

# 陸、

## 飲水思源

——落實社會服務

---

台中一中—交通大學科學班

理學院與高中四校聯合科學趣味競賽

高中生暨理學院準大一新生參訪營

108 年大學志願選填與招生聯合說明會

創辦 APX 全國高中數理能力檢定

台中一中—交通大學科學班設立至今已邁入第十個學年，回顧推動科學班之初，交通大學是本著國立大學回饋社會，培植優秀潛力菁英人才的精神，依據「高級中等學校教育實驗辦法」、「特殊教育法」暨「教育部頒『高級中學科學班試辦計畫』」，於民國 98 學年度起，與台中一中合作試辦高中科學班。

本班採特色招生甄選入學方式，自全國招收 30 名青少年科學菁英學生，以高中三年課程為藍本做整體設計，除普通高中基礎科學相關科目外，另設計科學專業領域科目，啟發學生在專業領域的學識。科學班學生應修的學分數與教學方式，由兩校組成「科學班聯合工作小組」共同規劃，並由「科學班入學甄選及學科資格考試委員會」審核通過執行，將課程分為兩階段完成。

第一階段學程（高一和高二加速），學生須在兩年內加速修讀完普通高中基礎科學相關科目，同時亦須修讀人文及社會領域學分，以兼顧人文素養的培養。此外為強化學生的科學能力與視野，由工作小組設計科學班特色課程，邀請交大教授至台中一中授課，以擴大學生學習的廣度。

第二階段學程（高三加深加廣），學生於在學期間通過科學班聯合資格考，得繼續修讀這個階段學程，學生進入交大選修大學開設的相關科目學分，並在本校教授的指導下，進行個別科學研究，使菁英



2016 年台中一中學生在交大校園的特色活動體驗。



2012 年專題研究成果發表會。完成時日以來的心血展示，師生們開心留下合影。

學生及早接觸學術領域，以培育和啟蒙其科學潛力；學生修畢課程後，由本校給予學期成績單。

兩校合作推動科學班的目的是希望能一、提供具科學潛能的學生有適性發展機會，引導其自主學習能力，二、提供優越的教學環境與卓越師資，開設科學教育學程，授予紮實的基礎科學課程，完成學生

專業養成教育，使俱科學探究能力與啟發創造力，以充分發揮學生天賦潛能，三、培育兼具深厚研究實力與人文素養的宏觀人才，以厚植國家競爭力。

科學班設立之初，兩校會議即達成決議共識，包括組織架構有班導師設置、教官生活輔導與行政助理的班務推動，高三課程在交大校本部上課，專業科目中，微積分為必修，而物理、化學、普通生物則是三選一必修，由於微積分是必修課程，因此科學班的班導師，均由微積分授課教師擔任之，也由於物理、微積分、化學的師資均隸屬理學院系所，因此科學班與理學院的關係緊密程度自是不言而喻。



台中一中 103 學年度微積分課堂，由素有「全交大人的微積分老師」美稱的特聘教授莊重老師授課。



2012 年導生座談會，班導師許義容教授（左一）與學生留影。

這十年來，本校在科學班所投注的資源並不亞於交大在校生，除了提供師資、上課空間、設備、宿舍之外，更提供科學班一間專用自習室，期以最佳的學習環境，培育出最優化的人才。截至目前為止，本班畢業學生進入大學選擇深造的領域概略統計如後：基礎科學類 50 人，工程類 67 人，醫學類 22 人，文法商學類 9 人，其他科系 9 人，同時每年十月份在交大舉辦新生暨家長座談，針對學生和家長反應的意見，兩校執行單位都以最積極態度應對。

再者，為打開科學班學生的視野，本校把握各項學術活動機會讓科學班學生一同參與，例如：2011 年「台灣聯合大學系統溫世仁卓越學術講座」邀請 1992 年諾貝爾化學獎得主 Rudy A. Marcus 教授至本校演講，藉由諾貝爾大師的現身說法，開拓科學班學生們的國際視野；更舉辦全國科學班聯合暑期科學營，齊聚建國中學、師大附中、實驗高中、台中一中、台南一中及高雄中學等六所高中科學班，由交大電機、資訊、工、理、生科學院編排課程，本校教授親自授課，讓學生們提前體驗大學生活，也把握機會和各校菁英相互切磋，是一段非常難得的學習歷程。



