

論證教學初體驗－教學歷程、感想與反思

地球科學科 林佑佳老師

壹、前言

在文華高中的論證教學，最初的設計是在文華學的自然研究方法來教授。在準備課程的前置討論會中，曾經與會中的老師們分享預計要進行的內容流程，詳列如下。

一、為什麼選用「論證」來上？

1. 辯論 vs 論證：

辯論是堅持自己的論點，論證是隨時檢視自己的論點。

2. 具有能找出「較好」選擇的能力：

論證（或科學方法）讓人更接近真理，沒有絕對正確，只有較好（或「最接近」真理）。

3. 具有與人溝通的能力：

小組內討論完小組結論，要說給全班聽，同時也要聽別組的論證過程。

4. 問問題的能力：

易被論證的問題是兩難的問題、可供深入研究的問題。

二、上課方式

1. 分組完成每個論證：

每組 3 人（2 人），先完成自己的，再完成小組的。

2. 介紹論證架構：

了解論證架構中每個元素的意義。

3. 漸進式提供議題來論證：

A. 生活中的論證：

(1)請問哪一天比較冷？(2) 撇除個人因素，你會跟他買花？

B. 簡化的 TAP 模式：

(1)寶特瓶外的水珠從哪裡來？(2)燃燒後，水位為何會上升？

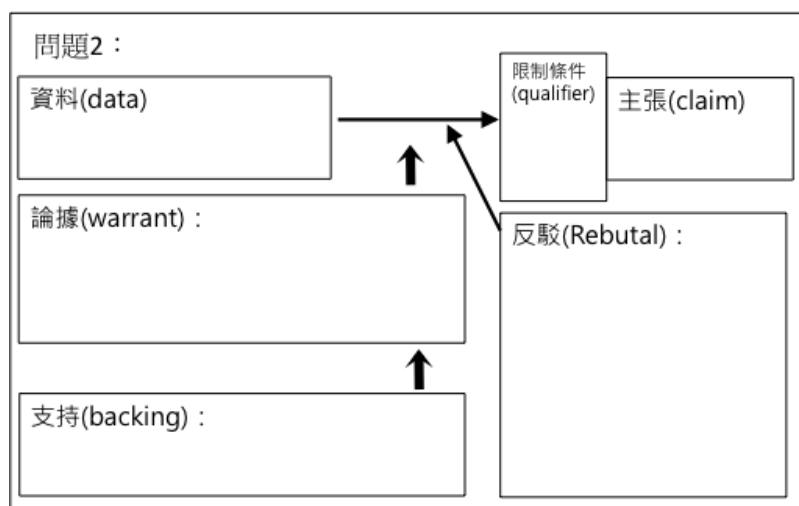
C. 完整的 TAP 模式：

(1)對流層大氣能量主要來自哪裡？

A、B、C 議題的數量和難度會視每節課學生上課反應作調整。

三、論證架構的說明--Toulmin 的論證架構

1. 圖示：論證的架構圖如下。



2. 各種元素的說明：

Data-資料：觀察到的現象、數據，閱讀所得；可以用來說明產生主張(claim)的事實。

Claim – 主張：自身對於某事件的合理看法、說法，可以用來說服別人(論證後的結論)。

Warrant-論據：可以用來說明或建立，如何由資料推論到主張的證據或規則。

Backing-支持：可以用來說明支持論據的基本理由，必須具有一般、普遍性適用的原則。

Rebutal – 反駁：在某些狀況下主張是錯誤的，甚至推論是錯誤的，這可以推翻先前建立的論證架構。

貳、教學歷程札記--感想與反思

以下是教學時各個教學步驟、或準備課程時記下的心得，除了可反應教學實況、也可看出筆者的心境、還有筆者在備課中與其他老師們討論的過程內容。大致可依記錄時間的先後排列如下。

