑戰性、能夠引起學生興趣的好題目，使學生願意跟你互動時，這個系統就能發揮很大的成效。

其實，只要根據教學狀況找出各個科目適合使用的課程內容，CCR 系統在高中階段可以適用於所有的科目。雖然當初研發時由於我們是理科背景，因此主要是以理科教學的角度來設計，但這項科技可以應用在文科、理科甚至藝能科的教學中。譬如之前我們辦過 CCR 教案徵選比賽，就有許多國文、歷史等文科的老師來參與，這麼一來就會讓高中教學變得很多元。

**只要根據教學狀況
找出各科適合使用的內容，
CCR 系統在高中階段
可以適用於所有的科目。**

雖然目前有些高中學生可能沒有智慧型手機，但比例應該很低了。例如我指導的這門通識課，全部一共七十個學生，只有一兩個沒有智慧型手機。若是上課時需要用到


CCR，我就會在課堂上提供 iPod Touch，讓少數沒有智慧型手機的學生依然有行動上網裝置可使用。尤其現在 4G 網路開始普及，未來無法上網的問題也會逐漸消失。若是學生的手機沒有配備吃到飽的行動網路，我們在教室也裝設了 Wifi 熱點供學生使用。但要搭配使用 CCR 時就必須配置多個 Wifi 熱點，以防上傳圖片資料時會塞車。如果沒有手機、沒有網路或網路容易塞車等問題都能獲得解決，這套系統就會像近來引起熱潮的「翻轉教學」一樣，對目前的高中教學產生多方面的衝擊。

不過許久之前有個外國人曾說：「What 's new is not true.」許多目前看來是新發展出的發明或概念，其實在人類的學習及教學過程中都曾經用過，只是把原有的概念加上符合現代使用習慣的技術，用「舊瓶裝新酒」的方式重新包裝。例如這套 CCR 系統，其實只是把原來 IRS 中使用的遙控器換成幾乎人人都有的智慧型手機，連帶地功能性也因此增強了。但無論如何，最重要的還是你該怎麼把這項科技活用在教學上，在不破壞科技輔助教學的原意下增加學習的效益跟樂趣。所謂科技輔助教學的原意，是指本來的教學理念有了科技進來參與，能獲得更好的成果，那使用這項科技才有其意義。如果你進行一項教學活動，用科技和不用科技都可以達到相同的效果，又何必為它多浪費力氣和時間？

**本來的教學理念，
有了科技進來參與能獲得
更好的成果，
那使用這項科技才有其意義。**

Q

教授平時在課堂上就經常運用各種數位媒介來教學，這樣的模式本身就是「翻轉教學」的概念。那麼課堂上學生的反應如何呢？

 還不錯啊！其實「翻轉教學」有兩個層面，其一是由老師先在課堂上翻轉自己的教學，其二是輔導學生在家裡事先預習課程內容，來上課時則以分組討論為主，目的是解決預習時碰到的問題，這也是一般在談「翻轉教學」的概念。學生在課堂上不再只是聽，而是轉變成了一個主動的問題解決者，嘗試去解決自己碰到的困難。

學生在課堂上不再只是聽，而是轉變成一個主動的問題解決者，嘗試去解決自己碰到的困難。

但我必須要一再地強調，不管是哪種形式的翻轉，都不會適用於所有的教學、所有的科目跟所有的情境。因為學習是一個非常動態的、多元的過程，必須根據不同的內容、不同的教學，甚至是不同的老師、不同的學生，去做相應的調整跟轉換。這時就得不斷嘗試，或許這個翻轉方式在教天文時效果很好，但上到地質的時候可能就不太好用，每一個老師都應該要有這樣的想法。要是認為「翻轉教學」就是一切，那就注定要走向所有以前走過失敗的路，如同沒有一種萬靈丹可以治癒所有的病。

