

臺北市105年度
『美國航太動力科技實習及文化見學團』
返國心得報告

服務機關：臺北市立南港高工

姓名職稱：林妙如組長等

派赴國家：美國

出國期間：105年7月31日-105年8月15日

報告日期：105年8月26日

摘要

近年來，因為全球化趨勢對於國際化教育交流有相當大的影響力，國際化正在改變教育內涵與學生學習方式，國內許多高中學校也提早對英語文、德語、法語的學習規劃投入新的課程，但是這些國際化教育的體驗多是高中學生學習的機會，對於技職生體系則較少有機會能進行國際化異地交流與實習。

臺北市立南港高工一向以務實致用的教學方式為辦學的基本方針，培養專業素養人才不遺餘力，教師對學生們的技職專業學習態度具有相當高的期待，期望學生們可以擴展國際化視野。

南港高工目前在國際化趨勢融入學習有與其他學校不同的做法，那就是紮實的進行與課程相關的海外專業實習方案，包括日本、美國、德國等工業先進國家。本次交流地點是美國孤星學院(TOMBALL 校區)，規劃進行 56 小時的專業課程並安排休士頓太空中心、聯合航空飛機修護廠、德州戰艦、Atlantic 飛機維修設施等等。

主要美國專業學習課程火箭發射的機械系統及實際操作、機械運動機械手臂理論原理及實際操作、軌道力學推進系統，有專業講師教學並提供特殊專業器材與美國的特殊專業教法，學生在課後心得分享中也提到，這裡教材教法真的和臺灣大有不同。

學生在美國海外學習除了專業學習課程外，還有很多美國文化體驗，在寄宿家庭內融入，主動和外國人認識聊天和介紹台灣旅遊特色，跨國文化溝通是學生另一項收穫，此外安排的見學活動，如德州戰艦、自然科學博物館等也讓學生收穫良多，專業的課程加上相關見學活動豐富了這趟美國見學之旅。

目次

壹、	計畫緣起	P1
貳、	出國目標	P1
參、	團員名冊	P1
肆、	行程安排	P2
伍、	活動過程	P6
陸、	海外見學活動	P18
陸、	心得及建議	P23

壹、計畫緣起

依據 2011-2016 臺北市全球教育白皮書以及臺北市高級中等以下學校國際教育深耕方案，規劃本案，以提供「國際文化學習」、「國際交流合作」之相關學習機會，落實臺北市全球教育之培育國際化人才願景。

貳、出國目標

- 一、 藉由海外技能實習課程，提升學生專業技術能力，培養國際競爭力。
- 二、 藉由海外企業見學機會，提升學生產業趨勢概念，深化生涯發展能量。
- 三、 藉由文化體驗經驗，提升學生跨文化理解，增進國際視野。

參、團員名冊

一、出國帶團名單

團長：廖文靜/臺北市府教育局/主任秘書

副團長：江惠真/臺北市立南港高級工業職業學校/校長

帶隊教師：林妙如/臺北市立南港高級工業職業學校/組長

帶隊教師：陳則成/臺北市立南港高級工業職業學校/教師

二、學員名冊：

表 1 臺北市 105 年度『美國航太動力科技實習及文化見學團』團員名冊

組別	團員姓名	英文姓名	職稱	性別
第 1 組	張 O	CHANG,O	學生	男
	李 O 穎	LI,O-YING	學生	男
第 2 組	葛 O 宏	KE,O-HUNG	學生	男
	黃 O 翰	HUANG,O-HAN	學生	男
第 3 組	梁 O 齊	LIANG,O-CHI	學生	男
	江 O 霖	CHIANG,O-LIN	學生	男
第 4 組	鍾 O 恩	CHUNG,O-EN	學生	男
	郭 O 政	KUO,O-CHENG	學生	男
第 5 組	林 O 森	LIN,O-SEN	學生	男