◎日期：2016 年 9 月 11 日

主題：文華學「論證」的教學感想：

1. 第一節課

(1)我的自我介绍，因為已經有一半的學生前一週有聽過，所以我沒有講很完整，所以學生沒有聽到「我的學習過程分享」這件事。「上課有特殊情況」也因為在別班教室，所以我有所限制。這樣的開場也許沒有讓學生像地科課一樣覺得感動。

(2)分組是我幫他們依照同班在一起為原則來分，三個人一組併桌坐一起。台下有發出鬆一口氣的小歡呼聲（分組時，台下的人也許害怕很難找組員吧，可能怕自己不被別人邀請到同組而感受到孤單或尷尬？）。我教了併桌方法，結果隔週的課，我到教室之前全班都已經按照併桌方法坐好了！我很佩服他們！

2. 第二節課

也就是第一次介紹為什麼要論證、什麼是論證、論證架構、練習「你會不會跟他買花」，他們很認真。

我用 iPad 拍幾個人寫的內容，下課前共有五個人上台發表，我沒有給明確評論，我主要說「沒關係，今天讓大家先說出自己的論證過程就好，謝謝某某同學的報告」，然後每個同學結束時，台下都自動給鼓掌，我覺得台下的人都很有風度！

下課後，我看了「會不會跟他買花」全班的內容，我用小張綠色便條紙寫上我的意見貼在每個人論證紙上。

有幾個我認為已經符合論證架構，我直接寫 good。

大部分的人，是：

(1)「支持」並沒有說明到「論據」。或是其實他是「提出另一個論據」。

(2)分不清楚支持和論據的差別。

(3)論據寫得很長，包含了很多種論據。如果論證是可以包含很多種論據，那他們應該要根據不同的論據，也分別寫出對應的「支持」。目前，我讓他們可以寫出不只一種論據。但我還需要確認：真的可以在同一個論證架構裡，寫不只一種論據嗎？

(4)論據寫得不明確，可能是「屬於個人因素（寫的內容會有：我覺得、我想）」（我現在不知道在「要不要跟他買花」的議題中，「排除個人因素」是要排除哪些？要再問逸文老師！）或是說，寫出的「論據」，讓「支持」很難寫，讓我在看的時候，想很久也沒辦法幫他想出一個合適的支持。還是說，非自然學科的論證，「支持」是很難找出「普遍的原理或法則」來寫的？

3. 第三節課

我把他們上次的論證（黏著我寫的回應小紙條）發下去，請他們看是否了解我在寫什麼，然後請他們再修一次寫在下半部份空白的架構裡，上次的内容都請不要修改、要保留原狀。我的指令不夠明確，因為有些人已經直接把原本的擦掉重寫了。

他們再寫一次還是寫得很認真。看起來大家都低頭寫。

他們寫了兩分鐘左右時，因為有的人我直接給 **good** 紙條，我想他們可能會沒事做，或是已寫完的人沒事做，我就請寫好修正版本的人，可以把「他們在寫論證時遇到的困難、或他們想到的問題」寫在紙張背面。

我這次拍照與投影學生寫的內容設備，改成用 **ipad mini**(以下簡稱 **mini**)加上林奇賢老師再借我的無線投影設備。但是昨天測試成功時是用電腦螢幕，今天則是用教室的投影機。我花了一些時間在尋找 106 教室的投影機訊號線是哪一條，因為教室裡看起來一模一樣的投影機訊號線，有大約五、六條！還好我試了第二條就找到了。找到之後，**mini** 要在「設定」裡先用 **wifi** 找尋無線投影設備，與它連線。結果投影出來時，無法呈現我在 **mini** 看到的畫面（我希望是一張照片佔滿整個螢幕畫面），結果照片只在投影幕中的一小部分。因為投影不順利，我不想花更多時間再作軟硬體的調整。我就把讓他們「上台報告修改完的版本」的這個步驟先跳過。我先讓他們進行第二個議題的論證：「裝水的淺盤中，蠟燭燃燒蓋上玻璃罐」會發生什麼事？