2011 年台中一中科學班學生一同參與台聯大系統溫世仁講座之學術演講，親臨感受諾貝爾獎得主 Rudy A. Marcus 教授的大師風範。

---

交通大學特殊選才招生，招收具備「跨域學習」、「批判」、「創新」、「領導統御」、「自主學習」等能力或有特殊專長、符合本校培養人才目標的學生，竭誠歡迎喜好觀察、探究、邏輯推理的學生，加入我們挑戰浩瀚學海的求知行列，有道是：「學海無涯勤是岸，青雲有路志為梯。」祝福科學班的學子們均能在深造之路發揮所長，貢獻所學。

詳細活動內容與即時資訊，請參閱科學班網頁。

(<http://nctusci.math.nctu.edu.tw/>)



(資料來源：台中一中－交通大學科學班網頁)

---

# 飲水思源

理學院趣味科學競賽活動緣起於「台中一中－交通大學科學班」的設置，以及本院「科學學士學位學程」的成立。為加強本院師生與高中生之交流互動，自民國100學年度起，以台中一中學生為主要參賽對象，舉辦趣味科學競賽，並訂定獎勵辦法以鼓勵中學生。



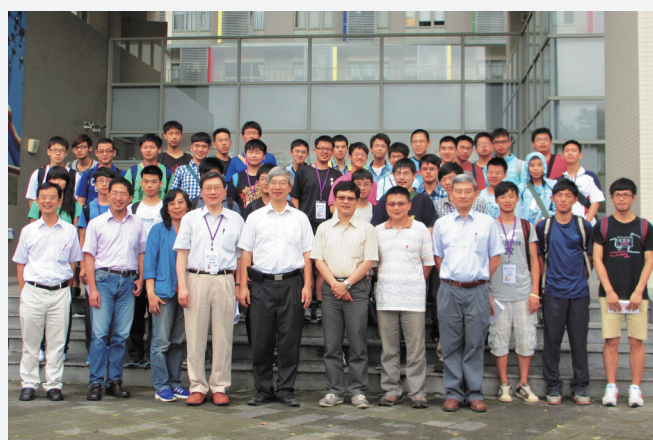
本院針對本競賽設置科學競賽命題委員會，由電物系、應數系、應化系、統計所、物理所、分子所各選派一名教師，及院代表一名共七人組成，主要任務是負責選定競賽題目、審查解答、擬定獲獎名單以及決議競賽起訖期間。命題委員會召集人則由委員互推選出，任期為一年。

競賽方式分兩階段依序進行：筆試及口試。第一階段筆試，本院於每學年第二學期期初，分別就數學、物理、化學領域設計一題題目公告於本院網頁，統一當學期期末截止收件，學生可以個人名義或小組形式報名參與競賽，並於期限內上傳競賽解答及參與成員資料。第一階段審查，以「評分結果」和「解答回傳時間先後順

序」為依據，邀請各科前十名參賽學生或小組成員參訪交大，進行第二階段口試。第二階段口試依科目別分組，由本院教師組成的專科口試委員進行評審，與賽學生口頭報告十分鐘，獲決選名次者頒授證書及競賽獎金。

自104學年度起，為鼓勵更多對科學有興趣的高中生投入前膽跨領域科學的學習，本院擴大競賽參與對象，力邀國內多所重點高中，包括國立武陵高級中學、國立科學工業園區實驗高級中學以及國立新竹高級中學共同合辦科學競賽。競賽方式雖仍維持前期模式採兩階段進行，但在活動形態上做了活化，第一階段不再侷限於網站上單一題目的解題，而是提供更多元、更趨向科普知識的開放式研究主題（open-ended questions），參賽學生可自行選擇有興趣的主題提出研究構想書，經各領域教師評比後，擇優進入第二階段。

進入第二階段的隊伍，於暑假期間針對主題進行研究，並將研究成果撰寫為書面報告。理學院擇日舉行聯合成果發表會，讓參賽隊伍相互觀摩，每一隊伍現場進行20分鐘口頭報告（含報告15分鐘及提問5分鐘），以呈現其研究內容和結果。口頭報告形式不拘，可為投影片簡報，亦可為現場實物操作。如此的活動轉型，不僅讓學生得以實際應用科學知識於日常生活當中，也藉此培養學生學、思、達的多元綜合能力。



