

物理 Physics Search 搜查線

第15期

104年10月13日出刊



本期刊物電子檔

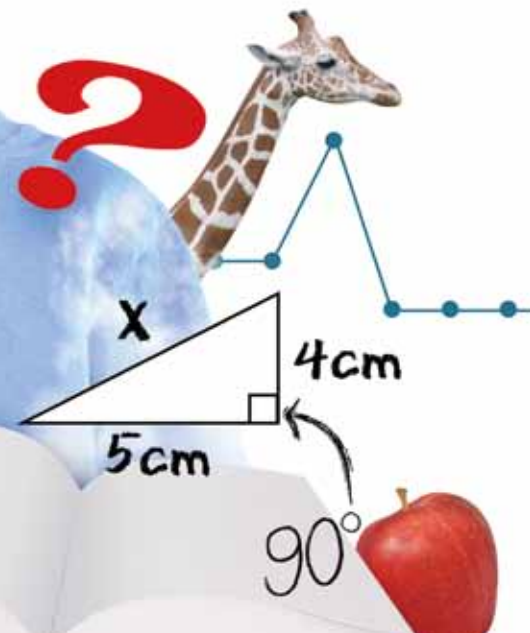
COVER STORY

翻轉教學的心得與案例分享 升學制度下高中物理課程的翻轉

P.2

$$v_f = v_i + at$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$



數位e祕技 P.8

淺談Google Classroom

$$M = 5.9736 \times 10^{24} \text{ kg}$$

1040256

專案特搜



翻轉教學的心得與案例分享—— 升學制度下高中物理課程的翻轉

高雄市立高雄中學物理科教師\盧政良

e-mail: addielu@mail.kshs.kh.edu.tw

前言

最近幾年「翻轉教室」一詞在臺灣教育界受到高度的關注，甚至被稱為「顯學」，這是什麼樣的教學模式呢？筆者雖然沒有真正參加過所謂正規的翻轉教室培訓課程，但近年也感受到這股風潮與魅力，運用網路媒體自學，也藉著第一線教學的機會，嘗試運用在教學現場，根據這段時間的實際經驗，希望藉著我的野人獻曝，能夠提供各位一些參考。

首先，關於翻轉教室（Flipped Classroom）這個名詞，我想先做個初步的介紹，因為我發現大家對這個名詞往往會有不同的解讀，而造成討論上的一些誤解。以我個人的經驗來說，一開始真的有些混亂，例如我們在網路上最容易搜尋到的臺灣網站應該就是「翻轉教室@臺灣」的網站（<http://www.fliptw.org/>），這個網站的首頁就可以看到許多諸如葉丙成教授的BTS翻轉、張輝誠老師的學思達翻轉、協同學習、均一平臺等，事實上反而讓我對翻轉教室的認知更加混淆。進一步搜尋資料，才發現翻轉教室似乎是個專有名詞，比較普遍的說法是源自2007年，美國化學老師Jon Bergmann 與 Aaron Sams，先將預錄好的影片上傳到YouTube網站，讓學生自行上網瀏覽學習，再設計課堂互動時間來完成作業，或替實