這我承認，我昨天沒有把這個議題完整自己跑一遍。所以這天出現了以下狀況：

(1)這個議題的「資料」和「主張」，應該是「資料：裝水的淺盤中，點燃蠟燭後緊密蓋上玻璃罐」，「主張：我認為_____（會發生什麼事）」。我應該要把資料和主張，提示給學生。因為對他們來說，他們應該不太知道該怎麼寫。

而且我放影片的時候，應該只能放到「蓋上玻璃罐」，就應該要停止了，這樣他們才能自己猜想接下來會發生什麼事。但是，我完整把影片放完了，他們已經看到結果了。他們看完以後，幾乎全班的反應是：「資料和主張要怎麼寫？」我這時才意識到，我自己沒有預先進行這個論證！我以為我已經跟著逸文老師進行過一次，自以為就很順了。其實資料和主張，要真的寫過才知道困難點的所在，也才知道要怎樣給學生提示。還好我那時頭腦還算清楚，有即時想到「資料應該寫到『蓋上玻璃罐』即止」，所以就馬上提示全班：資料要怎麼寫，而主張要寫「你認為接下來會發生什麼事」。全班就專心寫了，而且還有小組的討論！甚至後來有發現小組有不同意見而吵架（我沒聽到吵架聲，這是她們自己告訴我的，我想應該是同組中來自同班同學友善的吵架，是針對論據持有不同意見而起的，這樣應該是不錯的學習過程）。

不過我發現有少數同學，看起來就算我沒有提示要怎麼寫「資料」，他們也會自己寫，第七組坐前面第一排的學生，從他們跟我對話的過程，讓我感覺他們是有能力自己寫「資料」和「主張」的。

(2)因為投影不順，這次上台分享就是直接拍照完後，請他們上台直接講。

我下去拍照時，大部分的人都還在寫，顯示這個論證需要更長的討論和寫的時間！

所以我先拍已經寫完的人。

下課前六分鐘，因為時間有限，上台分享的人約有四個人。

那組有吵架的，持兩個不同意見的人的紙張內容我都有拍，兩個也都先後上來講，我覺得同時聽到兩種不同論據，不只我覺得精采，我發現台下的人聽到台上分享時也發出短暫與旁邊同伴的小討論聲，我感覺當時造成台下「擾動」的情況很棒。有擾動，就表示有被影響而產生思考了吧。

下課後，我把他們修正的論證（要不要跟他買花）看過，貼了橘色的小紙條。有些我一時想不出要怎麼修才好，或是小紙條寫不下我的想法，我就寫「你很認真！來找我一起討論吧😊」。

不過有這種紙條的人很多，可能有十幾個吧，上課時間要讓每個人都能跟我一起討論，有困難，因為時間不夠用。我猜下課時間應該幾乎沒有人會來找我討論吧。或許我可以徵求他們的同意，讓願意被投影在幕上當例子的人，讓我用它的例子進行全班討論，這樣就省一些時間了。那我要在下次上課前先照相起來？還是當場照、立即投影應該也可以！我覺得當場再拍照就行。

4. 這幾節課產生的想法

(1)為什麼要寫「支持」？

支持通常是簡短的普遍的原理或法則，可以在短時間內讓對方知道自己提出主張的理由。

在混亂的情況中，如果能有精簡而有力的字詞，說明自己的主張依據，可以讓對方了解自己的想法，對方不用猜測、所以不容易發生誤會的情況。

遇到議題時，可能不只是兩難或多難。不管是「多少難」，當下我們都會有自己的主張，因為馬上做選擇的話，就會讓自己可以做下一件事。

通常作選擇時，是潛意識裡就會選擇，不會特別去想出精確的「支持」的字詞。但是當要說服對方時，對方無法看到我們的潛意識，所以必須用語言表達出來讓對方知道。因此，平常訓練自己歸納出很多「支持」的語詞、法則、原理，會讓