組別	團員姓名	英文姓名	職稱	性別
	胡 O 誠	HU,O-CHENG	學生	男
第 6 組	施 O 修	SHIH,O-HSIU	學生	男
	曾 O 傑	TSENG,O-CHIEH	學生	男
第 7 組	陳 O 曜	CHEN, O-YAO	學生	男
	陳 O 曄	CHEN,O-YEH	學生	男
	秦 O 仁	CHIN,O-JEN	學生	男

肆、行程安排

一、行前培訓課程內容

(一) 目的

1. 使學生了解美國生活中常用之應對禮儀及當地生活文化。
2. 教授學生簡單之專業名詞及生活會話方式。
3. 增進學生瞭解動力機械系統之知能。

(二) 實施時間

105年7月11、12日及7月18、19日，為期4天。

(三) 授課內容

1. 美國文化課程：美國生活禮儀、美國史及休士頓簡單歷史背景
2. 美語通用會話：生活用語、教室／學校生活用語、飲食詞彙
3. 機場相關知識：通關流程、用語、注意事項。
4. 專業課程 I：柴油引擎的發展、柴油引擎的工作原理、汽車專業用術語大全
5. 專業課程 II：美國汽車修護技術專業實務、學長的經驗傳承

二、行前培訓課程日程表

表 2、105 年度「美國航太動力科技實習及文化見學團美國文化生活行前講座」

(一) 7 月 11 日

日期	時間	課程名稱	講座(含職稱)
7 月 11 日	09:30-10:00	報到	工作人員

(一)	10:00-12:00	美國文化與台灣文化差異	吳釗宇組長
	12:00-12:50	午休用餐	工作人員
	12:50-14:50	美語自我介紹練習 美語介紹臺灣文化練習	李瑄組長
	14:50-15:10	休息	工作人員
	15:10-17:00	美國生活禮儀 機場通關流程、用語及注意事項	李瑄組長

(二)7月12日

日期	時間	課程名稱	講座(含職稱)
7月12日 (二)	08:30-09:00	報到	工作人員
	09:00-12:00	美語通用會話- 學校生活用語、飲食詞彙	李瑄組長
	12:00-12:50	午休用餐	工作人員
	12:50-14:50	文化與技術介紹 學長的經驗傳承	吳釗宇組長
	14:50-15:10	休息	工作人員
	15:10-17:00	專業課程 I：柴油引擎的發展 專業課程 II：汽車專業術語大全	吳釗宇組長