以我這門通識課為例，第一層翻轉是先讓學生在家裡看影片預習課程內容，接著來課堂上跟同學討論、用 CCR 跟我進行互動。


第二層翻轉則是，學生回去完成作業後，要能自己當老師，設計一道題目並藉由這套 CCR 系統來指導包括我在內的所有學生，亦即把學生翻轉成老師。當然這還可以再翻第三層、第四層，但無論怎麼翻，都一定要把握這項原則——如何搭配不同的課程內容翻轉教學，才能讓學生成為一個更快樂、更能獨立思考的學習者。如果能設計出很好的題目和學生互動，讓學生不必事前預習，直接在課堂上討論就能學到很多東西，就已經是一種「翻轉教學」了。要是想更進一步地要求學生先預習，就必須設法檢驗學生到底有沒有讀，才能在課堂上進行更深一層的翻轉。接著才是要求學生自己當老師，自行準備問題，嘗試去檢驗其他學生有沒有預習。

無論怎麼翻，都一定要把握這項原則——如何搭配不同的課程內容翻轉教學，才能讓學生成為一個更快樂、更能獨立思考的學習者。



Q

如果老師們在課堂上想要配合 CCR 系統來設計課程，還需要注意哪些重點呢？

 CCR 系統最重要的部分是老師要在課堂上問問題，因此有幾個重點一定要把握。其一，是老師必須設計能引導學生思考的好問題。

我常舉一個例子：「臺北是不是在高雄的北邊？」這就是個不需要動腦的問題。當然有些學生可能不會，但類似這種只須回答是或否的問題實在太過單純了。如果你設計的是選擇題，一共有 A、B、C、D、E 五個選項，但第一次問的時候大部分的學生都選 A 跟 B，就表示 C、D、E 選項是沒用的。因此設計選擇題時，必須讓每個選項都具有一定的誘答力，學生才會進行比較深入的思考與討論，才能真正理解你想傳達的內容。若是要設計問答題，就必須在題目中問學生「為

什麼」，接著從旁引導學生作答。因此每一道問題都必須經過設計，這並不容易。

老師必須設計能引導學生思考的好問題。

其二則是，問了好的問題後，要能依據答題的狀況讓學生分組討論。一個人能學到的東西是有限的，但跟幾個人共同討論，如果大家知道的東西都不一樣，就能夠拼湊出很完整的答案。不過要注意分組後不能立刻公布答案，而是要給學生們一些暗示，讓他們能把原本的答案進行刪減或增補，接著還可以再討論，這時整個學習內涵就深化了。

要能依據答題的狀況讓學生分組討論。

而過往好的研究文獻曾告訴我們，無論是用類似較早期的 IRS 教學系統，還是我們現在的 CCR，若題目設計得好，一堂課大約安排三到四個問題就足夠了。因此其三就是，一堂五十分鐘的課至多設置三到四個問題，這件事老師要先特別注意。

當然在用之前，還是建議老師事先跟學生進行演練。你可以設計一些有趣的問題讓學生練習，這時就會看到學生出現各種與平時不同的反應，雖然很搞笑，但也會非常有創造力。

若題目設計得好，一堂五十分鐘的課大約安排三到四個問題就足夠了。



CCR 互動課程 教案設計範例

張俊彥教授 103 學年度
臺師大通識課程「科學不一樣」



真、科學、DVD 系列 ——

恐龍真相與恐龍幻象（DinoFacts and DinoFantasy）課程設計

前言

科學家常常得像個偵探一樣，利用現有的線索或證據來推斷、重建或證實以前曾經發生過的事。例如，宇宙的起源、地球的冰期、恐龍的滅絕等等。這個活動的主要目的除了期望能幫助學生知道並了解目前廣為科學家接受有關恐龍的理論外，也希望刺激學生思考哪些科學證據可以支持這些被廣泛接受的理論，而又有哪些有關恐龍的臆測，我們可能永遠無法去證實。

