

**臺北市立建國高級中學 103 學年度**

**高一數理資優班與科學班**

**北京學習課程 出國報告**

**出國期間：104年04月18日至04月25日**

**報告日期：104年05月18日**

## 摘要

臺北市立建國高中 103 學年度高一數理資優班(26 班)與科學班的海外學習，規劃北京參訪活動，以進行教育交流以及體驗北京之城市文化。

參訪行程包括中國科學院、北京大學、微軟亞洲研究院、中國人民大學附屬中學、北京大學附屬中學、清華大學附屬中學、北京市第四中學和匯文中學。同時，也參訪了故宮、天壇、頤和園、恭王府、什剎海、鳥巢、水立方、煙袋斜街、南鑼鼓巷、天安門廣場、王府井大街、慕田峪長城和國家大劇院等，探索古都歷史背景以及現代化的都市規劃。

北京的中學教育勇於創新實驗、跳脫框架，提供多元課程，重視學生適性發展。各校教學資源豐厚，不論在校園環境、資訊媒體、實驗儀器設備都讓人羨慕。教師多重視師生互動，引發學生學習興趣；對岸的學生學習態度佳、表達論述能力強且多元發展。人大附中、北大附中與清大附中相互觀摩學習，並與其他地區學校發展伙伴關係，帶動他學校發展。整體而言，北京的高中教育在學生表現、教育資源投入、教師評鑑制度的實施、課程制度的設計、學生適性發展等，有許多值得我們借鏡學習之處。

透過海外學習課程，可拓展學生的視野，體驗多元文化，並培養學生責任感、團隊合作與領導能力；提供高中老師分享教學經驗的機會、了解高中辦學特色與實施狀況，建立兩岸校際間交流平台、促進彼此友誼。

## 一、前言

本校數理資優班與科學班的海外學習課程，增加學生國際交流機會，擴大學生視野，體驗多元文化，並培養學生合群、責任感與領導能力。海外學習活動的辦理，需獲班上九成以上的家庭贊同且願意參與；此課程的費用由參加學生的家庭共同支應。當確定辦理海外學習課程後，成立了教師籌備小組、學生籌備小組和家長籌備小組，共同規劃參訪的學習活動。

103 學年度高一數理資優班(26 班)與科學班的海外學習課程，規劃了北京參訪活動。此次參訪，由劉翠華老師領隊，成員包括有 3 位老師、56 位學生和 1 位隨行家長。參訪行程包括中國科學院、北京大學、微軟亞洲研究院、中國人民大學附屬中學、北京大學附屬中學、清華大學附屬中學、北京市第四中學和匯文中學；同時，也參訪了故宮、天壇、頤和園、恭王府、什煞海、鳥巢、水立方、煙袋斜街、南鑼鼓巷、天安門廣場、王府井大街、慕田峪長城和國家大劇院等，以進行教育交流以及體驗北京之城市文化。

## 二、目的

1. 開展學生的視野，體驗不同文化，並培養學生責任感、團隊合作與領導能力。
2. 提供高中老師分享教學經驗的機會、了解北京高中辦學特色與實施狀況。
3. 建立兩岸校際間交流平台、促進彼此友誼。
4. 參訪中國科學院和微軟亞洲研究院，學習科技新知，並了解學術界和業界的發展。
5. 體驗北京城市文化，探索古都歷史背景以及現代化的都市規劃。

### 三、參訪過程與心得

#### (一)學術參訪

#### 1. 4月20日 中國人民大學附屬中學、北京大學

##### (1) 中國人民大學附屬中學

中國人民大學附屬中學是極富盛名的學校，為中國教育部直屬的重點學校，也是北京是首批示範高中。人大附中、北大附中與清大附中相互觀摩學習，也與其他地區學校發展伙伴關係，帶動他學校發展。

人大附中學生整體素質極佳，是北京市高考成績最為優秀的學校之一，自2004年起連續多年包攬北京市高考狀元。人大附中全面推動素質教育，規畫多樣的課程，選修課程包括自然科學、社會科學、綜合實踐活動、體育藝術等領域，高達二百多門，以創造適合每個學生發展的教育。

