

教育實習

歷程檔案



張家銘

高級中等學校數學科

國民中學數學領域數學專長

目錄

- 個人資料.....2
- 自我介紹.....4
- 教學、導師與行政實習.....5
 - 教學演示.....10
 - 教學演示教案.....12
 - 數學科教學心得.....16
 - 其他教學.....21
 - 教學實習計畫.....23
 - 導師實習計畫.....25
 - 各處室實習計畫.....26
 - 校慶園遊會.....31
 - 校園活動紀錄.....32
- 教師生涯期許與發展.....39
- 附錄一各月實習心得.....40



自我介紹

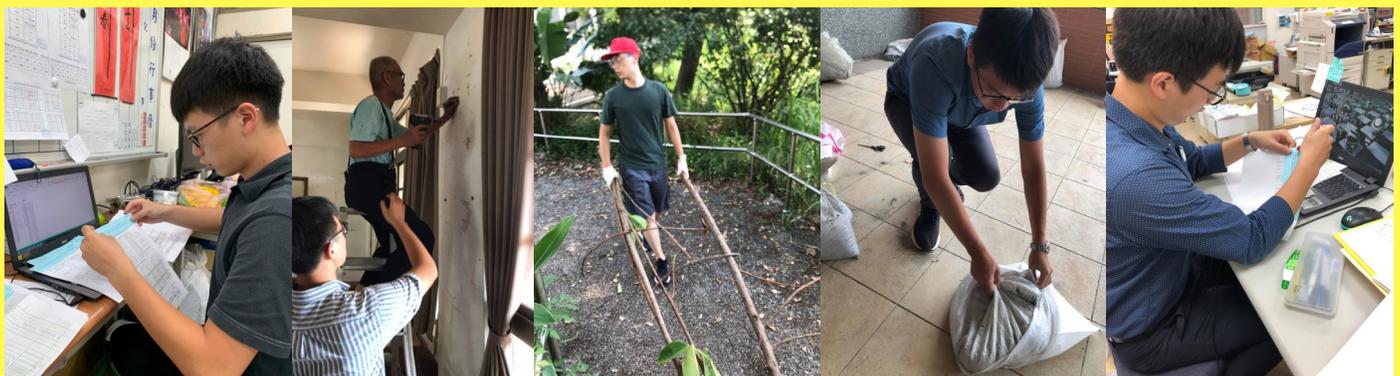
我是張家銘，歡迎翻閱我的歷程檔案，現在，請容許我簡單的用三個「口」來快速地介紹自己：

第一個，是我與學校的奇遇，我出生於淡水，這裏是一個充滿觀光客，熱情但純樸的小鎮，我在淡水完成了我所有的學業，並在淡江大學電機研究所畢業，但這些都不足以為奇。所謂與學校的奇遇，可以從國中的故事開始說起，我曾因為家庭適逢變故進行輔導，當時我在正德國中的輔導老師，曾在畢業前詢問我未來想就業的方向，當時懵懂的我，回答的是希望成為像他一樣的輔導老師，但踏入高中後的我，面對到豐富高中生活，卻將這些事情全拋向腦後。

直到上了大學後，因為各種原因，我因緣際會的參與各項教育活動，從兒童夏令營開始，培養我與孩子們對話的技巧後，我選擇就讀教育學程，並開始接觸國小的課後資優班，國中的兼任資訊課，及高中的智慧機器人社團，一直到現在實習結束在這裡參與教師甄試。這些在各個學校進行教學的歷程，豐富了我的人生，我也在這一段奇遇當中，確認了我的志業，也就是作為一名老師。

第二個，則是我面對事物的求知慾，在求學階段，努力是我的代名詞。我期許自己像是一塊海綿，面對未知的領域，我善用各種資源進行探究與實作，並從中學習經驗。像是為了跟上時代，在coursera線上課程自學台大的python高階程式語言，或是從對電腦喇叭的好奇，到自學擴大機與單體的運作模式等。從不懼怕任何難題的我，也將這些過往的經驗內化成自己的教育理念。"change is the end result to fall true learning"，改變是學習的最終結果，是出自於美國的教育專家。在教育上，我期待孩子們如同當時的我，如今作為教師一樣，在學校，學習能因應未來社會的知識、能力與態度。不放棄任何一名孩子，也不讓給予成為理所當然。就如同堅持自己的求知慾一般，我期待讓孩子們自我學習並改變，而當孩子們在學校中學習並變化時，我則會在一旁陪伴，充當孩子們最堅強的靠山。

第三個，則是我在教學上的跨領域，作為一名電機系畢業生，我所面臨的就如同其他同學一樣，在竹科、中科、南科成為一名工程師，並整日與電腦、程式為伍，但我不甘如此度過一生，與人們的互動、對話，才是我真正想去做。在研究所時，我選擇了有做跨領域人才培育的教授，並做了數學、電機與教育三方跨領域整合的相關研究，在此同時，我也將這些教育方針應用在高中社團、國中課程當中。透過這些歷練和經驗，我將數學與資訊基礎進一步的深耕。非本科生不是我的弱勢，相反的，有這些第一、第二甚至第三專長讓我更好的將兩種能力互相結合，數學告訴我們 $1+1$ 不會大於 2 ，但數學告訴我們柯西不等式中，向量的長度積大於等於向量內積一般，而我的專業知識就是向量，我期許自己能夠作為一名 π 型人才，並在教育這條道路上持續的努力著。