驗過程中遭遇困難的學生解惑的方式進行課程教學。然而，在仔細了解各種不同的翻轉教學方式之後，卻也發現各有巧妙不同，實在也不須侷限於何種模式才是真正的翻轉教室。

然而，一個翻轉教室的名稱，卻發展出許多不同的解讀，以個人的淺見，姑且稱之為狹義的翻轉教室與廣義的翻轉教學。我們先從「翻轉教室」的模式開始。

一、狹義的「翻轉教室」

翻轉教室四原則

《e學校新聞（eSchool News）》提供了四個技巧，讓老師輕鬆「翻轉」教室：

1. 主題的選擇關鍵——15分鐘內能講解完畢

翻轉教室的教學內容重質不重量，應控制在15分鐘內，並選擇學生能自行理解的主題，由老師事先提供學生影片或資料幫助學生理解。

2. 清楚規劃課堂的討論內容與活動時間

翻轉教室並非只是由學生自行討論或自修，應是像教練設計球局給學生打一樣，有清楚的規劃。

3. 不須要每堂課都做翻轉教學

因教學多元化，翻轉教學不是唯一的教學法，在開始做翻轉教學時，可先以不同的科目每週翻轉一堂課即可。



4. 設計備案提供家裡沒有網路的學生

翻轉教學須由學生事先預習，若事前功課多數須上網完成，應考慮到家中沒網路或電腦的學生，提供他們預習的替代方案。

以上這段資料是我們在許多翻轉教室的網頁或資料裡面可以看到的，有趣的是很多資料都會出現的《e學校新聞》，一開始我還以為是臺灣的某大學發行的校園新聞，查詢了幾所較具代表性的大學，卻完全沒有看到任何相關的資訊，後來我嘗試使用英文搜尋，居然讓我找到了一座寶藏！原來「eSchool News」是一個提供許多教育相關的新聞、資訊、資源與科技的網站，簡單搜尋「flipped classroom」便可獲得數百筆與「翻轉教室」有關的經驗分享或報導，其中也不乏有許多老師翻轉過程遇到的困難與因應策略，以及一些新的想法或建議，對有興趣進行翻轉的老師真的是相當實用的資源。

另一方面，我也找到了許多與翻轉教室相關的學術論文，對於翻轉教室的教學方式已經有大量的研究與探討，在此擷取部分內容讓大家對翻轉教室有一個簡單的認識。

由圖1可看出「翻轉教室」一詞其實是相較於傳統教室的做法，課堂上老師教，回家練習作業，翻轉為在家透過影片自學，課堂上由老師協助進行演練。如此的做法確實很創新，也會有很多好處，然而也有許多困難與問題，稍後會有詳細說明。只是所謂的「翻轉」，近來在臺灣似乎隱然成為有別於傳統教學方式的新穎教學模式的

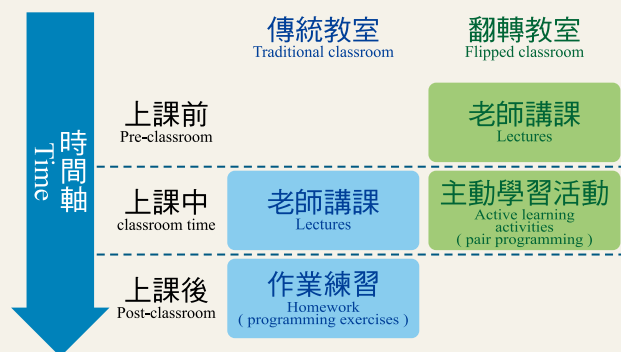


圖1 傳統教室與翻轉教室之比較

代名詞，然而這樣的理解，似乎也與翻轉教室的原意有異曲同工之妙。

二、廣義的「翻轉教學」

除了狹義的「翻轉教室」，臺灣近年來也發展了許多有別於傳統教室的教學法，接觸與了解這些教學法的背景與理念之後，我發現很多想法與觀念是很類似的，或者操作上雖然有所不同，本質上還是很相似的。因此，我也要強調，本文主要的目的並不是要嚴格地要求大家一定要使用狹義的翻轉教室模式，相反地，個人其實比較傾向廣義地看待「翻轉」這個概念。

廣義的翻轉，其核心精神是將學習責任回歸到學生身上，老師從主導的角色轉為提供學習的引領以及協助。

整體來看，近年來教學上的翻轉似乎也是一種時勢所趨：

1. 多媒體設備的普及 (YouTube、Fb、Edmodo、Line、Pagamo等) 這些多媒體資源，近年來無論硬體、軟體都有大幅的提升與普及，如能運用在教學現場，無疑能增加許多以往在課堂上無法或不容易達到的效果。
2. 網路平臺豐富的資源，數位學習更有可能 (Khan、均一、磨課師、Coursera等) 愈來愈多完整、有系統的網路開放學習資源，尤其這些資源大多是免費的。
3. 增加接觸教材時間，多元的學習刺激 (即時的解惑、群組討論、參加競賽、學術發表等)。

