



主編的話

主題：跨領域教育

跨領域是最近熱門的議題，不僅中小學在十二年國教課綱中強調跨領域統整，教育部與科技部也對大學端的跨領域教育做了施力，許多的計畫在這議題上著力，希望為國家培育下一代的人才。……………《詳全文》

【編輯室】

發行單位：

國立東華大學

花師教育學院

教育與潛能開發學系

發行人：劉明洲

總編輯：劉明洲

編輯群：劉唯玉

蓋允萍

羅寶鳳

劉明洲

版面設計：王鴻哲

陳柏君

【下期預告】

教育系電子報第29期預定於108年3月31日出刊，主題為「走上學術研究之路」。

誠摯的邀請您在此發表您的看法或心得。投稿者請將稿件寄至編輯助理陳柏君

pochun.chen1121@gmail.com



【徵稿啟事】

若您對教育系有任何想法，對教育現況、教育理念及現行教育議題等有精闢的見解，歡迎您投稿教育系電子報！稿件請寄至教育系

電子報編輯助理 陳柏君
pochun.chen1121@gmail.com



學術話題

【淺談九年一貫課程自動好素養導向的跨領域教學設計…………… 黃義峰/撰】

【數學跨領域教學設計…………… 連安青等/撰】

【跨領域學習之我見…………… 劉銘恩/撰】

【STEM 跨領域教育的教學思考…………… 施佳成/撰】

【逐步達成的教育夢…………… 黃勤文/撰】

【菜鳥教師的五個火圈…………… 李彥瑤/撰】

【想…………… 李博軒/撰】

學術活動

◎ 107 學年科教所演講系列

◎ 教育學講座系列

◎ 2018 年第 34 屆科學教育國際研討會

系所動態

◎ 校友回饋講座講座

校友社群

※2018 EASE 榮譽榜

※師生榮譽榜

跨領域是最近熱門的議題，不僅中小學在十二年國教課綱中強調跨領域統整，教育部與科技部也對大學端的跨領域教育做了施力，許多的計畫在這議題上著力，希望為國家培育下一代的人才。曾經在 Apple 公司擔任過副總裁、曾任 Google 公司全球副總裁暨大中華區總裁的李開復，特別以 Google 的用人智慧與賈伯斯的創業背景，提醒年輕人培養綜合能力的重要性，以下摘錄一些重點(原文網址：[專訪／李開復：成為人才，先要有世界觀跟跨領域能力 | ETtoday3C 家電 | ETtoday 新聞雲 https://www.ettoday.net/news/20150413/491691.htm#ixzz5bPkHYAUV](https://www.ettoday.net/news/20150413/491691.htm#ixzz5bPkHYAUV))

他說「年輕人不管是要去美國、大陸還是東南亞發展，需要的能力都是一致的。」很多大學畢業生，甚至還未畢業，就在猶豫自己未來該怎麼走，是要出國到大公司打拼呢？還是留在本土？李開復認為這些都不是思考的重點，他認為**培養綜合能力，不要把自己侷限在某一個框框當中才是上策。**

李開復說：「太早把人劃分成某一種人，那其實可能就降低了跨領域的能力。」像是 Google 培養產品經理時，其定位就是要同時了解用戶市場和產品技術，而這一批人，是未來 CEO 最好的培訓班。從 Google 的智慧中，能夠提煉出一個結論：**「純技術，不如懂技術和用戶，懂用戶，不如懂技術、用戶和產品的人。」**未來如果想要掌管一間公司、要把它運營的很好，是需要多元化的，需要跨領域的。

這個跨領域能力培養的趨勢告訴我們還在學校念書的同學，除了專精於一個領域，也不要忘記把觸角向周邊延伸，這樣，不僅有知識，而且更有機會把知識應用出來。搭上跨領域的潮流，本期電子報就以此為主題、我們邀請了在中小學端教學實務相當厚實，且卓有名氣的幾位老師來跟我們分享，包括志學國小退休的黃義峰主任說明了素養導向跨領域教學的政策、理論、與設計實務；附小的連安青主任以實例分享了數學科跨領域教學的做法；來自台東的施佳成老師以其豐厚的實務能力與競賽經驗，分享了 STEM 教學的一些理念與想法。這些分享對我們師生都可以有所幫助，能增廣視野也能從中學習經驗。在校友分享方面，我們邀請畢業的李彥瑤、黃勤文、李博軒學長姐來分享，他們在系上跟畢業後都有很不錯的表現，有些學弟妹都知道他們的名字。他們在 11/17 有回系上做分享，我在台下聽得既感動又羨慕，感動的是在如此競爭的環境，他們都能堅持理想，不畏風雨地朝著目標前進；羨慕的是年輕多好、靠著一股熱血就能五湖四海任翻騰。

就讓我們慢慢聆賞這些精采的分享吧！

主編的話



主編劉明洲老師，現為本系教授兼系主任。

專長領域包括資訊融入教學、資訊教育、網路學習、數位教材開發

[【回首頁】](#)

淺談九年一貫課程自動好素養導向的跨領域教學設計

作者：黃義峰老師

103 年底十二年國教課綱總綱頒布後，國小陸續以九年一貫課程為基礎，嘗試納入十二年國教課綱「成就每一個孩子」的精神，課程編排上以在地化的校本課程為主軸，規劃主題式學習的跨領域教學。以十二年國教課綱「自發、互動、共好(簡稱自動好)」的理念，讓學生在熟悉的生活環境中找學習媒材，以素養導向的學習為主體，讓學生主動想學，並能展現學到的知識、能力與態度，達成「適性揚才、終身學習」的目標。

以花蓮縣志學國小 106 年 6 月發表的六年級實施的校園生態探索課程為例，以學生熟悉的校園生態植物為主題，在自然與生活科技領域、綜合領域、彈性-閱讀課、彈性-資訊課及運用班級晨光時間的配套下，在幾位教師協同下，結合家長志工專家資源，實施自動好素養導向的跨領域課程。