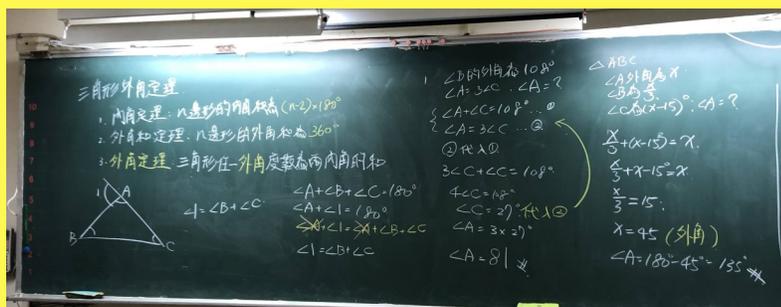


教學、導師與行政實習

關於教學我所觀察到的心得

在正式進行課程後，我與德芳老師常在課後進行一些簡短的討論，老師注重的是學生在課堂當中的參與程度，而由於學生的注意力非常短，大約在 10 分鐘至 15 分鐘之內，就會開始對學習感到無趣，因此老師將不同的故事及課外知識融入教學當中，透過適時地與學生交流以及對話讓所有的學生都將注意力放置在其身上。根據我所觀察到的學習過程，的確在課堂當中，注意力渙散或是睡著的學生比例比起其他課程還要低，學生在數學課時也能有許多發表自身觀點及分享的機會，使用該類型的教學策略，對於學生的學習成果及學習歷程，皆是十分有益的。

在觀課之餘，我也與德芳老師討論到目前針對考試所應著重得重點，除了基本學科知能之外，最重要的便是板書的書寫，例如在數線上的板書，試教時要做到完美的水平，亦或是針對板書的字體應如何進行調整等，德芳老師皆給出了許多練習上的建議，目前我也積極地透過導生班進行室外課的時間，於班級內進行板書的練習，內容包含幾何圖形的書寫及運算上的對齊等，目前的成果也反映在課後的第八節上，雖無法訓練到如同德芳老師的書寫方式。但與實習前相比已有明顯的改善。



▲練習板書成果



德芳老師回應：

板書的練習不可間斷，還必須注意學生視角，多練即可熟稔，初練習時將概念講清楚，讓學生可以架構在內心，之後再去調整時間上的控制，讓學生喜歡數學，至少不討厭，這比讓他拿到分數還重要。



導師的班經能力

在這個月的觀察當中，可以分析德芳老師的班級經營是以 *Skinner* 的行為改變技術做為整個主軸，老師在學生表現優異或是做出良好的發言時，便會即刻以口頭上的肯定進行增強，讓學生在其他同儕的眼光中接受鼓勵，藉此讓學生們優良的表現得以繼續持續下去。

而在整個班級的建立上，則類似 *Glasser* 的現實治療模式，以學術角度進行分析，現實治療模式提倡打造「生存」、「歸屬」、「權力」、「自由」和「樂趣」五種基本心理需求，而德芳老師也非常高明的將自己所能掌握到的部分，都做了完美的規劃及安排。除了口頭上的肯定增強外，老師極少進行獎賞及懲罰，在沒有任何強硬手段的狀況下，老師卻能夠透過班級自身的營造出現階段完美的班級。在過去，我在管理上皆非常注重獎懲機制的應用，但在這次的實習當中，我發現教室的管理過程上，也有像德芳老師這樣直接管理班級，便十分出色的老師，我認為這項能力是我現階段必須要學習的班經重點之一。

學習如何管理學生們一九月時我的外掃區心得

在開學後，德芳老師給了我一個管理學生的機會，也就是外掃區的看顧，掃外掃區的孩子們通常會有一些小抱怨，由於教室在五樓，但是打掃區域在一樓，因此我每天的工作著重在掌握學生打掃的時間，並指揮他們加強髒亂區域。在這個月的管理下來，我認為需要更加思考的地方有下述兩點。

外掃學生的獎勵：在開始之前，德芳老師告知我幾個重點，其中一點便是若學生當天打掃認真的話，便帶著他們搭電梯上五樓，藉此增強學生們。但在實際執行時，因為我無法拿捏何時不帶學生們上電梯，若當天沒有搭電梯，反而造成類似懲罰的反效果，反思這個問題，我認為處理有瑕疵的部分是在尚未讓學生明白狀況就執行增強(帶學生搭電梯)導致。因此，下個月我計畫再與外掃區的學生說明獎勵機制，讓外掃管理更加順利。

學生之間的工作分配：外掃區分配人手十分精準，在任何學生都需要盡全力打掃的狀況下，若突然新增工作便會導致無法負荷，而在九月下旬，我才發現在垃圾袋的處理上，並沒有任何學生負責。目前先採取的策略是讓學生輪流拿垃圾袋，此份工作問題在於若單獨派人手執行會過於輕鬆，原本打掃工作的人又不好加重業務量，也因如此，現階段學生們還是採取輪流的方式，但我認為該問題必須在下個月解決。



德芳老師回應：

班級經營我沒有以任何學術理論為基礎，就是把學生當家人，班級是一個大家庭為基礎，當你喜愛家庭中的每一個成員，你為他做的每一項付出都是出於一份對他的愛。

教學、導師與行政實習

九月時我與教務處的邂逅

教務處在學校負責與課程相關的業務，旗下分為教學組、試務組、註冊組、實研組及設備組，各組負責的業務皆大不相同，9月期間我所接觸到的業務大多都是課程上的開設規劃(教學組)以及校內外各項申請資料的確認(註冊組)，大多是屬於書面資料及電子資料的整理及建檔，此外例行性的業務還包含協助教學組通知教師調代課等。由於適逢學期初，許多課程都在進行確認，規劃及教師的尋覓，因此我也藉此機會認識到了108課綱所增加的自主學習及充實增廣課程，此外也有因應課綱改良的銜接課程，亦或放學後的第八節及補救教學課程。

