

出國報告（出國報告類別：考察）

# 科博之眼-新加坡 NIE 及相關博物館教育 規劃參訪

服務機關：國立自然科學博物館

姓名職稱：葉蓉樺 助理研究員

派赴國家：新加坡

出國期間：20240623-20240626

報告日期：20240809

## 摘要

考察行程包括南洋大學附屬國家教育院(National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore)、新加坡植物園民俗植物展示館、李光前自然史博物館(National University of Singapore, Lee Kong Chian Natural History Museum)、高中學生生物多樣性探究營隊課程路線探訪。在客座研習活動中，新加坡國立大學教授 Aik Ling Tan 介紹新加坡為中學生規劃的生物多樣性探究營隊規劃，及活動在 Covid 19 期間進行的調整及學生回應，並由合作的李光前自然史博物館人員帶領實際造訪營隊進行生物觀察、自然環境體驗的各位置點，與營隊執行教育人員及各參訪點教育人員進行座談交流。

## 目錄

- 一、考察目的 2
- 二、新加坡國立教育學院(The Natural Sciences and Science Education Academic Group, National Institute of Education) 3
- 三、新加坡民族植物園(Ethnobotany Garden, in Singapore Botanic Gardens) 5
- 四、李光前自然歷史博物館 (Lee Kong Chian Natural History Museum, LKCNHM) 7
- 五、生態探訪營隊課程及探訪點 9
- 六、東南亞學者對議題融入科學教育的經驗交流 10
- 七、心得與建議 10

## 一、考察目的

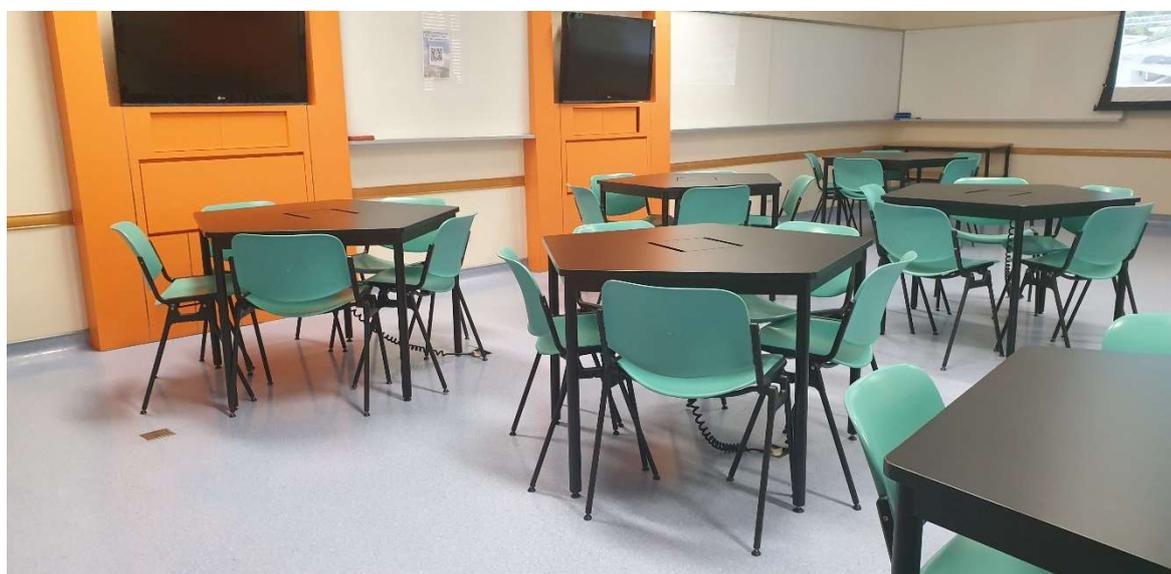
了解新加坡對於科學相關的社會議題與下一代科學教育整合的作為，並拜訪新加坡的植物園、自然史博物館，觀摩新加坡教育機構的課後科學營隊計畫規劃理念及執行經驗，以及自然史主題展館合展示規劃的教育活動。

