

中華民國參加「第二屆亞太經合會 青少年科技節」記實

柳賢* 周進洋* 黃台珠* 曾鶯芳** 林明良***
*國立高雄師範大學
**國立高雄師範大學附屬高級中學
***高雄市立左營高級中學

壹、前言

「亞太經合會青年科技節」的構想最初來自韓國，並於西元 1998 年在漢城成功地舉辦第一屆青年科技節活動，獲得與會者熱烈的迴響，致有本次「第二屆亞太經合會青少年科技節」的繼續延伸。

本次活動的目的有：

1. 促進亞太地區青年對科技上知性與創造的興趣。
2. 介紹科技上不同領域的工作。
3. 提供亞太經濟體的青年一個交換科學知識與文化交流的機會。

本次活動選在新加坡舉行，自民國 89 年 7 月 27 日起至 8 月 2 日，共計 7 天。

這次活動除了我國和主辦國新加坡以外，參與經濟體尚有澳洲、汶萊、中國大陸、香港、印尼、日本、韓國、馬來西亞、紐西蘭、菲律賓、泰國、美國及越南等十五個國家。大家雖然來自不同地區，語言風俗各異，但是都能以官方語言—英語進行溝通，而達到交流的目的。

這次活動的主題是「以科學促進團結與進步（Science for Unity and Progress）」。與會成員以學生為主體，有 592 位，而隨行的中學教師、各經濟體代表 213 位，共計 805 位。其中我國參加團員計有學生 22 位，教師 8 位。

這次活動主辦國熱忱安排各國代表在新加坡期間的一切活動；住宿安排在新加坡勞工育樂中心渡假村（NTUC Lifestyle World—Downtown East），活動場所包括了大學(學院):德馬西理工學院（Temasek Polytechnic）、國立新加坡大學（National University of Singapore）、南洋科技大學（Nanyang Technological University）、萊佛士學院（Raffles Institute）等；科學貿易中心:新加坡科學中心（Singapore Science Centre）、新加坡貿易中心（Singapore Expo）；並有景點參觀活動:自然科學與文化古蹟參觀景點（Nature and Cultural sites）、自由參觀景點（Places of Interest）。當然，對於參與活動的師生而言，參觀新加坡的中學，瞭解該國中學教學及設

施，也是本次活動中很重要的部分，此次主辦國安排了四所中學供參與師生參觀，分別是：河谷高中（River Valley High School）、萊佛士女子中學（Raffles Girls' School）、南洋女子中學（Nanyang Girls' School）、華中高中（Hwa Chong Junior College）等，透過參觀這些中學，參與師生都對於新加坡的中學教育有了較深刻的認識，真是受益匪淺。

貳、我國代表團組織成員與活動編組

代表團的學生在「青年科學高峰會議組織」時分派到各個不同主題的小組：全球暖化和臭氣層破壞、疾病、全球化、遺傳工程、能源與水、新的領域如太空探索等；隨團教師則分別負責我國代表隊學生的生活起居、活動策劃及學術專題指導。學生活動編組及教師職務分配如下列各表：

職務	姓名	性別	服務機關 (就讀學校)	職 責
團長	柳賢	男	國立高雄師範大學	我國參加「第二屆亞太經合會青少年科技節」總聯絡人，代表我國參加開、閉幕典禮，全程規畫、指導學生參與活動。
輔導教授	周進洋	男	國立高雄師範大學	帶領學生參與活動，協助團長聯絡工作並規畫我國參與活動及策畫文化表演活。
輔導教授	黃台珠	女	國立高雄師範大學	帶領學生參與活動，協助團長聯絡工作並規畫我國參與活動。
學生	王麗樵	女	台北市立第一女中	發表論文：佩多的生鏽圓規
學生	吳振遠	男	台北市立南港高工	發表論文：植基於比例控制的數位溫度控制器之設計與應用
學生	陳柏州	男	高雄市立高級中學	發表論文：頑皮的嬰孩—聖嬰/南方震盪現象與台灣地區之氣候變化
學生	袁于婷	女	高雄師大附屬高中	發表論文：辣椒抗氧化性及清除自由基效力之研究
學生	林郁珊	女	台北市立第一女中	發表論文：具抗氧化性質之維生素對亞硒酸鹽誘發之白內障形成的生化研究
學生	楊凱絜	女	國立台南女中	發表論文：風向計的最佳化與數位化設計製作
學生	張欣蕙	女	台北市立第一女中	發表論文：軌跡問題
學生	曾信偉	男	高雄市立高級中學	發表論文：兩種台灣特有種魔芋之研究
學生	劉佑民	男	高雄市立新莊高中	發表論文：泥沼中的耐鹽忍者—海茄苳
學生	高姿芸	女	台北市立第一女中	發表論文：雄性賀爾蒙睪丸酮（testosterone）對雄性老鼠免疫系統的影響
學生	陳怡錚	女	台北市立第一女中	發表論文：腸病毒疫苗基因（VPI）重組蛋白質之表現與抗體生成之研究
學生	蘇乾嘉	女	國立台南女中	發表論文：電解槽耗電影響因素探討
學生	陳 昕	女	台北市立第一女中	發表論文：以酵母雙菌雜交系統及網際網路資料庫探知 <i>Dropsophila H731</i> 基因的功能
學生	莊博任	男	台北市立成功高中	發表論文：雜斑葉植物綠色與非綠色部位中葉綠素和自化體的 Chlorophyllase 活性之分析
學生	李祐翔	男	國立台中二中	發表論文：電解質溶液於微波能照射下吸收效率之研究
學生	朱忠玲	女	台北市立	發表論文：對局遊戲

