

# 110 學年度第2學期 中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵 期末成果報告書

壹、計畫名稱：運用YouTube在混成教學中虛實整合之研究

貳、實施課程： J673 雲端運算導論

授課教師姓名：資管系游源治

## 參、前言

近年來，由於新冠肺炎疫情的漫延加速了遠距教學(線上教學)的推動，遠距教學可以跨越時間及空間的限制，經由網路讓學習者彈性地選擇上課時間與地點；也可以整合數位學習資源，建置多媒體數位學習平台，並藉由數位多媒體技術的優點，開發更多精緻後製課程與互動性教材；而對教學者而言，也可以透過平台的反饋機制，適時得到線上回應，透過課務活動狀態分析及時掌握學生學習進度並驗證學習成效。而這個轉變讓傳統教學工作者有了衝擊性的明確體會，那就是：「隨著科技網路發展的進步，運用數位媒體工具及資源獲取資訊與新知已成為現代人熟悉的方式，因此，教與學不再是僅發生於實體教室的那些事」。

雖然在高等教育制度中，面對面的課堂傳道解惑，仍有其深化知識傳遞與思考訓練之重要價值，但線上遠距教學已成為當今教學者不得不面對的教學方法。

線上遠距教學雖然有許多優點，但卻有許多無法取代實體課堂教學的地方，比如：

- 遠距教學缺乏臨場感，無法取代需要現場示範與實作的場合，
- 特別是在許多需要掌握學習情緒及學習反應的教學場域，師生互動上會受限於只有影音互傳的訊息管道。

一般來說，線上遠距課程可分為非同步與同步，非同步遠距課程則受限學生的學

習意願與自主能力所影響，教學者無法面對面的督促進度；而同步遠距只要是師生任何一方互動意願不夠，學習狀況便會緩慢力不從心。因此為了解決這些缺點，遠距教學需要搭配實體教學進行，以達到整合二者優點之功效。這種利用網路科技與面對面上課的雙軌學習，為一般所稱的「混成學習」(Blended Learning, Hybrid Learning)。它希望透過並用兩種學習環境的長處，以「科技融入」的形式搭配時間與空間條件，混合各種合適的教學策略或工具，來進行教與學以延伸學習機會，加強學習成效，達成學習最佳化目的。

混成教學混合了「線上學習」與「面對面實體課程」的課程教學，主要的目的是希望混搭兩種學習模式的優點，透過教學設計增加學生對於學習活動的參與、以及學生與師長間的互動，提升整體學習成效。傳統上教師選擇混成教學的理由可分為三類 [1]，首先是希望改良教學法，讓教學成效更為進步；此外是增加教學的彈性與可得性；最後是讓讓教師的教學更有效率。而混成教學滿足前述三項理由的方式：

1. 它可以透過線上學習網路的方便性，讓學習者能依自己適合的時間、空間、學習節奏線上觀看教學影片，習得所要學的課程知識；
2. 它也可以運用實體課堂時間，藉由互動、討論、實作等教學活動深化知識的運用，並導入學員同儕學習，掌握學習情緒，經營師生關係。
3. 教學者可重覆、大量使用錄製好的教學影片，減少每年重覆講述相同知識內容的負擔及避免臨場教學可能的犯錯，將知識以更簡單更精緻的方式分享給更多的學習者，提升整體學習成效。

而要掌握「混成學習」的所帶來的幫助，其關鍵點在於「科技融入」教學法的形式，因此我們針對 Youtube 社交媒體作為混成學習的教學工具來加以探討，社交媒體已被證明對學習有效，學習者能夠發展更高層次的思維技能，如決策和解決問題，以及使用社交媒體進行交流和協作。此外，還可以將他們在課堂的學習變得更有吸引力。而 YouTube 的潛力在於它既是具有音頻和視覺元素的多媒體媒介，同時又是社交媒體，因此成為我們採用的主要研究工具。

我們希望搭配課程及教學實務的專門設計，以驗證教學法的創新及功效；特別是

在虛實整合這一個議題上，混成學習並不是分成二個互相支援的知識學習廊道—兄弟結伴登山，遇困難相互扶持，一起攻頂；它應該是更加融合的一體教學方式，即手腳協同登山，遇困難同時出力，一起攻頂；而這個理念即為本計劃案的主要想法緣由，我們希望利用最受普及的 Youtube 工具來探討。