## 二、新加坡國立教育學院(The Natural Sciences and Science Education Academic Group, National Institute of Education)

新加坡國立教育學院（NIE）是國家教師教育機構，也是國家教育體系的一部分。該學院提供多學科本科(大學部)和研究生教育課程，使學生能夠分析、應對和解決教育領域內外各種專業養成的挑戰。NIE也是個研究密集型科技大學，與南洋理工大學密切合作促進跨學科研究方式。



新加坡國立教育學院迎賓牆



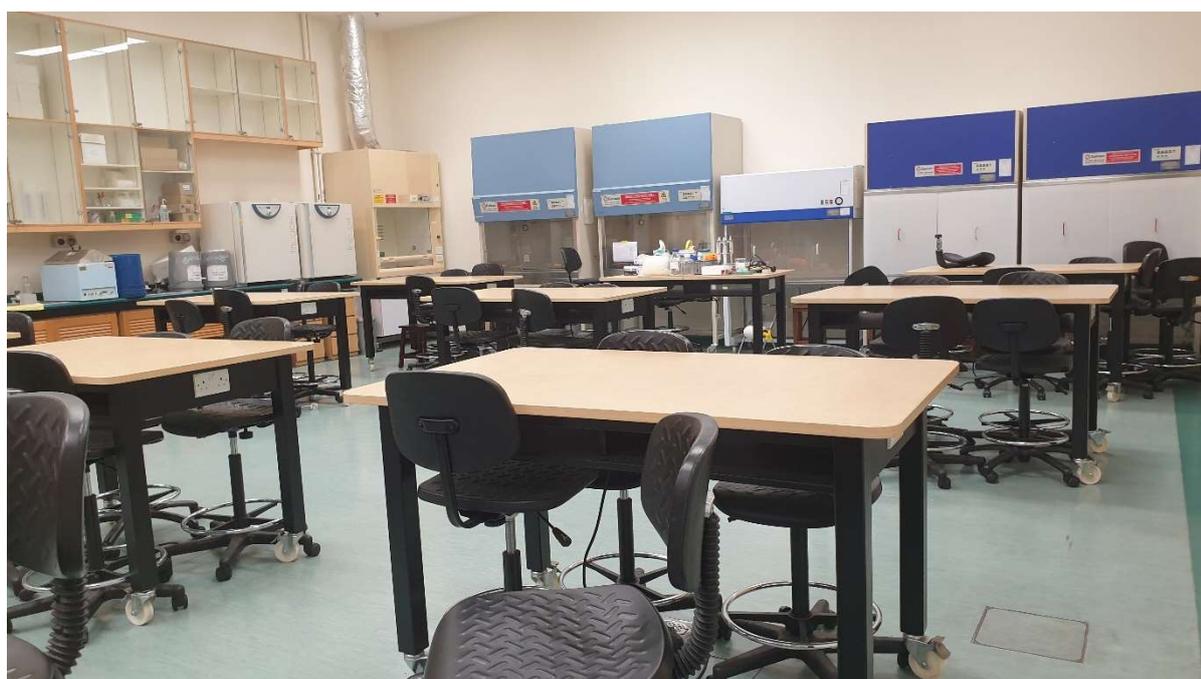
多功能教室

無論是教學專業成長，或是科學領域授課，NIE 的授課型態朝向以分組討論、課間分享的形態讓學生感受到學習過程中有更多參與機會。接待者提到，科學實驗實作經驗受到藥品管制、實驗室安全和實驗汗水廢棄物管制等嚴格控管成本增加，實驗課減少食譜式的驗證型操作（這類實驗技能以影片、互動式線上實驗室進行），改為以問題探究過程中必要的檢驗、觀測紀錄等需求，促使學生為了進行探究而操作。