中華民國參加「第二屆亞太經合會青少年科技節」記實

			第一女中	
學生	吳芊樺	女	台北市立大直高中	發表論文：以溶膠—凝膠法(sol-gel)製作 ZrO ₂ 太陽電池薄膜
學生	張玉潔	女	台北市立第一女中	發表論文：氫山氨水—環保電解實驗
學生	林省文	男	高雄市立左營高中	發表論文：咖啡環圈的探討
學生	鄭書	女	高雄市立女子中學	發表論文：台灣地區青少年扁平足之研究
學生	鍾瑞穎	男	國立嘉義高中	發表論文：實驗探討影響共鳴空氣柱有效長度的變因(II)
學生	陳立軒	男	私立協同中學	發表論文：線性規畫求解法
教師	林明良	男	高雄市立左營高中	協助帶領學生參加活動，輔導學生生活起居等事宜，並參加大會安排之活動。
教師	曾鶯芳	女	高雄師大附屬高中	協助帶領學生參加活動，輔導學生生活起居等事宜，並參加大會安排之活動。
教師	曾昭武	男	台北市立第一女中	協助帶領學生參加活動，輔導學生生活起居等事宜，並參加大會安排之活動。
教師	梁靖薇	女	高雄市立高級中學	協助帶領學生參加活動，輔導學生生活起居等事宜，並參加大會安排之活動。
教師	黃昆輝	男	高雄市立高雄女中	協助帶領學生參加活動，輔導學生生活起居等事宜，並參加大會安排之活動。

參、科技節活動程序

日期	上午	午餐	中午	晚餐	晚上
7月26日 (周三)	抵達及報到 (NTUC)	"	抵達、報到及佈置 展示品(NTUC)	" (NTUC)	大會說明會 (NTUC)
7月27日 (周四)	開幕典禮及 科技展覽 (S'pore Expo)	"	科技展覽 (S'pore Expo)	"	文化交流 I (TP)
7月28日 (周五)	科學探索(戶外) 教師學校參觀	"	科學探索 (NTUC-TP) 貴賓分享	"	文化交流 II (TP)
7月29日 (周六)	科技演講 I (TP) 科學教師研習會	"	文化古跡導覽 參觀新加坡 科學中心	"	接待家庭 (自由參加) 貴賓及教師的晚宴
7月30日 (周日)	接待家庭 (自由參加)	"	接待家庭 (自由參加)	"	自由活動
7月31日 (周一)	科技演講 II (TP)	"	參觀新加坡 科學中心文化導覽	"	參觀夜間動物園 (Night Safaric)
8月1日 (周二)	訪問大學 及研究機構	"	訪問大學 及研究機構	"	準備 青年高峰會議
8月2日 (周三)	青年高峰會議(TP)	"	頒獎及閉幕典禮	"	惜別晚會
8月3日 (周四)	活動檢討及返國				