面對如此龐大的課務內容，足以顯現出教學組安排及規劃能力的強大，教學組必須在短時間內將參與課程的學生，根據其選填志願或參與意願進行課程的規劃，並根據開課人數商討教室使用等，完全容不下任何錯誤，因此，學校中教學組的位置特別重要，優秀的教學組長，勢必能讓整個學校的課務皆有顯著性的提升。

此外在教務處實習期間，我也觀察到了不同行政單位中的重要業務，例如試務組在九月底適逢第一次段考命題及審題，其必須迅速了解全校六個年段的所有考科範圍及確認考卷，聽力播放的細節；註冊組在開學期間必須確認並更新所有學生的學籍資料，申請各項獎助學金，以及上學期末畢業的學生的畢業證書補領等；實研組則是負責許多與新課綱相關的業務，此外也必須要負責高中自主學習課程的探索；設備組則要在新學期開始時聯繫所有的學科教室保管人，確認教室內的非電腦設備是否能夠正常使用等。唯有在各組環環相扣且緊密的相互配合及支援下，才能夠建構完整的教務處，在這個月的實習中，我學習到了許多配合的方法，也對教務處業務有了更深刻的了解，期待在未來，能夠有機會將實習的經驗，應用於自身行政職位當中。



▲協助製作線上課程相關資料



子文主任回應：

家銘對教務工作熟悉，足見你對行政實習的用心，工作雖然繁瑣，但卻是磨練心志的機會，對於這些工作的熱心投入，給你大大的讚賞，希望這些經驗可以讓你更了解與學校的規劃與運作，並幫助你未來的教職之路。



維護校園環境就包在我身上了！十月學務處實習心得。

在一來到學務處，我便與實習夥伴一同完成了團拍通知的行政事務，由於應屆畢業生必須要在10月進行生活照、沙龍照以及團體照的拍攝，因此在學務處時我們便開始整理各班在該時段所會遇到的老師，並且製作通知回條。

要將學生帶至戶外拍照，事前要先與該時段的任教老師以及導師進行調查以及通知，在調查的過程中也要一併確認老師是否有調代課，導師當天是否在學校？是否有代導等問題。而這次我們完整的將這一連串的事務從調查到最後發放執行完畢，對我們而言也是很好的一次行政練習。

清點樂器設備－活動組

由於竹圍高中需要將樂器借給山腳下的竹圍國小，因此在這個月我也抽空與活動組長一起進行設備的清點。經過這次的設備清點，我才了解到做行政處室的組長，除了平常的工作內容之外，也必須要對許多設備有一定的了解，例如活動組組長雖然是英文科，但管理樂器的她也勢必要對樂器有基礎的了解，才能夠順利的進行行政工作。

行政工作的內容包羅萬象，每一位組長在工作時，都會接觸到非自己專業的事物，而在此時如何調適自己，讓自己能夠隨著工作一同進行成長，是我在未來擔任老師時，還必須要面對到長久的課題。

衛生相關庶務－衛生組

在這次的實習中我認為我最了解的行政業務應該就屬衛生保健組了，衛生組的工作內容包羅萬象，從每天早上下午的打掃時間及廁所維護，到午餐時間的打飯管理，甚至接種是流感疫苗、因應肺炎的量體溫、整潔秩序統計、與清潔隊接洽等，整個校園彷彿都是衛生組的管區，而這也凸顯出了衛生組長的重要性。

作為校園的衛生組，東溪組長以身作則的從自己的座位開始進行環境的維護，上行下效的成果，校園的衛生相關業務都十分得出色及亮眼，在校園衛生的維護上，組長總是走在最前線並進行把關，我認為從組長身上學到的，除了做事的方式之外，更重要的是面對事情時認真盡責的態度，只有在面對事務時，保持正向的態度積極的處理，才能夠快速又有效的完成。



浩吉主任回應：

家銘在學務工作上能夠積極幫忙，有時亦會跨處室協助其他處室的工作，有在學校建立起自己的需求形象，非常好！

尤其在衛生工作交待的任務，都能完成且能帶領一個社團管理一群學生，這是其他實習老師所沒有的經驗，希望你能從中歷練，並學到更多！



教學、導師與行政實習

越來越冷的天，越來越暖的心—十一月我與圖書館

圖書館作為校園當中人力配置最少的處室(含主任共五名教師)，其業務量卻不比其他處室輕鬆，而其中最為基礎的，便是校園圖書的借還，以及圖書館的維護，作為一名在圖書館的教師，首先基本圖書的借還要會之外，其次是將圖書進行上架，復歸等，有時還需要處理圖書逾期歸還亦或系統的誤植。此外，維護圖書館周遭的閱讀環境也十分重要，適時的打掃，營造舒適的閱讀環境，也都是需要了解並熟悉的業務。

由於高中端資訊媒體組隸屬於圖書館當中，趁著實習之餘，我也一併學習了資訊設備的維護及更換，也適逢校園正在進行大批網路架構及設備的更換，因此在這段期間透過實務層面的學習，我對於校內的有線網路、無線網路的規劃也更加的清楚，並能夠進行簡易的檢修及故障排除。

