

出國報告（出國類別：其他-參訪）

108 年基隆市政府(教育處)新加坡創新教學法及智慧教育學校參訪與交流計畫

服務機關：基隆市政府

姓名職稱：杜國正簡任秘書及校長們等

派赴國家：新加坡

出國期間：108 年 11 月 4 日至 11 月 7 日

報告日期：108 年 12 月 17 日

基隆市政府及所屬機關出國報告提要表

出國計畫名稱：108 年基隆市政府(教育處)新加坡創新教學法及智慧教育學校參訪與交流計畫

出國計畫主辦機關：基隆市政府(教育處)

聯絡人/電話：倪英嘉商借教師(02-24591311 # 838)

出國人員：

編號	出國人員姓名	服務機關單位	職稱	電話
01	杜國正	基隆市政府	簡任秘書	2430-1505#710
02	吳雨潔	教育處	課程教學科-科長	2430-1505#101
03	陳政暉	教育處	課程教學科-督學	2459-1311#849
04	蘇仕文	教育處	教育網路中心-主任	2459-1311#832
05	彭雪峯	仙洞國小	校長	2422-3031
06	曾恕華	暖江國小	校長	2457-4348
07	陳斯彬	百福國中	校長	2451-1158
08	張志明	成功國中	校長	2422-5594
09	陳靜婷	科技輔導團	執秘	2451-1158
10	張崑誠	資訊輔導團	執秘	2428-9131

出國類別：參訪

出國日期：108 年 11 月 4 日至 108 年 11 月 7 日

出國地區：新加坡

頁數：18 含附件：是 否

內容摘要：(200 至 300 字)

本市不遺餘力地推動智慧城市，包含智慧行政、智慧校園以及智慧教學。過去 3 年來，基隆市推動班班數位化的工作，完成率已達 100%。新加坡之 Google Reference High School 蓬勃發展，早在 2006 年，新加坡就啟動了「智慧國 2015」計劃，其中包括智慧教育。本次參訪選擇新加坡國立教育學院，除了能徹底瞭解近年來新加坡教育的發展概況了更選擇了 Google Singapore 及 Google Reference School，期能藉由吸取先進國家之辦學經驗，結合本市既有之相關政策，激發出更豐富之火花及成果。

目次

計畫封面	
壹、 出國報告提要表-----	01
貳、 目次-----	02
參、 參訪目的-----	03
肆、 參訪過程與建議	
一、 新加坡國立教育學院參觀、省思與建議-----	03
二、 Google 新加坡總部參觀、省思與建議-----	06
三、 百德小學-校園實地參訪、省思與建議-----	09
四、 百德中學-校園實地參訪、省思與建議-----	12
伍、 結語-----	17

參、 參訪目的

由杜國正簡任秘書帶領本市國中、國小校長四位、教育處課程科科長、課程督學、教育網路中心主任及科技、資訊輔導團執秘，共同前往新加坡進行智慧教育參訪。新加坡之 Google Reference School 蓬勃發展，也因基隆教育創新研發實驗中心自 107 年起與 Google 華人講師培訓中心合作，辦理了許多場次的教師 chromebook 研習課程，此次參訪特地至 Google 新加坡總部及兩所 Google Reference School 進行實地參訪與經驗分享，除了能學習新加坡如何透過產學合作，將智慧教育徹底融入校園生活，也能將經驗帶回學校或基隆教育現場，給予本市學子嶄新的學習風貌。另外，此次參訪亦參觀了新加坡國立教育學院，學院為新加坡唯一的師資培訓中心，多年來致力為學員提供優質的職前訓練與在職教師專業發展培訓。同時學院本身具備優越的軟硬體條件，為新加坡與區域的教育界提供研究諮詢服務。學院將創新精神注入課程中，所開辦的課程能順應時代需求，讓學員對當前的教育新政策、新思維以及新教學法有全面認識。透過此次新加坡參訪，期望能藉由先進國家之辦學經驗，結合產、官、學，將本市之智慧教育政策發揮效益最大化。