肆、活動紀要

七月廿六日

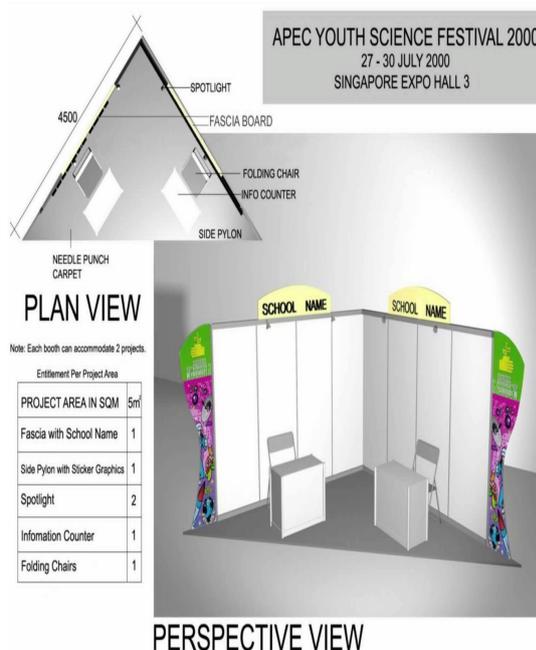
代表團分別由台北及高雄搭機於下午抵達新加坡，與接機的新加坡吳老師及梁老師見

面，就驅車前往 NTUC—新加坡職工總會的渡假村，我們未來一個星期的食宿所在。沿途只見寬闊的綠帶，漂亮的草地，高大的樹木，沒有路旁停車，街容乾淨整齊，新加坡的綠化真的很成功。

卸下行裝，即刻前往新加坡博覽會場(Singapore Expo)佈置展覽海報。24 件論文(含科教館 2 件)一字排開，還真是壯觀，是所有與會經濟體中數量最多，品質也是最值得注目的。展覽攤位成鋸齒形排列，兩面均可使用，相當節省空間，值得參考。

各經濟體參展件數如下：

經濟體	學生科學研究報告	科學展示
澳洲	13	1
汶萊	4	1
中國	5	0
中國香港	6	0
印尼	6	0
日本	19	1
韓國	2	2
馬來西亞	2	0
紐西蘭	8	0
新加坡	2	0
中華台北	24(含科教館 2 件)	3
泰國	2	0
美國	16	0



新加坡貿易中心分有六個館，每個館空間均非常龐大，相當於大型的體育館，停車空間規劃非常足夠，實在是辦理各種超大型展覽的理想空間。

晚餐後舉行會前簡報(Orientation Briefing)，說明往後一星期的活動安排，並將學生分組。簡報的進行很隨興，不像第一屆在韓國以影片及投影片所說明的清晰。

七月廿七日

第二屆 AYSF 開幕式在七月廿七日上午十時至十一時於新加坡 EXPO 第四館舉行。與會學生及老師分二批於六時及六時三十分用餐，並於七時及七時三十分分批集合搭車前往會場。第一屆 AYSF 的惡夢在新加坡重現，只是韓國是因交通阻塞耽誤行程，而新加坡的交通非常順暢，沒有問題，但卻有無盡的等待。坐定後發現左側坐了上海來的代表，寒暄後聊到上海即將完工的科學城以及 2001 年秋季的上海科技節，上海展現了旺盛的企圖心。

九點十五分樂聲響起，由 Dunman 中學、Jurong 小學的樂隊及 Tanjong Katong 中學合唱團

揭開序幕，節目在九點四十結束，然後又是等待。十時號音響起，新加坡教育部長兼第二國防部長蒞臨會場主持開幕式。

部長在致詞中提到：「爲了在新經濟時代競爭並且獲得成功，我們必須供給我們的青年存活所需的知識、技能和機會。我們更必須給予我們的青年終身學習的態度與價值觀，鼓勵他們成爲思想能突破巢臼，工作能團隊合作並且能掌握周遭大量資訊的終身學習者。創造力、共同研究和資訊技能在未來的工作領域中是不可或缺的。」因此科學節的節目安排有：展現創造力的科學展覽、團體共同合作的科學研究以及蒐集閱讀大量資料以進行討論的青年高峰會。

本屆科學節的主題定爲：「以科學促進和諧與進步」，非常恰當。亞太經合會經濟體在經濟上的成功，科技扮演不可抹滅的角色，我們必須善加應用這個潛力，高效率地、有效地擴展技術。科學研究每人均能力可及，科學觀察獨立於競賽與文化之外，提供一個有效交換意見與善意的平台。藉由我們的青年聚在一起學習科學，我們希望建立一個網路，聯絡這些將造福未來世代的未來領袖、科學家與科技人才。

開幕式在南華中學熱鬧的、融合舞蹈與特技的表演中結束，並開始對大眾開放爲期三天半的科技展覽。展覽的主題是：「更進步的科學，更美好的世界(Better Science, Better World)」。
更進步的科學、更美好的世界