孩子總能在校園中驚奇發現：「茄苳老樹上長滿了山蘇，矮樹叢中綠繡眼的窩如此地靠近，鳳凰花開時像火焰般的鳳凰木，月橘葉子和花充滿了特殊的香味，蠅翼草長著像蒼蠅的翅膀，黑冠麻鷺在校園築巢耶…」

等，一次又一次的發現，在志工媽媽每週的晨間校園生態引導中，回歸孩子的本性，結合五官經驗的實際觀察，我看見了孩子最棒的學習表現，在主題跨域課程，啟發了孩子的許多想像…黃義峰

這一年的素養導向跨領域課程中，老師、專家志工和全班 21 位孩子一起完成了有意義學習的超級任務，各領域課程及配套安排如下：

- 一、 在 4 節自然課的「珍愛家園」單元，規劃認識生物與環境、人類與環境的活動，以校園生態環境為場域，讓全班學生一起探索校園每處角落，體會人與環境共榮共存的重要性。
- 二、 在 8 節綜合課的「自主學習樂」單元，規劃校園大搜查、我的學習計畫活動，以校園植物為主，每位孩子至少認養一種植物，從認識、觀察、紀錄、拍攝、寫作、美編、校稿到集結成冊，師生一起規劃並完成志學校園圖鑑書的學習進度。
- 三、 在 6 節彈性-閱讀課規劃「植物圖鑑書」單元，讓學生自己查閱植物圖鑑，閱讀植物百科，安排植物專家導讀苦苓-魔法森林的文章，讓學生試著學習文本寫作，努力地完成自己認養植物的一頁圖鑑書內容。
- 四、 在 6 節彈性-資訊課，規劃 3 至 4 位學生小組合作學習，讓學生自己用平板拍攝了校園植物不同季節的特徵，上傳到雲端圖片庫。學生在專家志工和老師的指導下，學習 QR code 的導覽條碼製作，運用科技行動學習的優勢，小組自行編導、錄製數位植物解說影片，將自己解說畫面放在 YouTube 上分享。



五、 利用班級晨光時間，每週五早上，長期觀察校園植物生態環境，試著用紙筆、相機、平板電腦等，紀錄了不同季節的植物變化，進行長期植物的根、莖、葉、花、果實以及周遭環境變化的觀察。

六、 安排一場親師生成果發表會，讓多樣貌、豐富、與眾不同的學習歷程和辛苦努力的成果被看見，學生每個人輪流分享自己的成果和酸甜苦辣，在畢業前夕，為志學國小留下寶貴的生態圖鑑書資料，為九年一貫自動好素養導向跨領域課程畫下美好的句點。

老師要先有素養導向的教學，學生才能有素養導向的學習。從九年一貫課程延伸到十二年國教，老師應先盤點現有的課程，調整為素養導向的教學設計，融入「自主行動」、「溝通互動」及「社會參與」的素養學習面向，結合學校的校本課程或校訂彈性課程，嘗試實施主題跨領域的協同教學，以多元、自主、統整的學習內容，激發學生主動學習的行為，為下一代自動好的終身素養學習開創新的契機。

數學跨領域教學設計-多喝水—國小三年級容量教學案例分享

作者：連安青/東華大學附小研究主任

陳立宇、楊宜珍、林蕙芬/東華附小教師

十二年國教強調素養導向教學，期望教學能與真實生活連結，讓學童在真實情境中體驗、學習並實踐。數學一向給人抽象且艱澀難懂的印象，然而，生活脫離不了數學，尤其小學階段，如何在具體的情境中經驗、覺察與理解數學，並且運用數學知識解決生活中的問題，是重要的學習目標。



上圖為素養導向教學的四大原則，依此原則，東華附小中年級數學領域社群教師思考師長們雖然每天耳提面命孩子要多喝水，隨時補充適當水份，然而水壺有大有小，中年級的學童不易感受到飲用的水量多寡，因此無法飲用足量的水。若能結合一天喝水量的健康領域與容量估測與計算的數學領域學習重點，應該是理想的教學設計。於是，以學童校外教學時喝水的需求為問題情境，引發學童覺察一整天的戶外活動需要的飲水量，主動探討水壺容量足夠自己一天所需嗎？

由於容量是小學「量」的教學重要的一環，日後分數與小數的教學也經常引用容量作為解題情境。因此熟悉容量的概念與二階單位：公升與毫公升的關係與化聚，是非常重要的學習基礎。

在量的教學中，由於具體操作需要大量的教具配合，操作起來也較不方便，因此常被忽略或省略。然而，量感的培養是必須的，又容量教學中，物體會隨容器而改變形狀，更增添量感培養的難度，故而容量的教學活動設計需要更細膩的引入與鋪陳。本教學活動設計便以量感培養與單位化聚和計算作為教學重點的設計基礎。

在三年級這個單元中，我們規劃了三個學習任務：

任務一：容量的估測與量感建立

藉由感官覺察水壺的大小，形成量的知覺，進行容量的估測。

本教學活動設計從學生每天使用的水壺估測著手，因為估測是建立量感的好方法，讓學童觀察水壺的大小，透過小組討論、分享，比較容量多寡形成量感。



任務二:容量的實測

利用量杯實測，引導學生報讀容量大小，並運用正確工具有效解決問題。此一任務中，教師提供每組 10 毫升、100 毫升和 1000 毫升三種量杯各一個進行實測。活動的重點在於讓學生覺察以適切的工具測量並進行加減的計算。實測時，因為各種量杯都只有一個，所以可能需要多次測量與紀錄並將這些數量累加起來才能得知容器的容量是多少，在完成任務的過程中，同步發展學生容量計算的能力。

任務三:容量單位化聚和計算

以前面兩個任務為基礎，請學生在學習單中，依據校外教學的情境，探討他當天的喝水量應有多少，練習量的化聚和加減計算。先透過網路資訊「喝水計算機」，計算出符合自己體重的水量，然後以自己的水壺為容量，校外教學當天要喝多少水量才夠為任務。在這個活動中，預測學童需要的水量會超過 1 公升，而水壺的大小通常不超過 1 公升，因此就會自然產生二階單位化聚與計算的需求，期望學童在解決任務的同時也能應用所學，準備校外教學所需求的飲水量。