肆、 參訪過程與建議

一、 新加坡國立教育學院參觀、省思與建議

本次參訪透過導遊 Jacky 以及各校簡報內容，歸納教育制度以及智慧教育兩方面，分別說明如下：

(一) 新加坡的教育及師培制度

新加坡非常重視人才的培育，整個教育體制屬於菁英教育，透過小學考試、高中考試(GCE A-Level)及大學聯考(GCE O-Level)，逐級篩選學生，其中 A-Level、O-Level 由英國命題並批閱，其成績受到大英國協各個國家所承認和接受，此外，新加坡學生在國際學生能力評量計畫(PISA)和國際閱讀能力調查研究(PIRLS)等世界性的學生學習成就測驗，成績表現都非常突出，這顯示出新加坡在學生學習成就上有卓越表現，本次參訪的國立教育學院(National Institute of Education，簡稱 NIE)

即是師資培育的搖籃。

新加坡的師資培育是採取「先入職，後培育」的模式，有意擔任教師者，向教育部申請經遴選通過後，即可到 NIE 參加師培課程。但遴選過程非常嚴格，師資生的遴選、培育過程的學習及生活輔導皆列為篩選依據，通常學業表現和能力素養都必須在同儕中前 30% 才有機會通過遴選，在所有申請者當中，平均只有 20% 的申請者能進入 NIE，最後僅有 18% 的人可以畢業成為教師。此外，新加坡教師輪調以及評鑑制度，亦是不斷提升教育品質的重要手段，教師每 4-5 年就得輪調，由教育部統一分派，而與薪資、工作權相關的「能力本位」評鑑，提供教師職涯「教學」、「行政領導」及「專家」等三種不同的進路，激勵教師持續卓越精進。

(二) 新加坡智慧教育

國立教育學院是新加坡南洋理工大學(Nanyang Technological University，簡稱 NTU)的自治學院，NTU 在 2015 年 QS 世界大學教育學科排名中排名世界第 12，在亞洲排名第 2，是新加坡唯一的教師教育學院。NIE 的願景是引導未來教育，提供了從初級教師準備到研究生和在職課程的所有級別的教師教育，並為在職教師、系主任、副校長和校長提供課程，以「啟發學習、轉化教學以及深化研究」為任務。此外，NIE 的教授亦透過各種計劃，與帶領各中小學教師進行各校教學創新實驗，使教師的教學能有源源不斷的研發資源。

在參訪的 NIE 中，吳龍凱(WU Longkai)教授從國家的角度及師培的觀點，簡述新加坡推動 ICT 教育歷經創立基礎(1997)、播種創新(2003)、強化與拓展(2009)及深化學習、銳化實踐(2015)等四個階段，點出智慧教育發展的脈絡。新加坡自 2015 年起提出未來學校概念，共分為四個主軸：(1)結合職業學習與 21 世紀技能的課程、(2)全校進行學習與教學創新模式、(3)研發以增進理解與深度，及(4)與業界合作等，因此選擇「自主學習」和「協作學習」作為教師專業成長的兩項方針，學校領導者與教師皆負有實現學生手上高品質學習的責任。吳教授提到新加坡在智慧教育上經歷理解、接受、適應、創新以及繼續實踐的歷程，從國家推動智慧教育的觀點，主張雖然智慧教育強調技術及環境，但數位學習的核心仍是人的自我發展與學習、

以及領導者的領導力，因此智慧學習必須使技術與教學課程並重，強調智慧學習是未來學習的基礎，學生必須具備相關知能，已成為終身學習者，學校推動智慧教育必須與教師專業社群(PLC)結合，以落實教師專業發展，學校領導者必須引領教學創新，促進教師、學生以及家長協同合作，以達到教育應有的績效。

位處熱帶地區的新加坡，綠化是國家的重要發展政策，在地小人稠的城市花園中，垂直綠化的技術發展令人驚豔，也體現於學校的綠化上，進入 NIE 映入眼簾的，是綠油油的草地及色彩亮麗的建築，學生在規劃得宜的校園環境中充分學習，因建築物考量通風以及採光等問題，讓學生彷彿在大自然的環境中自我學習或討論，使學習環境無形擴大。

(三) 參訪心得與建議

本次參訪新加坡智慧教育歸納以下心得：

1. 中央集權的教育制度

新加坡全國頂尖的人才為政府服務，因此規劃各項政策藉由中央集權與管考，推廣到各校，各校政策的落實程度極高，智慧教育亦是如此，由中央建構教學平台及教材，提供各校使用，並透過平台收集教師績效與學生學習成效，亟具效率，當然也缺乏彈性。本市推動智慧教育亦逐步建構相關平台，供教師使用，符合教育趨勢，同時，我們亦鼓勵教師使用公益平台，如 google classroom、Holiyo 2.0 實境解謎遊戲設計平台等，使教學方式蓬勃發展。