除此以外，聯合成果發表會當日，本院亦安排特色實驗室分組參觀並實際演練；籌備成果報告期間，理學院亦提供數位諮詢老師提供指導，參賽隊伍可視需要找諮詢老師討論，請諮詢老師提供參考文獻、解釋文獻中專有名詞等，惟諮詢老師不可直接指導研究內容，亦不能參與評分。

歷經十年的趣味科學競賽活動，自 105 學年度起，轉型為「高中生科學參訪研習營」，並開放全國各高中生以五人為一組報名參與。無論是科學競賽或研習營活動，本院始終堅持「紮實的基礎科學為根本」的研究理念，致力於基礎科學教育的扎根工作；透過推廣多元學習、體驗，激盪青年優秀學子科學學習的熱忱，並為中學生開啟跨域學程的新思維。

理學院為培育紮實基礎人才，期使優秀高中生以交通大學為目標，並首選電子物理系、應用數學系、應用化學系就讀，自民國 95 年以來，每年舉辦高中科學競賽活動，邀請武陵高中、竹科實中、新竹高中、新竹女中、台中一中等多所高中學生參與競賽相互觀摩切磋。



學院在歷經十年科學營的活動後，於民國 105 年時任院長李耀坤為因應大學多元入學的改革，活動方式做了較大的調整：在活動內容上，邀集各系系學會的學長姐參與規劃；在邀請高中方面，則擴大至全國高中，包括就讀東台灣、南台灣的高中學生，函請受邀高中推薦優秀高二或高一理科學生報名參加。獲選者，學院不僅提供活動當日之餐點，並補助往返新竹之交通費，路程較遠如台南以南，宜蘭以東之學生，本院並安排一日住宿，以減輕學生尤其是弱勢家庭學子的經濟負擔，讓優秀的學生不受經濟因素影響，都有觀摩成長的機會。整個活動精神亦以國立大學服務多元入學方案的宗旨推動之。

一日參訪營特別錯開高中期末考時間，於七月五日舉辦；活動亮點以安排各系特色實驗室為主軸，透過實地參觀讓高中生體驗各系優異的學習環境與設備；並且，從各系學會所設計的、寓教於樂的活動中，感受到學習也可以活潑而趣味。

此次活動，另一個重頭戲是邀請個人申請及繁星入學獲錄取之大一新生參加，讓新鮮人提早認識交大，並挹注跨域學程的概念，期許準大一生在開學前可以思考修習第二專長的規劃。同時，本院特別就其入學學系，準備實用原文教科書（普物、微積分、普化等）贈予出席之準大一生，期使學子們一本精益求精的精神，再上一層樓；並透過他們的學習經驗分享，鼓勵高二升高三的學弟妹們，設定目標積極爭取進入頂尖大學的機會。

本次活動參與學生達 86 人，從他們的回饋意見中，給予主辦方相當大的鼓勵。未來，學院再規劃類似活動或舉辦科學實驗學習活動時，將充份配合高中生學習歷程的設計，以達高等教育與中學教育相輔成功的目標。



三月九日大雨滂沱的週六早晨，交通大學的「基礎科學教學研究大樓」（科三館）逐漸甦醒，有一群忙碌的學生和老師蓄勢待發，正期待著客人們的抵達。十點不到，陸續有抖落雨珠的高中生及其家長進到會場，今日理學院主辦此活動的主要目的，是協助今年大學升學個人申請「五選四」的變革制度提供解惑，十點一刻「大學志願探索與招生聯合說明會」正式揭幕。



打頭陣的理學院院長陳永富（圖中持麥克風），引導整個活動的進行。（圖片來源 / 陳子與攝）



教務長盧鴻興接著發表對展會的期許，並希望與會來賓滿載而歸。（圖片來源 / 陳子與攝）



志願選填講座的主講人——學長張財銘博士抓出精華、詳解重點。（圖片來源 / 陳子與攝）



上午第一場說明會的次軒廳，221個座位的會場座無虛席。（圖片來源 / 鍾邑毅攝）

## STEM 系所的爭奇鬥豔

在這小型的博覽會裡，每個角落都是驚喜，轉個彎，又能進入新天地。總計九個系所的實體攤位，佐以十個特色科系的教授講解，無論是不瞭解何謂「三一學程」，或拿不定主意該青睞電物系、應數系、應化系，還是資工系、生科系、材料系……等，都有人能為你分析。