3、行前講座課程上課實錄

「美國航太動力科技實習及文化見學團」行前講座課程	
	
相見歡，兩日行前講座課程說明	上台自我介紹演練



學長經驗分享



美國文化介紹



學生積極參與討論



實務修護技術-專業知識增長



學生上台與學長英文對話



教師與學生英文互動

在美課程內容

(一) 目的

1. 藉由海外技能實習課程，提升學生專業技術能力，培養國際競爭力。
2. 藉由海外企業見學機會，提升學生產業趨勢概念，深化生涯發展能量。

3. 藉由文化體驗經驗，提升學生跨文化理解，增進國際視野。

(二) 實施時間

105年7月31日至105年8月15日，為期16天。

(三) 赴美活動行程表

天數	日期	研習與活動內容	地點	住宿
Day1	7/31 (日)	桃園國際機場/美國休士頓	桃園機場/ 美國休士頓	機上
Day2	8/1 (一)	抵達美國休士頓 歡迎式家庭相見歡	休士頓 寄宿家庭	寄宿家庭
Day3	8/2 (二)	機械系統 mechanical infra-systems Robotix 機器人	孤星學院	寄宿家庭
Day4	8/3 (三)	機械子系統 mechanical subsystems 機械運動 mechanical motion 機械運動功率和能量 mechanical motion power and energy	孤星學院	寄宿家庭
Day5	8/4 (四)	機器人手臂 Robotic Arm Vex 工程原則 engineering principles 機械物理 mechanical physicstork	孤星學院	寄宿家庭
Day6	8/5 (五)	休士頓太空中心 (NASA) 土星 5 登月火箭 The Saturn V Moon Rocket 休士頓太空中心 (NASA) 航空飛行器和飛機 spacecraft and airplanes	休士頓市區	寄宿家庭
Day7	8/6 (六)	1.聯合航空飛機修護廠 2.參訪 Atlantic 飛機維修設施 3.參訪 LandmarkAviation 飛機維修設施	休士頓市區	寄宿家庭
Day8	8/7 (日)	德州戰艦 Downtown	休士頓市區	寄宿家庭
Day9	8/8 (一)	軌道力學推進系統 Orbital mechanics propulsion systems 六角系統 hex bug systems	孤星學院	寄宿家庭
Day10	8/9 (二)	固體燃料火箭 Real Solid Fuel Rockets 軌道力學 orbital mechanics Mindstorm	孤星學院	寄宿家庭
Day11	8/10 (三)	化學火箭 飛行燃料 rocket flight Chemical fueled 微型火箭、水火箭 Water rockets mini-rocket	孤星學院	寄宿家庭
Day12	8/11	發射固體燃料火箭	孤星學院	寄宿家庭

天數	日期	研習與活動內容	地點	住宿
	(四)	launch their solid fuel rockets 結業式 Graduation		
Day13	8/12 (五)	萊斯大學，赫曼公園 自然科學博物館	休士頓市區	寄宿家庭
Day14	8/13 (六)	孤星飛行博物館 海洋之星鑽油博物館 (Galveston 小島)	休士頓市區	寄宿家庭
Day15	8/14 (日)	出發返國	美國休士頓 /桃園機場	機上
Day16	8/15 (一)	抵達台灣	美國休士頓 /桃園機場	溫暖的家

伍、活動過程

一、7/31(日)：緊張中如何克服順利通過安檢，複習行前課程的內容

學生很幸運，這次的旅程搭乘長榮航空的直飛班機，即便如此，第一次出國的學生還是居多，事前的行前訓練課程，已經將託運行李及隨身行李可以攜帶的物品告訴學生，緊張的情緒加上與家人的分離，在過海關時還是讓學生緊張不少，不過整體順利過關，出發前往休士頓！

「學生克服緊張」順利通關！



學生全數順利通關！

二、8/1(一)： 始業式、課程介紹與寄宿家庭見面

抵達美國的第一天，起了個大早，我們來到之後學生們會上課的地點—孤星學院 (Tomball 校區)，早上我們參觀上課的地點，在地接待我們的 Nancy 介紹幫我們上課的 JB 教師，介紹課程及講師的自我介紹都是使用英文，學生必須專心聆聽，途中遇到不解的問題，隨時都可以舉手發問，在一開始，學生接受到的資訊是：在美國沒有蠢問題，只有不問問題的蠢蛋，多數學生在返國的心得報告中都有提到這點，旺盛的好奇求知慾，在美國的環境發揮了極致，學生嘗試舉手發問，即便在成人耳裡聽起來的蠢問題，在美國沒有限制。

下午始業式，Tomball 的市長、孤星學院的校長、在休士頓駐美臺灣代表周組長、寄宿家庭全都與會參加，廖主任秘書文靜及江校長惠真將明年將在臺灣台北舉行的世大運旗幟送給孤星學院，期待他們來台參加此次盛會，學生與寄宿家庭的第一次見面看得出有些

緊張，在始業式的現場，學生送給了寄宿家庭見面禮，表示臺灣的善意。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄	
	
Nacy 及講師 JB 正在進行課程解說	全體學生與教師合照
	
贈送世大運旗幟	校園一隅
	
學生與孤星學院世大運旗幟合照	學生與寄宿家庭大合照

三、 8/2(二)：

課程分為上午下午兩部分進行，上午介紹了火箭整體結構，並且讓學生熟悉之後上課會常提到的詞彙，分解火箭的各個部位，下午介紹了線路連結機器人，學生排除了語言的障礙，很認真地看著教師的示範步驟，並且發揮個人的創意，製造出屬於自己的火箭及機器人。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄



Nacy 介紹火箭各個部分名稱



學生根據教師指引製造火箭



學生組裝機器人



學生分組機器人競賽

四、 8/3(三)：發射製作的火箭+組裝機械(BUGS)

學生昨日製作的火箭經過一整夜的靜置，連結點的膠水已經乾了，早上進行學生們的第一次火箭發射，發射前教師說明了火箭發射時的注意事項，火箭的底部有一個金屬導引，發射的方式是利用電池夾住金屬部分，利用熱當能量發射火箭，第一次製作的火箭發射的情形各有千秋，有的火箭能順利張開降落傘（Parachute），有的則沒有辦法直接垂直降落，上課的 JB 老師笑說：如果是這樣垂直降落的火箭，上面搭載的人就會死掉了！

下午教師解釋了用齒輪連結啟動機械的原理及介紹六角系統，並且發下了模型讓學生拼組實際操作，結合理論跟實作讓學生更加深印象。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄



教師與助教告知學生應注意事項



助教協助學生將火箭固定於發射台



教師詳細介紹何謂六角系統



學生實際操作六角系統

五、8/4(四)：自製不同尾翼的火箭+動力來源不一樣的ROBOTIC

今天的課程讓學生自製不同尾翼、不同大小降落傘的火箭，透過前幾節課程中的經驗，學生可以利用失敗或成功的經驗，去製作屬於自己的火箭，有的學生會選擇細長型、有的選擇短粗型，不同的形狀會影響到火箭的重量，至於要怎麼設計，教師完全沒有限制，有的學生放上了3個尾翼，有的加強了中間段的”翅膀”，任何想法只要是你自己想出來的，教師都很鼓勵學生自由發揮。

下午學生運用自己的語言能力還有在校學習到的相關知識，拼組不同動力來源的齒輪組，有的是機械手臂、有的是將白球從下往上運送、有的是利用遙控器去操作的昆蟲形齒輪組，學生需要克服的是，說明書的部分完全是英文，而且零件相當複雜，需要透過細心找尋跟團隊合作才有辦法組合完成。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄



學生自己製作自己的火箭



學生積極詢問教師



學生細心找尋零件



妥善運用團隊合作

六、 8/5(五)：參訪NASA(休士頓太空中心)

學生都很期待今天，可以參訪 NASA 休士頓太空中心，早上因講師的身分我們得以進入到 Gilruth Center，在這邊我們看到了真正的隕石，並且有服務人員為我們講解隕石的相關知識，在隕石撞擊到地球前的那段時間稱之「流星」，而當它穿越大氣層撞擊到地球之後稱之「隕石」。

下午來到了 NASA(休士頓太空中心)，搭車 NASA 的參訪列車，我們進入到了最早太空任務控制(Mission Control)的主控室，登入太空這件事情對於 21 世紀的我們，習以為常，但在 1969 的第一次太空任務，全世界都看著這一幕，那種震撼人心的親臨現場，烙印在學生的心裡。

「NASA(休士頓太空中心)」課程紀錄



Gilruth Center 團照



與幫我們解說的人員合照



主控室合照



與土星五號登月火箭(模型)合照

七、 8/6(六)：聯合航空、Atlantic飛機維修、 Landmark Aviation飛機維修(改稱Signature)

聯合航空是世界第三大的航空公司，其維修設備的技術及流程相當嚴謹，學生藉由講解過程中的了解，產生對維修的興趣，此外維修的工程師分為兩種，一種是實際下去修繕的工程師需要考取美國的證照，另外一種是指導如何修護的工程師(這個就沒有特別規定要考取證照)，聯合航空的維修經驗讓每一架飛機飛出去前，都可以獲得全新的保護。