2. 教師評鑑激發教師績效

新加坡的教師評鑑制度，連結教師績效、教師分級及薪資，教師的各項表現實質影響未來發展與薪水，推動智慧教育亦不例外，因此，透過教師專業學習及教師社群，使教師具備智慧教育相關知能，從內外在動機，提升教師推動智慧教育的意願與能力。我國「因材網」即是中央推動智慧教育的重要平台，其回饋機制已經達到類 AI 等級，對於學生自學、教師教學都能提供即時、適切的回饋，提升學習成效。

3. 智慧教育有機會達到教育公義

世界各國都在推動智慧教育，其型式多元，在我國網路近用性極高的環境中，透過智慧教育引發學生動機，提供蒐集資料、正確使用資訊，進而轉化為學習知識的能力，培養學生成為終身學習者，尤其對於學習落後的學生，有機會透過科技化的學習逐步跟上進度。本市已在中小學各班建置大尺寸銀幕、主機、網路等資源，健全推動智慧教育的硬體環境，未來持續優化資訊設備，並鼓勵教師發展相關課程推廣，以期落實智慧教育於日常教學中。



二、新加坡 Google 亞太總部參觀暨新加坡衛理女子中學校園導入應用實例分享、省思與建議

(一)Google for education

Google for education 為本市國中小近年來進行資訊教育、翻轉教育、學生自主學習的利器，不但可以協助本市教師找出創新教學的解學方案，並打造除教室內出不同的教學環境，讓學生跨越學習高牆，更能樂在學習。本市也在 106 年及 107 年補助各校建置智慧創客教室，其中各校均補助一定數量的 chromebook，期能利用這些設備，改變教師既有的教學活動及學生的學習活動，並希望能利用 Google for education 及 chromebook 集中教學資源，以建立、共編、並打造專屬的校本課程。因此在本次新加坡創新教學及智慧教育學校參訪與交流活動當中，我們安排至 Google 新加坡亞太總部進行參訪，同時透過對話與交流，更能了解 Google 公司在教育上

面的創新，在全球智慧教育扮演的角色，目前在教育科技上所做的努力，以及 Google 與全球智慧教育未來的發展趨勢。



接著 Methodist Girls' School(衛理女子中學校)來分享該校利用 chromebook 進行校園導入 Google for education 並應用於教學上的應用實例分享。該校目前共有中一至中四共四個年級，37 個班級，每位學生均購置 chromebook 一台進行教學活動。

在入學時該校就決定請學生家長購置 chromebook，原因如下：

1. chromebook 有價格上的優勢。相較於其他的行動載具或筆記型電腦，chromebook 價格較為親民。
2. 配合 Google for education 的管控，可有效掌握學生在家及在校使用行動載具的情形，並能配合使用情況，適度管理學生的上網行為。例如如果有家長或同學反映某位學生曾經去過某個不適合的網站觀看不符合該年紀欣賞的影片，學校可透過 Google 後台管理，將該網站進行封鎖；又如果發現學生利用行動載具搜索過某些不當關鍵字，學校相關人員即可立即介入，進行預防性輔導措施。
3. 該校分享曾經有家長反映是否可購置非 chromebook 的行動載具到校進行教學活動，該校為了防止有比較行為，故統一規定僅能購買同一型號的 chromebook。
4. 該校推行的步驟如下：每學期全校找 1-2 個班級進行試辦教學活動→每個年級找 1-2 個班級進行教學活動→全校各班辦理教學活動。學校端也為教師使用 Google for education 及 chromebook 進行許多教育訓練活動。期能讓