科技展覽陳列來自 APEC 經濟體的與會學生的「專題研究」、與會代表的「科學展示」，並同時同地舉行年度的「新加坡青年科學節科學展覽」競賽。開幕當天與會學生在自己的攤位前解說自己的作品，也利用時間參觀其他作品，進行研究心得的交流。科學展示則提供參觀者一個觀察科學演示及參與科學活動的機會，目的在利用動手活動提昇科學興趣、透過有趣的演示說明科學觀念，並促進創造性的科學教學理念的交流。

展覽會場同時設有劇場，定時演出科學秀，這是 1st AYSF 沒有的。科學秀由 APEC 會員、新加坡科學中心及 Eddie Goldstein 先生擔綱。Eddie 的演出融合科學教育與魔術，相當精彩討喜，笑聲掌聲不斷。展覽會並提供參觀者一張問題單，每張問題單有五個簡單的選擇題，答案可在展覽品中找到，完全答對者可獲得圓形紀念徽章作爲獎品。

我國在這次的展覽會上收穫頗豐：新加坡科學中心看上我們的一項有關機率的展示，希望能作爲科學館的經常展示；我國學生的四篇數學專題也被看上，要求允許刊登於新加坡數學雜誌。

現場觀察發現：學生專題研究的陳列海報，不宜以論文全文照登，應以簡報方式呈現，盡量以提綱引導參觀者，並以圖爲主，文字爲輔，若能再輔以簡單的示範實驗，效果更佳。日本的攤位均提供濃縮印製成一張 A4 的論文摘要給有興趣的參觀者，值得參考仿效。中國

大陸的海報樣式統一，政治宣導意味濃厚，引不起參觀興趣，不過他們贈送的折疊小龍，倒是頗受歡迎。私下詢問大陸學生他們的作品怎會這樣？他們無奈的表示，因為層層往上呈報，這是各級領導修改添加的傑作。

科學展示則以能提供參觀者動手做的攤位，比僅提供現象展示的受歡迎。泰國提供的「KK 的蟲蟲(KK's Warm)」就是一個成功的例子。「KK 的蟲蟲」展示質心的運動，利用錫箔紙在原子筆桿上捲成中空圓柱，然後裝入圓鐵珠，再把兩頭錫箔折入封口，放進火柴盒裡用力搖晃，使圓柱體兩頭變圓，成膠囊狀，再把膠囊放在手掌上，改變手掌的傾斜度，膠囊就會出現有趣的運動，像一隻活蹦亂跳的小蟲。一個簡單有趣的實驗，造就泰國攤位門庭若市。

文化交流之夜

廿七日及廿八日晚上七點半在德馬西理工學院(Polytechnic College)的會議中心辦理文化交流之夜。各國均有備而來，傳統與現代交織，展現各自文化的獨特性，也顯示亞太文化的多樣性。如同第一屆在韓國的文化之夜一樣，紐西蘭的毛利舞仍然威震全場；韓國的鼓因為是學生客串，不若第一屆專業，但鼓聲震撼全場，依然是高水準的表演，相當成功的演出。中國大陸有兩段表演，第一段表演由一人彈琴，一人當場揮毫，書寫草書「如意」，筆觸豪邁蒼勁，展現中國書法之美；第二段則為口技表演，一人以口哨配合 CD「梁祝」音樂吹出哀怨優美的旋律，一女生則仿效蝴蝶翩翩起舞，旋律動人，口技相當不錯，可惜不懂梁祝故事的外國人，可能無法了解蝴蝶的意義，如果能在表演前，加上簡短的英文解說，應更能達成文化交流的目的。第一晚的文化之夜由 Eddie Goldstein 的解套魔術表演壓軸，並當場解說解套的數學原理。巧合的是，被邀請上台的三位都是我國的學生。

我們的表演安排在第二天晚上，學生們到新加坡後一直都找不到時間排練，在 Temasek 用過晚餐後他們已經主動與晚會負責人聯絡好，在舞台上排演了。表演的舞台比原先估計的淺，寬度卻太寬，還好在排演時做了些調整。學生們應變的能力及自動自發、主動出擊的精神，令人感動。