自己在需要的時候，短時間內從腦海裡招喚出那些鏗鏘有力的字詞，幫助別人了解自己的想法。

做「論證」，有缺點也有優點。缺點就是這過程很花時間和腦力。優點是如果曾經有想過，腦海中就有頗多「支持」的語詞或想法，以備不時之需，同時自己的思緒也比較清楚。

不過，說服別人的時候，雖然「論證合理」很重要，但就算論證是合理的，別人也不一定會接受，因為要配合別人可以接受的態度、情境，比如：尊重對方。如果我們很強硬的說出自己的主張，就算是比較合適的，對方也不會接受。

論證的目的，不是要「證明自己是對的、別人是錯的」。

每一個論證有它的論據和支持，聽了別人的論據和支持之後，提供自己不同的思考領域，可能是自己沒想到的方向。自己評估之後，可以決定要不要維持自己原本的主張，或是想要換成別種主張。

這個世界和社會，對於一個議題，本來就有很多不同的主張，所以社會才多元。如果能接收各種不同的（論證）想法，就會讓自己在做決定前，有機會有更全方位的考量。

(2) 我認為被我寫「good」不一定是件好事。

寫 good，我現在想想，其實應該寫「ok」比較適合。

因為那是表示「我認為你想的跟我想的一樣」。但是我想的就是「論證」真正的規則了嗎？這我現在都還不確定！

就算我想的就是「論證」真正的規則，那還會有以下兩種情況：

(a)你想的真的跟我一樣，你已經掌握了論證的規則

(b)你只是誤打誤撞剛好寫得跟我想的一樣，其實你並沒有真的掌握論證的規則。因為我只看到紙上的結果，我看不到你的腦運作的情形。所以如果是這種情況，你可能會誤以為自己已經掌握了，反而讓你在之後的論證出現錯誤（「錯誤」指的是「沒有符合我目前所認為正確的論證規則」。）

(3) 我認為在紙張背後寫出自己遇到的困難或問題的人，很可貴，是在這門課很有收穫的學習者。

因為你寫了，就可以：

把你腦中運作的過程盡量讓我知道，

我可以知道你遇到哪些困難，

我就知道你是不是跟我想的一樣，

我就可以更準確地跟你對話。

能夠寫出自己困難的人，我認為在這堂課已經有很大的收穫。很大程度上，我已經確認你已經有訓練自己思考，而且我確信你應該離「跟我有共識」或「你找到原創者對於如何進行正確論證的詮釋」不遠了。

◎2016 年 9 月 28 日

在一文章（文章名為「論證模式分析及其評量要素」），看到的論證範例，寫成流暢的文句，可以讓我藉此更了解論證：

論證甲：

必須藉助光線才能看得到東西[資料]，不然我們就可以在黑暗中看到東西[論據]，並據此做了一個：『因為光線進入眼睛，所以我們必定能看到東西』[宣稱]。

論證乙：

我們能看到東西是因為光線進入眼睛[宣稱]，當一點光線也沒有的時候是無法看見東西的[資料]。但是如果是從我們眼睛發出某種東西而看到的話，那麼即便是非常微弱的光線，我們仍然能夠看得見[反例]。**而戴上太陽眼鏡能夠阻止某些東西進入，而不是使某些東西跑出去[資料]。因此你必須朝某些東西看是因為你需要捕捉從那個方向發出的光線[反例]**，我們的眼睛就像對光線敏感的照相機一樣，捕捉某些光線進來，而不是使某些東西跑出去[論據]。其中，被我標成「粗體斜體」字的部分很怪，是不是把資料和反例寫反了？還是其實分別是「主張」和「論據」呢？

◎2016 年 9 月 29 日

逸文老師一直還沒有回信，也沒有在 fb 看到他了，所以晚上在 fb 上跟俐陵求救。俐陵的回應好快！我還來不及打完我的敘述，俐陵就接著問了。謝謝俐陵的幫忙、謝謝她在科學教育所學！真的很感動～