此次分享的容量主題，由於教具的準備不易，很常被教導成單位的化聚與脫離情境的大量計算。事實上，生活中運用容量概念的機會比比皆是，當我們協助孩子打開心眼，觀察並覺察容量的存在，並產生量感及與生活連結，容量的概念才能真正深植學童心中。此外，也不能為只考慮生活情境的連結，而忽略了學科本身的邏輯性發展。

生活原本就是跨領域的情境，無法切割成零碎的單一學科。我們在生活中學習數學、又將數學的學習運用在生活中解決生活問題。當我們從具體的生活中出發，引發學生的學習需求，通常能產生較大的學習動機與興趣，又由於所學能實踐在生活中，更能提升學生的學習成效。這也是此波以素養導向教學為核心的課程改革的重點。

註:多喝水計算機的網址 <http://water.0123456789.tw/>

跨領域學習之我見

作者:劉銘恩

國立臺灣師範大學工業教育學系博士候選人

新北市立桃子腳國民中小學學務主任

21世紀是知識經濟的時代，聯合國教科文組織(UNESCO)在1996年「學習：內在的寶藏」(Learning: the Treasure Within)報告書中，提出21世紀的教育，需要以5個學習面向為基礎來發展，以適應社會的快速變遷。這5個學習面向，包括學會求知(learning to know)、學會做事(learning to do)、學會共同生活(learning to live together)、學會發展(learning to be)以及學會改變(learning to change)。OECD最先以終身學習提出全民學會學習，激勵人民終身學習提升學習能力，促進社會穩定與經濟發展，而學校教育扮演提供核心能力的角色，使個人具備進入勞動力市場的技能，並擁有終身學習的學習力，以利學習專業技能、適應與豐富化生活(許全守、李光耀，2016)。其後OECD(2014)提出Skillsbeyond School不僅衡量在學學生和成年人的技能，還與各國合作制定適合特定需求和背景的技能需求與規劃。研究報告指出，在工作場所使用認知(識字、算術)和“軟”(溝通、影響、談判)技能，並在往後維持這些技能與提高技能水準具有密切的相關性。

近年來資訊科技發展迅速，使得產業與人才間的相互競爭大幅提升，所面對的問題複雜與不可預測性，使得企業業態之間的界線愈來愈模糊，服務業強調顧客至上的概念也滲透到各行各業，跨領域創新成為時代新顯學。哈佛商學院教授巴登(Dorothy Barton)提出「T型人才(T-shaped people)」的概念，在變動劇烈的年代，擁有一項專長已不夠，還必須有第2、第3專長。而目前社會最需要的，正是向下鑽研自己專業，同時也能延伸相關專業的各種跨界「T型人才」。簡單說，各種綜合性的問題已經不再是單一知識領域所能解決，因此T型人才儼然成為最受企業歡迎的明日之星(吳可久、蘇于倫、曹筱玥，2013)。而日本趨勢大師大前研一，在2003年《工作雞湯》一書中提出 π 型人概念，所謂 π 型人才乃是具備雙領域之專業能力，且對其他領域專業知能擁有一定程度之理解。因此，不管是T型人才或是 π 型人才，都需具備跨領域的專業能力，方能面對未來的挑戰。

1. 跨領域學習的意義與重要性

跨領域教育是結合兩種以上學科、技術或領域的合作方式，藉由此讓學習者接觸到多元新知及開拓新視野，覺察多元領域的學習目標、打破學科或專業領域的隔閡，跳脫框架思考，增加團隊、技術或知識發展的可能性，使參與者思考模式更多元，互相激盪出有利於解決問題和創新設計的想法(郭重吉，2008；陳俐淇、王子華、邱富源、沈欣宜、曾敏，2017)。

隨著全球化思潮的影響，政治、經濟、文化體系，嚴然落實地球村的概念對整個人類社會產生了巨大的變化，各項環境保育、經貿合作與人才國際移動力等新興議題，成為大家關注的焦點再加上知識經濟時代，具跨領域統合知識

的高階人才需求備增。從「知識生產」的角度來看，全球化的知識生產是由跨越各種機構與組織進行生產，新的知識不再圍限於在傳統學科藩籬內進行傳遞，而是在真實世界問題解決的情境脈絡中被創造，因此傳統分科學習知識的模式，已經無法滿足現今社會的人才需求，超學科（transdisciplinary）跨科際的學習經驗與需求孳然誕生（王秀槐、丁艾竹、蘇愛嵐，2011）。業界對跨界人才的需求與日俱增，擁有跨界的「素養」勝過「技術」，不是要樣樣精通，但求事事能橫向了解，並找出連結的「關鍵」因素（宋德震，2016）。

2. 跨領域合作教育核心能力

在陳俐淇等人(2017)針對跨領域合作教育核心能力進行分析，統整Luecht, Madsen, Taugher與Pettersen (1990)用在醫學相關領域編製的「跨領域教育感知量表」(The Interdisciplinary Education Perception Scale, IEPS)、英國與加拿大對跨領域能力定義，以及美國的「跨領域教育合作」(Interprofessional Education Collaborative [IPEC])跨領域協同實踐核心能力的定義。所得跨領域合作教育核心能力包含：能力和自主性、對於合作感知需求、具有實踐知識、道德實踐、跨領域的學習與反思、跨領域實踐的價值觀與道德、溝通交談、共同解決問題、解決衝突。綜上整合，跨領域合作的核心能力需具備合作、溝通、解決問題、道德實踐與反思能力。