Atlantic 主要服務的對象是擁有特別身分的飛機，例如：各國家元首所搭乘的飛機，同時它也是東到西岸的轉乘加油站。Signature 也是一個替飛機加油的中繼站，其服務的對象就更廣，只要和他們公司簽約即可成為他們服務的對象，最大的客源來自於 NASA。



在聯合航空合照



與 787 夢幻航空合照



在 AtlanticAviation 合照



在 Signature 合照

八、 8/8(一)：發射自製火箭、液態燃料火箭

早上發射上星期製作的火箭，經由前幾次的經驗調整，學生製作出來的火箭每一個都

不一樣，各自發揮他們的創意，有的學生會是短胖型、有的學生會是瘦長型，各自也對降落傘設計了不一樣的創意，有的學生連結了三個降落傘，他說明：這樣火箭降落的時候可以穩定一些，在尚未發射前學生對於自己的火箭普遍充滿自信，實際發射的時候，學生可以自行操作如何架設火箭至發射台上，這次發射比起前幾次學生更能對自己的火箭成敗作出解釋。


下午我們嘗試了使用液態的水加上發泡錠製作液態火箭，液態火箭的製作是用質地較軟的材料加上電火布，學生自行製作自己的火箭，在安裝固態火箭的火藥處，放上底片盒，到發射時將發泡錠及水加入底片盒中搖晃，並放置地上後，晃動過後的發泡錠水就能提供火箭往上的動力，學生在發射一兩次後就能體悟到水量的比例會影響到發射的高低。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄	
	
發射前學生充滿自信	學生可以自行安置火箭至發射台
	
講師講解如何安裝”燃料”	學生將燃料放入火箭中

九、 8/9(二)：30 吋大型火箭製作、寫程式自走車

經過了一個星期的訓練，今天教師拿出了 30 吋的大型火箭，讓學生分組製作，透過之前的火箭拼組，學生現在能夠透過看著說明書，小組合作的方式將火箭組裝完成，教師僅透過協助的方式去提點學生應注意的地方，我也發現到學生會主動去詢問教師不懂的地方，當下有的問題馬上就會得到解決。

下午的課程透過電腦軟體寫程式放入自走車中，讓自走車可以有動力往前或排除障礙，學生分組去寫程式，透過教師的講解，接著實作，學生可以更了解程式符號所代表的意義。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄	
	
學生討論如何將火箭組合	根據說明正確安全的組裝
	
專心程式	學生測試程式實際走的情況

十、8/10(三)：發射 30 吋大型火箭(低能量火藥)、自走車出發

今天進行 30 吋大型火箭的發射，這次不一樣的地方是有學生自己製作降落傘安裝在自己的大火箭上，另外降落傘上面是否要留孔洞讓空氣流過，也成為學生自己設計的重點，透過氣流流過孔洞可以穩定火箭降落時的亂流，但如果留有孔洞會讓火箭遠離發射點，學生自行考量之後會增減孔洞的設置。

下午複習昨天上課的內容，學生可以自行變更程式碼讓自走車發揮自己的創意，而比較厲害的學生會去指導其他學生解決疑惑，透過團隊同儕指導，讓學生更能快速寫出程式去測試自走車。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄	
	
發射前的合照	學生能上火箭至發射台
	
團隊合作解決問題	測試成功

十一、8/11(四)：發射 30 吋大火箭(高能量火藥)、結業式

早上利用昨天發射的火箭，換上高能量的火藥進行第二次的發射，這次發射發生了一個意外，有一組的火箭在還沒升空就爆炸了，教師說這是因為固定火藥的彈簧已經疲乏了，沒有辦法固定火藥的位置，讓他直接給予火箭上衝的能量，而火箭沒辦法支持這股力量於是就在原地爆炸，這也警惕學生火箭發射是一件很危險的事情，一定要確認安全環境下才可以進行發射。