◎2016 年 10 月 10 日

想給上論證的學生的話。

希望介紹這個思考的方法，可以讓你在遇到兩難時，找到你傾向的決定。可以對別人

有力地述說你的主張。可以在你自己疑惑的時候，找到心中的答案。

好像還有很多議題想要讓你們去想（略）。

寫給他們的問卷紙內容如下（筆者說明：結果後來沒有給他們）：

今天有別人進來錄影和看我們上課，有些話只想讓你們看到，所以寫在這張紙上。

我喜歡上課被錄影和被照相，這是一種記錄。但是，我不喜歡為了什麼特定目的而錄影，所以我不會為了別人想要的效果而在錄影中做什麼特別的表演。我也希望你們就做自己就好了。想說什麼就盡量說，就跟平常沒有錄影、沒有別人來看一樣。

不管我們以後會不會再相遇，我愛你們。謝謝你們讓我重新審視自己的思考、讓我嘗試這新的課程、相信我而且跟我一起嘗試、聆聽且幫助同伴們一起討論，對我來說，你們是一群體貼、成熟、擁有自己想法且嘗試和別人分享討論的年輕人。你們閃耀著特別的光芒，我現在說不出是哪一種感覺--應該是自信、勇於面對未知而融合成的銳利的眼神和全身散放的氣息。

世界很大，我能分享的只有一點點。如果這個世界有你對它的想像和藍圖，那就去讓想法實現。

期待未來在某一處與你們再相見。

我的 email: yclin@whsh.tc.edu.tw（皆為英文）歡迎繼續跟我（林佑佳）聯絡。

◎2016 年 10 月 15 日--寫給前來觀課老師（化名為「太陽」）的信

太陽老師，

謝謝您星期五來看我們上課！

看到您來的時候非常開心，感覺有人來捧場了！歡迎您以後有空隨時可以直接進來我的上課班級，無論是論證課還是地科課:)我很習慣被看，所以不用擔心喔。

雖然上課前幾天一直思索到底要用什麼形式來上課，想法一直改來改去，早上才做了決定。

因為前一週同學們在發表時，那個議題沒有太多不同的想法（在論證裡，是稱為「論據」），大家的論據都大同小異，後來台下有些同學的表情就是「好無聊，又是一樣的論據了」。

對我來說，就算聽到一樣論據，「支持」也不一定寫的正確，所以我會認真聽。而且雖然可能很多人的論據是一樣的，但把自己的想法上台發表，就是一個珍貴的體驗，所以我希望每個人都有機會拿麥克風對全班講自己的想法。

但台下同學：

- 1.自己講完，有了上台體驗，就比較不會管台上的人的體驗，他們期待的是聽到各種不同的想法。
- 2.他們不一定可以在台上人的報告中，馬上分辨「論據」和「支持」是否合理正確。
- 3.沒有足夠時間讓台上人跟台下人馬上做互動，所以台下人只能聽，無法做回應、也沒有太多思考的時間。

因為上一週這樣的狀況，所以我這一週原本想要介紹「反駁」，而用遊戲的方式來利用「給對方反駁」來得分，增加台上和台下的互動機會。

但是我到週五早上就決定不這麼做。

因為思索之後，認為「論證」本身，其實它的精神不是要用反駁來把對方駁倒。在這個階段，學習者應該是要學著把正面的「論據」表達清楚、並且明確地想出在背後支持他論據的「支持」。

如果在最後一堂課，我的重點是放在反駁，而且還要靠反駁來搶分，那就會給他們這論證就是要駁倒對方的印象。

所以昨天的課，我還是讓他們每個人先上台把自己的論據和支持講完。（還好，這個議題，有比較多不同的意見）

全班發表完後剩下的 5~10 分鐘，我才第一次介紹反駁，並且是全班一起想「某個論據」的反駁，而不是去反駁特定的人提出的特定論據。

我在他們昨天寫的問卷中，看到有幾個人寫：「反駁」是他們在這堂課中，印象最深的部分。

或許，他們真的需要更多時間來跟台上的想法做互動。我再來調整上課的模式。

其實論證只是思考的其中一種工具。上了論證之後，我其實更想知道：還有哪些工具也可以幫助思考？（也可以介紹給學生）

最近因為上這堂課的需要，看了很多文章，也跟師大附中的洪老師（我第一次從研習聽到論證的主講老師）討論，後來我自己就想到：如果學生們可以上「哲學」，應該是一件很棒的事。