3. 108課綱的跨領域學習實踐

在小學課堂中使用跨學科方法，學生可以接受多種工作信息來源，進而確保他們獲得的觀點比僅僅透過單一學科教學所獲得的觀點更加廣泛，同時可以提高學生對各種科目的理解，亦可使他們能夠得到良好的支持，成為具有創造性與更好的學習者。(Denemea & Ada, 2012)。108課綱以自發、互動、共好為核心素養，以各領域固定時數搭配3-6節彈性學習節數，並彈性進行跨領域統整課程的協同教學(每周不超過1/5為限)。以筆者服務學校為例，6堂彈性學習節數以跨領域學習為主，包含多元化社團活動、社會領域密室脫逃、自然領域7+2服務學習、英語領域一班一國、國文領域專題研究、各班特色班級夢想家，皆是採用跨領域學科方式進行，讓學生在彈性學習課程中享有更多情境化、脈絡化的學習機會，部定課程再搭配以學校在地文化元素的校訂課程，成就桃子腳的校本課程。

結語

自花蓮師範學院數理教育學系物理群畢業後，到台灣師大科學教育研究所碩士班期間曾加修師大生物所真菌、化學所熱力學與物理所鐵電薄膜的專業課程，及至台灣師大工業教育所博士班，每一個進修階段都擁有不同視野與學習收穫和成長，不僅在行政上有更多思考模式，在教學上更能引用各種學科不同的觀點闡述同一個概念。就如同法國藍帶學校訓練廚師，以專業英語搭配專業廚藝一般，創造雙雙核心能力是提升自我競爭力的法門。在工業4.0的時代，大數據分析與智慧製造以預測取代猜測，是一個多領域整合與應用的環境，對每個投入職場的人，無須過度在意在校學的專業是什麼，重要的是進入工作領域後，想在這個全新時代中扮演什麼角色，因此終生學習的態度很重要。



參考文獻

王秀槐、丁艾竹、蘇愛嵐(2011)。跨越科系的藩籬：我國研究型大學實施前段不分系模式分析與個案大學實施策略之探討。*教育科學研究期刊*，56(3)，1-30。

林季怡、李育諭(2018)。跨領域永續課程提升大學生整體性思考及衝突問題解決能力：以海洋永續教育為例。*科學教育學刊*，26(1)，1-27。

宋德震(2016)。工業 4.0 時代跨領域人才的培養。*電工通訊季刊*，2，63-67。

吳可久、蘇于倫、曹筱玥(2013)。由激發想像力思維探索設計課程教學方式。*建築學報*，83，19-35。

陳俐淇、王子華、邱富源、沈欣宜、曾敏(2017)。「跨領域整合核心能力量表」的編製—以母嬰生活服務為例。*科學教育學刊*，25(2)，143-168。

許全守、李光耀(2016)。由 OECD 對技術人才培育之倡議 談技術型高中培育職場學習力。*教育研究與發展期刊*，12(3)，1-24。

郭重吉(2008)。介紹跨領域的研究與教育。*研究與創新*，7，5-6。

Denemea, S., Ada, S.(2012).On applying the interdisciplinary approach in primary schools. *Social and Behavioral Sciences*, 46,885 – 889.



學校本位課程地圖 8.0 版

107.06.29

校訓	學校願景	課程願景	課程主軸	領域課目	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	核心素養			
貢獻 自信 榮耀	培育將來在任何時地都能貢獻心力、成就自信、共創榮耀的地球公民。	涵育學生對所處地能理解的「人文關懷」；並具備和諧的「科學能力」；最後能參與共創永續的「健康生活」。	人文關懷	本國語文	說故事比賽			語文競賽						自主行動			
				英語文	童詩童話	闖關活動	讀者劇場	拼字比賽	歌曲比賽	國際教育	一班一國	歌曲比賽					
				本土語文	臺語吟詠												
				社會	校園四季	校園十景	北大地圖	家鄉特產	家鄉議題	環保議題	密室逃脫		密室逃脫				
				閱讀			小小書評家		閱讀High	為愛朗讀	專題研究						
			科學能力	數學	行動學習點 (遊樂器材區、方庭、圓庭)			行動學習點 (圖書館、方庭、圓庭)			行動學習點 (小笨鐘、創校紀念碑、校門口)					溝通互動	
				自然科學		校園植物	交通工具 節能減碳	植物葉脈	機關王	校園導覽	力與 大氣壓力	水資源					
				科技	資訊新體驗		資料蒐集	劇本構思	分鐘繪製 非常好色	影片試做 威力導演	影片創作	資訊起飛					
			藝術涵養	音樂			遇見樂札特			本土國際 (一班一國)							
				視覺藝術	玩色彩	植物之美	陶土創作	手作小書	手抄紙 畢業海報	公共藝術 畢業徽章	班服製作	版畫製作	畢業徽章				
				表演藝術	桃藝節文創市集、街頭藝人												
			健康生活	綜合活動	校園健走(生)	文學地景(生)	北大健走									黨山成年禮	社會參與
				健康體育	滾大球	健身操	足壘球	樂樂足球	樂樂棒球	躲避飛盤	跳繩大賽	CPR 拔河比賽	籃球比賽				
				校外教學	土牛溝	石頭溪	大漢溪	基隆河	淡水河	臺灣西部	科學探究	童軍露營	臺灣東部				
				班級營造	班級夢想家(小橘子環島跑/藝染成趣/可食地景/有屬有忠...)												