此次交流安排本校學生與該校高一特殊班學生(相當於建中的數資班與科學班)共同在大教室上課，進行數學、物理等教學活動。數學課之課程進度則為不等式的應用；物理課之課程進度為動量與力學能守恆。教師以投影片呈現上課內容，透過教師提問引導學生探索，掌握學生學習狀況。教學過程中，教師引導學生互相討論，再請學生發表討論結果，最後由教師補充不足的部分，增加延伸問題，非常強調學生的思考學習過程。

接下來，人大附中安排了與兩位副校長與兩位物理老師的座談會，座談會的內容主要是由建中學生提出問題，希望了解該校的數理班或科學班的課程相關進度與內容與一般班級的差異為何，並了解該校的社團活動及學生的選課方式。交談中，了解人大附中的導師(稱為班主任)每周有8節課，專任老師每周有12節課，但老師可能有另外的負責工作。例如授課的物理胡繼超老師所負責的橋牌社就約有500個社員，胡繼超老師會使用大部分的的時間去準備該社團的活動內容。

此外，我們參觀了人大附中的校園，該校擁有優質的教學設備，例如設計技術教室、汽車模擬駕駛教室、虛擬科學實驗室、光電創新實驗室、數字創意實驗室等。人大附中的實驗大樓一樓設置有電子看板，會將當天的實驗安排，包含科目，內容及實驗地點公告給學生了解，是建中可以學習的部分。實驗大樓的樓梯間則展示優秀的暑期物理實驗報告，是非常好的構想與做法。

人大附中的參訪，令我們同學對於該班學生程度感到詫異、震撼以外，我們也深刻體認到適性選修課程的落實，以及開放教室的實施，而該校豐沛的教學資源、認真的辦學態度，將人大附中打造成為培育頂尖人才的基地。

## (2)北京大學

北京大學創建於西元 1898 年，建校時間正好與建國中學相同，都是具有百年悠久歷史的學校，感覺格外覺得親切，走進北大校園，很快的就會被校園寧靜、古樸的氛圍所吸引，沉浸在濃濃的學術氣息中。

在北京大學圖書館前短暫停留合影後，隨即前往會議室聽取簡報說明，由北京大學副教務長生命科學院的李沉簡教授進行簡短演講，原以為是一般常聽到的校系介紹，不外介紹一下北大的系所發展狀況、新穎的設備及在學術上的優異表現等，但李教授的演講卻給人完全不同的感受，李教授從世界公民 Global Citizen 的角度切入，談菁英人才的培育，強調教育所培育出來的優秀人才，是要能面對、解決未來世界所將遭遇的各種難題的人才，期許北京大學也如同世界上其他頂尖大學(康乃爾大學、紐約大學 NYU 等)一樣，扮演著「偉大事業的堅定推動者」角色，培育具語言、技術、思維、廣度、人文社科、世界視野的世界公民，發揮強大的影響力。

簡報完後，接著全班分為兩組分別參觀信息科學技術學院智能實驗室及工學院飛機三維顯示實驗室，在信息科學實驗室部分，主要介紹了非常火熱的兩個研究，一為大數據分析，利用北京市區出租車上的 GPS 收集得來的位置資訊，得到北京市區各道路的壅塞情形，並希望藉此推演出壅塞路段的前後因果關係。另

一為 motion detection，實驗室中放置了一個巨大的網格球體，在球體表面上水平 360 度環形架設了 16 支攝影機，利用每支攝影機捕捉到的影像角度差異，精確的抓取球體中的物體移動情形，並能重建出物體的 3D 模型。此外，有機會與在北大求學的台生閒聊，了解台生在北大的生活甘苦與求學不易，未來將此經驗分享給台灣高中生，作為參考。

此次北京大學的參訪，除了感受到北大深厚文化所蘊含出的人文氣息與素養外，北京大學的廣闊視野、先進研究，都讓人留下非常深刻的印象，收穫良多。

## 2. 4 月 21 日 清華大學附屬中學、北京大學附屬中學

### (1) 清華大學附屬中學

清華大學附屬中學成立於 1915 年，位於清華園內、臨近圓明園，其教學設備齊全，學生素質良好，且對外交流頻繁，是中國教育部直屬大學附中、北京市重點學校、北京市首批示範性普通高中、國家級體育傳統項目學校，以及中國數學奧林匹克委員會”中學生數學奧林匹克培訓基地”。清大附中堅持”以育人為中心、以學生為主體”的教育理念，開設「大學預科班」、「高中理科試驗班」、「馬約翰體育班」、「一條龍試驗班」和「美術特長班」等特色班，為學生特色發展提供廣闊的空間。