適用學生之年齡/年級

中等學校含以上的學生。

目的

促使學生：

1. 從證據與線索中解決問題。
2. 研究與恐龍有關的事實或理論。
3. 了解科學的思考方式與其本質。
4. 感佩科學家試著解開過去之謎的艱辛與苦楚。

學生可學得的科學概念及技能

1. 有關恐龍的真相與幻象。
2. 推理和思考的能力。
3. 收集資料的能力。
4. 與他人交換溝通訊息和資料的能力。

時間

一百分鐘。

器材

學生版學習單與筆。

學生應有的先備知識和技能

1. 知道一些與恐龍有關的事實與理論。
2. 基本的推理與思考能力。



真、科學、DVD 系列——

恐龍真相與恐龍幻象（DinoFacts and DinoFantasy）課堂講義

前言

還記得電影侏羅紀公園中種種緊張刺激、扣人心弦、引人入勝的劇情嗎？你是否曾因劇中主角駕著吉普車逃避暴龍的追擊而跟著心情緊張？或因電影中小朋友餵食腕龍而深感溫馨？迅猛龍登高一躍時，你是否也跟著劇中的小女生一樣抬起你的雙腳，深怕被它咬到？吐毒汁的小恐龍解決掉做壞事的胖子時，你是否也暗自稱喜呢？這些恐龍栩栩如生地呈現在螢光幕上，好像又帶領我們回到了恐龍全盛時期的中生代。但你可曾想過電影情節中，哪些有關恐龍的描述是根據科學上的證據？而又有那些只是人類想像力無限的延伸呢？這是個讓你來親身體驗作「名偵探柯南」的活動。這個故事中的主角皆已作古，而你只能從一些直接或是間接的證據來判斷電影中的各個情節到底是恐龍真相還是恐龍幻象……。

步驟

1. 靜下心來仔細觀看一段侏羅紀公園的影片，想想看哪些情節可能是有科學的根據，哪些情節可能只是憑空遐想，答案有可能就在影片中喲！

影片欣賞《侏羅紀公園》電影片段

2. 在看完電影《侏羅紀公園》的片段後，聰明如柯南的你，立刻想到了恐龍至少留給我們哪些直接證據？請試著想想這些直接證據如何幫助我們重建恐龍的型態、習性……。

3. 當然，偉大的偵探也不會忘了利用哪些間接證據來作為破案線索？請試著想想這些間接證據如何使我們更深入了解這些早在六千五百萬年前便已絕種的大型爬蟲類生物。

4. 接下來，試著根據以上直接及間接的證據，思索並推理各式各樣的可能性，來判斷下列五個電影情節中有關恐龍的描述，到底哪些應該是根據現有科學證據而得出的恐龍真相，而哪些純粹只是人類所創造的恐龍幻象，利用所附之學習單並以小組合作與討論的方式來探究下列問題，並詳細解釋你們的理由。

- 暴龍只有在獵物移動的時候，才可以看到獵物的存在。
- 腕龍可以用後腳支撐站立，以便吃到高大樹上的樹葉。
- 有些大型的恐龍具有群體移動的習性。
- 迅猛龍以成群結隊的方式狩獵。
- 有些恐龍可以吐出毒汁來獵食或是如蛇咬般的釋放出毒液。

別忘了你們的判斷或推理要具說服力，因為別的小組可是會針對你們的推理「軟土深掘」。



真、科學、DVD 系列 ——

恐龍真相與恐龍幻象 (DinoFacts and DinoFantasy) 學習單

- ◆ 暴龍只有在獵物移動的時候，才可以看到獵物的存在。

姓名	想法	姓名	想法
整組想法			

- ◆ 腕龍可以用後腳支撐站立，以便吃到高大樹上的樹葉。

姓名	想法	姓名	想法
整組想法			

- ◆ 有些大型的恐龍具有群體移動的習性。

姓名	想法	姓名	想法
整組想法			

- ◆ 迅猛龍以成群結隊的方式狩獵。

姓名	想法	姓名	想法
整組想法			

- ◆ 有些恐龍可以吐出毒汁來獵食或是如蛇咬般的釋放出毒液。

姓名	想法	姓名	想法
整組想法			

可參考之網站

UC Berkeley Museum of Paleontology (Learning from the Fossil Records) :