無圍牆學校 不設限學習

【回首頁】

STEM 跨領域教育的教學思考

作者：施佳成

東華大學課程設計與潛能開發學系科學教育博士生

臺東縣立初鹿國中代理教師

STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)這個詞出現不過十幾年，隨著美國政府大張旗鼓投資 STEM 教育改革，自造者運動 (Maker Movement) 蓬勃發展，加上媒體鋪天蓋地的報導，企業界對 STEM 人才的重視，如今在美國，已經很少有人沒聽過 STEM。此外，STEM 課程取代了傳統設備中所使用的創新技術，如何能夠提高學生的學習與使用移動工作室的概念等，都是豐碩的 STEM 教育實踐的豐碩成果。

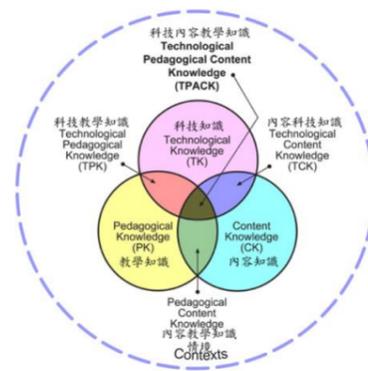
隨著這波潮流，台灣也準備在 108 課綱，在科技領域課程納入 STEM 的跨學科知識整合學習，面對 STEM 對教育所帶來的新契機與衝擊，教師在實施教學時除應考量到學科內容知識與教學知識外，更當具備應用科技提升學生學習成效之能力。

STEM 被形塑出來的主流文化面向，彷彿是現代教育必備的萬靈丹一樣，但美國從 1986 至今，這 STEM 所強調技術、工程和科學教育納入並不是什麼新鮮事。從美國科學促進會對全體美國人的科學面向 (AAAS, 1989)，隨後為基準科學素養 (AAAS, 1993 年) 和國家科學教育標準 (NRC, 1996)，逐一將涉及的到技術和工程全部納入標準。例如，全體美國人科學面向設定的階段，討論“工程結合科學探究和實踐價值”和“工程的實質是根據設計約束 (AAAS, 1989 年)”。1996 年，美國國家科學教育標準包含了所有年級的科學和技術標準，K-4, 5-8 和 9-12。其中一個標準直接處理了「工藝的設計能力」為補充的能力和科學探究標準的理解；此外，還有兩個非常顯著的技術和工程教育的配套措施。首先，在 2010 年 3 月，國家評估理事會 (NAGB, 2010) 批准了定於 2014 年進行的國家技術和工程評估框架。第二，新的科學共同核心標準將通過包括技術和工程標準來支持這些基於標準的初步倡議 (Bybee, 2010)。

STEM 本身隱含了跨領域的意義，大過於拆解成科學、科技、工程與數學各科獨立思考的狹隘思維，所以伴隨 STEM 的問題導向的學習 (Problem-based Learning, PBL)，也成為教學的主流設計。在真實職場實務工作上，沒有人會把一個工作拆解成數學、工程或語文來思考，只是我們被分科教育久了，反而忘了如何整合性思考去解決問題。

美國 NAE 和 NRC (2014) 歸納各項 STEM 教育研究發現，美國現行 STEM 教育之目標可歸納為以下五種面向：一、建構整合性的 STEM 素養；二、提升 21 世紀的競爭力；三、STEM 勞動力準備 (職業試探與理解)；四、培養學習興趣與參與意願；五、發展 STEM 跨學科知識連結的能力。” (范斯淳、游光昭, 2016) 我們應該對 STEM 的發展歷程多加研究，才能知道 STEM 的來龍去脈，才可以針對 STEM 的核心價值，設計出貼切的課程。

面對 STEM 概念的衝擊，大部分的教師都會因為面臨多元且複雜的教學活動而裹足不前，Mishra 與 Koehler(2006) 提出的 TPACK 「科技內容教學知識」，延伸於科技知識、內容知識與教學知識的架構，舉例來說，“教師在進行教學活動之初，可應用教學科技知識 (TPK)，建構互動系統 (如部落格、討論區或測驗系統) 以瞭解學生所具備之先備經驗，同時提供學生課程進行期間及時回饋與提問；可應用內容科技知識 (TCK) 強化對學科內容之認知 (如透過網際網路查詢補充資料)；在教學活動設計與歷程進行上，可有效應用科技內容教學知識 (TPACK) 建構適宜之科技學習輔助模式，同時強化與刺激學生學習意願與表現。此外，教師亦當時時透過教學知能 (PK) 檢視資訊科技知能 (TK) 應用之實用性與價值性，並進行適宜且適度之修改，以期有效達成內容知識 (CK) 之傳遞。” (蔡政宏，2011)



科技內容教學知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK)

資料來源：出自 Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006)

逐步達成的教育夢

作者：106 級畢業校友 黃勤文

基隆市西定國小教師

我是 106 級教育與潛能開發學系畢業的學姊—黃勤文，今年有幸在半年實習結束後，順利考取屏東縣及基隆市的正式教師，目前服務於基隆市西定國小。回首大三下定決心要成為一名教師，而開始奮鬥、累積的歷程，以下將與各位系友分享我認為自己能考上的幾個關鍵。

一、 每個經驗都是養分—大學積極參與營隊及教學活動



從每次營隊的體驗中，吸取養分面對未來的挑戰

大學期間，我很喜歡參與營隊，除了教育相關的系上寒營、《愛迪生科學營》、《史懷哲教育營》之外，我也積極參與不同性質營隊的籌備過程，像是《你來，做大學生》、《兒童戲劇營》、《台灣福爾摩沙衛星太空營》……。雖然每一個經驗未必能有立即的收穫，但卻成為累積我實力的重要養分。

在營隊上台主持及授課的經驗，使我在台上能不怯場，甚至能調節課堂氛圍；多元參與不同性質的營隊，則使我在備課時，能從不同面向發想點子，充實自己在不同領域的知識與經驗。

另外，為提升實際教學經驗，我通過面試擔任台灣希望小學的補救教學教師，以及系上閱讀培力計畫的一對一閱讀教師，更報名參加臺大所舉辦的《ISW 教學技巧工作坊》，取得微型教學的國際證照。這些都是我在教育路上重要的「累積」。

二、 大四教檢讀書會— 一群人才能走得遠

通過教檢是未來考教甄的一張入場券，僅需五科平均有六十分以上即可取得教師證，難度與教甄相比簡單很多，但在大學對考題沒有具體概念時，對教檢、教甄都是同樣緊張的。

因此我在升上大四後，與四位同學籌組一個五人讀書會，每週進行兩次，每次至少兩個小時。進行方式是買同一本教育考科用書，當時我們第一本便是購買謝宏仁—《教育原理與制度》，每次會分配好每個人要負責當專家的部分，比如說 1-1 到 1-2 由我負責，1-3 到 1-5 由另一位負責，最後五人分配完的範圍會到 1-12，則到下一次聚會前，每個人都要讀完 1-1 到 1-12 的內容，並且針對自己所負責的部分深入查詢補充資料，聚會時便是依順序輪流由專家上台跟大家補充重點，且開放其他成員提問並解答。