教師盡早熟悉 Google for education 及 chromebook，以利進行教學。

5. 在推行過程當中，學校端並未於第一年就貿然推行於全校施行，而是採取試辦的方式，由有興趣推行的老師來實行，同時並未強迫教師設計教案，而是鼓勵教師利用行動載具融入教學活動當中，慢慢讓教師熟悉 chromebook 的使用方式，逐步改變教師的教學習慣；另一方面則可以讓其他同學年的教師能夠觀看，並逐步接受這樣的改變，最後勇於嘗試創新。另一方面，在推行過程當中，教師團隊與學校資訊人員的溝通與配合絕對不可少，因此他們都會在固定時間開會，除了教學資源共享之外，相互支持打氣也是不可少的一種行為，同時透過會議，可以讓學校資訊人員了解後端支援何處不足，需要再加強，才能讓現場教師更容易進行教學活動。

(二) 本市未來學校的推動方向

1. 由下而上，鼓勵教師勇於嘗試：

一個政策的推動，一個教學模式的創新，如能由教師自行體驗，自行嘗試，進而影響到教師全體，這樣的嘗試才是一個好的開始，Methodist Girls' School 的方式正是如此。雖然由於國情不同，新加坡學校較有權力介入學校老師的教學模式，對於教師教學過程影響力較大；而我國由於教師自主權較大，學校方面也盡量不去影響教師既有的教學模式，導致教師較不會嘗試利用新的硬體來進行創新教學。以本市來說，本市於 104、105 年度辦理班班數位化設施更新，106、107 年度更辦理各校智慧創客教室設施的補助，目前已初有成效，但仍需要有更多教師組成團隊，利用既有的教學設施，加上目前正在辦理的增能活動，期能激盪出更多火花，對於教師的創新教學模式也能有正向的影響。

2. 行政團隊與教師團隊的緊密配合：

一個好的學校團隊並非只有教師，行政人員也同樣重要。Methodist Girls' School 內的教師團隊能夠在教學現場認真利用行動載具進行創新教學，而不會有問題出現，其中行政團隊在的後勤支援十分重要，包含安排相關研

習、網站平台及行動載具的設定、網路頻寬的確保等，均是保障現場教師在教學上順利進行的最佳夥伴。同樣的，教師團隊能夠在遇到問題的第一時間內跟行政團隊直接反映，而非遇到問題就直接退縮，甚至拒絕使用這些裝置，這些都在考驗著大家的智慧。

3. 與家長端的協調與溝通：

新加坡由於國情的關係，政府與人民的權力較不對等。同樣，由於新加坡採取的是考試分發的模式，家長要選擇這一間學校就讀，就必須遵守這間學校的要求，因此學校與家長之間的權力也是一樣，學校較有權力要求家長達到學校的規定。但是因為我國義務教育為學區制，學校與家長之間的權力並不像新加坡一樣，家長能夠反映出自己的意見，這樣也導致學校在進行智慧創新教學時較為綁手綁腳。但是智慧教育已是全球的共同趨勢，學校端更應該在學生需求及家長要求下，找到一條讓學校、學生及家長三方面都能夠滿足的道路，達到三贏的境界。