這項研究計劃的研究環境是在資訊導論性課程（雲端運算導論）的教授和學習，並以 YouTube 做為教學工具使用上來進行研究。而用多媒體素材(例如影片，錄)進行學習已被證明對學習活動有效。學習者在看到、聽到和實作時會更容易記住和理解。研究顯示，多媒體（包括視頻）的使用對於學習是有效的。已經發現在教學中使用多媒體可以有效地增強知識。此外，特別是視頻已被用於程式設計課程，並被證明在學習上是有效的，同時最大程度地減少了演講時間，而我們搭配的課程也為資訊類課程，雖為導論性理論介紹為主，但課後作業需要實地操作雲端運算平台去驗證課堂所學的理论，而平台的操作管理步驟非常繁瑣，其實作性質頗類似程式設計課程，但又不能納入正式課程內容，因此利用 YouTube 線上教學做為輔助工具，就顯的格外重要。

目前與 YouTube 在教學使用上的相關研究主要集中在教材的輔助應用層面，很少著墨在混成教學法進行上的研究。因此，有必要在 YouTube 媒介上進行更多的研究，以確定這種形式的社交媒體是否可以被利用並用於導論性理論課程的混成教學方式。

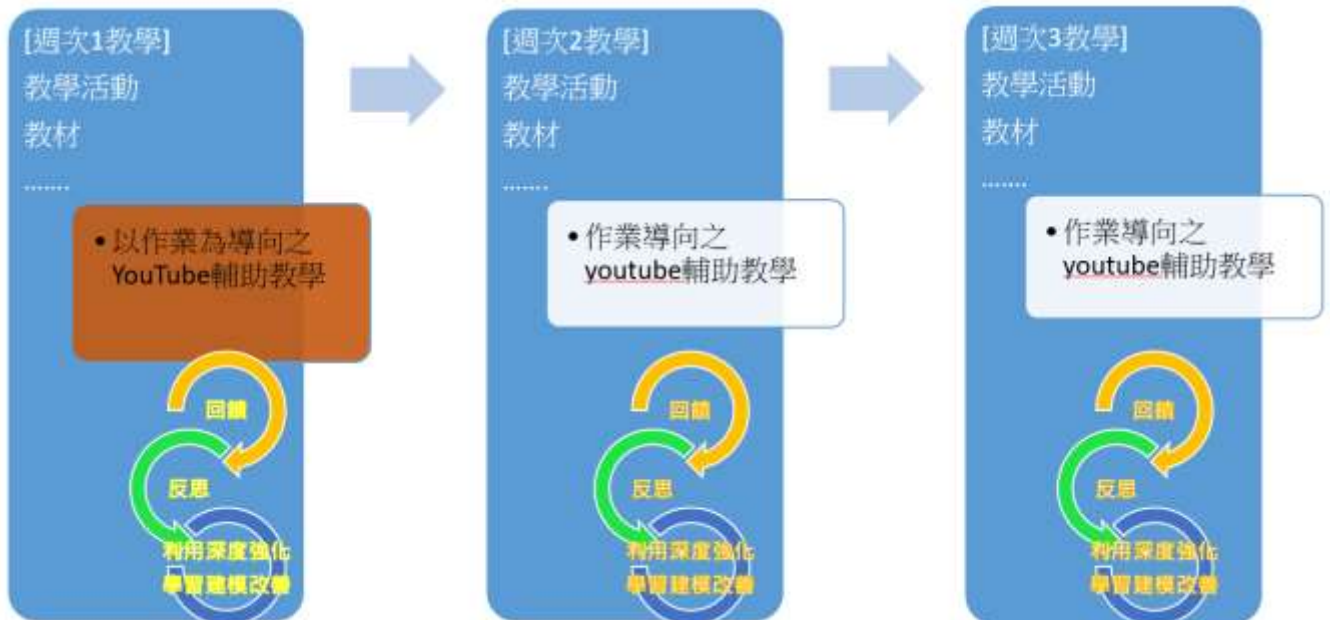
而這項研究的結果將有助於教學者開發新課程，對於確定教學者將來吸引學生接受同樣的學習經驗上，就顯的非常重要。此外，學校和其他類似課程也可以從這項研究中受益，因為它將確定在混成教學目標同時，是否可以採用創新和創造性的方式來實現。