在大家都有讀過範圍內容的情況下，可以避免太過空泛且簡單的提問，節省非必要討論時間的同時，也加強了大家對內容的深入探究。大約在共讀完一到兩個章節後，便會有一次組內測驗，考題由五位成員各自從自己負



正因此書內容簡略，透過讀書會討論及補充，才使知識更加深刻！

責的專家範圍中，找相關的教甄考古題來重組施測，除了能檢視自己不熟悉的地方，也透過共同檢討來釐清錯誤的觀念。

三、 半年教育實習—將興趣變專長

半年的教育實習，我選擇花蓮縣十二年國教前導學校—東華附小，跟著輔導教師學習的這半年，老師指導我：「要將興趣變成專長，喜歡之餘要能結合教學。」因而促使我積極嘗試，培養屬於自己的專長。

(一) 寫作領域

實習期間，我參加花蓮縣語文競賽作文社會組，取得全縣第一名的佳績，使我能代表花蓮縣參加全國語文競賽，雖然最後並未在全國舞台上得獎，卻使我在寫作領域信心大增，在班級內進行寫作教學，事後更主動參加民間寫作競賽得到佳作。

(二) 藝術與人文領域

自高中起我便喜歡戲劇，輔導教師讓我擔任高年級戲劇社的指導老師，將興趣化作教學，讓學生能體驗戲劇、喜歡戲劇。此外，我與實習夥伴主動參加教育部藝術與人文學習領域教學演示競賽，取得實習教師組第二名，事後更受台北市立大學邀請，前往《藝術領域教學的趨勢與實踐》研討會分享教學方案，奠定了我在藝術與人文領域的長處。

實習結束後，我將實習時的課程設計、創新教學活動等內容重整，從教學、級務、行政、研習四個面向整理成一份六十頁的檔案，參加教育實習績優獎，最後取得小教組全國第二名的榮譽，且這些檔案紀錄都是我在教甄準備時重要的紙本資料及口試素材來源。

四、 教甄準備歷程

(一) 筆試—通過才有機會展示自己

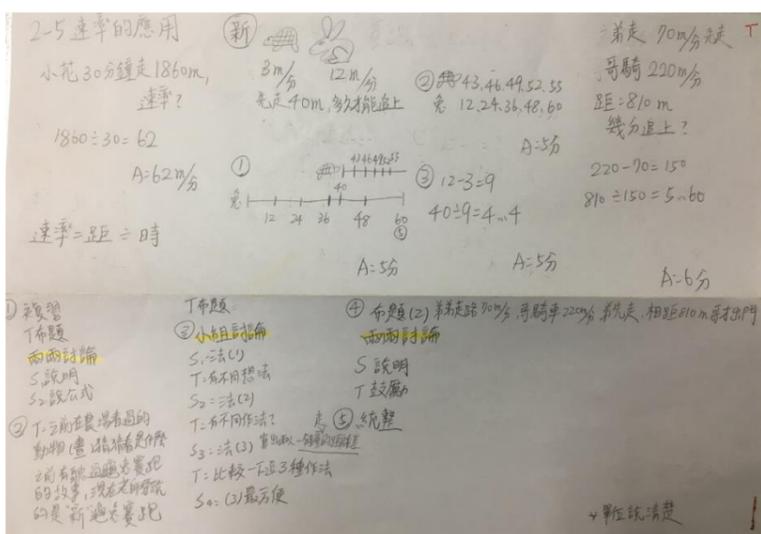
教甄的筆試考得十分細，我的準備方式是將各縣市近五年的考古題都做一輪，寫完一個縣市才會寫下一個縣市，如此便會發現該縣市的出題趨勢，例如：桃園的國語很多選文出自古文觀止、新北數學常考 t 考驗和卡方檢定等統計題。我寫完一年題目後便會馬上看阿摩檢討，並整理重點到我自己的筆記中，如果有幾個概念我常錯，我會翻專書重新做筆記，釐清自己常錯的部分。特別推薦國語要讀徐弘縉的《搶救國中小教甄國語文》這本考用書，其中國學常識及文學常識的部分，都是教甄常考的重點。

在五月底的教甄開始前，我忙於外務而沒有把重心放在讀書上，因此用心程度也顯示在成績上，前面考桃園和新北時，分別以 0.6 分及 1 分無緣進入複試，接連受打擊後又在高雄以 3 分落敗，後來我決定調整重心，更加勤奮的跑圖書館讀書，在考基隆和屏東的前兩週，專心把考古題做了兩遍，把自己整理的筆記再次熟讀，才得以在最後兩個縣市衝進複試，讓評審有機會看見自己！

(二) 試教—你相信自己的教學，才能說服別人相信

基隆和屏東的複試都是考數學純板書，而我每個範圍都是準備一張 A4 白紙，將其摺成上下兩部分，上部分用來設計版面，下部分則是在練完該單元試教後，針對教學流程做重點式紀錄，讓我在進考場後可以清楚了解教學順序及呈現方式。

在內容設計上，我會先花 2 分鐘簡單、快速地複習上節重點，接著進入發展活動，運用一道題目讓小組討論，接著讓小組代表上台發表，呈現不同做法的同時，也引導學生間彼此回饋互動，比較不同做法的優劣，展現學生本位的教學。接著再出一道練習題或是挑戰題，讓學生兩兩討論來解題，最後回顧整節課的教學重點來結尾。其實就像在班上教學的流程一樣，只是要自問自答的演繹出整個過程，而成功關鍵就在於「不要臉」，沒有包袱的演出來，自己要認為是真的，才能讓他人信服！