三、 百德小學-校園實地參訪、省思與建議

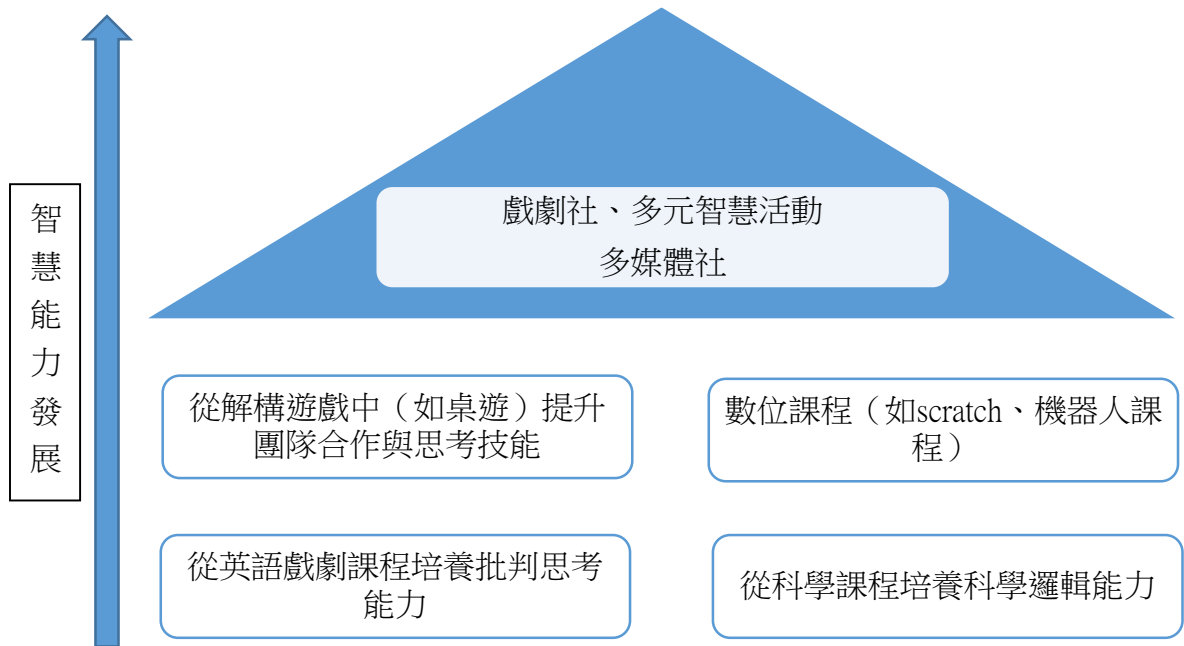
(一) 美學培育價值觀與品格

Bukit View 小學著重美學教育與品格教育這次到新加坡第二天參訪 Bukit View 小學，進入學校映入眼簾是花草扶疏整齊的校園環境，孩子們用笑容來迎接來自遙遠台灣的我們。百德小學目前有 1100 位學生左右(33 班)，教職員工有 100 位，上課時間從早上 7 點半至下午 1 點半，之後即為學校課輔時間(新加坡小學放學時間較早，原意是想讓小朋友多些時間在家自主學習，不過實際狀況是多數還是到安親班)。百德小學是一所注重藝文與科技的學校，學校課程特色即是美學教育(從美的事物學習過程中培養正確價值觀進而蘊育高尚品格)與科技教育(注重 Coding Programme)。

(二) 百德小學願景學習課程架構

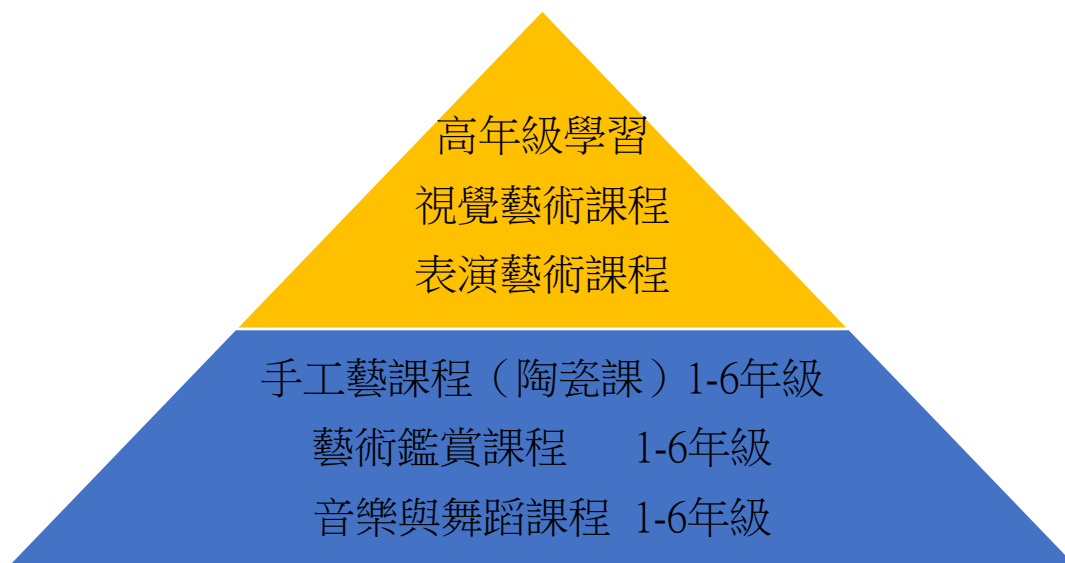
培養思想家、團隊合作與善於溝通的 21 世紀公民而為達成願景所設計的課程

架構為百德小學 Applied Learning Programme(ALP)架構。



在校方安排下進入四年級類似我們這邊自然生活課程觀課，見小朋友守秩序地魚貫進入教室，接下來在老師引導下分組討論動物分類方式，並以短劇方式呈現自己組別討論的結果，過程中小朋友不僅習得學科知識也培養團隊默契與上台發表演說能力，這課程規劃正符應 108 課綱自動、互助、共好學習模式。

