



# 新時代教學的創新之道

文／葉丙成

在教學現場，老師可以很清楚感受到，學生每隔四、五年就換了一個世代。整個思維模式都不一樣了。可能在幾年前可以打動學生的教學方式，過了幾年就越來越難讓學生產生共鳴。因此隨著學生思維的改變，老師的教學能否持續創新、找到最適合每個世代學生的教學模式，這是每位老師在教學崗位上最大的挑戰。

## 老師要有自信

過去幾年，每次在教學創新的工作坊結束後，我常看到很多的回響。老師們固然有所感動，卻也有老師對於如何確保新的教學方式在班上能施行得好而有擔憂。我的感想是，我常常覺得老師們有時候想太多了。沒有老師是天生一開始就會教的，任何教學方式都是要經過自己實驗、調整、再實驗、再調整。我自己的許多教學方法都是經過幾年調整後才完成的。

我一直認為老師在開發教學法時，並不需要等到確定一定有完美的結果後才開始教。每個班級都是不同的班級，每個老師都不同。教學是門藝術，每個人都需要自己去摸出適合自己風格、適合自己學生、適合自己場域的一套教學方式。如果不貿然跨出第一步的話，是永遠不可能琢磨出屬於自己的教學藝術。如果連老師自己都不敢冒險的話，又如何期待我們教出來的孩子敢主動挑戰未知的事物呢？

曾經有一次在建中舉辦的教育論壇，當時看到現場 700 多位老師，在週末的時候來參加，我很感動。那一天很高興地看到老師們反應都很熱烈。特別是演講後，



好幾位老師來跟我說今天的演講讓他們很想改變。有位快退休的老師跟我說，聽了我的演講後，讓她又燃起了熱情想好好的做一些不一樣的教學！老師的回饋真的讓我很開心，也很感動。我們花這些時間演講，就是希望能把老師們心中的那根引信點燃！讓老師重拾對教學的熱情。很高興這些老師讓我知道，他們真的被點燃了！

但有件事情讓我有點出乎意外。有幾位老師在演講結束後，在台前一直跟我說我的教學方法跟某位知名的老師教法哪裡不同。他們跟我有很熱烈地討論，想知道哪邊才對。坦白說，我覺得這樣的討論意義並不大。為什麼？

因為我覺得任何老師再怎麼厲害，也不會比我對我自己的學生了解。為什麼我們要因為別人怎麼教他學生的成功，就讓他的原則來限制我們的教學？我很有信心，做為老師，做為一個最了解我自己學

生狀況的老師，只要我願意想、願意試，我絕對能開發出最適合我的學生的教學方法。

針對老師們所說的不同處，我一個點一個點地說明我的教學理念究竟為何，也說明了那樣教之後的效果如何。而這些原本有所懷疑的老師們，也都被我說服了。搞到最後，變成好像是一個教學，各自表述？公說公有理、婆說婆有理，但是到底誰有理？到底誰才對呢？

其實答案很簡單。那位知名的老師跟我都對，但也都不對。這是什麼意思？聽起來好玄？

從某個角度看，我們兩個人都用各自的方法、理念，在我們各自的學生身上教出我們各自所期望的學習成效。所以說，我們兩個人的方法都是對的！但是，其他老師所教的學生背景、程度、動機，跟我們兩個人的學生，絕對都不會一模一樣。因此不管是他的方法或是我的方法，都不



圖 1. 透過網路的串聯，許多教師自主建立社群，辦理創新教學研習活動；圖為 2016「賽 e 趴」(Science Education Party, SEP) 現場，自 2014 年起，今年已是第三屆 (圖片來源：謝隆欽老師)



見得可以直接套在別人的學生就成功。所以說，我們兩個人的教法對其他老師而言，也不盡然都對。

因為各位老師，在您自己的班上該用什麼教學原則、什麼教學方法才對，是只有您才知道啊！因為只有您對您的學生最了解，因為只有您對您的科目最清楚，因為只有您對您的教學成效觀察最直接。老師們儘管放膽去試、去觀察、去調整，您最後試出來效果最好的那一套，就是對您學生而言最棒、最對的一套教學方法！