國際教育與相關業務

國際教育是圖書館非常重要的業務之一，在本次實習當中關於國際教育的部分，便接觸到了相關的研習，演講，活動以及社團課程四項大事。研習主要是負責主辦以及場地的布置，而在過程中，我們也一併入席聆聽各校的報告，藉此一機會，瞭解各級學校以網路連結進行國際教育的方式，作為未來教學上的參考。

演講則是邀請到國際教育相關的志工以及駐法特任大使進行專講，分析現今國際志工的難處，以及台灣在國際上的定位，外國的特色等等，國際教育融入教學的策略，也分別有國中寫信給聖誕老人活動，以及高中社團的韓國姊妹校視訊課程。

在這段過程當中，我看到的是圖書館透過各種方式，讓學生在校園學習的過程中打開視野，並接觸場域外的文化。此外，我也反思自己能夠做的許多教學活動，並期待自己能夠將這些專業課程，應用於未來的教學策略，讓學生能夠因應全球的國際化發展，提升其在國際之間的競爭力。



▲運動書法展海報製作

靖岑主任回應：

行政實習接觸校園內與行政、教師、學生的溝通及臨時 or 依計畫的活動支援，家銘均能使命必達，認真負責完成，相信未來必能成為一名優秀教師，加油！

教學演示

教學演示是教學實習的一個檢核點，透過教學實習邀請校內老師、大學端教授以及指導老師共同觀課，藉此機會更加精進自身的教學能力。本次我為第一位教學演示的實習老師，在前兩個禮拜便開始做許多準備，包括課程說明的練習，或是教學流程的設計等，其中我在演示前很大的體悟，是在設計教案時，與德芳老師的討論得出的結論，在設計教案時，常常會因為忽視時間，以至於設計好的教案並沒有辦法完全做一個總結，容易在進行到一半時就因為課程 45 分鐘結束，而草草了之。

因此，在與老師討論後，我先在另外兩個班級以實地的操演，確認時間後再進行教案的修正，藉此調整教學策略，以此方式確認教學過程，也凸顯出上正課所能得到的好處，在校園中，想要快速知道學生的錯誤觀念及任何教學上的問題，比起看著備課用書思考，與學生在課堂或是課後的對話是更好的方式。



然而，儘管已經進行了多次的教學練習，在真正教學演示的場合中，我還是有需要待改進的內容，例如負號忘記加上括號的計算瑕疵，或是板書書寫的排版，不同題型出現在同樣的區塊當中，這些有些是問題需要調整，有些則是調整之後可以更加突出，作為未來教學上的亮點去做發揮，都是我必須要去思考並學習的。作為一名實習老師處於這個場域當中，我認為自己很幸運地，能夠在教學上獲得許多寶貴的建議，這些建議來自四面八方而未來也都會被我內化，繼續滋養並成就更好的我。



教學演示學生回饋

家銘老師很會教數學，讓我們搞懂指數律。當很好的老師，很高興入學生，幫我修訂我們的掃地工作，和我們一起掃地，兼環工隊指導老師……家銘老師在竹圍國中的數學教不清，謝謝家銘老師。

與你一起度過的生活老師也很開心！能夠協助你在學校處理各種疑難雜症就是我成就感的來源。

雖然你不知如何鼓勵我，但其實你還是把我的優點寫出來了，謝謝你！

生活札記·文章心得·其他
我不知道怎樣鼓勵家銘老師，但我覺得老師講得很好，老師講了很多指數律中的重點，也出了很多題來問我們，還出小遊戲來讓我們玩。
家銘老師一堂課就把24指數律的一半講完了而且上課不會很無聊，可以跟老師互動，如果我是老師我就沒辦法讓上課這麼有趣。

數學課和其它天的數學沒什麼不一樣，只是今天數學課後面多生了很多，老師要在那麼多老師的前面教課，想必心裡一定很緊張吧！那時的家銘老師看起來有點緊張，因為老師整個人看起來很僵硬，希望老師下次在那麼多人面前不要那麼緊張，就把他當成普通的學生看待。

老師其實沒有緊張啦，是因為老師在教學過程也不斷地思考著，怎麼教才會讓你們懂，所以反而有點卡卡的……。

希望老師不會辜負你的期待，在未來順利地成為數學老師！

生活札記·文章心得·其他(今天的數學課，我想對家銘老師的鼓勵)
今天的數學課特別的不一樣，因為有許多老師坐在後面打分數和觀課，而且家銘老師看起來有點緊張的樣子，但是我覺得他很勇敢，面對那麼多人在臺上講課，還可以把每一題的題目講解的那麼的仔細，所以我感受到他對他的夢想而在努力，而我也很專心認真的聽家銘老師上課，並且把所有重點都抄在課本上，然後回家再複習，希望有一天家銘老師在國中當每個班級的數學老師。
竹圍

從開學就很好奇，為什麼我們班多了一位老師，過了幾個禮拜，我才知道家銘老師是實習老師，今天的數學課，我覺得很好玩，尤其是指數拳，超好玩的，希望家銘老師可以在老師裡面名列前茅，大鵬展翅，然後希望你不要離開705。

謝謝你的肯定，指數拳真的很好玩呢！也謝謝你對我的期許，老師也希望未來你在升學路上可以大鵬展翅！



教學演示教案

主題名稱	數學科第一冊 2-4 指數律		
教學時間	45 分鐘	實施年級	國中一年級
教材來源	康軒版教材	教學資源	課本、備課用書、學習單、多媒體設備。
教學對象	學習者在課堂開始前，已熟悉指數與底數的意義。		
分析	當底數為整數時，學習者能夠進行指數的運算，並對同底數的兩數大小做比較。		
學習目標	能夠透過乘方的概念，將分數與小數的連乘記為指數型式。 透過判斷底數與1的關係(大於、小於、等於)，對同底數的兩數大小做比較。 當底數帶有分數(小數)時。能夠進行含指數的四則運算。 了解底數相同的兩乘方相乘，其數底數不變，指數相加。 了解底數相同的兩乘方相除，其數底數不變，指數相減。		