百德小學另一課程特色是藝文學習課程（LLP），從美感教育培養孩子品格與正確價值觀，以下是該校 LLP 課程架構，可以看出美感教育是 1-6 年級連貫，期望孩子學習階段結束後成為具有豐富藝文涵養好國民。



Bukit View Primary School LLP 課程架構

確實從踏入百德小學校開始處處可見美學教育的展現從校園藝術裝置擺設、班級走廊、樓梯牆面小朋友畫作布置、品格教育標語設計甚至地板貼上方向引導都可見校方用心的巧思，讓整個學習環境是溫馨溫暖小朋友天天在這環境中學習，潛移默化無形中提升美學素養。

百德小學另一課程特色即為科技教育，強調讓孩子動手做，課程設計從低年級機器人體驗到中年級 Scratch 教學到高年級 Arduino 設計，目標即是呼應新加坡 ICT 教育階段之銳化實踐，讓孩子運用科技工具解決生活中周遭問題，也是 STEAM 教育所強調的問題解決、動手做、跨域整合的學習。在百德實際參觀低年級班級數學課空間學習，老師運用機器人教導孩子用簡單前後退、左右轉指令讓機器人正確到達目的地，操作過程中孩子習得空間與邏輯概念，並運用有趣教具使學習不會枯燥乏味。

(三) 省思與建議

這次有幸參訪新加坡 Bukit View 小學收穫頗豐，從校園環境布置結合藝文課程的美學教育與科技工具如何融入各領域的學習，讓孩子對於學習不再怯步，這些教學經驗做些微調整，相信也可運用在我們教學場域中，個人對於智慧教育的推展有兩點建議。

1. 推動智慧教育先做好校園理念溝通：

科技進步一日千里，身為教師常會因學習上的壓力而裹足不前。其實國小智慧教育可以「解決生活上周遭問題應用」為主要焦點，強調對日常生活科技產品的認識、理解與應用並進而讓孩子動手實際設計。因此在推動之始可以先讓老師從最簡單工具動手體驗（如用 3D 列印做杯子、雷射作名牌等）以「微學習」的方式，讓教師能在最輕的負擔下，自主學習，並在課堂中轉化讓孩子學習，智慧教育推展才能走得長遠。

2. 成立相關教師社群，一起合作學習：

俗諺「一個人走得快，一群人卻走得久」先從志同道合的老師組成相關社群，互相學習成長，再把成果擴展到其他班級、學校，相信從點、線面漸次推展，基隆智慧教育成果將是亮眼的。



四、 百德中學-校園實地參訪、省思與建議

這次感謝教育處協助與聯絡，讓我們有機會參訪新加坡學校中在資訊教育、環境教育都享負盛名的百德中學。以下就校園實地參訪以及省思與建議兩個部份分別說明如下：

(一) 校園實地參訪-百德中學介紹

以下就百德中學歷史、「願景、使命、價值觀」、教育理念、個性發展等，分別逐一說明。

1. 歷史

- (1) 草創期(1986 - 1998)：百德中學（Bukit View Secondary）於 1986 年 1 月開始運作，招收了大約 10 名中一和中二班學生 450 名，並有 15 名教職員工。1988 年 7 月，武吉巴督的國會議員 Chai Chong Yii 先生正式啟用了這所學校。
- (2) 加強期(1999 - 2004)：1999 年，學校從雙節制改為單節制。1999 年 11 月 13 日，百德中學以及新加坡的其他 7 所學校和國立教育學院在上實里達水庫公園附近採用佔地兩公頃的曼代森林，以幫助修復毀滅了 Smilax 變量爬山虎的森林。收養項目還計劃利用森林棲息地的恢復來促進森林生態和生物多樣性的動手學習，並為學生和教師提供基於野外的學習策略。這也是來自不同學校的學生合作開展有關學習和保護自然環境的項目的機會。