結業式是代表學生從孤星學院結業了，每位學生都上台分享自己這兩個星期的課程心得，大部分的學生都感謝寄宿家庭的照顧還有講師的課程安排，很慶幸臺灣的學生在異地能夠有自信站在台上與大家分享自己的心得。

「孤星學院 Tomball 校區」課程紀錄



發射前的合影



裝置高能量火藥的火箭



結業式



學生上台發表感謝

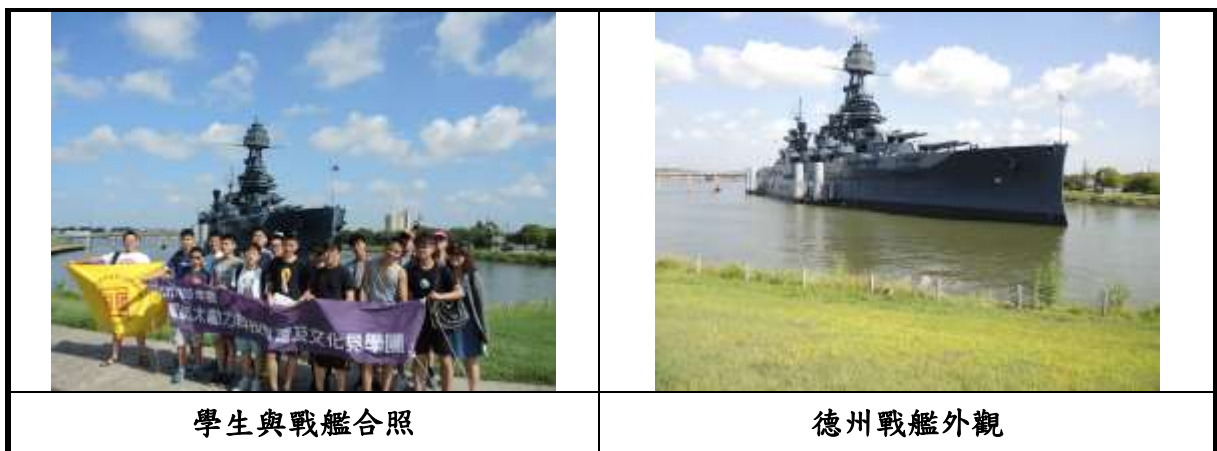
陸、海外文化見學活動

一、 德克薩斯號戰艦

德克薩斯號（BB-35）是紐約級戰艦的二號艦，也是美國海軍第二艘以德克薩斯州命名的艦隻。她為美國海軍服役 34 年，成為該戰亂年代的活見證。她參與了 1914 年墨西哥坦皮科事件、在一次大戰為協約國船隻護航、二次大戰時更活躍於大西洋、北非、參與諾曼地登陸，再轉戰太平洋，協助盟軍登陸硫磺島與沖繩島，單在二戰就獲得了 5 個戰鬥之星。除役後德克薩斯號改建成休士頓的浮動博物館，偶爾也會參與電影拍攝。

2007 年 11 月 6 日，州政府通過了憲法修正案，撥出 25,000,000 美金，將德克薩斯號以隔離河水方式下錨，避免受工業腐蝕劑污染的河水侵蝕艦身。工程預計到 2011 年完工，會在河床堆積 1,000 塊混凝土，令船臺提升到水下 38 呎，形成一厚 5 呎，佔地 108,800 平方呎的基石。基石的直樑將會支撐艦體，使之懸於水上。水面則會為遊客興建平台及小道，方便進出船艦。工程完工後，德克薩斯號又將增添另一紀錄：第一艘大型艦隻被永久離水停泊（Dry-docked）。