運用新科技與設備，可以讓學生離開教室仍可以持續與同學老師討論 (下頁圖2)；另外，長期以來也發展出很多適合學生參加的競賽與學術研究活動，藉由這些課外的參與，更可以讓學生學以致用，深入體會自己為何而學！

因此，我認為的翻轉應該是：

1. 教學方式的翻轉：不一定只能在教室用黑板上課，有愈來愈多的方式可以選擇。

2. **學習心態的翻轉**：學習不再只是為了考試，能力的養成與品德的陶冶更是重要。
3. **教學角色的翻轉**：學習的主體應該是學生而不是老師。
4. **學媒體的翻轉**：教與學不再只有黑板和課本。
5. **教學目標的翻轉**：老師的教學目標只是讓學生考高分？考試能考出學生的能力？



圖2 Line群組討論、提問與解說

教學分享

一、我的「雞尾酒教學法」

嚴格來說，我的教學所採用的方法與進行的方式並不算正規的「翻轉教室」，而是採取多種方式的「混搭」，日前與其他老師討論時便有人戲稱為「雞尾酒教學法」。

1. **傳統講述教學法**：還是以傳統教學方式為主，搭配不同教學模式。
2. **翻轉教室**：找一些合適的單元，要求學生事先看過老師指定的教學影片，課堂上設計活動讓學生實際演練。
3. **磨課師 MOOCS**：指定合適的網路開放課程，鼓勵學生選修。
4. **資訊多媒體輔助教學（Line、FB、edmodo、CCR、手機等）**：設定Line 與 FB 群組，與學生課後討論，使用 ccr.tw 讓學生在課堂上即時回饋，掌握學生學習情形。
5. **專題研究**：鼓勵學生自行找尋有興趣的主題進行研究。
6. **表達能力（上臺報告、ppt製作、搜尋資料**

等）：利用課堂指定主題讓學生上臺報告，培養訓練表達能力。

7. **自學能力**：鼓勵學生自行學習一些主題，例如進行簡諧運動時，指定學生自行學習阻尼震盪 (Damping)，設計活動讓學生討論。
8. **鼓勵學生參加競賽**：物理奧林匹亞、科學能力競賽、科展、英文物理辯論、力學競賽，準備競賽的過程中學生會大有收穫。

實施經驗：2013 (下) 高一普通班、2014 (上) 高一普通班、2014 (上) 高二普通班。

二、高一普通班

【翻轉方式 1】

1. 分組負責各章重點的整理，製作 ppt 上臺講解 20分鐘 (圖3)。
2. 精選試題演練。
3. 同學提問、討論。
4. 老師在旁引導、說明同學的迷思概念。

【翻轉方式 2】

1. 讓同學自行尋找主題進行專題研究，製作 ppt 上臺解說。
2. 同學提問、討論。
3. 老師在旁引導、說明同學的迷思概念。



圖3 高一翻轉實況



【心得與感想】

1. 首次嘗試放手讓學生自學，段考成績壓力大！
2. 每週兩堂課，其中一堂課進行翻轉，教學進度須事先規劃。
3. 製作教學部落格整理各章重點與講解影片供同學自行觀看（圖4），準備工作相當費時。
4. FB、Line 群組提供同學討論、提問，每週提供練習考卷，效果不錯。
5. 班級的段考成績均能在全年級的前幾名，讓學生與家長放心不少（圖5）。



圖4 翻轉教室資源-教學部落格
(<http://addielu75.blogspot.tw/>)

班級	平均成績
1XX	65.4
1XX	62.3
1XX	68.5
1XX	67.1
1XX	65.4
1XX	67.3
1XX	67.2
1XX	70
1XX	67.4
1XX	66.1
1XX	66.4

圖5 成績表現（段考平均）

【學生回饋】（節錄部分內容於圖6）

1. 有部分學生反應成績壓力大，希望老師多上點課。
2. 大多學生經歷翻轉過程均表示學到更多能力與知識。
3. 覺得自己主動學習的感覺很好，自己思考更多。
4. 教別人的時候自己學得更好。