<http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/>

The Paleontological Research Institution : <http://www.museumoftheearth.org/index.php>

The Field Museum of Natural History : <http://www.fieldmuseum.org/>

The Natural History of Musuem of London :

<http://www.nhm.ac.uk/nature-online/science-of-natural-history/index.html>

Falls of the Ohio State Park : <http://www.fallsoftheohio.org/>





在經過數十分鐘賣力的講述教學後，張老師為了確定台下近百位學生是否了解方才所講解的科學概念，問道：「有沒有什麼問題呀？」台下一片鴉雀無聲。猜想學生可能誤會自己只是隨口問問，張老師進一步邀請學生舉手發問：「有問題的同學請舉手！」學生面面相覷，靜靜地坐著，就是沒有反應。張老師換個方式問道：「沒有問題的同學請舉手！」，卻只有少數幾位學生舉起手來……。

簡佑達／撰文

上述的情景對於臺灣的師生而言，或許已經司空見慣。我國在去年針對大學生上課靜悄悄的「學習特色」進行調查（李宗祐，2013），發現大多數的學生由於擔心問得不好或答錯，不敢在課堂上提問或回答老師的問題。這樣的師生互動模式自中小學起便逐漸養成，難以在一夕之間有顯著的改變。為了理解學生「到底懂了沒」，最常見的做法便是舉行隨堂小考。然而，在有限的課堂時間之內，透過紙筆測驗來調查每個學生的學習狀態，不但窒礙難行，更是緩不濟急。

針對以上的困境，歐美國家逐漸在教室內設置立即反饋系統 (Instant Response

System，簡稱 IRS)，提供每個學生一支「遙控器」，如同「百萬大富翁」電視節目，讓學生以「按、按、按」取代舉手搶答，透過電腦自動統計全班的作答結果，大幅增進教師教學的流暢度，更增添上課的樂趣。1995年的物理諾貝爾獎得主，Carl Wieman 教授與他的團隊亦在近年來採用 IRS 進行物理教學，並在《Science》這個重量級的國際學術期刊指出（Deslauriers、Schelew 與 Wieman，2011），搭配 IRS 的教學模式不但能顯著增加學生對於課程的投入程度，亦能有效提升學生的學習成就。

IRS 固然是新世代的教學利器，卻所費不貲。以五十人為一班的班級規模為例，市售 IRS 的建置成本大約需要十萬臺幣。如此高昂的價格著實讓許多有意改善教學環境的學校與老師望之卻步。有鑑於此，國立臺灣師範大學科學教育中心主任張俊彥教授爭取到教育部的補助，帶領其研究團隊，開發跨平台的雲端教學系統——CloudClassRoom（簡稱 CCR），透過日漸普及的行動裝置，例如智

慧型手機、平板電腦與筆記型電腦，提供臺灣師生免費、便利且多功能的 IRS 資源。如表 1 所示，與其他廠牌的 IRS 相比，CCR 不但不索取使用費，亦無使用人數的限制。只要校園具備無線網路環境，各級學校師生均可透過自己的行動裝置登入 CCR，不限廠牌與作業系統，亦不需要額外下載或安裝任何軟體，隨時隨地進行匿名或記名的問答活動。

▼表 1 CCR 與市面上其他 IRS 的比較

	CCR	臺灣市售之 IRS	國外行動版 IRS
採購費用	免費	約 1500 臺幣 / 支	50 人以下免費
中文介面	●	●	×
免軟體安裝	●	×	×
支援行動裝置	●	×	●
匿名與記名模式切換	●	●	×
開放式問答題	●	×	●
即時分組機制	●	×	×
座位表打卡	●	×	×
題庫分享	●	×	●
師生角色翻轉機制	●	×	×