此次參訪，清大附中為本校每位學生安排一位學伴，同學跟隨學伴入班上課，體驗中國大陸高中生的課堂生活。本校教師有幸與該校陳老師深入交流，陳老師為化學科教師，亦擔任該校高一特色班(相當於建中數資班)的導師，讓兩校教師在帶班經驗、課程教學和兩岸教育制度相互學習討論，同時，讓我們對兩岸間的不同，有了更深的一層認識。

交流過程中，清大附中的教師對於本校開設「服務學習與領導」課程，系統設計海外學習課程，引導學生規劃事前準備、過程細則，到最後反思回饋的成果彙編，以藉此培養學生合群、責任感與領導能力。如此系統性的課程設計，多元

能力的培養，以及學生的表現，均讓他們感到讚嘆。

## (2)北京大學附屬中學

北京大學附屬中學創立於西元 1960 年，創校至今雖僅 50 多年，但已成為北京市重點中學、北京市示範性普通高中，該校的學院制及全校跑班的特色最引人注目。

北大附中高中部的課程由四個學院及中心負責研發與實施，學院根據不同發展方向提供多元化學科課程，中心是提供活動類課程，活動課程強調體驗、實踐與成果展示。北大附中設置行知學院、元培學院、博雅學院及道爾頓學院等四個學院，行知課程的定位是高中常規文理科教育，元培課程的定位是理科為主的學科深入學習，博雅課程的定位是文科類綜合課程，道爾頓課程的定位是中外比較的外文課程。自 2014 年 9 月起，為滿足學生個性化發展需求，打破原來各學院獨立建設各自全部課程、各學院學生主要在本學院選課的模式，實施全校課程通選。新模式下，各學院分工，以各自特色為主，建設北大附中高中部課程。

北大附中實行文憑制，文憑分為普通文憑和榮譽文憑兩種。兩種文憑都實行申請制，學生達到學校的基本要求後即可申請普通文憑，獲得普通文憑後可以申請榮譽文憑。普通文憑的申請要求是最低要求，如果學生高中三年後要參加高考或者出國，還需要修習更多的學分以滿足要求。

北大附中實施選修學生跑班制度，大部分教師有固定的上課教室，讓每位學生能夠依照自己的興趣及能力選修課程。經由輔導工作的安排，每位學生有屬於自己的獨立課表。北大附中安排建中每位學生至少有一個學伴陪伴，因此每位建中學生的學習課程都是不一樣的。中午休息時間，北大附中有多元的社團展示，本校由 127 班的學生曾則皓與陳賢倫同學，於該校的西樓禮堂外面，進行台灣文化展示與建中科學班的介紹活動，讓北大附中的師生留下深刻的印象。

此次參訪實際入班觀看了信息課的教學，教授學生學習多媒體作品製作，再由學生獨立製作一部短片，最後於課堂上發表影片並說明製作過程，並且由同學

間互相評分及寫評語。授課教師會建立課程學習網站，方便學生完成上述課程內容。由於該課程內容與本校生活科技科老師的課程內容相近，因此，便將本校生活科技科「深耕教育網站」，以及舉辦多年的「駝斯卡影展」的計畫及影片，和北大附中的老師分享。同時，觀摩元培課程的物理必修 2，內容為功率加上鉛直圓周運動與平拋運動間的相關探討。授課教師利用多種教具，協助同學了解討論的課題，此種上課方式是非常值得學習的一種表達方法。另外，課程中使用的教室黑板可輕易的上下移動，非常方便教師運用整個黑板面，是很好的一種教室設計與概念。