百德中學於 2000 年開設了設計中心。在接下來的五年中，百德中學的學生繼續在學術領域取得新的高度。2001 年獲得了 2000 年 GCE “O” 水平考試的第一個增值獎（普通/學術）。2002 年，百德中學被評為十大增值學校（特殊/特快學校）之一。2003 年獲得了開發人員獎。2004 年，學校獲得了首個“持續成就獎”（師範學院）。

- (3) 邁進期(2005 年 - 2010 年)：在 2006 年學校慶祝成立 20 週年之際，百德中學還進行了 PRIME 升級，以改善學校的設施。這時，開始為兩個獨特的計劃奠定基礎。百德中學開始更加重視環境保護文化，並將其擴展到新的高度。2006 年，舉辦了首屆小學環境論壇。該論壇後來更名為“學生環境領導力會議”（SELIC），旨在成為學生展示其知識的領導平台。自 2004 年以來，百德中學學校連續 3 年獲得新加坡環境委員會（SEC）頒發的 Lotus 獎，從而獲得了 Lotus 持續成就獎。百德中學的“生命學習”計劃的創立也始於該學校舉行了 20 週年慶典，音樂節名為 Dare-做夢。相信要養育一個孩子

需要一個村莊，因此成立了父母支持小組（PSG）。

在 2007 年，學校將環境模塊引入了第二節。環境模塊旨在為學生提供真正的學習機會，重點是廢物管理，污染，節水，節能和生物多樣性。舞蹈工作室於 2007 年成立，以滿足舞蹈團體的需求。露天劇場建成於 2007 年，是一個戶外教室，用於學習文學。2008 年，生態花園開業。這個戶外學習空間為學生提供了在學校內更真實的學習機會。2009 年，我們在 Ecogarden 添加了帶有跟踪儀的太陽能電池。這使學生可以體驗太陽能電池板的功能。

在 2010 年建立了一個環境畫廊，為學生提供了更多沒有老師的學習機會。自 2010 年以來，還在 NPark Green Wave 計劃下開始種植和標記樹木，其中包括對國家教育具有重要意義的樹木，它將吸引蝴蝶，鳥類，蜻蜓等。這些植物被貼上標籤，以使學生更清楚地知道植物的名稱，並保留了活躍的樹木目錄-特徵，用於教育的標籤。同年，為小學組織了首屆“生態步道”（現更名為“生態圖書館”）。為了慶祝學校成立 25 週年，表演藝術團體舉行了名為“色彩調色板”的公開表演。

(4) 轉型期(2011 年至今)：2012 年，百德中學為推動節約用水而感到自豪，獲得了 PUB 水印獎。“黑匣子”是一個供學生表演和學習文學的真實學習空間。2012 年獲得教育部的《生態位：環境科學 - 一種多學科方法》，2014 年獲得教育部獨特計劃：應用學習專業。

2. 百德中學的願景，使命，價值觀

- (1) 願景-敬業的學習者、善解人意的、公民道德倡導者。
- (2) 使命-通過評估學習者，評估學習和學習價值來為所有人增值的動態機構。
- (3) 價值-熱情、感謝。

3. 百德中學的教育理念

百德中學提供了一個充滿生機，充滿愛心和滋養的環境，以全面發展學生。百德中學提供以學生為中心，以價值為導向的教育，該教育培養學習的樂趣，樹立個性和灌輸價值，並鼓勵企業家敢於創新，作為為學生增值的充滿活力的機構。

在重視學習者中，積極教育是百德中學為發展學生的個人優勢和個人動機而促進學習的方法。與傳統的教師嘗試向普通學生教書的方法不同，積極教育關注學生的福祉，方法是為每個學生製定量身定制的目標，並通過各自的計劃來實現目標，從而激發他們的積極性。

在“重視學習”中，學校計劃包括“可持續發展能源初學者”（Joules），這是學校的清潔能源和環境技術應用學習計劃（ALP）。百德中學還通過真實，豐富的學習環境，促進環境教育，為下一代培養一個資源匱乏的世界，讓學生發展與 STEM 相關的核心技能，並接觸技術和創新在可持續發展中的作用。

4. 個性發展

百德中學在為 21 世紀的學生做準備方面非常重視性格發展。通過學術和非學術課程，學生將獲得價值觀的教育，並發展他們的社會情感能力。通過性格和公民教育（CCE）課程中的現實生活活動編織自我發現和學習價值。