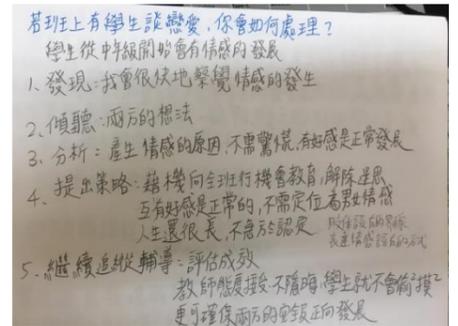


(三) 口試—誠懇的態度及有條理的回覆是制勝關鍵

應屆考教甄的一定會怕自己經驗不夠豐富，遇到口試問題會沒概念、沒想法，甚至答得空洞沒內涵。這些都是我曾經歷過的恐慌，但要克服口試，真的就是多聽、多想、多舉例。聽，是聽師長的建議、聽前輩的經驗；想，是針對問題思考自己的處理方式，畢竟答案若與自己理念不符，那便會說服不了任何人；舉例，在回答時若能添加自己實際的經驗會更加具體且親切，而這些經驗其實未必要在很正式的場域取得，以前帶營隊、課輔，甚至觀摩其他楷模教師的實施方法，都能化為自己的口試內容，以「在我的經驗裡…」這句話

為起手式，讓評委感受到你是有經驗的！

另外，我會準備一本筆記本，在每一頁的第一行寫上一道常考的題目，接著用鉛筆在下方條列整理自己的回答。經杜美智老師指導，發現題目只要有關親師衝突、師生溝通或處理學生事件……，都可以用「發現、傾聽、分析、提出策略、持續追蹤」這五個步驟去闡述自己的做法，不僅讓回答有條理，也幫助自己在聽到題目時不至驚慌，能依循此框架增添自己的想法於其中！



五、教甄甘苦談

* 有捨才有得

我在今年考了六個縣市和一所獨招，前面四個縣市均以些微差距落敗，之後在獨招以手寫題形式進入複試，在面臨複試二十取一及最後兩個縣市初試在即的情況，評估自己在獨招的勝算較低，因此放棄了複試機會，改將時間全力投資在最後兩場筆試上，才得以在最後衝進複試、搶得先機！

* 還沒結束千萬別放棄

在考複試時，就算事前已經做好一百分的準備，到了現場因情緒、環境而受影響的可能非常多，我曾因緊張而在口試現場邊舌頭打結、邊過度搭配動作的答題，也曾在試教時，因為聽錯鈴聲而時間掌控不佳，足足少教了兩分多鐘，這些失誤都足以讓我榜上無名。還好自己在經歷失常而喪志後，都有馬上調整心態，以較為放鬆的態度面對下午的複試，而心態放鬆後表現也就更加自在、順利，使最後的結果得以如願。

* 沒有奇蹟，只有累積

考教甄很苦，各縣市錄取率往往不到 4%，除了必須克服困難的筆試，備有強心臟面對口試和試教之外，過程中更需要有接受失敗的勇氣，我們可能拚盡全力卻一無所獲，也可能總以些微差距落敗，在失志難過的同時，請別因此認為自己很差，教甄這道門本來就窄，且失敗為成功之母，這些挫折都是我們成長的養分，養分的累積使我們離自己的理想更加靠近。

一直很認同一句話「沒有奇蹟，只有累積。」教甄從來不會只因運氣極高、神明眷顧就順利上榜，所有的幸運只有在你準備好時，才會登門拜訪，並成為你實踐夢想的機會，而「準備」是長期的累積，趁在學期間嘗試各式各樣的領域及活動，實習時專心向師長學習，把握任何能提升自己的機會，秉持「多做多得，少做多失。」這個原則，勇敢地朝夢想邁進吧！祝福各位準老師築夢成功！

菜鳥教師的五個火圈

作者：101級畢業校友 李彥瑤

臺北市中正區河堤國小

有看過馬戲團表演的人應該有類似的經驗，每個表演者都身懷絕技，而最令我佩服的就是跳火圈。我曾經看過一隻獅子從遠方加速衝刺到火圈的前方準備一躍而上，頓時，我的心臟加速、呼吸屏息，當獅子跳過熊熊烈火的那剎間，真是鬆了一口氣！全場歡聲雷動的同時，我看見的卻是牠背後一定經過重重的磨煉和挑戰。

受傷，強壯的地方

我的教甄之路有點類似訓練獅子的過程，相當艱辛與坎坷，猶記得當年過年時，吃完除夕年夜飯後就回到房間拼寫教甄考題，寫累了就換成論文的章節，教甄考題和碩士論文就成了我的左右手，不斷的交替下溫暖了我的過年。聽著外面的鞭炮聲想像著我又比玩樂的人多了一些時間，真是欣喜的轉彎思考。2017年如願考上臺北市正式教師，從國中起我就非常熱愛與孩子在一起，盼望能擔任導師，從班級經營中融入自我風格。不料，卻加入了行政的行列，擔任輔導室唯一的組長，面對全新的公文作業系統、完全沒有先備經驗的新手組長，壓力大到眼淚直流、體重銳減，心中只好自我安慰，**生活總是會讓我們遍體鱗傷，但到最後，那些一定是最強壯的地方。**還好當初願意給自己一些機會，讓生涯有不同的歷練，回想起來如果當初堅持只做某一件事，就可能被限制在某個領域中而失去更多成長的機會，如今，反而累積更多經驗，站在更高的視野去看待不同的風景。

獨處，內心的呼喚

回想起研究所的一門獨處課，老師帶著我們到荒野中修練，只帶著一支筆和數張空白的紙，面對身無一物的自己，只好與自己說話。真實的面對自己內心的聲音，拿掉工作時逼迫自己帶上的專業面具，拋棄他人對自己的期待，慢慢地找到自己想成為的樣子，給自己更多的力量。一年的行政經驗後，我清楚的知道自己的位置和目標，於是轉換到導師的職務，選擇第一線的接觸更多的孩子，實踐我對於教學的藍圖，老實說，回到現場後發現更多棘手、挑戰的問題，但也藉著這些不同的變化，豐富了我的生命。每當需要作出行動或抉擇時，時常又想起在荒野中獨處的時光，**衷於自己內心的呼喚，相信那是內心最深的渴望。**