北大附中的學院、書院生活，讓我們感受到自由、創新的學風，強調學生自主學習，也給學生許多發展全人教育的空間。

### 3. 4 月 22 日 北京市第四中學(北京四中)

北京市第四中學創建於 1907 年，是北京市首批示範性普通高中，也是中國中小學現代教育技術實驗學校。

參訪行程首先於北京四中的國學講堂與劉校長會面，經由北京四中的劉校長介紹，讓與會人員能夠了解到該校國學講堂中所懸掛的兩幅畫作用意，也了解到該校國學講堂的設計理念，充分顯示出該校對於人文關懷深刻的一面。

四中的學生每天都有體育課及課間操，期理念是書要讀好必須先有好的體魄。他們與 9:30~10:00 安排建中學生與北京四中學生於操場上共同做操，讓建中生直接參與北京四中學生的實際校園生活。學生隨學伴入班學習，對於四中學生的學習印象深刻，例如：四中學生素質相當好，上課認真勤做筆記，且在課前充分預習；老師主要在引導學生思考，當老師提問時，學生主動回答，言之有物。北京四中安排本校教師入班觀摩，北京四中的教師會時常去觀摩其他老師的授課情況，彼此之間的觀課是非常平常的事情，這一點非常值得學習。授課教室的黑板可輕易的左右移動，非常方便教師運用整個黑板面；且北京的天氣較乾燥，因此教室使用濕的抹布取代板擦功能，黑板擦溼的部分很快就可再次使用，沒有粉筆

灰的困擾，非常令人羨慕。

北京四中設備完善，白色的教學樓、科技實驗樓、圖書館、體育館、食堂等，構成庭院式建築群體。四中的教室採用六邊形的設計，可提高空間運用及防震功能而四中校徽圖形輪廓為六邊形，體現了北京四中的建築特點。北京四中於科學實驗室中會保留優秀學生的得獎照片，用來鼓勵學弟做為一種傳承。在學校迴廊使用學生的書法作品，校園中並有前校長王道元先生的介紹及另外兩位一代名師的雕像，參訪教師個人認為這種做法能提高學生尊師重道的觀念。

北京四中活動中心的穿堂牆壁上刻有中國古代科學技術發明簡表，內容是由該校歷史教師整理。包含有水利、天文地理、紡織染整、機械、化工、物理、中醫藥等相關內容，其年代則是由新石器石代、夏商周、春秋、隋唐五代一直到元明清等等的發展詳列，不但能夠引起學生對於科學發展的興趣，並能夠強化學生對於科學發展歷史的認知。

#### 4. 4月23日 匯文中學

北京匯文中學創建於西元1871年，至今已有近150年歷史，強調為學生終身學習奠定堅實的基礎，期許學生能夠主動適應社會發展需求。匯文中學重視國際交流，設有國際部，是北京市首批可招收外籍學生的學校之一。

目前學校的主要教學大樓拆除準備興建新的教學大樓，原校區僅留運動場館與科學大樓，主要教學活動移至周轉校區進行。所謂周轉校區，即是北京市其他學校因併校所遺留下的空餘校舍，轉作其他學校因興建大樓時的周轉之用。即便是在周轉校區上課，匯文中學的師長們仍盡可能地為學生準備舒適的上課環境，並特別為學生租用了兩個大型鐵籠，解決學生缺乏運動場所的困境，學生可在大型鐵籠中進行足球比賽，稱為「籠式足球」。本校學生在參訪之餘，也和匯文的同學混合編組進行了一場友誼賽，過程精采有趣。

上午的參訪在白書記致詞及崔主任的簡報後，前往北京的台灣會館參觀，北京台灣會館坐落於北京前門大街大江胡同114號，興建於光緒二十二年(西元

1896年)，迄今已經一百多年歷史，當時，進京參加科舉考試的台灣人多在該會館落腳，成為其時在京台籍人士公眾活動的主要場所。

下午，本校學生隨學伴入班學習，有語文、歷史、理科等。下課時間，同學與學伴參觀校園，互動熱情十分開心。在學生入班參訪之餘，我們特別對於北京市的高中招生入學做了初步的了解，在北京市的中學入學需參加北京市高級中等學校招生考試，該考試分為語文、數學、英語、物理、化學、體育等科，招生時學校會提撥出部分名額(約 5%)給獲市級(或連續三年區級)三好學生(思想品德好，學習好，身體好)稱號的考生，其餘保留給分配生入學。