(二) 參訪百德中學省思與建議

以下就參訪百德中學在資訊教育、智慧教育、科技教育方面，提出相關省思與建議：

1. 資訊教育方面

百德中學是新加坡 19 所中學中的一所，為中三學生提供一門新的 O 級課程，即計算機。該主題結合了解決問題和提高知識水平的技術和方法，並介紹了一種獨特的思維和工作方式，使其與其他學科脫穎而出。此外，計

算機應用程序（CPA）是所有師範專業學生的必修課。該課程從四年級開始，從初中一年級到四年級，直到四年級結束時都要進行國家考試。初中課程的重點是為學生提供基本的 ICT 技能，以支持其他 NT 課程的學習。在高中階段，教學大綱重點關注高階思維技能。基本的編程概念和技能將通過簡單的動畫和遊戲設計來學習；並最終將其應用於解決日常情況下的問題。所有學生都將接觸到互聯網技術和工具，這些技術和工具很容易獲得。使用 Google Apps 的協作工具。動手活動仍然是該技能課程的主要特徵。

在台灣資訊教育實際操作中，還是著重於各式電腦技能學習，不像新加坡教育以比較宏觀視野來看待這門學科。正因為將計算思維視為是計算的核心，所以百德中學鼓勵學生認識我們周圍世界中計算的各個方面，並運用計算中的工具和技術來理解和推理自然系統和人工系統以及過程。計算思維使學生能夠解決問題，將其分解為可解決的部分，並設計出解決問題的算法。我想這是台灣實施資訊教育多年以來，可重新思考的問題。

2. 智慧教育方面

為了推動智慧教育，百德中學要求每位新生入學前必須擁有 1 台 Chromebook。百德中學的老師用教育技術來設計有效的課程。技術不僅用於促進主動，參與和自我指導的學習，而且還使教師能夠更好地追蹤學生對所教概念的理解並評估學習。他們相信這將有助培養擁有自主學習，與他人有效合作，並能將學習範圍擴展到課堂之外的學生的能力。

此外，百德中學也將智慧教育應用於其他課程。例如：Photoshop 和 Pinterest 用於藝術，Google Sketch-up 和 Google 課堂用於設計與技術(D&T)，Kahoot 和 Mentimeter 用於營養與食品科學(NFS)，以及 Garage Band 用於音樂。

3. 科技教育方面

百德中學為學生提供了“寓教於樂計劃”，以增加他們對編碼和計算思維的了解。該計劃包括使用基於視覺的編程語言（例如 Scratch）對相關概念

進行學術學習，並將其與機器人套件（例如 Lego WeDo，MoWay 和微控制器(例如 Arduino 和 Raspberry Pi))結合在一起，從而為學生。例如，microbit，具有運動檢測功能的袖珍型可編碼計算機，內置指南針和藍牙技術以及可以閃爍消息的 LED 燈可用於簡化程序。

我想，台灣目前正在大力推動智慧教育、創客教育(Maker)，新加坡學校目前做法，都值得我們台灣教育界思考，如何藉由日新月異的科技技術融入教育，使校園學習生活不同於過去，值得省思。



伍、 結語

透過本次參訪，從新加坡國立教育學院，讓團員們能徹底了解新加坡在智慧城市及智慧教育區塊的發展情形，並從師資培訓之創新課程中，理解其在教育領域未來發展的規劃及藍圖。在 Google 新加坡總部，能理解不論是在資訊界、科技界皆屬於領頭羊的企業，是如何將智慧科技帶入校園。並從循道衛理女子中學的教學分享、百德國中及百德國小的校園實地參觀及經驗分享，透過學生在學校實地應用的情況，不僅大幅改善學習環境，也提升了學生自主學習的意願，了解新加坡是如何透過產、官、學的合作，將科技智慧融入校園。此次參訪豐富的内容協助參加團員有更活化的思維及想法，將此行收穫之滿滿經驗帶回校園協助本市智慧教育推動，以更連結生活及能力素養的，隨著 108 課綱的啟動，設計並改善最適合未來學生的課程，教育改變，學習翻轉。並配合市府對電腦資訊設備硬體的支持及網路的

全部到位及提升，提供老師更多可利用於教學上之設備。從點到線到面，配合市府政策之推動，相信本市定能成為台灣智慧城市的領航。