除了傳統 IRS 具備的問答與統計功能，CCR 更具有創新的即時策略性分組、座位表打卡、問答歷程記錄、題庫建立與分享、師生角色翻轉等機制，能進一步分擔老師們管理課堂活動的辛勞，並協助老師設計更多樣化的教學活動。



◆ 多樣化的問答方式

如圖 ① 所示，CCR 提供簡易且多樣化的出題與答題方式，包括傳統的是非題與選擇題。除了事先將題目與選項敘述輸入系統。老師可也利用 PowerPoint、黑板 / 白板或口頭提問，在課堂中隨時設計並發送題目，立即進行隨堂評量。CCR 更支援開放式問答題的題型，讓學生透過行動裝置進行打字或手寫輸入來回答問題，培養申論與獨立思考的能力。CCR 亦支援語音輸入法，可避免冗長的打字過程，增加師生之間互動的流暢度。無論是選擇題、是非題或問答題，老師都可以將照片、圖片檔案等多媒體上傳至 CCR 做為題目與選項敘述，提供學生更充分與活潑的作答參考訊息。如圖 ② 所示，學生只要在自己的行動裝置上觸碰題目選項即可作答，系統將自動統計學生的答題資訊，包含各選項被選擇的次數、比例與直方圖，讓老師能夠快速瀏覽整個班級的即時作答情形，便於動態地調整教學方向與討論焦點。

快速出題介面



即時統計學生的答題資訊



座位表打卡與答題歷程記錄



◆ 針對作答結果進行即時策略性分組

小組合作已日漸成為課堂中重要的教學活動。然而，如何在課堂中將學生分入適當的組別，仍是棘手的問題。有鑑於此，CCR 提供自動化且簡易使用的分組機制，協助老師在課堂上施行小組合作學習活動。如圖 3 所示，當學生透過 CCR 回答是非題或選擇題，系統將即時統計整個班級的作答結果，針對作答結果提供兩種分組機制，包括 (1) 異質性分組——將答案不同的學生分入同組，以及 (2) 同質性分組——將答案相同的學生分入同組，並可將每組人數設定為二、三或五人。若要在課堂上進行小組合作學習，老師可以選擇題或是非題的形式拋出前導問題，待整個班級作答後，根據自己的教學策略選擇分組方式並設定小組人數，例如使用異質性分組激起小組辯論以澄清概念，CCR 將根據老師的需求自動調配出最適方案，並將分組訊息傳送到學生的行動裝置，大幅降低人工分組所需耗費的時間。

針對作答結果即時分組



◆ 學生問答歷程記錄

每一筆問答記錄都被保存在 CCR 系統內，讓老師與學生可以隨時存取回答歷程來進行複習與回顧。此外，問答歷程記錄的功能更可讓老師有效利用以往耗費在課堂點名的時間；老師可根據教室實際的座位配置，使用 CCR 立即創造出合適的座位表，讓學生使用行動裝置「自拍」並「打卡」。如圖 4 所示，搭配課堂上的 CCR 問答活動，老師可立即知道各個座位上的學生是否有回答題目以及答題的正確率，不但大幅省下傳統點名的時間，更將日常瑣碎的生活管理程序轉化為與學習課題高度連結的教學活動。



◆ 題庫建立與分享

除了在課堂上立即出題，老師也可透過 CCR 預先編寫題庫。如圖 5 所示，系統提供老師在課前設計與彙整题目的介面，可使用的題型包括是非題、單選題、複選題以及開放式問答題。該介面更可讓老師事先設定正確答案，讓系統自動批改學生的作答結果並自動統計分數，大幅節省人工閱卷與統整資料的時間。老師亦可在系統內調閱先前編寫好的題目，在課堂中隨時抽取題庫進行修改或出題，更可將自己設定的題目分享給其他老師，彼此互通有無，豐富自己的教學素材。