### 科學實驗室區

每個實驗室不以傳統的學科(如物理學、生化等)區分使用，改以實驗操作所需的特殊設備規格(例如不同的電壓、負壓操作檯、熔岩等級溫度處理)設計每個實驗室的硬體。



科學實驗室，分子生物、化學分析及物理學概論實驗皆可在在此進行。

實驗桌檯耐焰、酸鹼處理，桌側插座的電源須從地孔插座接用；需要用水的實驗，桌子有輪易於改變配置，可將附輪的水槽推到有地孔蓋(如照片右側地面方形蓋)將送水管、排水管接好就可使用。汗水集中在地下室，定期按規定由合格化學汗染物處理廠商清運。

### 三、新加坡民族植物園(Ethnobotany Garden, in Singapore Botanic Gardens)



民族植物學中心入口

新加坡國家花園的想法始於 1822 年，當時現代新加坡的創始人、熱心的自然主義者斯坦福·萊佛士爵士 (Sir Stamford Raffles) 在福康寧建造了第一個「植物和實驗花園」。直到 1859 年，一個農業園藝協會才在現址建立了花園，並按照英國景觀運動的風格進行了規劃。花園很快就被移交給英國殖民政府（1874 年），在接下來的幾十年裡，一系列受過邱園訓練的植物學家見證了花園發展成為一個重要的植物研究所。如今，花園由新加坡政府的法定委員會—國家公園管理局管理。

民族植物園包括民族植物學中心和一個戶外花園。戶外花園展示 300 多種植物，這些植物深深在馬來群島、印度支那和南亞的傳統文化有著重要的地位。戶外花園由 4 個區域組成：生活區、工藝區和建築區、象徵區和藥用區，以水體為中心。遊客可以了解每個區域的各種植物，以及該地區原住民社區傳統上如何使用它們。民族植物學中心以民俗藝品蒐藏展示、結合工藝植物、經濟植物、食用植物、香料植物等主題展示，探討植物與人類之間的關係。透過跨越兩個層次的互動展示，遊客可以了解植物如何塑造我們的文化和世界歷史。

露天區域的園區有些搭建著傳統馬來式的高腳衍架平台，在這樣半開放式的空間，出人意料地展示著一些植物材質製成的藝品。平台邊緣的解說面板，介紹旁邊的植物(例如林投)用於編織提籃、草蓆時幾種基本編織技法的圖示，文字鼓勵觀眾用植物試試看。



植物素材織物、藝品演示或教育活動場地。



鼓勵觀眾用園區植物試著做編織的說明牌。

這個平台在特定的季節、時間，會邀請不同族群的藝品製作者，在現場製作藝品、與觀眾互動。特定的動手實作活動，觀眾需要付費參加。

#### 四、李光前自然歷史博物館（Lee Kong Chian Natural History Museum, LKCNHM）



博物館外觀

繼承了其前身萊佛士生物多樣性研究博物館（成立於 1998 年）的自然歷史收藏，其藏品是動物學參考收藏（1988 年 10 月 31 日正式開放）的藏品，當然源於原來的萊佛士博物館 1965 年更名為新加坡國家博物館。於 2014 年 4 月 1 日改組為新加坡國立大學理學院下的一個獨立學術單位。

李光前自然史博物館由兩個主要部門組成：植物和動物收藏研究中心；公共藝廊、博物館教學和戶外自然教育部門。物種蒐藏庫的蒐藏經理、生物多樣性與環境科學研究科學家屬於植物與動物收藏研究中心，由新加坡國立大學生物多樣性相關學程及系所教職員兼任；展示館、戶外教育活動由博物館教育專長人員執掌。

解說規劃人員具有科學領域學、碩士背景，教育學程或碩士專長，專職任用，以大學的生物多樣性研究執行中計畫成果和館藏為基礎，規劃館內解說導覽、花園實驗室學習活動和館外生態導覽。

館內解說活動只接受學校團體預約(免費)，一般團體付費預約。三樓的屋頂花園及花園旁的實驗教室，介紹生物多樣性、進行動植物養殖及過程觀察的實驗課程，一律由學員付費參加，沒有公私立學校優惠。