板書規劃

2-4 指數律

[1] (1) $(\frac{7}{9})^5 = \frac{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}{9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9}$
 $= \frac{7^5}{9^5}$

[2] (1) $(\frac{3}{5})^2 > (\frac{2}{5})^3$
 (2) $1.2^2 < 1.2^3$
 (3) $0.99^{20} > 0.99^{30}$

(4) $(\frac{4}{3})^3 = \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{3}$
 $= \frac{(4 \times 4 \times 4)}{3 \times 3 \times 3} = \frac{4^3}{3^3}$

(5) $0.5^4 > 0.5^5$
 (6) $(\frac{4}{3})^3 < (\frac{4}{3})^4$

[3] $(-\frac{1}{2})^3 \times (-\frac{2}{3})^2 = -\frac{1}{8} \times \frac{4}{9} = -\frac{1}{18}$

[4] $[4 \times (-0.5) + 1.5] \div (-\frac{1}{2})^3$
 $= [4 \times (-\frac{1}{2}) + 1.5] \div \frac{1}{8}$
 $= (4 \times (-\frac{1}{2}) + 1.5) \times 8$
 $= (1 + \frac{3}{2}) \times 8$
 $= \frac{5}{2} \times 8 = 20$

* a, b 為整數, n 為正整數
 $(\frac{b}{a})^n = \frac{b^n}{a^n}, a \neq 0$

大於1的數(漲價)
 小於1的數(打折)

2-4 指數律

<4> $(-0.5)^3 \times 8 + (-0.2)^2 \div (-\frac{1}{3})^2$
 $= (-\frac{1}{2})^3 \times 8 + (-\frac{1}{5})^2 \div (-\frac{1}{3})^2$
 $= -\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{25} \div \frac{1}{9}$
 $= -1 + \frac{1}{25} \times 9$
 $= -1 + \frac{9}{25}$
 $= -\frac{25}{25} + \frac{9}{25} = -\frac{16}{25}$

$2^5 = 32 = (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$
 $= 2^3 \times 2^2$
 $3+2=5$

$3^4 = 3^2 \times 3^2 = 9 \times 9 = 81$

* $a^m \times a^n = a^{m+n}$
 $a \neq 0$ 且 m, n 為正整數

$(-5)^5 \div (-5)^3 = \frac{(-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5)}{(-5) \times (-5) \times (-5)}$
 $= (-5)^2 = 25$

$(\frac{1}{3})^3 \div (\frac{1}{3})^2 = (\frac{1}{3}) \times (\frac{1}{3}) \times (\frac{1}{3}) \times (\frac{3}{1}) \times (\frac{3}{1})$
 $= (\frac{1}{3})^1 = \frac{1}{3}$

* $a^m \div a^n = a^{m-n}$
 $a \neq 0$ 且 m, n 為正整數
 $(m > n)$

主題一：數的乘方

授課時間：30分鐘

引起動機：以過去學過的指數作引言，說明過去討論的乘方是單指整數部分，舉例讓學生複習指數的運算規則後，說明乘方也可以被用在分數及小數上。

舉例： $1^2=1$ 、 $(-2)^3=-8$ 、 $3^2=9$ 、 $3^3=27$ 、 $4^3=64$ 、 $4^4=256$ 、 $5^3=125$ 。

發展活動：分數的乘方(例題1)

透過例題說明當底數為分數時，指數可以同時分配進分子與分母當中，並以例題做說明。

透過Key point講解當 a 、 b 為整數且 n 是正整數時，當分母不為0時， $\left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$ 。

評量方式：觀察學生計算過程。

<p>例題1：</p> <p>(1) $\left(\frac{7}{9}\right)^5 = \frac{7}{9} \times \frac{7}{9} \times \frac{7}{9} \times \frac{7}{9} \times \frac{7}{9}$</p> $= \frac{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}{9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9}$ $= \frac{7^5}{9^5}$	<p>(2) $\left(-\frac{4}{3}\right)^3 = \left(-\frac{4}{3}\right) \times \left(-\frac{4}{3}\right) \times \left(-\frac{4}{3}\right)$</p> $= \frac{(-4) \times (-4) \times (-4)}{3 \times 3 \times 3}$ $= \frac{(-4)^3}{3^3}$	<p>隨堂練習1：</p> <p>(1) $\left(\frac{2}{-3}\right)^4 = \frac{2^4}{(-3)^4}$</p> $\left(\frac{2}{-3}\right)^4 = \frac{2^4}{(-3)^4}$ <p>所以□中皆填4</p> <p>(2) $\left(\frac{-5}{3}\right)^3 = \frac{(-5)^3}{3^3}$</p> $\left(\frac{-5}{3}\right)^3 = \frac{(-5)^3}{3^3}$ <p>所以□中皆填3</p>
--	---	---

發展活動：乘方的比較大小(例題2)

說明當一個數乘上大於1的正數，則乘積會大於原來的數，

反之當一個數乘上小於1的正數，則乘積會小於原來的數。

以打折和漲價作為說明輔助，講述大於1的正數乘方，期數值會隨著指數越大而愈大，小於1的正數乘方，其數值會隨著指數越大而愈小。

彈性補充：每天成長多0.1的差異：

以數字的特性 1.1×1.1 連乘10次等於2.59，以及 0.9×0.9 連乘10次等於0.35，透過舉例進步的幅度，以數字差異讓學生反思每天進步一點或退步一點的差別，並鼓勵學生上課。