學生回饋(高一普通班)

一開始感覺不適應，因為通常都用電腦上課，不過也提供很多物理相關的網站給我們參考，而做報告的活動，感覺很麻煩，可是好像也比較了解內容了。
建議：希望可以讓課堂更有趣。

老師上的不錯，但很多同学在吵，浪費很多時間，如果時間夠的話就會更完美了！！
P.S. 老師上的比補習班好！！

在做要上台報告的資料的時候，因為自己會去找很多資料，所以對那章會特別印象深刻。
在聽別人報告的時候有些人準備得不錯，內容充實，但有些人就沒有講到很多應該知道的重點。

學生回饋(高一普通班)

我覺得，其實還算不錯啦，在過程中，我們可以盡量尋找資料，有時或許可以獲得額外的知識，同學互相討論，因為是同學也，比較能問出問題～

目前翻轉教室的實施有優點，也有缺點
優點：易找出學生在觀念上的缺失，要求學生自行學習

缺點：教學品質不穩定，內容完整度可能不足（本人製作報告時就因為時間關係刪去一些內容），有時連報告製作者也不懂報告內容

覺得現行的環境不大適合進行此活動，要讀的東西，要補的習，要趕的速度太多了，導致我們沒有太多時間準備報告，上網看教學資料等。

剛開始很不習慣，感覺一來就要報告，但後來覺得還不錯，比較會自己去想問題，而不是單純聽老師說而已。

圖6 學生回饋

三、高二普通班

【翻轉方式】

1. 錄製上課影片並後製為10～15分鐘以內的短片。
2. 上傳至YouTube。
3. 預錄部分影片讓學生事先觀看，課堂討論。
4. 讓學生上臺講解並回應同學提問（圖7）。
5. 偶爾為之。
6. 專題研究（tracker、audition、Mathematica等）。

【心得與感想】

1. 每週有4堂課，課程進度壓力極大。
2. 背負學生月考成績。
3. 考試仍著重解題能力。
4. 學生會希望老師需逐題講解範例與習題。
5. 製作教學影片耗時跟不上學校進度。
6. 變相翻轉——課後複習。

【學生回饋】

1. 我認為翻轉教室目前仍然屬於一個很創新的教學模式，但目前仍然未有一套公認可行的模式，導致有些成效不彰。
2. 就是要一直討論，感覺還滿麻煩的。
3. 感覺只適用兩極化的人，對中間分子幫助不大，雖能提升興趣、加深或釐清資優生的概念，但對考試沒幫助，常聽人們在講要改變教育，但實際上什麼不都還是要看分數？
4. 翻轉教室的目的是要讓學生在除了考試以外，能夠對學習產生更多的興趣，就如同老師所說，希望翻轉教室能夠有正面的效果，讓學生能夠真正參與到整個課程，而不是成為某些老師摸魚的工具。
5. 我覺得這是一個很好的設計，只不過大部分的學生還是很依賴老師幫他們解題，所以目前還是很難推行。



圖7 103(上) 高二普通班翻轉實況



6. 好可怕不想上臺。
7. 如果沒有家長和考試的壓力，其實是個很好的方式。
8. 太讚了！！雖然分數上難以突破。
9. 理想狀態：即學生當「認真的」老師，老師當「認真的」學生。古人云：「數學半」，學生在翻轉的準備過程中，須準備上課內容以及各種將被問到的問題之應對，若有認真參與，效果很有可能勝過普通的單方向教學，但若時間掌握不當，拖累課程進度亦不無可能，故翻轉還是要看對象與課程編排。
10. 可以透過網路複習老師上課的內容，我常在課堂上會跟不上，我會好好利用這個平臺。
11. 基本上就是學生先看老師事前錄的影片，然後在課堂有限時間內討論，做一些比較活的事情。
12. 其實如果讓我們講，還能修正我們的觀念，其實是很不錯的。只不過這樣一題可能花比較多時間。