## 肆、計畫特色及具體內容

- YouTube 混成教學法可以讓所有學生都能擁有學習的機會，例如教師將教學過程錄成影片、放上教學平臺供學生觀看，如此一來若有學生因特殊情況無法參與實體課程、或者學生需要複習、補足上課時未聽懂的部份，都可以運用影片學習，讓每位學生都有「聽到、聽好、聽懂」的機會，減少學習落差。
- 教師運用以課後作業為導向的 YouTube 數位學習，提供學生延伸的、補充的、進階的學習資源。這樣串聯式的混成模式對於教師原本習慣的教學法改變較小，教師可以維持原本的授課模式，但是在教學平臺上以影片或者其他數位教材提供補充資料，讓班上有興趣、或者學習步調較快的學生進行線上學習。
- 透過以週次的回饋機制，教師有機會適時的重新設計教學方式，透過互動討論與實作，讓學習者從原本「知識接收者」的角色轉型為「知識建構者」，教師也不再只是講者（lecturer）而是學習活動的引導與帶領員（facilitator）。教師能夠將原本實體課程知識講述的部份錄成影片，讓學生在實體課前學習；實體課程時間則進行討論、實作、解題、小組活動等等能夠加深知識應用的學習活動。
- 運用了人工智慧的強化深度學習(Reinforcement learning RL)及生成式對抗網路(GAN)技術，來自動化評估虛實整合的教學成效，而模型所提供的建議，則用來自動化回饋給教學者，做為教學方式精進的參考

## 1. YouTube 在混成教學法設計:

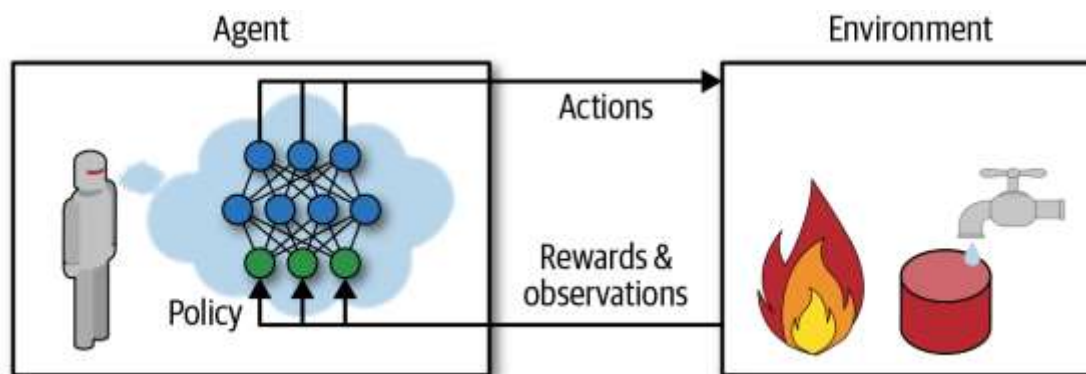
為了讓混成教學的線上及實體能夠合而為一，我們希望透過 YouTube 社交媒介來串聯，即實體課程的課後作業會銜接上 YouTube 的線上教學；而 YouTube 的線上教學則會回來實體課程，這個串接形成了一個週次的學習單元課程設計；如下圖所示:



而如何去評估當週實體課程課後 YouTube 的教學的成效，我們設計了一個完成作業的問卷調查，裏面設計了一些指標，用來形成教學回饋，這個回饋也是個特別設計線上表單，針對虛實整合的教學內容來反應，方便後續的反思及深化教學過程。

針對反思及深化教學過程，我們利用了人工智慧的強化深度學習(Reinforcement learning RL)及生成式對抗網路(GAN)技術，來自動化評估虛實整合的教學成效，而模型所提供的建議，則用來回饋給教學者，做為教學方式精進的參考。