哲學好像很有趣，不過我從來沒上過正統的哲學課。阿對，我發現一個有趣的哲學推廣學會 <http://www.phedotw.org/blog> 裡面的哲學 cafe 有教育電台的廣播節目，我有聽了其中的 8/30 的「道歉」，大概是人生中第一次好好地聽哲學吧。

以上，好像是我的教學記錄耶，真是不好意思，累了您的眼睛了。其實最重要的

是要說：謝謝太陽老師來捧場！！佑佳很開心！！有同伴一起討論真的是很幸福的事:)

祝 週末開心喔

佑佳敬上

◎2016 年 10 月 29 日

想買的哲學書，書名為「**哲學經典的 32 堂公開課**」。

有一本法國哲學課本，書名為「**法國高中生哲學讀本 1：政府是人民的主人還是僕人？探討政治的哲學之路**」，以下是本書審定者沈清楷先生在本書「推薦序」中摘錄的文字（會記錄在教學札記，主要是可以了解目前在臺灣進行哲學推廣有哪些人或團體）：

“台灣目前已經有許多人對哲學普及教育進行推廣、引介、原創等的哲學寫作，如議題最廣泛的公民論壇「哲學星期五」、PHEDO（高中哲學教育推廣學會）的活動（實驗教學、廣播）、朱家安「哲學哲學雞蛋糕」、「哲學新媒體」、「哲思台灣」等等，這些耗費心力卻難得的嘗試，也是為找出一個適合於台灣多元文化的本土高中哲學教育，這本書也加入了這個運動的行列中，也是為推動台灣高中哲學教育的共同盼望，一起努力、加油、打氣。”

最近常聽到「系統性」思考：什麼是「系統性」？要如何「系統性」？

道德、哲學、正義，差在哪裡？

論證，是哲學思考的一種？論證和哲學都是系統性的思考？那我應該要教哪一種？

◎2016 年 11 月 5 日

看完「洪水來臨前」的一些想法。

教論證，目前是著重在如何找出論據和支持，還有老師要想出適合論證的議題。我想，是否要讓學生「知道目前環境現象」而去「解決問題」才是迫切的需要？

比如：能取代化石燃料的能源，用來儲存的電池，水資源的節流（讓淡水資源不這麼快流到海洋或排放走），氣候難民造成的國安問題。（目前對於防止或減緩暖化的作為其實不夠）

影片中說：各國總統的政見或發表的言論，是根據人民的潮流而走的，如果想要提出政策，就要先改變大多數人民的想法。

瑞典提出某年要成為全世界第一個不用化石燃料的國家，而促成這政策的人，是人民，由下往上的影響。

參、參考資料

STEPHEN E. TOULMIN (2003) . *The Uses of Argument*. (Updated Edition) , Cambridge : Cambridge University Press.

林志能、洪振方(2008年9月)。論證模式分析及其評量要素。科學教育月刊，312期，2-18。

武宏志(2003年10月)。论证的图尔敏模式——兼评国内若干论著的误释。华南师范大学学报(社会科学版)，5期，23-27。

洪逸文(2016年)，論證教學理論實務與分享，教師研習投影片。

黃柏鴻、林樹聲(2007年9月)。論證教學相關實證性研究之回顧與省思。科學教育月刊，302期，5-20。

黃翎斐、林陳涌(2006年)。修訂 Toulmin 的論證模式分析科學教學活動的論證不同佈題對論證歷程的影響。論文發表於中華民國第 22 屆科學教育學術研討會。

黃翎斐、胡瑞萍(2006年9月)。論證與科學教育的理論和實務。科學教育月刊，292期，15-28。