充實，生命的厚度

我內心最深的渴望是成為一名老師，始終相信「老師的視野有多大，學生的視野就有多大。」我盡可能的參與不同的活動，讓生命有更多色彩。猶記得大四學期中一個寒冷的冬夜，接到一通基金會的電話邀約，懇求我擔任領隊帶領一群夥伴到宜蘭服務，當時卡著兩門不同的選修課程，加上又要到小學教學觀摩，我毫不猶豫地拒絕這個不速之客。沒想到因為時間的因素，實在沒有更適合的人選，我必須在課程和志工服務間做出選擇，當下思考許久後，我毅然決定和授課老師提出請假的申請，可想而知當然是拒絕的機率高出許多，沒想到卻收到一封「去吧！外面的世界很大，有些事比上課還重要！」的鼓舞，當年我的家族導師意雪老師勉勵我，放心的追逐自己的夢想，勇敢飛向想去的地方。我也時時警惕著自己，**不因世界的單薄，奪去我生命的厚度。**

蹲低，學習的心態

因著班級中有一位新移民孩子，我利用下課後的時間參加越南語的訓練，期望跟孩子的母親有更多的連結，無法利用國字來表達想法的媽媽，我遠遠一句「Cám ơn」，喚起了媽媽久違的笑容。今年恰逢世界大學運動會在台灣舉辦，我也仗著這樣的機會到林口的選手村服務，看著選手村掛滿許多國家的國旗，透過運動而拉近彼此的距離，著實感動。我把重新學習的心態看成為一種蹲低的過程，蹲低不是一種對自我的貶低或是示弱的象徵，適時的蹲下，有自我警惕的作用，提醒自己的渺小，唯有蹲低，才能在需要時再次的跳起。

跨越，未知的恐懼

馬戲團表演散場前，我又回頭望了一眼那隻勇猛的獅子，實在佩服牠願意在安全、舒適的環境下嘗試一點改變的可能，進入那個冒險、不安的環境中自我挑戰。我很喜歡爽文國中王政忠主任的一句話：「1 乘以無數次，還是 1；但只要多 0.1，1.1 只要乘七次，就大於 2。」如果每個人都在舒適圈中做一點 0.1 的調整和改變，那人生的風景絕對不一樣！我也曾多次在自己的舒適圈中享受著，自我獨白的說：「這樣的生活有什麼不好！」但主動去碰觸一點不熟悉的學習圈，克服陌生、不熟悉的壓力，打破一成不變的習慣，讓舒適圈不斷擴大，就會驚覺，原來生活還有很多不同的樣貌，原來，我還能成為不一樣的人。

「菜鳥教師」的稱號不斷的提醒著自己，持續的放低身段和自我充實，讓自己的生命有不同的光彩；而時常用「火圈」來警惕自己，跨越舒適圈的重要，時時利用各種機會豐厚自己的生命，挑戰生活的未知。

想

作者：102 級畢業校友李博軒

展宇管理顧問股份有限公司 業務副理

大家有沒有感受過什麼是現代？

現代的社會大家在做甚麼？

處於現代的你，每天都在做甚麼？

為了什麼而做？

對照一下現代，我們腦中聯想到的古代。

他們那時候的社會環境，是不是跟我們一樣有在感受自己的生活與知曉自己在做什麼？

我問了這麼多問題,如果你都有答案，那你其實就不用往下看了。

因為我說了那麼多，就是為了讓大家去思考，我們做任何事情的原因是什麼？

我很喜歡一位哲學家“笛卡爾”

我們都知道他有一句名言 “要自己去查喔”

他會說出這樣的話，也跟他們生命經歷很有關係。

例如他會為了讀懂一本書的內容就起身旅行等的事蹟。他讓他的旅行變得更有意義與目的。

也許認識他多一點的人會說“因為他家財萬貫，所以他有很多時間做自己要做的事”

但扣掉那些不公平的出發點，我們都擁有的正是那思考的能力。

思考是每個人天生的能力與優勢

我認為這是我們每個人都要好好利用的超能力，你回過頭來去看你走做的路會發現，你經歷的每個事件，如果沒有意義非凡，也至少讓你印象深刻。

你如果沒有改變世界，至少也成為一個富具故事的人。

期待你在人生哲理的路上開始思考出有趣的意識並加註行動。面對越來越未來的現代社會，這才是身為人累最大的財富。

[【回首頁】](#)

107 學年科教所演講系列



107 年 10 月 4 日

講者：余安順 廣西師範大學副教授

講題：台灣老師西遊記

107 年 10 月 18 日

講者：蘇詠梅 香港教育大學科學與環境學系教授

講題：STEM 教育：挑戰與機遇



107 年 12 月 20 日

講者：林宜城，南投市漳興國小退休校長

講題：認識並幫助數學教室裡的客人



教育學講座系列



2018年第34屆科學教育國際研討會



教育與潛能開發學系 107校友回饋講座

時間：107年11月17日 9:00~12:40
地點：花師教育學院A109

講題：《逐步達成的教師夢》分享我如何應屆雙榜

講者：黃勤文 (106級畢業校友)

現職：基隆市立西定國民小學教師

講題：你所不知道的教育之路

講者：李博軒 (102級畢業校友)

現職：展宇管理顧問股份有限公司/業務部副理

講題：菜鳥教師的五個火圈

講者：李彥瑤 (101級畢業校友)

現職：臺北市中正區河堤國民小學教師



賀

科教博班 陳錦松

獲頒 2018 EASE (東亞科學教育國際研討會)

Outstanding Paper Award (傑出論文獎)

2018 年 EASE Young Scholar Award (年輕學者獎)

國際博 Beni Setiawan

科教博 陳錦松

科教博 張基航



狂賀

本系多元文化教育碩士班校友陳曉雯
考取台北市和平實驗國民小學正式教師

