

學思達教學的啟示與登場

——我在十四年教學生涯之後的全面革新

羅勝吉

國立臺東高級中學

icometothee@gm.pttsh.ttct.edu.tw

■ 前言

一、與學思達的因緣際會

最近一年，在高中、國中及小學教學現場，吹起了一股「學思達」(自學、思考、表達)旋風。當這股旋風吹到台東時，我雖報名參加了中山女高張輝誠老師的學思達教師研習，心裡卻是百感交集：我心想這會不會只是另一個教改噱頭？中山女高行得通，我們學校行得通嗎？國文科適用這套教學法，化學科適用嗎？

我不得不承認，我們都習慣留在舒適圈，很難被改變！但這套教學法若真能讓教師上課輕鬆，學生神采奕奕、精神專注，我又何樂而不為呢？因此，我在 103 年暑假下了一個勇敢的決定：我願意改變，並把過去自己以為懂得的先擺在一邊，進行我的另類化學實驗，找出「學思達教學」在高中化學科的具體操作策略。

二、單向口述式教學的效果有多差？

首先，讓我們回顧美國學者艾德格·戴爾 (Edgar Dale) 提出的「學習

金字塔」理論：在初次學習經過兩週後，透過講授學習能夠記住內容的 5%；透過閱讀學習能夠記住內容的 10%；透過視聽媒體學習能夠記住內容的 20%；透過教師示範學習能夠記住 30%；透過參與討論、提問來學習能夠記住 50%；透過從做中學能夠記住 70%；若教別人或進行口頭報告則能夠記住 90%。

張輝誠老師在講解學思達教學時亦使用此理論 (見圖 1)，在研習中有一句話，一直到今天仍讓我覺得印象深刻：「學生在課堂中針對問題聊上幾句，也都比你從頭講到尾還要好！」我真汗顏，原來我若沒有搭配其他

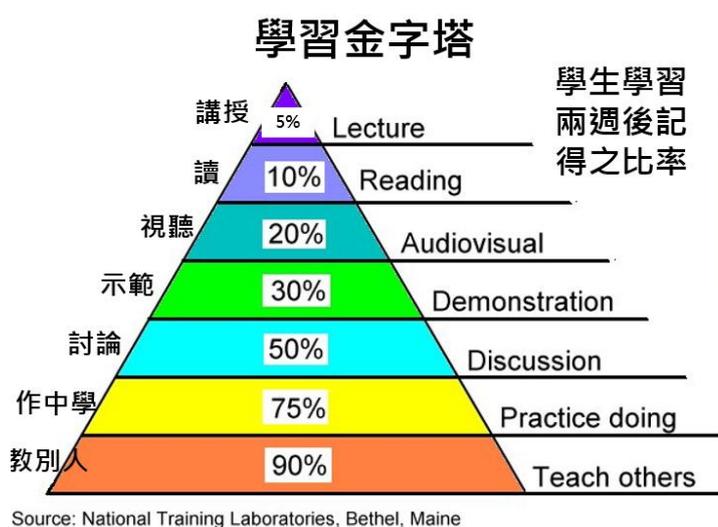


圖 1：學習金字塔

(引自張輝誠老師推廣學思達教學投影片)

的教學活動，僅利用單向口述的方式進行講課（即便使用教學投影片），效果竟然這麼差！

三、其實學生一直都在自學

在改變教學方式的初期，有一個想法一直打擾我，就是「學生能夠自學嗎？」也許這也是大多數的教師不敢使用學思達教學法的主要原因。在大多數教師的心裡可能有一種想法，「我自己教比較保險吧！」

雖然這麼說對高中時期的數學老師是大不敬，但這的確是我坦然接受「學生能夠自學」的主要原因。高中時，數學老師的教學進度很快，一題還沒有學會，緊接著就是下一題，這逼得我只好在上課時自己看自己的，為了能夠追上老師的教學進度。

雖然這樣的學習很無奈，也很不安——很想認真聽老師講課，卻永遠跟不上老師的進度。遺憾的是，在我任教的初期，我依然使用這種方式對學生進行填鴨教育。

四、終於知道學生上課無法一直維持專注的真正原因了

我一直也不明白為何在學生口中幽默、風趣的我，只要講課超過 15 分鐘，學生大都無法像剛開始時那樣集中注意力：有的開始聊天，有的面露無奈，有的低頭沈思，甚至有的在偷滑手機或趴在桌上睡覺；但也有的體諒老師的心情，仍然看著我繼續講課。在學思達教師研習中，張輝誠老師提醒我們，請記住，一般人只有 15 至 20 分鐘的專注時間！目前一節課卻有 50 分鐘，若不藉著學習樣貌不斷的切換，怎能一直維持學生的專注