面對變化莫測的未來趨勢，「三一學程」提供學生跨領域能力的培養搖籃。（圖片來源 / 陳子與攝）

如果你決心走上追尋理科知識的這條路，這個博覽會完全是命中註定的小幸運，緩步環繞一圈，你可以在應數系攤位領取DIY紙卡，在摺紙過程中，觀察數學與結構的相輔相成；你也能走進應化系教室，詢問自己能夠預習什麼科目，並翻閱實體陳列的原文書，一親元素奧秘的芳澤；你還可以在生科系報名體驗植物組織培養，想像實驗室裡，你的身影穿梭，孵育一株珍貴的花朵，為世界帶來改變；現場還能參與奈米系的工作坊，自己從零到有製作電路板，將高中所學關於電的知識實體化，並驚嘆於這個科系學習觸角之廣。



看起來很普通的紙卡，其實饒富數學的趣味。（圖片來源 / 陳子與攝）



生科系舉辦的植物組織培養體驗，吸引高中生報名參加。（圖片來源 / 陳子與攝）



在奈米系的教室裡，學生專心聽學長講解如何組電路板。（圖片來源 / 陳子與攝）

若你已經對心目中嚮往的系所有一定了解，並且打定主意要加入交大這個大家庭，那麼絕不能錯過各系定時舉辦的實驗室導覽。要是以往理化課所做的實驗、使用的器材已經激起你濃厚的興趣，那麼這次的參訪除了能一睹科學實作的高級殿堂，還會讓你鬥志高昂，許下成為交大學生的願望。



高中生們列隊前進，準備前往實驗室大開眼界。（圖片來源 / 陳子與攝）

## 我到底要什麼？讓教授和學長姐告訴你

有了願望和鬥志，當然不能忽略現實的考量——我在這個系能被好好照顧嗎？這時的你，是時候該走下樓來到次軒廳，聽教授們的介紹。在簡報中，提及必選修的學分門檻、畢業前該具備的能力、獎學金申請資格等，最重要的是告訴你這個系擁有的研究資源，畢竟找對適合你的老師，才不枉大學四年的光陰。



交大多媒體工程所所長彭文志教授向學生、家長說明資工系的研究範圍。（圖片來源 / 陳子與攝）

教授給你該系的大方向，當然就需要由學長姐幫忙補足細節，任何疑難雜症或不好意思說出口的問題，交由年齡相仿的在學種子團隊回答。想了解大學生的作息？想知道系上有什麼活動？想聽聽學長姐出國交換的分享？直接勇敢地說出來，向這座大寶山盡情挖掘你所渴求的資訊吧！



學姊神采飛揚地——介紹系上活動，並自豪自己曾經主辦過幾項活動。（圖片來源 / 陳子與攝）

## 填志願的秘訣 輕鬆替你分析

走著走著，發現一間大排長龍的教室，不用懷疑，那是因為你來到了選填志願的模擬說明會。這場博覽會並不只專寵理科學生，還提供應屆考生填志願的分析服務，只要事先在樂學網上註冊並填入自己的成績，並說出你感興趣的領域及想去的縣市，就能立刻得出夢幻、進攻、保守科系列表，現場學長姐還能經驗分享該科系是否適合你，讓填志願的焦慮得到解方。

整日的雨未停歇，但在會場充實的時光，已讓濕淋淋的鞋子不那麼惱人了。



學長耐心分析落點，向有疑惑的高中生解釋各校系優缺點。（圖片來源 / 陳子與攝）

# 飲水思源

7月20日前幾天的丹娜絲颱風，可讓檢定主辦方的我們捏了好幾把冷汗。慶幸考生們氣場強，颱風擦身而過，考試日程未受影響；倒是東部與南部考區的學生及家長們特別辛苦，然直直落的雨更凸顯如期應考的學生們意志堅強，鏗而不捨的精神，更激勵了戰戰兢兢籌辦此檢定測驗的工作人員。