所以每一位對教學充滿熱情的老師們，應該要勇敢自信。對於自己的學生，只有自己最懂，我們應該要有信心能創造出最適合我們學生的教學法！

## 教學創新七原則

最近這幾年，很高興看到不少老師願意在教學上力求改變。教學上的改變，直接影響的就是學生。學生也是有想法的個體，每個學校、每個班級、每個科目的狀況都不一樣。因此任何教學上的改變，老師都要時時觀察學生的反應和教學效果，隨時做調整。每個老師透過慢慢試、慢慢改，最終一定能理出一套適合自己學生的教學方式。

過去 15 年，我做了不少教學上的實驗，也觀察到不少自己和他人的經驗。在此整理出七大原則，提供給想做教學創新的老師們參考：

### 原則 1：教學創新最好從新學生開始

在大學裡，一些老師教學上的大改變，如果是在學期中才宣布，學生往往都很抗拒。那是因為經過了半個學期，學生早已生成了一套應付這個課程的最有效率

模式。如果老師突然大改變，學生自然很抗拒、很不爽。因此我做任何教學上的改變，都會從新的一批學生，並自學期初開始。如果任教國、高中的老師考慮翻轉教學，最好從一年級新生開始做會比較好。主要是二、三年級的學生，已經經過了一年以上的傳統教學方式。突然改變教學方式，對他們壓力會比較大，也比較抗拒。至於一年級新生剛進來，原本就不知道新學校的教學方式為何。直接用新的方式教他們，就不至於有太大的抗拒心理。

### 原則 2：教學創新應考慮學生負擔

任何改變，要讓學生願意、樂意接受，前提是不過分增加學生的負擔。以翻轉教學的常見模式為例，學生在家看教學影片，在校上課時間做題目、做討論。這種方式能讓學生願意接受的原因，是因為沒讓學生增加太多額外的負擔，作業題目都改到學校去做了。老師若想做改變，一開始要小心評估對於學生的負擔是否有急遽的增加。如果有，那也會造成學生的抗拒改變的心理。最好還是循序增加、循循善誘為宜。

### 原則 3：跟學生溝通、引起動機很重要

在教學上的設計，我都會跟班上的學生說明這個設計的用意，以及這樣做對學生有什麼好處。如果不好好說明，不試著引起動機的話，學生到後來也只是應付而已。所以任何教學上的設計，都應該要跟學生好好溝通、說明老師在這項教學設計中的理念。

### 原則 4：教學設計的目的性儘量明確

教學上的一些創新、設計，如果其目的性很明確，比較能看到效果。如果目的性不夠明確，學生不能很清楚知道這個創

新設計是要讓他們得到什麼，那學生將無所適從。甚至學生會認為是為改變而改變，最後就又變成應付老師的模式。因此老師所做的教學創新，最好是目的性很明確，可以讓學生了解、認同，效果才會好！

### 原則 5：儘量顧及到學生的負擔

我出作業或專題，常會顧及到系上的大活動或學生其他課程的 **deadline**，因而改變、調動作業或專題的完成期限。老師如果真的希望學生能全力在我們的教學設計上投入，有時候還是要顧及到學生其他的科目跟活動。在大學，通常比較難跟其他的課程老師協調，所以我通常都會看狀況來調整進度；但在中小學，老師之間不像大學老師之間那麼不易碰面，比較有機會協調。比如說開學第一週讓學生忙數學的特別作業／專題；第二週讓學生忙國文的特別作業／專題，這樣學生的負擔就不會太重，也比較能從每次不同的作業／專題得到樂趣。如果每週各科目都各自安排特殊作業／專題，學生不但無法領略樂趣，反而還對這樣的學習方式產生負面觀感，不可不慎。