評量方式：觀察學生互動與回應狀況。

<p>例題2：</p> <p>(1) $\left(\frac{3}{5}\right)^2$、$\left(\frac{3}{5}\right)^3$</p> <p>(1) 因為 $\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \left(\frac{3}{5}\right)^2 \times \frac{3}{5}$，</p> <p>而 $\frac{3}{5} < 1$，</p> <p>所以 $\left(\frac{3}{5}\right)^3 < \left(\frac{3}{5}\right)^2$。</p> <p>(2) 1.2^2、1.2^3</p> <p>(2) 因為 $1.2^3 = 1.2^2 \times 1.2$，</p> <p>而 $1.2 > 1$，</p> <p>所以 $1.2^3 > 1.2^2$。</p>	<p>隨堂練習2：</p> <p>(1) 1.01^{10}、1.01^{20}</p> <p>因為 $1.01 > 1$</p> <p>所以 $1.01^{10} < 1.01^{20}$</p> <p>(2) 0.99^{20}、0.99^{30}</p> <p>因為 $0.99 < 1$</p> <p>所以 $0.99^{20} > 0.99^{30}$</p> <p>(3) 1.01^{10}、0.99^{30}</p> <p>因為 $1.01^{10} > 1$，又 $0.99^{30} < 1$</p> <p>所以 $1.01^{10} > 0.99^{30}$</p> <p>隨堂練習2：</p> <p>(1) 0.5^4、0.5^5</p> <p>因為 $0.5^5 = 0.5^4 \times 0.5$</p> <p>而 $0.5 < 1$</p> <p>所以 $0.5^5 < 0.5^4$</p> <p>(2) $\left(\frac{4}{3}\right)^3$、$\left(\frac{4}{3}\right)^4$</p> <p>因為 $\left(\frac{4}{3}\right)^4 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 \times \frac{4}{3}$</p> <p>而 $\frac{4}{3} > 1$</p> <p>所以 $\left(\frac{4}{3}\right)^4 > \left(\frac{4}{3}\right)^3$</p>
---	--



發展活動：含乘方的分數運算(例題3)

提醒學生將分母乘開，查看數字是否帶負號，將負號移至分子並乘開，同時做正負判斷(偶數次方則負負得正，奇數次方會剩下一個負號)。

運算時要提醒學生注意化簡的正負號判斷。

評量方式：觀察學生計算過程，若發現錯誤觀念則於板書作補充。

例題3：

$$\begin{aligned} (1) & \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(-\frac{2}{3}\right)^2 \\ & = \frac{(-1)^3}{2^3} \times \frac{(-2)^2}{3^2} \\ & = \frac{-1}{8} \times \frac{4}{9} \\ & = -\frac{1}{18} \end{aligned} \quad \begin{aligned} (2) & \left(-\frac{3}{2}\right)^2 \div \left(\frac{3}{4}\right)^4 \\ & = \frac{(-3)^2}{2^2} \div \frac{3^4}{4^4} = \frac{3^2}{2^2} \times \frac{4^4}{3^4} \\ & = \frac{9}{4} \times \frac{256}{81} \\ & = \frac{64}{9} \text{ (或 } 7\frac{1}{9}\text{)} \end{aligned}$$

隨堂練習3：

$$\begin{aligned} (1) & \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times \left(-\frac{2}{5}\right)^3 \\ & = \frac{1^2}{4^2} \times \frac{(-2)^3}{5^3} \\ & = \frac{1}{16} \times \frac{-8}{125} \\ & = -\frac{1}{250} \end{aligned} \quad \begin{aligned} (2) & \left(\frac{5}{2}\right)^3 \div \left(-\frac{5}{4}\right)^2 \\ & = \frac{5^3}{2^3} \div \frac{(-5)^2}{4^2} \\ & = \frac{5^3}{2^3} \times \frac{4^2}{5^2} \\ & = \frac{125}{8} \times \frac{16}{25} \\ & = 10 \end{aligned}$$

發展活動：含乘方的四則運算(例題4)

提醒學生若小數的運算不熟悉，可先將小數先換成分數後再做運算，同時要注意先將次方展開後，才可做後續除法換乘法的倒數動作，避免運算錯誤。

以口述及板書的標記，提醒學生須注意先乘除後加減。

評量方式：觀察學生計算過程，若發現錯誤觀念則於板書作補充。

例題4：

$$\begin{aligned} & [4 \times (-0.5)^2 + 1.5] \div \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \\ & = (4 \times 0.25 + 1.5) \div \left(-\frac{1}{8}\right) \\ & = (1 + 1.5) \div \left(-\frac{1}{8}\right) \\ & = 2.5 \times (-8) \\ & = -20 \end{aligned}$$
$$[4 \times (-0.5)^2 + 1.5] \div (-)$$

隨堂練習4：

$$\begin{aligned} & (-0.5)^3 \times 8 + (-0.2)^2 \div \left(-\frac{1}{3}\right)^2 \\ & = (-0.125) \times 8 + 0.04 \div \frac{1}{9} \\ & = -1 + 0.04 \times 9 \\ & = -1 + 0.36 \\ & = -0.64 \end{aligned}$$