呢？難怪從前我以單向口述的方式，從頭到尾講一節課，他們不從學習中逃走才怪！

五、因為這樣做，才是真正對你們有利！

暑假以前，我有時會問學生說，「最近回家有讀書的舉手」，「有花時間思考這個題目的舉手」，結果通常是寥寥無幾...因此我鼓勵他們，「要多花時間讀書」、「要多思考」、「要學習表達」，但又有幾個學生能夠做到呢？

後來輾轉得知學生回家沒有辦法讀書或思考問題的真正原因，他們說，「上課時沒有學會，回家怎麼讀啊？」另外，「就算想問，也找不到了人問啊！」我很慚愧，原來這就是實情，不僅他們在課堂上沒能學會我所教的，而且下課後想問也找不到了人問...

我反問自己，「為什麼我不在課堂上就訓練學生讀書呢？」學生在校時，有的是同學，「為什麼我不善用分組合作學習的方式，讓小師傅教小徒弟，合作求學問呢？」

另一方面，在傳統的教學中，其實很難掌握學生的學習狀況。在一次擔任高三模擬面試教師的過程中，我問了欲報考化學相關科系的學生一個問題，「請問什麼是官能基？」面對學生的答題狀況，起先是驚訝，因為幾乎沒有一個學生可以說出正確而完整的答案；後來我是感到相當羞慚，原來我們的教學成效這麼差！

我自問，「為什麼要等到高三模擬面試這一天才來訓練學生的思辨與表達能力呢？難道不能在乎時的教學活動中，就訓練學生這方面的能力嗎？」

因此，我告訴學生，「我將善用課堂中的

每一分鐘，透過學思達教學活動，不但讓你們覺得上課有趣，完成所有的學習，並要訓練你們養成一生受用的能力。因為這樣做，才是真正對你們有利！」學生欣然的接受了，另類的化學實驗於焉展開。我也深信，「天天來，就厲害」，而且「訓練過後就會很不一樣！」

■ 如何進行學思達教學？

一、學思達概說

接下來就要跟大家介紹如何在高中化學科的課堂上進行學思達教學。

學：放手讓學生閱讀課本找答案，進行自學。

思：進行分組討論，提供學生思考、討論、合作的機會。

答：在組內教同學，或上台講解問題的答案，訓練學生表達的能力。

而學思達教學的成敗關鍵在於：事先分組、課前製作「以問題為主軸」的講義以及教師引導學生說出正確的答案。這三項若具備了，可說是已成功了一半。

因此，我將著重的說到這三方面：

1. 關於分組方面，我採用了林健豐老師「區分性 ABC 教學法」的概念，每組都要有上、中、下等不同程度的同學。進行分組討論時，以強帶弱，讓學習力強的學生有成就感，學習力弱的學生有參與感，各得到訓練。
2. 學思達講義的製作，用「問答題」形式，取代「選擇題」(見附件一)。主要原因是

問答題才能引發好奇心，並刺激思考。由於進行學思達教學需要在課堂中進行閱讀、分組討論、上台回答問題等學習活動，因此必須教的少。至於沒教到的怎麼辦呢？放心，學生學會了，自然能夠舉一反三，進行加深加廣的學習。下列提供一些編寫講義的原則作為參考：

- (1) 清楚教學目標(參課綱、授課指引)。
- (2) 瀏覽課文，並把課本的範例、練習題、習題等全部做過一遍。
- (3) 找出核心概念。
- (4) 利用核心概念繪製教學地圖。
- (5) 製作問題引導式的講義。

3. 至於要如何引導學生回答問題呢？在這個過程中，教師的角色轉型為「主持人」與「追問者」。學生答不出來或答錯了，都非常重要，要逐漸引導讓他們想出答案！(切記不能講出答案)學生答對的，還要不斷追問，以幫助學生掌握重點、釐清觀念、思索更深的難題。最後統整所有的答案，再一次給學生正確解答。