德克薩斯號亦是 8 艘博物館戰艦中，最古舊的一艘。其他 7 艘分別是麻薩諸塞號、阿拉巴馬號、北卡羅來納號、紐澤西號、密蘇里號、威斯康辛號、及愛荷華號。





二、 休士頓火箭隊主場—豐田中心TOYOTA CENTER

休士頓火箭（Houston Rockets），是一支位於美國德克薩斯州休士頓的 NBA 籃球隊，分屬於西區的西南組，主場為豐田中心球館。球隊建立於 1967 年的聖地牙哥，原名聖地牙哥火箭（San Diego Rockets）。球隊用第一個選秀權選中帕特·萊利（萊利後來當 NBA 教練，帶領洛杉磯湖人贏得 4 次總冠軍，邁阿密熱火 1 次）。休士頓火箭於 1994 年及 1995 年連續兩年奪得 NBA 總冠軍，當時球隊的主力中鋒「大夢」哈基姆·歐拉朱萬（Hakeem Olajuwon），更於 1993-1994 年賽季成為了 NBA 歷史上唯一一位包攬賽季例行賽 MVP、最佳防守球員及總決賽 MVP 的球員，他亦連續兩年榮薦總決賽 MVP。



三、 萊斯大學

萊斯大學（威廉·馬歇爾·萊斯大學於 1912 年開辦，開辦之初名為威廉·馬歇爾·萊斯文學、科學與藝術發展學院）是座落於美國德克薩斯州休斯頓市的一所私立的研究型綜合性大學。萊斯大學以其精英的本科學部著稱，小而精緻，同時有著優秀的應用科學和工程學研

究生項目，是美國最著名的大學之一，素有南方哈佛之稱。萊斯大學在材料科學、奈米科學、人工心臟研究、以及太空科學等領域占有世界領先的地位。



全體萊斯大學合照



著名的演講台

四、 赫曼公園

楊赫曼公園位於市中心的南側，西側是著名的萊斯大學，周遭有自然科學博物館、兒童博物館、健康博物館和休士頓美術館等，公園內還有一個演出布段，永遠免費開放的米勒戶外劇院。近百年的赫曼公園在休士頓的愛護之下，除了有著名的廣場之外，還有環公園的小火車，隨著火車的繞行可以看到充滿異國風情的日本花園、花園中心、野餐區、兒童遊樂場等等。



在赫曼公園的合照

五、 自然科學博物館

休士頓自然科學博物館(Houston Museum of Natural Science)的恐龍化石不但許多都是真的，而且還擺的姿勢就好像在你四周奔跑、栩栩如生，加上與電影的聯想，感覺自己就好像進入了電影場景裡，這裡的古生物館(Morian Hall of Paleontology)是美國最大的古生物館之一，最知名的有三個暴龍化石、梁龍和迄今發現最完整的三角龍骨架，其他化石收藏也為數眾多，另外古埃及館(Hall of Ancient Egypt)展示埃及神廟及木乃伊，而且裡面的木乃伊都是真的！這讓在參觀中的我們不知道應該看向哪裡好。



六、 孤星飛行博物館

孤星飛行博物館從西元 1985 就開始進行歷史悠久的飛機的收藏。到 1990 由一群喜愛飛機的愛好者決定把它們擺放在公共場所展示。孤星飛行博物館，一個非營利性組資資助完全是透過私人捐款此間博物館位於美國的 Texas 的 Galveston，這間博物館收集了超過 3

0 台歷史悠久的飛機和一些關於飛行的文物，飛機主要為戰鬥機(fighters)和轟炸機(Bombers)，有些飛機還經歷了第二次世界大戰的洗禮，來這間博物館主要是來認識美國的軍事文化和欣賞這些軍事武器。



七、 海洋之心鑽油博物館

休士頓是世界的石油首都市中心。海洋之星鑽油博物館和教育中心位於 Galveston 小島，離休士頓不到一個小時，在這架退役的自升式鑽井鑽機博物館中，互動式三層模型的功能顯示並說明近海石油和天然氣從地震技術勘探和生產石油的故事。巨大模型的生產平台，由實際鑽頭和遠端操作車輛，以及視頻和展品來解釋鑽井、地質、地震、修井和生產。在博物館內，我們可以對石油產業有第一手的資訊及知識!