匯文中學與本校交流頻繁，彼此相當熟悉，匯文中學也將於 5 月回訪，期待兩校有更深入的互動，進行多樣的交流合作。

## **5. 4 月 24 日 中國科學院、微軟亞洲研究院**

### **(1) 中國科學院基因組研究所**

中國科學院是中國在自然科學最高諮詢機構和研究發展中心，設有數學物理學部、化學部、生命科學和醫學部、地學部、信息技術科學部和技術科學部等。

中國科學院北京基因組研究所(簡稱基因組所)於 2003 年正式成立，進行生命科學基礎研究，主要研究方向為人類重大疾病的個體化基因組學、家養動植物基因組學、基因組測序和測序技術的研發、生物資訊和計算生物學、系統和合成生物學等 5 個優先發展領域。其科學研究體系包含基因組科學與資訊重點實驗室、精準基因組醫學重點實驗室與計算基因組中心。基因組所率先在中國國內完成 SARS 病毒的基因組測序及診斷試劑研製；幾年來在國內外高水準學術期刊上共發表 SCI 論文近五百篇。基因組研究所為了推廣科學教育，特別成立科普推動小組，此作法是很好的構想，可以讓更多人真正了解科學研究的過程和應用。

參訪行程先由基因組研究所內的研究人員徐磊副處長介紹基因組學的相關知識和國內外的發展趨勢。第二部分由研究人員介紹科研學習與工作方面的歷程與感悟。第三部分則是分組參觀研究所的特色實驗室，包括基因組平臺與超級電腦，基因分析的資料非常龐大，基因組研究所每天大約會產生 600GB 的電腦相關資料，因此基因組研究所的設備與所需相關經費非常龐大。第四部分是參觀科普展館，包括展館的講解、觀看科普動畫作品、動手提取 DNA 等小實驗等。

在參訪前，本校學生已經瀏覽基因組研究所的網頁 ([www.big.cas.cn](http://www.big.cas.cn)) 和相關的科普網站，例如基因王國(<http://gene.big.ac.cn/>)等。因為學生已經先做好前行的準備，在參訪過程中也獲得較好的收穫。

## (2)微軟亞洲研究院

微軟亞洲研究院成立於西元 1998 年，院址設在北京市海淀區中關村的微軟大廈中，是微軟在亞洲的第一個研究院，也是微軟在美國本土以外規模最大的研究院，擁有 230 多名研究及開發人員和 300 多名訪問學者及實習生，截至目前為止，研究團隊發表了超過 4000 篇以上的論文，同時有 300 項以上的研發技術，已被使用在如 windows 7 等產品上，其強大的研發能力，也讓微軟亞洲研究院在 2004 年被麻省理工學院《技術評論》稱為「世界上最火的電腦實驗室」。

在簡單開場後，研究團隊以簡報的方式展示了幾項微軟的最新研究，包括：

### A.擴增實境

HoloLens 是一種全新的擴增實境頭戴裝置，採用眼鏡造型的半透明顯示螢幕，透過 3D 景深掃描技術取得周遭景物的狀態，將虛擬的物件或資訊與眼睛觀看到的實際景物重疊，搭配肢體動作偵測技術，讓使用者可以在現實世界中觀看到虛擬的物件，並與之互動。

### B.即時語音翻譯

Skype Translator 是一個英文和中文之間的即時語音翻譯軟體，由於中文有

大約一萬個常用漢字以及多種多樣的語音及語調，在語音辨識及翻譯上具有非常高的難度，微軟結合了在語音識別、自動翻譯和機器學習領域的研究成果，開發出英文與中文間的即時語音翻譯軟體，對話另一端的使用者以英文進行對話，本端的使用者透過軟體即可將英文的語音即時的翻譯為中文，並以中文語音撥放出來。

### **C.數學解題軟體**

Sigma Dolphin 是一個數學解題軟體，使用者只要輸入數學應用問題，電腦便會將解決應用問題的過程及答案呈現出來，其中較困難的點在於如何將文章式的數學應用問題描述，自動轉換為數學式。