### 原則 6：儘量確保學生有全面性的學習

有些大學教授還會拆開章節分讓不同組學生去讀，然後教大家。這種方法有時效果不錯，但也有一些後遺症：學生對自己負責的章節比較熟，但其他章節就比較輕忽。因此確保學生有全面性的學習，就顯得非常重要，以免大家的學習效果差異過大。一般常用的翻轉教室方式，是讓每一名學生都看到所有的影片。中山女高張輝誠老師的學思達教學法，也讓每一名學生看到所有的講義內容跟題目。因此兩種方式都能確保每一名學生都能有全面性的學習，老師們不妨參考看看。

### 原則 7：教學創新以少量增加為宜

我自己的教學，通常是每學期只做一小部分改變，一次就做很大的改變，除了自己會很累之外，萬一學習效果不好，老師也會很挫折、很受傷。另外之後要改進的話，也不知這麼多改變是哪部分開始有問題，不知道從何改起。因此如果老師做教學創新，最好每班少量做比較好，這樣即使效果不好的話，也比較知道該怎麼改進。如果老師同學期教好幾個班的話，那反而可以好好利用這種情況！老師在每一班都做一種不同的教學創新，那就等於一學期可以試很多種。最後看哪些效果好，哪些效果不好，再做綜合分析與統整。這種方式的話，每班學生都只有試一種創新，學生的負擔也不會增加太多。即使搞砸了，影響也不會太大，老師的心理壓力也比較小。

以上是過去 15 年來，我在教學創新的經驗中，所觀察歸納出的七大原則。只要好好記住這七大原則，我們就能大幅提升教學創新的成功機會！

### 別為創新而創新

雖然近年來，大家都鼓勵老師做教學創新。但是，這當中有一個要很小心的地方。在教學創新的過程中，有時候老師會迷失，忘記了自己在做這個教學設計的初衷是什麼。以致於落入為創新而創新的窠臼。盲目地追求創新，對學生的學習不但無益，而且是有害的！

我常常強調，老師在教學設計中，一定要有其脈絡。在一開始最重要的是，老師必須知道他這個教學活動的主要目的是什麼？是要幫學生建立什麼樣的能力？這



些問題，老師從一開始就必須要能夠釐清。如果老師一開始沒能釐清，連自己都不知道這次教學設計的目的是要增進什麼能力的話，就算他後來設計的一些活動都很有趣、學生都很喜歡。那只是為了有趣而有趣，為了快樂而快樂，根本是浪費學生的時間。

以我在臺大的簡報課為例，有個期末專題活動是讓學生去跟小學生報告，讓小學生投票打分數，這是一個很有趣的活動。但有趣，並不是我要他們去做的原因。我們不是為了和小學生報告而報告，我們是有目的的。我在做這個教學設計的目的，就是希望能讓我的學生們，學會如何去瞭解陌生聽眾族群、如何進而與這些陌生的聽眾族群作有效的溝通表達。這些就是我一開始所設定的教學目的。

一旦主要的教學目的確定了，我們就要開始設計用什麼樣的教學活動，來達成這個目的。在設計教學活動的過程中，這時候趣味性是可以進來的。這是因為教學

目的已經確定了，在此前提下考慮趣味性，就不會流於成為只為了有趣而有趣的無意義教學。除了教學的趣味性外，另外學生學習成效的檢驗方式也很重要。任何的教學，都要設計有效的檢驗方式，來檢驗學生是否有達到老師當初所預期的教學目的。但在傳統的教學中，這個檢驗往往都是由老師考測、評量學生。這樣的思維是很落伍的。在我的理念中，學習成效的檢驗最重要的部分，並不是老師是否清楚知道學生的學習成效。固然老師知道學生學習成效是重要的，但更重要的，是如何讓每個學生自己知道，他到底自己有沒有學好。

我個人認為，在新時代的教學檢驗中，學生必須要深刻的體認到自己有所欠缺，或是有哪個部分是他需要再加強。因為唯有學生自己體認到自己的不足之處，他才會有動機更加努力學習。但教學檢驗這個事情，也是要花時間設計的。教學檢驗絕對不是只能依賴考試才有辦法測