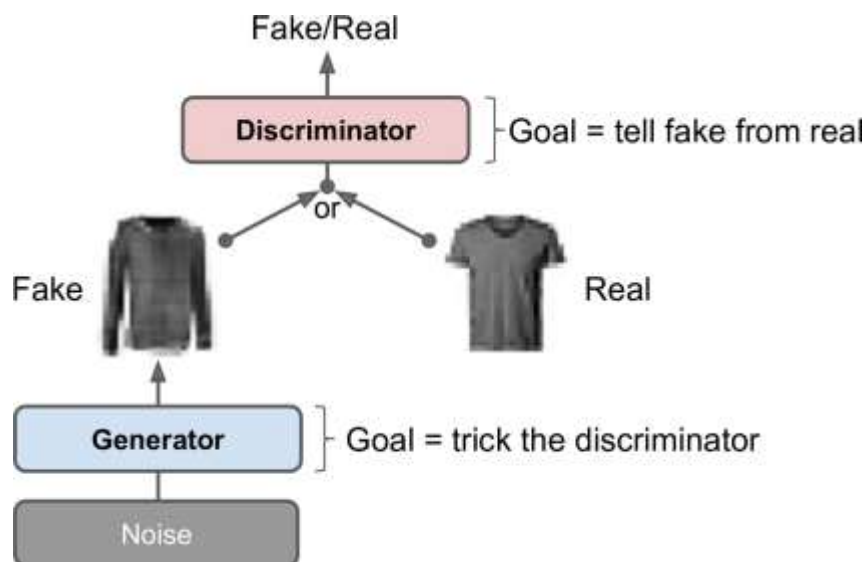
強化學習是當今最振奮人心的機器學習領域，也是最古老的一種。它早在 1950 年代就出現了，它在 2016 年 3 月到達顛峰，俱備強化學習的 AlphaGo 系統打敗圍棋傳奇職業棋手李世芝，在強化學習中，如下圖，軟體代理人( agent)會在環境中觀察並採取行動，然後接收獎勵。它的目標是學習可讓預期獎勵隨著時間的推移最大化的行動。如果你可以接受比較擬人化的講法，你可以把正向獎勵看成快樂，把負向獎勵看成痛苦（在此，「獎勵」這個詞有一些誤導性）。



軟體 agent 用來決定其行為的演算法稱為策略( policy )。策略可能是接收輸入( 當成觀察) 並輸出將要採取的行動的神經網路，策略可能是你想像得到的任何一種演算法，而且它不一定是決定性的。事實上，有時它甚至不需要觀察環境，例如掃地機器人，它的獎勵是 30 分鐘之內收集的灰塵量。它的策略可能是每秒以某個機率  $p$  前移，或是以機率  $1 - p$  往左或右旋轉，旋轉角度可能是介於  $-r$  與  $+r$  之間的隨機角度。因為這個策略涉及一些隨機性，所以稱為隨機策略( stochastic policy )；而隨機性則讓機器可以多一點創造力。

簡言之，agent 會和環境互動，透過試誤法學著盡量提升它的快樂，盡量降低它的痛苦。這種設計很廣泛，可應用在各式各樣的任務上。包括我們的 YouTube 輔助教學的成效評估，在我們的案例中，agent 會依照學員作業回饋來學習如何去產生改善實體及 YouTube 影片教學的內容的建議，而這些建議會傳遞給教學者，做為下次同一個單元教學進度精進的參考。

強化學習有一項挑戰是，你必須先建立一個有效的環境才能訓練 agent。如果你想要寫一個只會玩 Atari 遊戲的 agent 你就要有一個 Atari 遊戲模擬器。如果你想要寫一個會走路的機器人，那個環境就是真實世界，而慶幸的是學員的基本資料及學習歷程，讓我們有了建構環境模擬器的可能性，透過這些資料我們可以用生成式對抗網路(GAN)來建構混成教學的學習模擬環境，生成對抗網路是 Ian Goodfellow 等人在 2014 年的論文提出來的，雖然這個想法在當時立刻讓許多研究者倍感興奮，但訓練 GAN 時的一些挑戰過了好幾年才被克服。GAN 的概念與許多偉大的想法一樣，事後看起來很簡單：即讓神經網路互相競爭，希望這種競爭能促使它們脫穎而出。如圖所示，GAN



包含兩個神經網路：

- 生成網路 (generator)：接收一個隨機分布（通常是高斯），並輸出一些資料（假設圖像）。你可以將隨機輸入當成即將產生的結果的潛在表示法（即 coding）。所以生成網路的功能與變分自動編碼網路的解碼網路一樣，它也可以用同樣的使用方式來產生新圖像結果（你只要將一些高斯雜訊傳給它，它就會輸出一張全新的圖像）。
- 鑑別網路 (discriminator)：同時從生成網路取得一個模擬的圖像結果，以及從實際場合中取得一個實際圖像，並猜測輸入圖像究竟是不是真的。