四、翻轉的優缺點

【優點】

1. **學生轉換為老師的角色學習上更有動力**：學生透過影片自學，再上臺講解習題，準備要上臺的學生會更積極學習。
2. **學生講解會顯現出他們認知上的錯誤觀念**：學生講解與討論的過程，老師可發現很多學生學習的盲點或錯誤，這些是傳統單向的講述教學不易發現的。
3. **以學生的程度來進行**：學生會用不是那麼精準的敘述討論，但學生較容易溝通，老師可以趁機從旁說明釐清觀念。
4. **偶爾翻轉新鮮又有趣**：大約一～二週翻轉一次，讓學生偶而轉換學習方式，教室氣氛輕鬆許多。

【缺點】

1. **花費更多時間、精神**：學生與老師要花更多心力準備，因此要以師生都能負擔的情形進行翻轉。
2. **還是有打混、置身事外的**：進行翻轉主要也是希望能吸引學習意願不高的學生參與教學活動，然而實際上還是會有不願配合的學生，還須思考如何引發這些學生的學習意願。

結語

綜合這段時間在教學上運用翻轉的經驗，我發現學生的心態其實慢慢在調整，有興趣進行翻轉方式的老師不妨循序漸進，讓學生逐漸適應，避免學生與家長的疑慮。實務上，我在錄製影片與剪輯的過程有時會跟不上進度，有些單元的影片只能事後才提供給學生，反應卻也不錯，因此我認為影片可以是預習也可以是複習，對學生的學習還是多有幫助。面對一些比較排斥翻轉模式的學生或家長，我則認為不必拘泥於「翻轉」這個名詞，您也可以使用「雞尾酒教學法」這個名詞不是嗎？最後，我要引述一位資深教師曾經說過的一段話：「無論課綱怎麼改，教學方法怎麼變，大環境怎麼差，都不那麼重要，老師用心才是關鍵。」正如前輩所言，傳統與創新教學法「運用之妙，存乎一心」。

數位  秘技

淺談

Google Classroom

臺南市立大灣高中 / 鄭博仁老師（2015 Google for Education認證訓練師）

Google Classroom於2014年8月在臺灣正式上線（classroom.google.com，若學校未加入GAFE計畫，則會無法看到Google Classroom頁面）。同一時間，臺南市立大灣高中宣布加入GAFE(Google APP for Education)校園推廣計畫，也因此有機會將此雲端平臺運用於教學之中。截至目前為止，透過此平臺收回的數位作業已超過3,000份，但從未感到批改作業是一項不可能的任務，其主要原因是Google Classroom提供了一個非常簡單的操作界面，讓老師們在面對大量的數位作業的時候能夠在彈指之間輕易批改完成。上述只是Google Classroom眾多功能之一，希望藉由筆者的實際使用心得分享，帶領著各位讀者發掘更多Google Classroom令人驚豔的功能。

為什麼要用Google Classroom？

不知道各位讀者有沒有透過網路宣布班級事務、請學生繳交數位作業的經驗？如果有，各位讀者又會選用哪一個平臺來發布訊息呢？

不論您的答案是創立Facebook社群、啓用班級的LINE群組，抑或是使用電子郵件來達成目的，目前都無法在師生之間建立一個安全、不受外界干擾的互動環境。舉例來說，學生們常常開啓了Facebook，就開始在上頭聊天、玩遊戲，往往讓老師們想要傳遞的訊息嚴重失焦。此外，Facebook漫無節制的廣告，更讓學生暴露於一個充滿誘惑的網路世界。LINE亦是如此，每當上線就先開啓了無數同學、朋友間的聊天之窗，宣布的班級事務早已埋沒於未讀訊息之中。而使用電子郵件收取作業則更為曠日費時，還容易因為郵件中夾帶的病毒導致電腦當機，假使學生沒有收信的習慣，天天應付學生們「沒收到信」的藉口，更是苦不堪言。

Google看到了這些問題並投入了多年的研發，推出了符合師生需求的Google Classroom雲端平臺，希望能將師生間的訊息公布、課程相關資料的分享、學生問題的提問、學生作業的繳交、作業的批改與成績計算等繁雜的事務一次無痛解決。