圖 2. 檢驗學生學習成效不限於紙本考試，圖為作者在臺大電機系簡報課期末專題活動，讓修課學生去跟小學生報告，由小學生投票打分數，藉以讓學生檢視自己的學習成效

出學生的學習成效。這世界沒有人喜歡考試。我在設計教學檢驗的時候，常常會把我的教學哲學“by the student”（BTS）融入設計。很多作業，我都會設計讓學生去彼此檢驗、評分。檢驗絕對不限於考試，老師可以用不同的方式，讓學生在這個檢驗的過程中，自己知道他學的哪裡仍有要加強的地方。

舉例來說，為什麼我的簡報課程會要學生兩兩一組進去小學生的早自習跟小學生簡報？當我們直接讓學生去面對小學生時，他若沒有講得很好，他自己馬上就從小學生的反應中感受到自己講得不好。當另外一個同學在講時，小朋友很專心聽，而換自己上台講沒三句話，下面小朋友就開始自己聊天聊起來。這是最嚴酷的檢驗，但也因為學生從來沒碰過這樣的檢驗方式，所以他們會感覺這是很有趣、很有意思的挑戰。最重要的是在這個檢驗中，我們要让學生親身感受到自己學習的成效如何、問題在哪裡，這樣他才會有改進的動機，也才會感覺到學習是自己的責任。

## 溝通與動機營造是關鍵

在教學設計中，還有很重要一塊是老師們常常忽略的是跟學生之間的溝通與動機營造部分。這也是要花時間去規劃的，甚至可以說是整個教學設計最重要的部分也不為過。在過去傳統的教學裡，老師通常用自己的權威去要求學生做什麼，學生大概都會乖乖做。但是時代已經不一樣了，老師光靠權威是無法讓學生都真的用心學習。

我發現，常常老師們就算設計了很好的教學活動，這個活動真的很有意義，也

能很有效幫學生增進什麼能力。可是，實施之後，教學效果不理想。往往老師會因為這樣覺得很挫折。我都已經這麼努力改進教學了，為什麼學生的學習成效還是沒有起色？有的老師甚至因此而有了內心上的陰影，不願再做教學創新了。

為什麼老師的用心會沒有成效？道理其實很簡單。老師雖然非常的用心，但如果學生不知道這個教學活動的意義是什麼，老師如何能達到預想的教學目標？學生只會覺得這個老師很奇怪，沒事叫我們做這個活動在幹嘛？

舉個例子，我之前曾經有個大學部的導生。她有次在導生會很憤慨地跟我抱怨實驗課。她有次做電路實驗，她就覺得自己裝的電路沒問題，可是那個電路不知怎麼就是不能用。她跑去問帶實驗課的助教。助教看了電路一眼就跟她說「妳自己再看一下」，助教並沒跟她說哪裡有問題。那個女生又回去自己檢查，從頭看到尾，再從尾看到頭，怎麼看就是看不出電路問題在哪裡，結果檢查了兩個多鐘頭，一無所獲。

這時候，助教剛好經過她的實驗桌，她趕緊再抓住助教問到底哪邊有問題。其實問題是跟她做電路實驗的麵包板有關。大部分同學都是用一大塊麵包板在上面插電路，而這位女孩是用兩塊小麵包版。你如果用兩塊麵包板，這兩塊之間要用電線橋接，但她沒有橋接。助教看了一眼就跟她說，你就是沒有橋接起來，接一下就可以。女孩就接了一下，結果電路就真的成功了！她很生氣，一直不諒解助教，覺得助教浪費了她的時間。明明很快就可以結束，卻害她花了兩個鐘頭。



圖 3.「任何教學上的改變，老師都要時時觀察學生的反應和教學效果，隨時做調整。」(圖片來源：廖旭茂老師)