圖 2：請同學在上課前繪製海螺計分圖

二、學思達的具體操作模式

(一) 整體授課模式

以下為具體的操作模式，操作時可請同學在上課前繪製海螺計分圖（見圖2），並就「如何抽籤回答問題」、「學生回答問題後之評分、計分方式」做進一步說明：

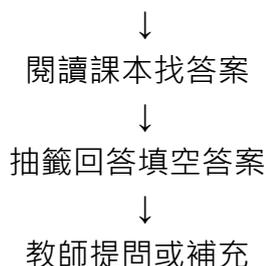


圖 3：進行分組討論時不搬動桌子，僅移動椅子，或坐或站都可

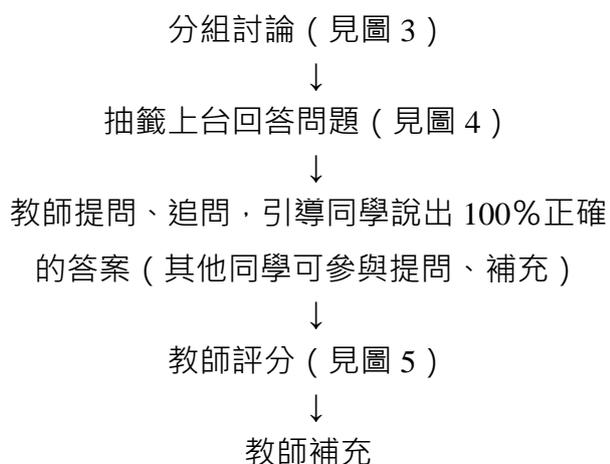
〔單元一〕

第一部分：觀念填空

單元簡介（建立自學、分組討論的基礎）



第二部分：問題與討論



〔單元二、三...依此類推〕

(二)如何抽籤選取同學上台回答問題？

1. 分組討論結束前，抽籤選取組別。
2. 分組討論結束時，請抽中組別推派一名組員（主講者），並在 20 秒內上台回答問題（否則棄權）。
3. 同組同學（補充者）可陪同上台，並做補充。
4. 被推派上台後，即不可再被推派上台，但可做補充。
5. 一週後，再按上述 1~4 方式重新推派上台回答問題的組員。

(三)學生回答問題後，如何評分和計分？

回答問題後，教師按講義註記之海螺評分標準給予評分。茲以附件一所附的學思達講義之第 2 題為例說明之：

1. 第 2 題題目註記之海螺計分標準為 A2/B3/C4，其中 A、B、C 表示「區分性 ABC 教學法」中程度分別為上、中、下的學生；2、3、4 則為評分標準。
2. 抽籤上台回答問題時，若抽中組別推派程度為上（A）的學生，答題後教師就學生的答題情形給予評分：學生的答題情形

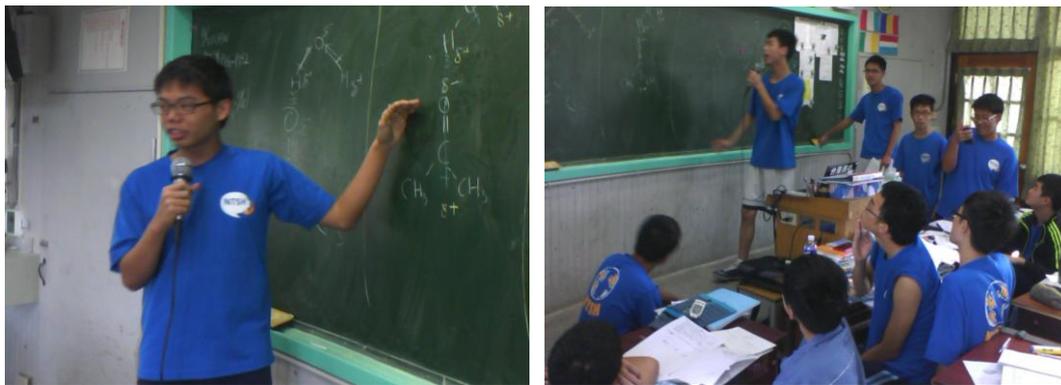


圖 4：同學上台講解問題答案

4. 若抽中組別推派其他程度的同學上台，答題得分方式依此類推。

100%正確，得 2 分；答題情形尚可，得 1 分；無法回答或錯誤者，得 0 分。若抽中組別推派程度為上 (B) 的學生，教師仍依學生的答題情形給予評分：學生的答題情形 100%正確，得 3 分；答題情形尚可，得 2 分或 1 分；無法回答或錯誤者，得 0 分。而抽中組別推派程度為上 (C) 的學生，教師依學生的答題情形給予評分：學生的答題情形 100%正確，得 4 分；答題情形尚可，得 2 分；無法回答或錯誤者，得 0 分。