在訓練期間，生成網路與鑑別網路有相反的目標：鑑別網路會試著區分假圖與真圖，生成網路會試著產生逼真的假圖像，來騙過鑑別網路；在訓練期間，生成網路與鑑別網路會不斷地試圖戰勝對方，這是個零和遊戲。隨著訓練的進行，這場遊戲最終可能會進入一種賽局理論學家所謂的納許平衡(Nash equilibrium)，而透過此生成式對抗網路(GAN)所建構的學習模擬環境學習模擬環境，我們可以有效充份的訓練我們的 agent，做出更加成熟的建學內容改進建議。

此外我們希望在未來發展上，我們可以透過生成式對抗網路的事前模擬演練，agent 可以事先預測每週次的教學活動是否設計完善，是否可以形成良好的虛實整合串聯。

## 2. 期末實驗設計:



期末實驗的設計主要用於評估整學期教學法的成效，我們在課程中末二階段的查核點將進行了訪談。訪談對於捕捉和理解學員所建構的學習歷程非常寶貴。半結構化面試過程中，問題是預先制定的，但是問題的順序和修改是根據參與者的反應做出的，訪談中的數據將用於編制訓練資料集，該資料集將用於深度學習的生成式對抗網路 (GAN) 技術，以模擬並預測學員在學習中所會發生的問題，。

樣本: 樣本為本課程的修課學員，以依修課年級來細分並以成績來做分群。

工具: 研究中的工具包括訪談協議和結構化的訪談問題列表；以及採用模糊關聯規則 Fuzzy rules 的問卷[2]。問卷分為兩部分。首先，收集有關受訪者概況 (性別，年級，修課列表，成績) 的數據；其次，是平台呈現學員對使用 YouTube 的歷程及意見看法。

問卷的第二部分是根據對學員單一訪談記錄的分析得出的。焦點放在，如:，YouTube 對教學的貢獻以及學生的興趣和成就：YouTube 中顯示的視覺元素是否吸引了學生的注意力和興趣。



### 3. 數據收集與分析程序:

首先，依照不同期程，對學員進行了線上問卷及實體面談訪問，以確定他們對在教學中使用 YouTube 的潛力的看法。訪談記錄了音頻，並在訪談中記錄了對非語言特徵的觀察。分析了訪談的筆錄，以幫助構建 YouTube 在教學中的潛在用途。問卷包含 52 個有關 YouTube 可能用於指導的調查問題。5 點李克特量表 (Likert scale) 的使用方法如下：1-完全同意；2-同意；3-不確定；4-不同意；5-強烈不同意。使用負三角模糊數進行數據分析以產生負尺度（類似於李克特尺度）。在這項研究中，量表用於將 negative linguistic variables 轉換為 fuzzy number. 參考[3]。

	Strongly agree	Agree Unsure	Disagree	Strongly	Strongly disagree
Likert scale	1	2	3	4	5
Triangular Fuzzy Number	0.60, 0.80, 1.00	0.40, 0.60, 0.80	0.20, 0.40, 0.60	0.10, 0.20, 0.40	0.00, 0.10, 0.20

我們參考 Dorothy 等人的研究方法[3]，採用 Fuzzy rules 中的兩個關鍵點是 Triangular fuzzy number 和 defuzzification process。對於 Triangular fuzzy number，用於產生標度 (similar to a Likert scale)。該標度用於將 variables 轉換為 the fuzzy number。

對於本研究，我們使用 5 表示強烈同意 (0.60, 0.80, 1.00)，4 表示同意 (0.40, 0.60, 0.80)，3 表示不確定 (0.2, 0.4, 0.6)；2 表示不同意 (0.1, 0.2, 0.4)，1 表示強烈不同意 (0.0, 0.1, 0.2)。使用公式  $A_{max} = 1/3 * (a_1 + a_2 + a_m)$  完成用於確定每個變量和子變量位置的 The defuzzification 方法。