我後來就問她說：「妳覺得你今天這兩個鐘頭都沒有收穫嗎？」她說：「當然沒收穫啊！浪費我兩個鐘頭在那邊，我本來電路就是對的，後來就坐在那瞪著它兩個鐘頭。」後來我說：「錯，你收穫很大。你今天可以為一個看起來幾乎沒問題的東西，撐了兩個鐘頭，有那個韌性撐兩個鐘頭，你下次就有機會撐兩個半鐘頭，甚至三鐘頭。」

於是我跟她說了我念博士時的一個故事。曾經我的指導教授要我寫一個模擬程式。我花了很多時間終於寫好，但是那程式有問題。可是我怎麼找都找不到。我大概整整一個多月的時間每天都一直在看那個程式，怎麼看都看不出問題來，可是我的指導教授要這個程式，那怎麼辦？後來我就一直撐著。每天一早起來就要看著一個已經看了快一個月的程式，怎麼看都沒有錯，卻又不找出來不行。那真的是我這輩子最痛苦的一個月！

後來終於把錯找出來。我就跟那女孩說：「妳看，這就是很重要的韌性。妳現在如果連坐在那邊撐兩個鐘頭都撐不下去，妳以後畢業若負責很重要的專案，要能撐好幾個月，妳撐的下去嗎？」後來這樣跟她講，她就很能理解說在實驗課讓她自己找到自己電路的問題並鍛鍊培養面對問題的韌性，對她是一件很重要的事情。可是回過頭來，為什麼帶課的助教不和學生講這個事情？那位助教我認識，是很有教學理念的助教，也覺得訓練學生的韌性很重要。可是就因為他沒跟學生溝通過他的理念，所以學生只會一直埋怨、一直誤會說這個助教擺爛，明明知道學生的電路問題在哪卻不幫他們解決。

當老師的也是一樣，老師你很用心設計很好的教學方式，可是你有沒有讓學生知道你的目的是什麼？你的意義是什麼？你的教學設計為什麼要讓學生那麼辛苦？讓他們辛苦，是為了幫他們建立什麼樣的

能力？這種事情若老師沒跟學生溝通清楚，學生只會感受到辛苦，看不到自己會得到什麼。所以到後來就會一直抱怨老師，老師也會覺得很怨嘆：「我為了你們這麼用心在做教學設計，可是居然你們卻毫無共鳴，甚至埋怨我。心裡好痛……」

所以我覺得，教學設計中很重要的一塊，就是在要付諸實行的時候，老師要給學生足夠的論述，要對學生行銷自己的教學。告訴學生為什麼要做這個教學活動，讓學生知道說這教學活動的意義在哪裡、對他們將來會有什麼樣的幫助。這樣才比較能讓學生達到有效學習，也可以很快樂。以我的簡報課為例，許多學生都說那是他們大學四年來修過最重、最辛苦的課，但因為我有跟學生做很多的溝通，他們都知道為什麼要做這些辛苦事情，所以他們大多數都是學的蠻快樂的。

## 結語

所以請老師們記得，在做教學創新、教學設計時，絕對不要為了不同而不同、為了創新而創新、為了花俏而花俏。我們做教學創新的根本目的，還是在於成就學生的學習，不是為了成就自己。在做教學設計時，先想清楚自己的教學目的是什麼、要幫學生建立什麼樣的能力。想清楚後再開始發揮創意去做教學活動的設計，

以及檢驗學習成效的方法。設計好後，千萬不要忘記為自己的教學設計產生一套論述！透過這套論述，對學生（以及家長）做良好的行銷與溝通，營造他們的學習動機。接著才是真正的去實施你的教學設計，並根據實施結果反思改進。只要有這樣一個完整的教學設計脈絡，老師的教學創新，一定會成功，讓學生跟教學產生共鳴！📌

## 延伸閱讀

葉丙成 《為未來而教—葉丙成的 BTS 教育新思維》

葉丙成

國立臺灣大學電機工程系教授