伍、心得及建議

一、心得

(一) 帶隊老師的觀點省思

在臺灣教育的現場比較沒有辦法提供學生思考及發揮創意的時間，學生逐漸養成等待教師給予答案的習慣，這樣的情況很明顯出現在孤星學院的第一天，其實學生在講師說明下有諸多疑問，但是他們會選擇私下再找老師詢問，許多學生也表示他們對於美國教師鼓勵他們發表任何問題，感到相當意外，事實上教育不就是你來我往之間的對話中產生出更多想法跟知識，第一個星期學生還是很閉俗的不敢發問，到了第二個星期學生開始主動去和教師互動並且發問，甚至把握住每一個可以問問題的機遇，我認為這是相當大的成長。

航太科技對於高職端的學生來說，似乎仍有點遙遠，他們的所學還沒辦法真正觸碰到航太科技的核心價值，但許多學生表示對航太維修有興趣，這趟見學體驗讓學生燃起對於維修工業的熱情，事實上高職學生本應該就是就業導向，現在的臺灣升學主義延燒到了高職端，不少高職都強調升學主義，但事實上臺灣的工業仍需要人才，尤其是維修這樣專業的區塊漸漸流失新生代的人，缺口只會越來越大如再不填補，恐未來的臺灣維修就沒有辦法發展。

不少學生說語言能力很重要，其實我覺得臺灣把英文教育變成太制式化的考試，其實語言是相當有趣的，你會說的語言越多你得到知識來源越廣，本校一直以來都有接收外籍生，今年剛離開的德國外籍生帶給我的衝擊很大，她不只會說德語，她們的國家教育接觸多國的語言，不只是第二外語，甚至三、四、五外語，這樣的學生不管到哪裡都會勇敢表達自己的想法，有大部分的時間學生不敢表達是因為不知道要怎麼說，也許這也是教育該去做改變的地方。

最後我認為實際的產業與校園合作對學生的幫助最大，不少學生都覺得實際到企業去參訪，了解這份工作所需要的人才，更能提升學習效能，知道企業需要的條件，回頭檢視自己是否符合企業的期待，足夠的地方保持名列前茅，不足的地方努力加強，也許高職教育之後可以將課程安排變成理論結合企業，讓學生不再只是在校園中才可以學習，處處皆有學習之處。



二、建議

- (一) 行前的集訓對於學生跟帶隊教師來說相當重要，四天的行前集合，對帶隊教師認識每個學生的個性及起始行為階段實在太短，也許之後可以考慮增加為七天，並且安排帶隊教師與學生面談討論的時間，從對話中更能了解學生，更能替學生解惑。
- (二) 行前課程的部分，認為可以理論課程後接著馬上實作，分成兩個半天來執行，學生在理論課程的吸收情形很差，導致於到美國的課程上課會無法進入狀況，這樣其實很可惜，因為請來上課的教授都相當專業，給予的資料也非常完全，但學生的吸收情形真的不如預期！
- (三) 學生撰寫心得部分，可嘗試變成每日兩人一組寫一份報告，如此可以讓學生練習互相討論，達到團結合作的學習，也不會造成學生太大的負擔。
- (四) 學生在台灣先和美國的 Host family 寫 email 打招呼、認識對方，大大縮短學

生要適應美國家庭的時間，這點相當成功。

- (五) 建議核撥經費來製作團隊制服，讓學生更能有團隊向心力。
- (六) 雖然帶隊過程辛苦，不論是出發前的準備工作，或是在當地活動時必需時時注意並處理各種狀況，甚至返國後需完成的報告，都相當耗費精力，但是本活動卻非常具有教育意義，不僅學生滿載而歸，亦能活化帶隊老師教學專業知能，這項活動同時提升了師生們的視野，故強力建議明年能續辦此活動！