Google Classroom的特色

1. 申請流程簡單

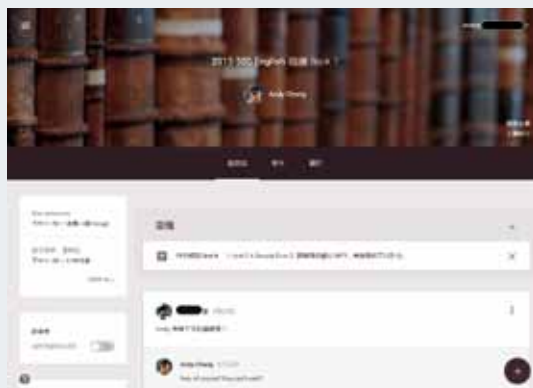
只要透過學校的資訊組聯繫Google並填妥申請表，在通過約一個星期的審核後，即可立即啟用GAFE計畫的眾多服務，當然Google Classroom也包含其中。

2. 完全免費、容量無限的雲端空間

GAFE計畫提供給師生們免費且容量無限的Google Drive空間，這對於平日有在收集圖片、影片，自編教學講義、相關教學內容的老師而言，不但可以存放自己教學生涯所有的資料，還可避免遺失或硬碟空間不足的問題。

3. 沒有任何的廣告

簡單明瞭的操作界面（圖一），不但清爽更可以讓學生容易聚焦在網頁的訊息上。



圖一 Google Classroom操作界面

4. 緊密結合Google Drive

不論是老師講義資料，還是學生的作業資料，全部都會被集中放在Google Drive中，進而讓老師與學生在資料分享或作業繳交上，皆可在同一處完成，無需再開啓多個程式或頁面。

5. 互動式的訊息公布平臺

課程進度、考試日期、注意事項、班級事務、學校各處室公告等各種訊息，皆可透過此功

能發布。任何已發布的訊息師生皆可提出即時評論，互動功能佳。此外，老師也可依教學現場狀況開放學生的訊息發布功能，使訊息交換更富有彈性。

6. 超簡單的作業指派、評分、成績計算操作方式

老師指派作業的同時，會於自己的雲端硬碟中自動產生該項作業的專用資料夾，學生繳交的作業也會自動上傳至該資料夾，不會有遺漏學生作業的問題。作業批改完畢後，老師可直接於平臺上評分，必要時還可以給予學生作業的評論。送出成績後，學生會即時收到包含該項作業的成績與老師評論的電子郵件。學生成績還可依照單次段考、每次段考、期末考等需求匯出Excel檔，省去重複輸入成績的麻煩。

7. 作業繳交期限及進度控管

可設定作業繳交期限及進度，學生狀況一目了然。

8. Google Classroom專屬手機應用程式

Google Classroom的手機應用程式不但能即時同步所有訊息，學生更可以透過手機應用程式上傳作業，老師也可以利用零碎的時間透過智慧型手機或平板電腦批改學生作業，更佳妥善的利用時間（圖二）。



圖二 Google Classroom專屬手機應用程式界面

9. 精益求精

Google Classroom的開發團隊，不但隨時傾聽老師們的需求，還經常會發表新的功能，不斷精益求精。

Google Classroom的限制

1. 須綁定新的Gmail帳號

使用Google Classroom須綁定新的Gmail帳號，這對於沒有習慣收發Gmail郵件的老師來說，需要投入更多時間來學習、適應與管理多出來的帳號。

2. 個人帳號無法使用

GAFE計畫須由學校單位提出申請，導致對於Google Classroom有興趣但學校未加入此計畫的老師們，是無法以個人Gmail帳號申請使用的。

3. 綁定瀏覽器

Google Classroom須搭配Google Chrome瀏覽器，才能正常使用所有功能。

開始建立線上教室

進入課程清單畫面後，點選畫面右上角個人電子郵件左側的「+」號，點選「建立課程」並填寫課程名稱與單元，即可建立新的線上教室。接著，點選畫面右下角的「開始導覽」，Google Classroom便會提供老師們簡單的介紹，通常只要按照介紹的內容測試後，即可對Google Classroom有初步的了解。建立完線上教室後，畫面的左側看出現一組獨一無二的「課程代碼」，老師們只要將這組代碼提供給學生，學生便可在Google Classroom主頁點選「加入課程」，並輸入該代碼來加入線上教室。此外，如果老師已經建立學生的Gmail通訊錄，也可以