主題二：指數拳

授課時間：15分鐘

引起動機：

以課堂活動指數拳誘發學生參與課程，同時以「分析贏的策略」吸引學生進行計算及分析。

發展活動：底數相同的乘方相乘

以學習單搭配板書，先以較小的數(ex: $2^5 = 32 = 2^3 \times 2^2$)說明左右兩式相等，再透過觀察了解左式指數剛好等於右式指數相加，最後得出結論。

若 a 是不為0的數，且 m 、 n 為正整數，則 $a^m \times a^n = a^{m+n}$

發展活動：底數相同的乘方相除

以分子分母互相約分的策略，說明若兩數相除時，剛好可以為分子分母並互相相去，得出結論。

若 a 是不為0的數，且 m 、 n 為正整數($m > n$)，則 $a^m \div a^n = a^{m-n}$

說明若 $m < n$ 相減為負時，其運算後會出現倒數，內容於未來高一時會學到。

綜合活動：指數拳

雙方各只用一隻手，依手指頭數目分別代表 1~5，出拳的一方出的數字代表底數，對方出的拳代表是己方的指數。雙方出拳後，各自算出自己的數目，再比較大小。

先請一位同學上台示範，說明完畢後請學生與左右同學一同比賽三場，並將結果紀錄於表格中。

與學生比賽完後，在黑板繪製表格，並與學生一同將表格的數字做計算，請學生觀察表格後思考若要追求高勝率應該要出誰。

評量方式：觀察學生參與活動狀況及填寫學習單之過程。

課後作業規劃：學習單表格，課本P155頁，最後兩題不用寫。



以上是我的教案，數學科的教學，在學生熟悉運算規則前都不可以省略，以免造成錯誤觀念喔！



數學科教學心得

初次登場－1-2 整數的加減

本次課程是我第一次進行正式的教學，內容以整數加減運算上的題目為主軸。雖然已於前一周便開始準備，但正式上場前還是十分的緊張，過去雖然因為有兼課經驗，面對課程的講述較沒有問題，較為不拿手之處在於**板書書寫順序以及時間的掌控**，在寫板書時由於時間空著，會自動重複該單元的重點觀念，卻反而造成了語速過快，學生無法有效吸收的缺點，並且連帶影響了板書的整齊度。

而針對第一次的上場，德芳老師也建議我針對不同班級分別選用板書及投影片兩種方式實施，此一方式有助於我練習調節授課時間。在使用投影片時，因為大幅度的免去了不必要的板書內容，因此可以將板書運用在更重要的重點中，缺點則是常常講述時學生跟不上，過多的等待會造成時間的空白甚至白白流失。而板書的優點則是在於整個流程可以配合學生的運算進行，雖然教得比較慢，卻能合理的將時間進行調整，缺點則是若課程進度慢時，很容易越拖越久最終造成進度上的延宕。在經過該次課程試教後，可以了解兩種授課方式都各有利弊，而教師則應根據不同班級選擇適當的教學策略，以求達到最佳的學習效果。

漸入佳境－1.4 科學記號

第二次的課程則是以指數的說明搭配科學記號進行，由於科學記號屬於國中生新碰到的單元，並非國小課程螺旋式的延伸，因此在教學上更需要著重在學生的吸收及了解程度，經過前次課程德芳老師的建議後，在本次我開始嘗試著放慢步調及調整語速，避免在講述時融入過多冗言贅字。而由於是新單元，為了讓學生與日常生活產生連結，德芳老師也建議我融入許多相關知識，讓學生在課堂當中保持注意力，值得一提的是針對第一個班進行試教時，由於我將課外知識完全放置在課程後的補充，因此在接受近35分鐘的講述後，學生早已對內容完全失去好奇心，導致學生在課程的整體表現上欠佳。

在經過與老師的調整過後，我將課程內容與補充教材進行適當的穿插，並在另一個班進行試教，兩個班級的教學成果大不相同，在調整過後，學生的注意力上升許多，並且有能夠在課程當中提出許多問題，亦或是回應我的問題。在該次的課程中我明白到，許多課程講述雖然內容一樣，但**若是教學前有先以學生為中心進行調整及安排，相同的課程也能夠達到更加良好的成果**，因此未來在我的教案編寫上，也會持續朝該方向進行努力。



德芳老師回應：

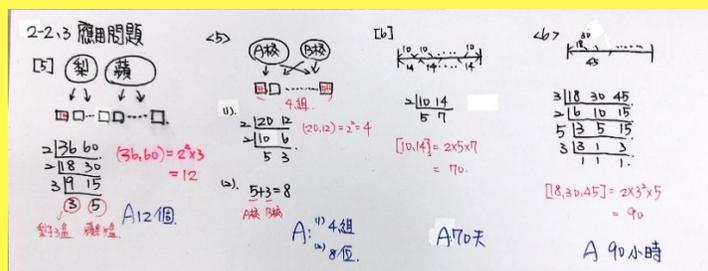
幾次試教逐步調整後越來越好，下次可以嘗試錄下自己上課講述的音檔，反覆聆聽去核對語調、咬字和速度。



數學科教學心得

循序漸進—最大公因數與最小公倍數

在10月，我持續地以小主題的教學，練習講課的口條及板書規劃，其中在2-2最大公因數與最小公倍數的章節，我選擇講述應用問題部分。因為應用問題非常考驗學生的閱讀理解能力，學生要學習分析題意，並將計算後所得到的數字轉換為題目所要求的答案，透過講述這個主題，也能夠更進一步的訓練我的講述能力。