108年8月27日頒獎典禮陳永富院長致詞暨介紹與會師長。

### 開辦首屆 APX 檢定，落實大學社會回饋

今年2019年，適逢理學院創院40週年，學院現任院長陳永富教授打從去年底就思量著該怎麼慶祝「學院四十而不惑」的劃時代紀元，為落實教育部深耕教育內涵，發揮頂尖大學回饋社會的精神，籌辦「APX (Advanced Placement eXams) 全國高中數理能力檢定」。開辦這個檢定的目的，是希望透過這類測驗協助中學生檢視自己的學習成效，進而導引或刺激數理專長學生的學習動力，相信持之以恆的

提升其數理學科學習能力，必達立竿見影之成效。

同時，透過測驗成績大數據分析所呈現的結果，提供教育單位、教學者思考如何調整，期使學生在學習過程中獲得更紮實的能力提升。數理能力檢定的長程目標，是要建立一個「具公信力」、「有鑑別度」、「適用國內外中學生數理能力評量」，並且「獲國內外大學認同」的檢定制度，最終通用於國際的評比參考。

談到APX的緣起，起心動念純粹是本著社會服務而為的公益活動，尤其是本項檢定對中低收入戶之子弟採「全科免費」服務，對這群學子而言是非常重要的教育資源；交大理學院這群有理想且積極作為的教育工作者，感念教育部在培植國家菁英所挹注的資源，尤以近十年來的「頂尖大學計畫」到目前推動的「深耕計畫」，讓大學專業人才濟濟，如何運用大學校院軟硬體設施與人力資源，實踐深耕計畫對高等教育期許之一的「善盡社會責任」，遂催生了本院創辦APX檢定。



頒獎典禮電物系羅志偉教授系所簡介。

在規劃此檢定之初，考量偏鄉教育資源、弱勢家庭子弟的權益及學生經濟負擔，我們收取極少測驗費，更提供低收入戶學生免費參加的機制，並在全台租借場地設立九個考區，調派試務、監考人員前往服務，以減輕學生及家長的舟車勞頓。這決策背後是教育家貼心、同理心的思考，也是落實拉近城鄉差距的教育方針。



頒獎典禮應化系王建隆教授系所簡介。

### 檢定具「公信力」，縮小城鄉落差、勉學生自我惕勵

理學院在歷任院長與全院老師的努力下已奠下紮實基礎，現階段中長程發展方向，亦依規劃穩健推動；為呼應教育部近來積極推動高中與大學銜接的 108 課綱跟 111 年考招新制，本院思考著如何籌劃對高中生實質有益的活動，APX 數理能力檢定遂因應而生；今年七月首屆施測科目「物理」、「化學」、「數學」、「生物」四科，測驗範圍高一與高二內容佔 60%，高三及大學先修各佔 20%。考題由跨學院組成之命題委員會提供，委員會之教授群為交通大學專任教授，試題之信度與效度均獲嚴格審查。施測對象是全國中學生，採自由報名方式，受測學生可取得本院認證之參

加證書及測驗成績。最重要的是，我們提供評量項目表幫助學生了解自身學習弱點，並予以修正。

而本項能力檢定所收取的報名費，扣除必要命題閱卷、試務監試、行銷推廣及行政管理等相關費用外，結餘款將全數運用在提升偏鄉教育資源，以改善城鄉落差並嘉惠弱勢家庭的學子，例如於寒暑假期間為數理學科表現優異的中學生開設短天期的密集科學實驗學習活動，以擴展學生的學習視野，並建立與全國各中學之間的互動平台，以克盡社會責任。

日本有個例子可以借鏡——日本文部科學省的全國學力跟學習狀態調查，該調查最近一次共有 212 萬人參加，被評估者包含小六與國三學生，值得一提的是該調查並非屬高中入學測試，其目標是要掌握學生在數學、理科、國語、英文各領域的基礎知識跟運用，希望讓各校有客觀成績來評估自己學校跟他校的教學成果，成果特別突出的學校，可分享教學方法給別校參考。另外，該調查也將這些蒐集到的大數據提供給大學進行各類研究，以提出教育政策給當局參考。