5



題庫編寫與分享



◆ 師生角色翻轉

給學生魚吃，更要教學生如何釣魚。CCR 提供創新的師生角色翻轉機制，讓老師可以隨時在課堂上指定某一位學生來當老師，使學生除了被動的答題，還能進一步針對當前的學習內容設計題目來考考全班同學，培養更高階的思考能力。如圖 6 所示，一旦老師透過 CCR 將出題權限交給學生，被指定的學生便可透過自己的行動裝置立即拋出是非題、選擇題或問答題給全班同學。CCR 將自動統計並記錄整班的作答狀態，進而將結果匯報給老師，讓授課老師決定何時要收回出題權限，或者將出題權限轉移給另一位學生。

6



師生角色翻轉機制



◆ CCR 註冊說明

當教師第一次使用 CCR 時，只要先在系統首頁 (<http://devx.ccr.tw/>) 選擇「我是老師」，隨後在「EMAIL」欄位輸入平時收發信件的電子郵件地址，並且在「密碼」欄位設定日後登入 CCR 欲使用的密碼，按下「確定送出」，系統將立即自動註冊帳號並提供使用權限。當學生第一次使用 CCR 時，只要選擇「我是學生」，再依據上述步驟操作即可開通帳號。隸屬於國立臺灣師範大學的師生，更可以直接使用臺師大 Moodle 線上課程平臺的帳號與密碼登入 CCR 系統，免去上述註冊程序。註冊於 CCR 系統的電子信箱將不定時收到 CCR 的最新發展動態與教學建議，並可提出與系統操作相關的諮詢需求。註冊 CCR 除了不需支付任何費用，亦不需額外提供其他個人隱私資料，就是這麼簡單！



張俊彥教授的團隊持續開發、維護，並實際研究 CCR 的教學功能，期望 CCR 不但能提供老師們另一個友善的 IRS 使用選擇，更能夠貼近第一線教育工作者的需求。歡迎對於 CCR 有興趣的老師們造訪 <http://devx.ccr.tw/>，免費註冊，不需安裝，立即使用！



參考文獻

李宗祐，2013，〈怕問笨問題 88% 大學生靜悄悄〉，《中時電子報》，2013/4/25。

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20130425000453-260114>。

Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864.

下一個世代的 科技教室

以全球氣候變遷為例的科技融入教學工作坊

行動裝置已成為您我日常生活中的一部分。除了帶來通訊與資料檢索的便利性，行動裝置能否成為促進師生教室內互動的利器呢？臺師大張俊彥教授將將示範其研究團隊所開發的雲端教室系統（CloudClassRoom，簡稱CCR），結合智慧型手機、平板電腦或筆記型電腦成為立即反饋系統IRS，以當前重大的科學議題—「全球氣候變遷」為例，帶領您一同體驗行動裝置應用於科學學習的嶄新樣貌。

★活動時間

103年12月5日（五）下午2:45～4:15

★地點

國立臺灣師範大學公館校區
科教大樓5樓501室（一般會議室）

★主持人

張俊彥教授
國立臺灣師範大學科學教育中心

★參加人數

50人（額滿為止）

★費用

免費

★報名網址

<http://140.122.147.25/se2014/login.aspx>

★注意事項

請自備行動裝置，例如智慧型手機、
平板電腦或筆記型電腦！

編著者：張俊彥教授研究團隊

責任編輯：羅書韻、楊傑

美術編輯：蘇千涵

發行人：蘇建中

出版者：南一書局企業股份有限公司

客戶服務信箱：nani@mail.nani.com.tw

地科教科書諮詢專線：（02）26645500#331

地科輔材諮詢專線：（06）2656565#3263

南e網：<http://www.nani.com.tw>

本期刊物同載於南e網，歡迎教師下載