▲課程開始前板書規劃

第一次上該主題時(705)，因為一開始很直覺的，將要說明的內容快速的在腦中理解並書寫出來，反而導致無法讓學生有練習的機會，感覺學生因為一直聽課，沒有自己練習著去思考如何解決題目，因此在隨堂練習的時候錯誤率也非常高。而第二次上課時(702)我則嘗試修正說話的部分，將更多的時間留給學生回答，並避免還沒教便讓學生回答的情況，透過這種方式執行，我也能有更多的時間能夠思考應該如何回答學生的疑問和講述，讓課程的進行更加得流暢及完整。教學是滾動式的，作為一個老師，應該要能夠在教學過程中同時進行修正，對目前的我而言，往往是在課後與老師的討論後，才學習如何去進行調整，這也是我目前不足且尚須進行加強的部分。

提公因式與因式分解

在十月的尾聲，我也嘗試著去挑戰講述八年級的課程，八上的課程大多是需要許多板書的書寫，老師需要在課程中，以實際的書寫讓學生了解到計算的過程，而在與德芳老師的討論過後，我便對課程進行了大量的準備，但在課程結束之後，我仍有幾點需要爾後進行修正。

時間掌握：比起投影片，板書更能夠讓學生了解計算的步驟，但這也會使得教學步調變得緩慢，原先我預期能夠在一節課的時間將六個例題及隨堂測驗結束掉，因此也額外的準備了許多補充教材，但卻由於時間的掌握度不高，無法將題目完全教完，我認為這是未來在備課時還能夠改進的部分。

語速及咬字：許多老師都有向我建議授課時我的語速需要放慢，為了讓學生了解內容，課堂上的講解應該要避免模糊不清的說明，以準確的咬字及音調，將學生的注意力拉回課堂。

計算過程：在教學時應該要多加留意全體學生的學習成就，避免將計算過程跳掉太多步驟，往往有些題目是我們已經認為自己已經算得很慢了，但面對學生以及授課的環境，還是需要做更進一步的拆解，我認為這些都是可以在往後的板書規劃上再做進一步的調整的。



數學科教學心得

補救教學心得記錄

9月—初試啼聲，略顯生疏。

九月我也開始協助學校進行數學科的補救教學以及高中特教生數學得加強，並已持續三周，針對補救教學的感想，我認為在補救教學當中，最重要的便是提升或是讓學生找回學習的動機，許多學生在過去早已放棄數學科，也因此儘管在計算上沒有問題，卻因為對數學的厭惡導致不願意計算，導致成績一落千丈。

而與德芳老師交流過後，老師認為我應先以抓住補救教學學生為第一優先考量，唯有讓補救教學的學生覺得課程是有趣的，才能在後續讓他們留下來學習，因此我目前的規劃是單周以學科能力加強為主，雙周時則搭配互動式遊戲提升學生的數感，高中特殊生則以協助其完成作業為主要考量，在持續三周後目前學生在課程中皆能踴躍答題及參與活動，且在數學的正課上也沒有呈現放棄的行為表現，因此在現階段將持續以此方式進行實施，唯一需要修正的地方是目前設計的題目難度較高，因此未來會略作調整，並以基礎能力及數學觀念的加強為主。

10月—跌跌撞撞，邊教邊學。

目前的補救教學是我最能夠大量練習的時間，在補救教學的時候，我會先將當天主題的觀念進行說明，例如公因數與公倍數的計算過程，而在說明得同時也是訓練我口條的時機。

接著，我則會根據單雙周的配置進行教學活動亦或是題目的練習，在解題時，我會先將思考概念記錄在紙上，並在正課時間進行完整的書寫，並在書寫同時訓練口條，對我而言這也是很好的練習機會，目前學生們的學習狀況也已經逐漸得進入軌道，在未來我會逐漸嘗試讓學生上台進行解題，了解學生們的錯誤觀念。



▲透過活動提升補救教學學生學習動機



▲補救教學學生進行質因數分解



▲補救教學課程活動-因數賓果



教師生涯期許與發展

在實習的尾聲，開始回想這五個月究竟實習帶给了我什麼樣的改變，在心態上，過去的我認為教學就只是老師教，學生學而已，但在實習的過程中，我接觸到了來自各地的學生，每位學生的狀況也都不一樣，而如何因應不同的學生去調整自己的教學策略，是教師生涯的一大課題。

德芳老師曾經給過我一段話作為回饋：跟人接觸的過程中，發現每個人真的就是一本書，各種各樣的業力、各種各樣的思想、形成千奇百怪的生命。走進任何一個人的心，必須懷著謙卑的心，不謙虛的話就讀不懂，要非常小心，仔細地閱讀，才能讀懂。面對學生，我開始想把他們當成孩子一樣，我想細心的照顧他們，想把最好的知識教給他們，想讓他們未來在自己的人生道路上成長茁壯，這些意念，讓我有動力成為更好的老師，也讓我對自己有了期許。我期待著成為孩子道路上的太陽，指引他們方向，我願意以柔和的陽光，溫暖他們的內心，而我也相信未來的自己，一定能夠做得到。

"Change is the end result to fall true learning", 改變是學習的最終結果，是出自於美國的教育愛專家。在教育上，我期待孩子們如同當時的我，如今作為教師一般，在學校，學習能因應未來社會的知識、能力與態度。不放棄任何一名孩子，也不讓給予成為理所當然。就如同堅持自己的求知慾一般，我期待讓孩子們自我學習並改變，而當孩子們在學校中學習並變化時時，我則會在一旁陪伴，充當孩子們最堅強的靠山。



補救教學最後一堂，我與七年級孩子們的合照