我們利用在國內事先準備的背景投影幻燈圖片，運用電腦科技投射畫面和音樂，介紹台灣的美麗風光與民俗文化，為我們的山地舞蹈提供美麗的、動態的佈景。舞台銀幕打出台灣衛星照片，音樂響起，悅耳的鈴鐺聲隨著節拍扣住全場心弦，美麗的阿美族少女踏著整齊的舞步由台側舞上中央，立刻贏得如雷掌聲，接著男生的打獵舞、獵山豬、豐年祭、婚禮高潮不斷，最後一場更邀請台下觀眾上場同舞，把晚會帶向最高潮，音樂結束後掌聲久久不斷，這是文化之夜最精彩的演出。各國老師、學生都不斷詢問事前練舞情形，得知只排練過 10

小時，都覺得不可思議。

文化表演在代表新加坡的中國國樂演奏後結束，我們的美麗隊伍成了大家爭相合照的對象，不過她們的美麗要特別感謝三位女老師化的妝，以及她們所犧牲的大量化妝品。活動結束後學生們來不及卸妝即搭車回 NTUC，下車後又被邀合照，鎂光燈不停，本來回宿舍的路只要十分鐘，今晚卻走了一小時，想不到走下國際舞台的路和走上國際舞台的路一樣遙遠。

七月廿八日

拜訪萊佛士女子中學(Raffles Girls' School)

七月廿八日上午，學生們分組到不同地點進行指定主題的科學調查研究，下午則將研究成果寫成網頁，並進行發表。老師們上午則分五組參觀學校，以了解新加坡的科學教學。

新加坡的學生在小學畢業後，依據會考成績決定就讀四年制或五年制中學課程。中學畢業後依成績就讀 Junior College 二年(相當我們的高中)，再就讀大學；或就讀 Polytechnic 三年(相當我們的專科)。這次安排參觀的學校有四所中學(Secondary School)及一所初級學院(Junior College)。我們這一組參觀的是萊佛士女子中學(RGS)，新加坡最好的中學之一。

RGS 創立於 1817 年，目前學生數 1850 人，分四個年級，每年級 12 班，每班學生數平均約 40 人，是一所接受政府補助的私立學校，本國學生的學費每月新加坡幣 100 元。一學年分四個學期，從一月開始至十一月中結束，三月及九月分別有一週假期，六月放假一個月，十一月中起則放假一個半月。每週上課五天，八天為一個排課週期，放假或學校活動則該天課程順延。每天上課時間為上午七點二十至下午一點五十，之後為社團活動，約在三時三十分放學。一天的課程分為五個大節，每一大節 75 分鐘，每天安排四個課程(四節課)，不上課的時間到圖書館使用圖書館資源。RGS 的學生每學年修習八門課，其中五門必修三門選修。在中三學業成績優秀的學生，中四時可以修九到十門課。

新加坡政府提出「思考型學校，學習型國家(Thinking School, Learning Nation)」的目標，因此 RGS 的教學強調「思考(Thinking)」，並且在實際教學活動中採「探索學習」及「合作學習」的教學模式。學校認為「給魚不如教學生如何捕魚」，學生應「學習去思考，以思考來學習(learn to think & think to learn)」，老師們也將思考訓練模式及輔助工具應用在各科實際教學中。學校創造一個豐富的學習環境，讓學生建構自己的知識和新的認知。

RGS 的設備相當不錯，實驗室中均有液晶投影電視，可接手提電腦配合教學活動的進行，學生甚至以手提電腦進行實驗數據的測量。電腦教室有許多教學軟體可配合教學活動的進行，最特別的是：RGS 有一間「電腦化學習中心(Cyber Learning Center)」，可進行校際間的遠距教學。

萊佛士女子中學是新加坡第一流的中學，而且是私立中學，不過她不像我們的私立明星

學校，倒像一所實踐教育理論的實驗學校。

經驗分享，科學教育須圖強

廿八日下午是各國代表介紹本國科學教育計畫的時間，分三個場地進行，教師可自由選擇有興趣的論文聆聽。在茶敘後各國教師分成十組，進行科教問題的討論，然後再回到兩個演講廳，分兩個場地進行討論結果的發表。

澳洲的報告指出澳洲小學的科學教育的時間只佔全部時間的 4%，而且教師對科學與技術的教學沒有信心。1997 年出版的第三屆國際數學及科學研究(The Third International Mathematics and Science Study)結果建議，澳洲學生在科學上的學習成就必須大幅改善，尤其是與像新加坡這類特別成功的國家比較。因此政府已傾注資源於科學教育，希望在 2010 年能達到擠身最好國家的目標。

接下來是來自北京的報告「以科技活動提昇科技質量訓練(On Improving S&T Quality Training through S&T Activities)」，由於報告者只會講中文，所以另有英文翻譯，不過投影片也使用中文，結果引起小小的抗議。