在參訪的尾聲，微軟亞洲研究院院長暨微軟亞太研發集團主席洪小文博士進行簡短的演講，身為建中畢業校友的洪小文博士，在演講中勉勵同學要能深究事物的本質與核心，提升跨科整合的能力，以因應未來快速發展的世界。參訪的最後在同學們致贈學長一件繡有學長姓名及學號的制服外套，並和學長高唱建中校歌，在悠揚的歌聲中為此次微軟亞洲研究院的參訪畫下完美句點。

### **(二)北京城市文化的體驗**

北京是文化名城，中國歷代多個政權在北京定都，擁有故宮、天壇、頤和園、北海公園等數不勝數的歷史古蹟。今日的北京，已發展成一座現代化的國際大都市，金融機構、高樓建築已成北京對外開放和經濟實力的象徵。此外，中國國家大劇院、鳥巢、水立方等建築也成了新北京的現代符號。

此次海外學習，我們參訪了故宮、天壇、頤和園、恭王府、什剎海、鳥巢、水立方、煙袋斜街、南鑼鼓巷、天安門廣場、王府井大街、慕田峪長城和國家大劇院等。師生們親身體驗了書本上敘述的北京文化特色以及北京的生活。穿梭在北京的高樓大廈、胡同小巷之間，看到全世界的各色人種，我們深刻感受到北京古老又現代的都市文化。然而，北京空氣汙染和交通問題，也讓我們省思環境保護和都市規劃的重要性。

## 四、反思與建議

此次北京參訪行程中，讓我們深深感受到兩岸之間對於教育資源的投入、教師評鑑制度的實施、課程制度的設計、學生適性發展等，都有相當的差異，有許多東西值得我們參考。主要可分為以下部分說明：

### (一)教育資源的投入

『城鄉差異』是每個國家都會面臨到的問題，尤其是在迅速進步的國家裡，更容易出現這種資源分布不均的現象，中國大陸當然也不例外。但是，若以台北市和北京市對比，台北市學校在硬體設備上確實遠遠落後。

這次參訪的北京高中，每一間學校都有自己的天文台，除了專科教室(物理、化學、生物、舞蹈、合唱等)以外，每間學校都有因應選修課程而自行設置的實驗室，例如：3D 光感實驗室、駕駛模擬實驗室等等。同樣的化學實驗室，台灣學生是每組共用一套設備，中國大陸學生卻是一人一套器材，兩相比較下，政府在基礎教育資源的投入，確實需要改進！

### (二)教師評鑑制度的實施

中國大陸早已實施教師分級制，將教師分為特級、高級、中級和初級教師，並在授課時數、職務工作分配甚或薪資上有所差異，鼓勵願意付出、願意調整、願意進步的老師。此精神值得我們參考。

### (三)課程制度的設計

在北京，與建中人數與素質相當的人大附中，高中三個年級共約開設 200 門的選修課；即使人數僅約建中一半的清大附中，全校亦開設了約 90 門的特色

選修課程。中國大陸是如何藉由制度上的設計，提升教師的開課意願，開出一些有趣又能有效學習的課程來吸引學生選修，值得好好我們借鏡。

#### (四)學生適性發展

北京的高中強調注重學生個性發展，開設多項選修課程和特殊班級；甚至，北大附中實行文憑制，學生依自己的需求申請普通文憑或榮譽文憑。同時，北京的高中至北京大學，十分重視「拔尖」教育，以培養卓越人才。

臺灣需要『普及教育』與『菁英教育』同時並存，而非僅推動『普及』卻放棄『菁英』的發展。臺灣需要中間份子形成一股巨大的支持力量，來穩定社會；需要菁英份子思考未來，並帶領整個臺灣社會向前走。

### 五、結語

北京的中學教育勇於創新實驗、跳脫框架，提供多元課程，創造屬於各校的特色。各校教學資源豐厚，不論在校園環境、資訊媒體、實驗儀器設備都讓人羨慕。教師多重視師生互動，引發學生學習興趣；對岸的學生學習態度佳、表達論述能力強且多元發展。同時，人大附中、北大附中與清大附中相互觀摩學習，也與其他地區學校發展伙伴關係，帶動他學校發展。整體而言，北京的高中教育在學生表現、資源投入、課程規劃、教師發展等，有許多值得我們借鏡學習之處。