透過電子郵件直接邀請學生加入，學生在登入Google Classroom後，即可直接進入到已建立的線上教室。

Google Classroom另有教師班級頁面，此頁面主要由「訊息串」、「學生」、「關於」三個部分組成。在「學生」的頁籤中，老師可以找到學生的基本資料與電子郵件地址，透過勾選學生的電子郵件地址，可以與特定學生聯絡。而在「關於」的頁籤中，老師們除了可以在此說明課程內容，平臺還具備分課存放自學資料的功能，方便學生隨時搜尋相關資料。此外，老師也可以透過啓用Google Drive雲端硬碟的服務，完成課程相關資料的建立與存取。最後，也是Google Classroom最重要的功能「訊息串」。

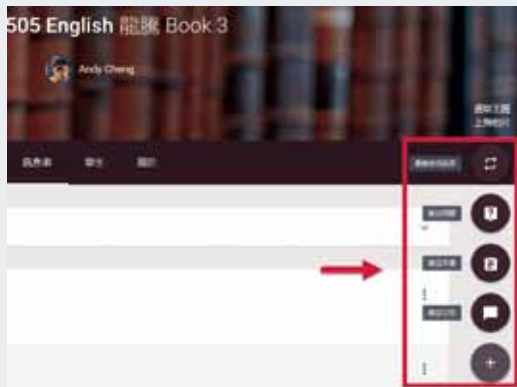
在2015年8月25日的更新中，Google Classroom「訊息串」的側邊欄新增了「建立公告」、「建立作業」、「建立問題」、「重複使用訊息」四個選項，老師只需點選線上教室右下角的「+」即可出現這四項選項（圖三），而這四個按鈕的功能分別如下：

- 建立公告：老師可以利用此功能張貼班級事務、課程相關內容資料、學生自學講義、分享任何網頁連結、Google表單、老師自製講義、圖片、影片等。學生也可以針對這些訊息發布評論。
- 建立作業：老師可以指派作業，並設定繳交日期，系統會自動標註遲交的學生。作業的形式可由老師們發揮各種巧思，如筆者教授的是高中英文，課堂上學生開口說英文的機會較少，課後就可以指派學生利用手機或平板錄製課文朗讀作業，並請學生將錄音檔，繳交至Google Classroom，筆者於平臺上播放、評分一氣呵成。
- 建立問題：老師可以針對上課內容提問，讓學生在線上提出個人的看法或解答，同學之間可以由老師決定是否開放給其他同學參考並提出評論。另外，老師可以針對學生的解答或評論



給予成績，此功能亦可作為教學意見調查與回饋用。

- 重複使用訊息：老師可以利用此功能，重複使用之前所公布的訊息或作業，加以修改後公布。



▲ 圖三 訊息串側邊欄界面

🔍 未來展望

在科技不斷推陳出新的年代，各種新興的教學工具讓老師們的挑戰愈來愈大，使得不斷的學習與腦力激盪已成常態。然而，為了讓臺灣的下一代在面對國際化的潮流時更具有競爭力，身為這個時代老師的我們責無旁貸。Google Classroom雖然提供了老師們一個貼近各種教學現場所需的服務，但這些服務與功能是固定的，如何妥善利用就有賴老師們的巧思與創意了。

🔍 圖片來源

圖一～三：<https://classroom.google.com>

PaGamO × 龍騰 康熹

學習新世代



Pa Gam 打・GAME・學

詳細介紹
url.lungteng.com.tw/pagamo



龍騰&康熹與你一起打Game學

Learn different Learn brilliant