3. 移動海螺計分圖上的數字磁鐵，進行計分：數字磁鐵表示組別，圖上數字表示累計分數。



圖 5：抽籤回答問題後，移動數字磁鐵計分 (同學發揮創意繪製)

■ 「學思達」讓一切就變得很不一樣

自從進行「學思達教學」之後，可說大大改變了以往教學一昧「你說我聽」的沈悶場景，特別是藉著將學生學習過程的主動權還給學生，學生不但覺得上課有趣，而且該學會的也都學會了。筆者將自己之前的教學與進行學思達教學後所作的比較，如表 1 所示。

■ 教改理念實際的落實在學思達教學現場

十二年國教有效教學、差異化教學等教育理念，經由學思達教學，其實可以很實際的落實在學思達的教學現場中。茲以我和一位期中考成績不到 20 分的同學，在課堂中的對話為例：

本學期在進行有關「化石燃料之熱值」的問題與討論，當我正在各組間穿梭，並查看同學是否有不知如何開始討論的情形時，突然有一位同學，主動的問我說：「老師，什麼是莫耳燃燒熱？」

表 1：作者學思達教學前後比較

我之前的教學	進行學思達教學之後
● 教師是課堂主角	● 教師轉換成主持人、引導者，學生成為學習主角，將學習的主動權還給學生
● 教學講義	● 以課本為文本，另製作「以問題為主軸」的講義
● 填鴨式教育（講光抄）	● 訓練閱讀、自學、思考、討論、合作、表達等能力（帶的走的能力、一生受用的能力）
● 「你說我聽」的沈悶風景	● 教室成為思辨殿堂（如附件二）
● 學生間沒有互動	● 既合作又競爭
● 學生從學習中逃走（無奈、偷滑手機、打瞌睡）	● 樂意留在學習行列（神采奕奕、精神專注）
● 學生下課補習、睡眠不足	● 上課完成所有學習、正常的家居生活

我想距離討論結束還有一段時間，就走到他旁邊，回答他說：「莫耳燃燒熱就是 1 莫耳的燃料（完全）燃燒時所放出的熱啊！」沒想到，他繼續問：「那什麼是熱值呢？」我回答：「熱值就是 1 克（單位質量）的燃料燃燒時所放出的熱。」他繼續問道：「為什麼有莫耳燃燒熱，又要有熱值呢？」

我知道他的程度，所以並沒有覺得不耐煩，反而覺得很欣慰。因此，很有耐心的陪他繼續聊著。「如果你回家時，覺得很口渴，對你的母親說，媽！可以幫我倒一杯 50 莫耳的水嗎？請你想想，你的母親會怎麼回答呢？」他說：「他不會理我的，因為我說的她根本聽不懂！」此時我接著問：「如果換成請幫我倒一杯 500 CC 的水呢？」

學生：「還不錯！」

我：「所以熱值也是一樣的道理啊！當我們對人說，1 克的甲烷燃燒可放出 13 kcal

的熱量，是不是使人更容易領會呢？」

學生：「嗯！老師，那甲烷的莫耳燃燒熱要怎麼換算成熱值啊？」

我：「好！那我問你，甲烷的分子量為 16 克 / 莫耳，就是告訴你 1 莫耳的甲烷有多少克？」

學生：「16 克。」

我：「甲烷的莫耳燃燒熱為 -208 kcal，就是說多少克的甲烷燃燒可放出 208 kcal 的熱量呢？」

學生：「16 克。」

我：「重點來囉！請注意聽！16 克的甲烷燃燒可放出 208 kcal 的熱量，那麼 1 克的甲烷燃燒可放出多少熱量？」

學生：「我算一下，是 13 kcal 嗎？」

我：「對！你是怎麼算出來的？」

學生：「 $208 \div 16$ 啊！」

我：「太好了，你答對了！這樣，其他燃料的熱值你也會算嗎？」

學生：「會！」

我：「加油！趕快把其他的算出來！」

這堂課真是讓我覺得值得再三回味！他不是化學高材生，他的化學期中考成績只有不到 20 分，但是他沒有逃走，卻願意一直留在學習的行列裡！

■ 現在您該怎麼做呢？

讀到這裡，也許您會問？「現在我該怎麼做呢？」套句廣告詞，「不做不會怎樣，但做了會很不一樣！」因此筆者建議，不妨先從觀課開始，找一間有進行學思達教學的開放教室，感受學習的溫度。