## 伍、實施成效及影響（量化及質化）

### 1. 教學法的運用成效：

整個學期執行下來，我們碰到了疫情的變化，從期中開始，教學方式由實體授課，線上授課，混合二種授課方式中反覆的轉換，因此以運用 YouTube 在混成教學中虛實整合的研究變的非常複雜，特別是全遠距授課下，完全沒有虛實整合的預設場景，導入我們特別設計的教學法迴圈（回饋—反思—利用強化學習建模技術改善混成學習）也變的困難；然而我們在遠距授課下，也導入 youtube 頻道來輔助教學，我們發現這非常有趣，學生從學習者轉換成部份的教學者，因為他們在電腦螢幕前，可以使用其它網路裝置來同步上課學習，甚至於可以用手機我同儕溝通學習，同步去教導有問題的同學。

由於疫情的變化打亂我們事先規劃的教學實驗設定，因此今年度的課程，我們無法執行教學法的運用成效分析，來評估教學法的運用成效，因為與我們的教學場景設定不符，然而我們還是有質性上的體會及收穫，這個部份呈現在結論的章節之中。

我們希望來年同樣課程再開課時，我們會再執行一次「運用 YouTube 在混成教學中虛實整合的研究」，屆時會有比較精準有意義的成效呈現。

### 2. 執行期程：

期 初	<ul style="list-style-type: none"><li>● 初期以人員訓練及教材導入教學環境的建構為主，包括了：教學場域模擬建構，TA 的訓練，盡量讓 TA 參與所有計劃案的執行，youtube 教材的選擇及開發，並運用專案管理方法來組織計劃的進行，</li><li>● 針對各週教學單元，去設計教學路徑及關鍵教學任務，設計對應的該週教材，並開始模擬教學活動進行，進行成效預估。</li><li>● 以專案進度管理來評估該期成效</li></ul>
期 中	<ul style="list-style-type: none"><li>● 針對各週教學活動的細部規劃與執行項目，開始導入教學實務性活動。</li><li>● 讓所有學生充份了解此一教學法的執行細節。</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 以專案進度管理來評估該期成效</li> </ul>
<p>期 末</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 比對教材之學習歷程紀錄，分析學習途徑，並以關鍵指標評估學生學習的有效性</li> <li>● 教學資料記錄則以數值分析搭配資料探勘方式來進行延申性後續研究。</li> <li>● 執行總課程評量活動，這包括：滿意度調查，關鍵操作驗證，操作性測驗。</li> <li>● 以專案進度管理來評估該期成效，以執行結果分析來評估總體成效。</li> </ul>

## 陸、結論

### 1. 學生學習成效及課程品質的改善

這項研究的結果將有助於教學者開發新課程，對於確定講師將來吸引學生學習人工智慧可能需要的學習經驗非常重要。此外，學校和其他類似課程也可以從這項研究中受益，因為它將確定在混成教學目標同時，是否可以採用創新和創造性的方式來實現。而以下我們就改善成效的說明：

1. 課程生活化：相較過往老師可以透過場域（學校、教室）限制，將學生集合在同一地點進行學習，在遠距學習的過程中，學生更容易因為艱澀、死板的課程而降低學習意願，進而喪失學習動力、離開教室。因此，利用 YouTube 教師將會重新評估學習教材，設計挑戰與趣味兼具的教案，創造學習與生活的連結，讓學生明白「學習的意義」。
2. 學習個人化：遠距學習透過觀看影片、繳交線上作業等方式推進學科進度，看似讓學習變得單向式，缺乏師生與同儕的互動，但實際上，當「所有學習線上化」之後，其實更能提升老師對個別學生的瞭解，有助於推動學習走向個人化。線上教育讓老師有機會透過數據分析，釐清學生拿手的範圍、學科的喜好、對什麼議題特別投入、以及處於哪個學習階段等，進而設計差異化的教學方法，離因材施教的願景更進一步。
3. 培育自主學習力：在防疫不停學的期間，全台學生開始嘗試與學習「自律與自主」，在離開學校、沒有同學陪伴的情況下，學會規劃自己的學習進度、在對的時間進入教室，翻轉過往因學制規定而必須上課與考試的習慣。學生逐漸掌握學習自主權，不僅會利用數位工具輔助學習，也更積極解決學習盲點。
4. 學生的學習成效較高：採用混成學習的學生，學習成效較完全以面對面上課的成效高，尤其對一些數理科目程度較弱的學生，在混成學習下，學習成效有更顯著的提升[4]。當課堂上遇到艱深難懂的課程，往往教師教過就過了，學生如果跟不上或者有不解的地方，通常無法及時停止教師講課來回答他們的問題；但在混成學習的 YouTube 課程裡，學生可以利用在家反覆觀看課程內容，重複練習。課堂上課的重心則在應用與引伸，或是學生間相互學習。學生因此有更多的機會內化學過的知識，不會只是記憶背