頒獎典禮應數系王夏聲教授系所簡介。

從實務面來看，大學多元入學方案執行已十數年，對各大學而言，甄選優秀學生培育之，是人才養成的重要一環；而對學生來說，如何選讀心儀學系，提升自己的競爭力，更是極現實的問題。而學生學習效果的評量需要一些歷史軌跡，因此，如何在其學習過程中透過具公信力的檢定，來證明自己各階段學習實力，是相對客觀的學習記錄。舉辦 APX 就是以此為出發點，讓數理表現優秀的中學生，藉由這項檢定了解其數理科目的學習成效，同時從本院所提供之大數據分析，來了解自己在未來學習上可發展或該加強的面向，以利接軌大學課程。



頒獎典禮生科系袁俊傑教授系所簡介。

主辦單位在考題難易度的設計上採取每屆持平，藉由檢定成績通盤評估國內數理學習成效的消長，以了解中學生在數理方面的學習，其程度是普遍上升或下滑；此外也建立考生資料庫，持續追蹤其未來發展，以了解評量成績與學生在未來發展的關連性，提供教育方針制定之參考，並將相關資訊供教育單位進行各種分析研究，促進全國數理人才之培育，提升學生數理能力與國際競爭力。

首屆 APX 檢定報名人數達 3723 人，四科合計應考人數 8469 人，其中中低收入免付費之人數 76 位（四科合計 216 人次）。108 年 7 月 20 日於全國九個考區舉辦完成，總到考率 94.9%，而花蓮考區是百分百的出席。由此可見，教育資源相對不足的區域，學子更為珍惜得之不易的機會。考生成績於 8 月 6 日提供線上查詢；本屆檢定獲得金銀銅牌獎項者合計 931 人，四科合計金牌獎 180 位，銀牌獎 264 位，銅牌獎 487 位，為鼓勵學生本院特別提供各科金牌獎學生獎學金壹仟元、銀牌獎學金伍佰元，並於 8 月 27 日舉行頒獎典禮與四考科相關的學系簡介，邀請榮獲金銀銅牌學生及家長出席，除了勉勵的意涵外，更希望藉由身歷其境激勵中學生設定目標、踏實逐夢，為自己光明前程付出必要的努力。

### 考生及家長給予正面評價，他校共議成立全國論壇

有位擔任高中物理科老師的學生家長更表示，她很高興看到交大理學院能辦理這個「讓學生有機會檢視自己的學習成效，



頒獎典禮化學科銀牌獎得主合影。

卻又與指考無關的活動」。尤其是考題有別於大學指考，同為教育工作者，她感受到我們學院的用心，更非常感謝學院的努力。而從約 1400 份考生問卷回饋報考動機之統計，有 49.91% 表示想取得檢定證書、自願報名檢測弱項科目者佔 33.7%、校內老師推薦者 14.29%、而來自父母期望者 2.11%，可見 21 世紀的中學生對自己的學習與發展愈來愈加自動自主。願意再參加此檢定者達八成，願意向友人推薦第二屆 APX 者高達九成三，給予 APX 整體評分肯定者達 81.25%。對我們工作團隊而言，可以說是莫大鼓舞。更可喜的是由於 APX 的活動成效，國內已有多所學校的理學院院長共同提議成立「全國理學院論壇」，深入討論合作進行教育服務的議題。

教育工作的使命感，是看見學生不同的需要，進而提供學生表演的舞臺，培養他們的成就感與自信心。許多以教育為志業的老師，默默地付出奉獻，用個人或他

人的生命故事感動學生，帶給學子不同的收穫，進而改變他們的一生。這些年大學教育推動翻轉教學，打破傳統的教學方式，更重視學生的學習，然如何讓翻轉教育不再只有「翻轉」，更重要的是創造出無限「價值」，透過師生的思辨，讓教學變得活潑生動而有趣、教室中充滿歡笑聲與討論聲，藉以激發出無限的想像力與創造力，是教育工作者可以再深思的課題。

教育是百年大計，人才的培育是看長不看短，而教育既是本於「樹人」，師與生是教、學相長的互利關係，因此教育政策的擬定更要宏觀專業，執行細節則因才施教。學生品德的養成來自身教，家庭、學校與社會都負有重要責任。為師長者以身作則，師生從中體會教與學的樂趣，藉由自身態度影響觀念，藉由觀念來改變行動，讓教育充滿無限的生命力，身為教育單位的一員，就讓我們一起努力，從自身做起，讓台灣的教育發光發熱！



頒獎典禮數學科金銀銅牌學生與師長合影。