觀課後，試著複製成功經驗，開始自己的學思達教學。屆時您將發現，原來「教師上課輕鬆」、「學生樂意留在學習行列」、「在課堂中訓練學生養成一生受用的能力」、「同儕間既合作又競爭」等美麗的教室風景，竟也出現在您的課堂中！如果您看到學生的眼神從無奈轉變成閃閃發亮，我相信您也會和

其他教師一樣，脫口說出「回不去了！真的回不去了！」

另一方面，「要走的快，就一個人走；但是要走的遠，就必須一群人走。」如果有志同道合的夥伴可以一同走這條改變的路，就能減少教學改變所帶來的阻力。若校內找不到，則可考慮透過網路社群來牽線（學思達教學社群、○○科共備社群...等），彼此交流教學講義，一起分享教學成功的方法與經驗，成為彼此背後那個隱形但具體支持的力量。

親愛的化學科教師，願您和我一樣，勇敢的跨出改變的這一步。願您和您的學生藉著學思達教學，重溫學習的喜悅。

■ 附件

附件一、學思達教學講義

1. 閱讀課本（泰宇出版社）第 8 至 9 頁，並完成下列填空：（計分方式：A1/B2/C3）

週期表第 18 族元素為惰性氣體元素，其原子特別安定，不易發生化學反應，通常不與其他元素結合成化合物，在自然界中多以單原子的形式存在。路易斯（G. N. Lewis）認為原子間的結合有一種趨勢，就是讓原子滿足惰性氣體原子的電子數。

氫原子僅有一個電子，在第一殼層的能階中。氫原子很難單獨存在於地球表面，在自然界都是以分子的形式出現。兩個氫原子結合成氫分子，彼此都達到了與氫原子相同的穩定電子數。

八個電子，稱為八隅體規則。氟原子在第二殼層有七個價電子，氟原子和一個氫原子結合成氟化氫分子，氟原子就滿足了和氬原子相同的價電子數，氫原子則滿足了和氦原子相同的價電子數。氧原子在第二殼層有六個價電子，和兩個氫原子結合成水分子，氧原子也滿足了和氬原子相同的價電子數。

- (1) 週期表第 18 族元素為惰性氣體元素，其原子特別_____，不易發生化學反應，通常不與其他元素結合成化合物，在自然界中多以_____的形式存在。
- (2) 路易斯 (G. N. Lewis) 認為原子間的結合有一種趨勢，就是讓原子滿足原子的電子數，稱為_____。
2. 回答下列有關「八隅體規則」的相關問題：(計分方式：A2/B3/C4)
- (1) 寫出第一至第三週期的惰性氣體的電子排列情形。
- (2) 為何惰性氣體特別安定？
- (3) 其他元素發生化學反應時，其電子排列有何變化趨勢？
- (4) 兩個氫原子如何結合而成氫分子，達到穩定電子數？
- (5) 一個氟原子和一個氫原子如何結合成氟化氫分子，達到穩定電子數？

註：完成後，請學生分組討論課本例題及練習題，抽籤回答問題時，僅說出題目中的化學觀念或分享如何解題即可。(計分方式：A2/B3/C4)

附件二、學思達教學現場師生間的一段對話

學思達教學改變了以往「你說我聽」的沈悶風景，讓教室成為思辨殿堂。茲以我與學生的一段對話為例：

師：請問什麼是官能基？

生：像那個 $-OH$ ，就是官能基啊！

師：我不是問， $-OH$ 是不是一種官能基，我問的是「什麼是官能基？」

生：...

師：OK，你還知道哪些官能基？

生： $-COOH$ 。

師：具有這二種官能基的化合物，它們所表現出的性質會一樣嗎？

生：不會。

師：換句話說， $-OH$ 使化合物表現出醇的性質，而 $-COOH$ 使化合物表現出酸的性質，是這樣嗎？

生：嗯。

師：現在你可以從以上的討論，試著歸納一下，什麼是官能基嗎？

生：官能基就是...能表現出...某種特性的原子團...而且具有不同官能基的化合物，他們的性質會不一樣，這樣對嗎？

師：你說的非常完整，真棒！