兩個不同班級同時在展場內接受導覽接待。

參訪期間對該館的導覽進行了 2 小時的觀察。導覽純英語進行，該館 1F 平面空間大約 300 坪以演化(恐龍骨骼模型造景)、脊椎動物(鳥類、兩生類、魚類、爬蟲類、哺乳類)、無脊椎動物(頭足綱物種、甲殼綱、昆蟲綱)，為主要展示內容。

2F 大約 150 坪，以傳統英式自然史展示櫃及該館早期館藏標本，介紹館史及新加坡自然史研究的簡史。其中約 70 坪的空間區隔為自然與藝術展示及標本教學教室兩區，標本教學區在接待學



校付費預約時，安排館藏標本、生物多樣性相關標本切片，由國立大學生物多樣性學程的講師介紹。圖為研究人員在學生進入前調整硬體設定及標本。

## 五、生態探訪營隊課程及探訪點



課程營運方式：

以高中學生為對象，選擇新加坡沒有觀光設施的無人島，安排學生住宿島上進行生物多樣性研究團隊的工作站，3天2夜的營隊活動。

課程內容：

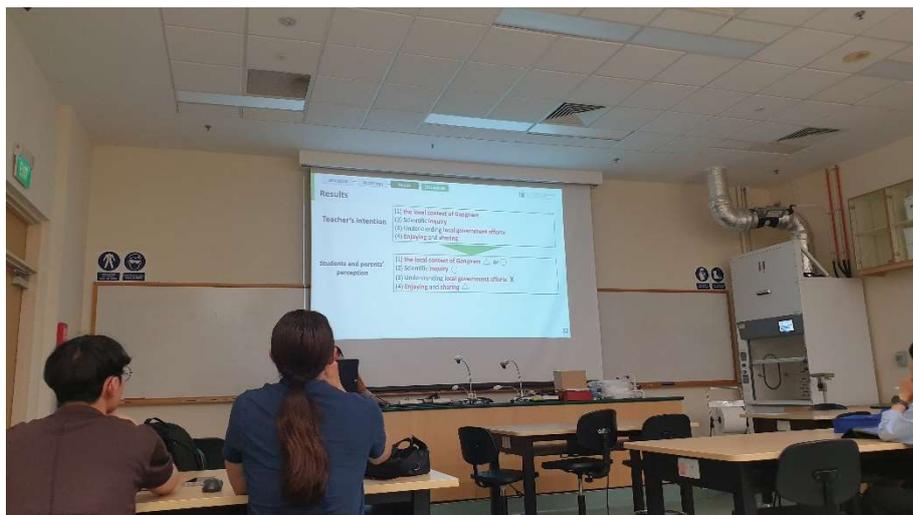
- (1) 從自然環境獨特性、物種多樣性，以世界咖啡廳的型態引導學生思考環境保育和人類社會間的衝突。
- (2) 介紹在工作站進行著的生態專案研究計畫，由研究團隊派員說明。
- (3) 生態導覽，每日上午自然史館的生態導覽人員引導學生學生跟著研究團隊進行1小時的生態小健走，學生在途中參與水樣、生物樣本採集。
- (4) 實驗操作，採回的水樣、生物樣本分析及資料判讀介紹。

在疫情期間，為了參與者安全，改為無住宿的活動。每日上午學生至自然史博物館集合，包車至渡船馬頭、濱海灣區、植物園，無人島工作站則搭船往返工作站，下午回到集合地點解散。

執行經驗：

- (1) 活動剛開始，討論中顯示學生無法了解荒野、無人島的環境保護重要性。
- (2) 教育者發現以經濟需求、藥品開發潛力等以人的需求觀點，較能引導學生認同生物多樣性研究的必須性。
- (3) 學生在營隊中參與採樣過程、分析檢體，接受研究人員說明資料判讀方式；在採樣中接觸自然環境。學生在營隊後回饋顯示，自己對自然有不同層面的感受，也對科學實驗有較深的認識。