我國的報告主題為台灣的教育改革及九年一貫的科學課程標準，由黃台珠教授以英語發表，獲得聽講者的高度興趣。

日本的報告提到近年來日本學生喪失科學的興趣，並且痛恨思考的現象。為此日本教育部的指導方針將於 2002 年修訂，並引進名為「綜合學習時間(Period for Integrated Study)」的新課程，鼓勵學生從活動及經歷中學習，重視他們在小班級裡的主動精神，提供他們進行調查、研究及發表的機會。日本代表同時也提出，不僅是學生，連教育界也變得較不注重科學，1994 年 4 月代表物理領域的三個日本學術團體呼籲振興科學教育，學校裡科學教育的時數必須增加，年輕人的科學讀寫能力也必須加強。1992 年起，熱心的教師結合起來，首度辦理青少年科學節(YSF, Youngster's Science Festival)，YSF 有兩個層級：縣及國家，九年來 YSF 已像草根般蔓延，最初創始教師的熱忱已穩定地擴展及全國。除了學校的正規教育之外，科學館、科技公司等社會資源更能提供經驗導向的課程，2000 年 3 月日本一家領導級的資訊技術公司，由公司的研究人員、工程師和物理老師合作為小學及初中學生在科學館舉辦一個工作坊，這是學校、科學館和工業界尋求合作方式的先例。工業界也可以在網路上提供更多資訊為科學教育做貢獻。1998 年日本科學基金會加入美國及其他一些國家組成的科學學習網(The Science Learning Network)，成為該網的日本中心。目前日本科學教育的問題非常複雜，但是解決問題的措施已一步一步在執行。日本認為：面對全球化的挑戰，學生必須具備國際觀及科學讀寫能力。

紐西蘭的報告指出大部分毛利學生的科學表現不佳，為了大幅改善學習動機與興趣，作

者從毛利的歷史尋求靈感，希望素材能讓毛利學生具有「所有人(Ownership)」的感覺。報告者舉毛利人的古代 Hangi(地下泥火爐)為例，說明如何利用 Hangi 教科學。這樣的教法已引起學生學習科學的興趣，並在學習成就與態度上都獲得一些正面的結果。報告者認為會有這樣的成就，重要的因素就是「認同感(Sense of Ownership)」和「個人親身經驗」。

看來不論哪一個國家，大家面臨的問題似乎都大同小異：學生學習科學的興趣與成就低落，學生學習科學的時數比例不足；令人心急如焚的是：未來社會對科學素養的需求卻越來越殷！許多國家都採取許多策略面對這個問題，我們的教育改革也如火如荼地推動許多年，希望能吸取各地區的經驗。

小組討論，蝴蝶效應救世界

看來新加坡真的想拯救世界，大會給小組的討論提綱是：

What attitudes and values should we foster in our students in order that they can handle moral and social issues in society (e.g. genetic engineering, sex determination of babies)

What are some specific strategies that could be used to inculcate the positive attitudes and values?

因為論文發表的時間延誤，所以分組討論的時間只剩十分鐘，小組根據周教授的建議，先提出可能產生的問題，再決定我們想要的結果，再根據結果提出學生應有的態度與價值觀，然後再決定要達到這種效果的策略。周教授的建議很管用，我們以十分鐘拯救了未來世界。科教館的方小姐效率特別高，討論結束時待會兒報告用的透明片也寫好了。新加坡老師 Quek 主持小組討論的進行，我們也推他代表上台報告。對於第一個問題，我們應該給學生哪些態度和價值觀？我們把其中一個很美國式的答案—LOVE，擺在第一個，贏得不少贊同的掌聲。至於第二個問題，我們提出策略之一是：多舉辦類似 AYSF 的活動，全場立即響起贊同的掌聲與笑聲，顯然策略應用成功。最後一個策略是提供電腦模擬，展示一個小小行為，經過一段時間的擴散後產生的影響(周教授說這叫「蝴蝶效應」)。Butterfly Effect 一詞提出後，立刻引起小小的騷動，什麼是 Butterfly Effect？如果北京有一隻蝴蝶拍動翅膀，結果氣流受到擾動，這個擾動會擴散傳播，一段時間後影響了美國佛羅里達柑橘的收成。Quek 一下蝴蝶、一下北京、一下佛羅里達，大家的腦海裡似乎只剩下那隻翩翩飛舞的蝴蝶，至於效應嘛，就靠自己去領會了。

(待續)