誦答案而已。

5. 增加學生與學生之間以及與老師的互動：課程內容及同學之間的討論，可以從線上 YouTube 頻道延續到課堂內，課堂中的議題也可以繼續在線上討論。這種方式延續了學生的學習機會，加深學生對內容的了解。與同學之間的討論也可讓不常在課堂上發言的學生有機會參與討論，強化他們的學習動機。這種反覆、相互學習的機會，讓學生更容易掌握學習的要點，「個人化」每個學生學習上的需求；教師也有機會多認識學生，進而幫助每一個學生。
6. 促使教師改變教學方法和教學設計：使用混成教學 YouTube 法時，教師必須考量有哪些課程內容可以讓學生在 YouTube 線上自行閱讀、消化、了解；要設計何種課堂活動讓學生討論、練習、應用這些知識；如何鼓勵學生獨立學習，訓練他們的反思能力、蒐集資料的能力，以及如何與同學討論學習。這種課程設計將教師從以往以教師為中心的教學方式轉換成以學生所熟悉的社群網路為中心的新生活化教學方式。
7. 保留學生學習的過程與成果：YouTube 搭配課輔系統教學平臺可以記錄學生線上討論的內容、議題、思緒脈絡等，也可以藉由課輔系統學習平臺控制課業的流程與學生學習進度；例如：學生閱讀後的心得報告與學生給彼此的回饋，以及教師評量學生或是提供即時回饋，都可以在線上完成。對學生來說，整個學習課程的流程也更緊湊且容易遵循。

## 柒、執行計畫成果說明

執行計畫過程中，我們體會了以下幾個重點思維：

### 1. 必須改變「教師為中心」的教學方式：

教師不再是學生知識來源的唯一「賢者」，他們只是一旁幫助他們學習的「輔導者」。對教師和學生而言，這種轉變需要很大的調適。

### 2. 學生線上討論與回饋

如何幫助學生在線上討論時不偏離重心，同時讓學生充分陳述他們的論點，提供即時的回饋，都需要費心費時。另外，如何讓線上學習活動與課堂活動相呼應，也有待教師事先縝密的規劃。在評鑑學生學習成效或是設計評量方式時，除了考慮測試學生的知識，其他如學生的寫作能力、思辨能力、運用資訊的能力、與同儕合作的能力等，也應該是評量學生的考量。

### 3. 課程安排的複雜性

教師必須安排清楚的課程大綱與作業明細表，包括甚麼時候是線上課程、甚麼時候是適合運用YouTube、甚麼時候是面對面的課程、課程內容是甚麼、學生需要做甚麼，都必須說清楚講明白。不能在課程進行當中讓學生無所適從，或是連教師自己都無法講清楚。

### 4. 掌握電腦科技與網路YouTube平臺

教師必須對所使用的網路平臺有相當程度的掌握，也要確定所使用的電腦科技不會造成學生學習上的阻礙。且無論教師或學生遇到問題，都能確實有支援的管道，或是教師能自己處理。

## 捌、其它

### 參考資料：

1. 教學新知 – 混成教學，<https://www.dlc.ntu.edu.tw/innovation-blended-learning/>
2. 林欣弘（2010）。模糊關聯規則於不明確資料問卷上之探勘研究。國立虎尾科技大學資訊管理研究所碩士論文，雲林縣。 取自 <https://hdl.handle.net/11296/dms697>
3. Dorothy DeWitt, Norlidah Alias, Saedah Siraj, Mohd Yusaini Yaakub, Juhara Ayob, Rosman Ishak, The Potential of Youtube for Teaching and Learning in the Performing Arts, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 103, 2013, Pages 1118-112.
4. 呂欣芸（2018）。運用混成學習於國小高年級數學補教教學之行動研究。國立臺中教育大學教育學系課程與教學碩士在職專班碩士論文，台中市。 取自 <https://hdl.handle.net/11296/6c5vhr>