## 六、東南亞學者對議題融入科學教育的經驗交流



在新加坡教育學院與學者進行非制式教育交流座談。

因為地緣的關係，交流學者以東南亞國家居多。包括菲律賓、泰國、印尼，也有多位中國、韓國及日本學者。東南亞學者關切的議題，以傳統為本位的科學教學，試圖從傳統的環境調適農法當中，轉變為科學學習的教材；也有些是從生活簡單取得的材料，以 STEM 精神鼓勵學生以簡易槓桿等機械裝置解決生活不便利。但核心的關懷，都是引發學生持續學習科學的動機。

日、韓學者提到的議題融入，以回應極端氣候的環境變化之人文關懷為核心，引起學生參與相關科技學習的興趣，提高學生在高等教育階段投入科學學習的比例。

## 七、心得與建議

### (一)跨領域實作團隊的師資培育概念

過去在亞洲參加教育領域學術研討會時，總是有一定比例的新加坡南洋理工大學及 NIE 的理學院教授出現在關於科學(物理、化學、生物、地球科學等)教學與評量的主題研討。這與台灣理學院教授只關注自身學域研討會的氛圍不太一樣。藉由這次到 NIE 參訪，發現學校提供經費鼓勵理學院教授精進學科概論領域的教學專長，是他們會選擇參加科學教育領域研討會的原因。同時他們也都認為，明天的學生要靠今天自己的努力。隨著科學研究的工具不斷革新，研究進行的方法和需求也會不同變動，所以教學也需要隨之改變。他們覺得參加科學教學主題的研討、暑期交流講座，是能夠快速獲取年輕世代學習能力優缺點變化的最佳資訊來源。

### (二)李光前自然史博物館導覽架構以引導學生從觀察建立思辨邏輯為核心

參訪期間，在同一個時段裡有 4 個班級由不同的教育者進行導覽。每位導覽者的提問、講解風格各不相同。但是他們都相當注意學生的回應，留意用語的精準、指涉與參考，並且對這些回應是否符合科學觀察做些回饋，提供讓學生能夠修正的建議，鼓勵學生再次回應。

### (三)科學家之外的觀點--人類與環境的議題：透過藝術家、設計師和人文學者共同做出回應

李光前博物館 2 樓的專家科學觀察教室外，這個小空間提供藝術家以藝術創作回應對大自然的憧憬或其他悸動。另外一棟附屬建物是表演廳和畫廊，固定提供年輕科學家和藝術家對話的小型講座，以及藝術家從這些對話衍生的創作展出。這個藝廊和演講的參觀者，以大學的教職員與學生居多，如果善加規劃，是個良好的成人科學/科技接觸平台。

#### **(四)社會制度對中學生參加課後營隊的影響：升學加分制度**

新加坡在國小六年級舉辦的會考，原則上就開始區別進入中學後，學生可以接觸的課程是學術取向或是一般取向。無論是國小或中學，新加坡的學制原則上只有半天課，所以有 4 個學習中心跟李光前博物館的花園實驗室一樣，提供課後的科學營隊，分別以數學、科學、科技、英文、藝術為主要學習主題。李光前自然史博物館的花園實驗室提供生物領域的科學與科技課外研習課程，付費參加。參加這些營隊的證書，可供申請就讀大學時加分。有些甚至像是台灣某些高中生在研究機構進行專題研究般，為期數周到數月，但收費也相對高於一般營隊。

#### **(五)民俗植物學的教育規劃**

我們一向習慣花園裡的植物不能採摘。但這次在新加坡植物園的民俗植物區，看到一個新的典範—鼓勵觀眾跟著展版動手做。接待者告訴我，植物園的專長在種植，植物葉子都拉破了，可以換植一棵，如果觀眾就這麼從植物旁走過去，那麼這種植物可能就在明天的文化裡消失。如果花園設立的宗旨是為了教育，也許應該參考他們工作人員的共識。