

出國報告書(出國類別：考察)

新加坡科學館科學演示及科學劇總決賽參訪交流 出國報告書

服務機關：國立臺灣科學教育館

姓名職稱：劉火欽/國立臺灣科學教育館館長

陳香微/國立臺灣科學教育館研究助理

段珮綺/國立臺灣科學教育館行政專員

佟冠誼/國立臺灣科學教育館行政專員

吳宗坤/國立臺灣科學教育館專案助理

許立妤/國立臺灣科學教育館約僱人員

劉虹谷/國立臺灣科學教育館約僱人員

許景茹/國立臺灣科學教育館助理專員

派赴國家：新加坡

出國期間：113 年 4 月 18 日 至 4 月 22 日

報告日期：113 年 7 月 31 日

新加坡科學館科學演示及科學劇總決賽觀摩交流報告

目次

壹、摘要.....	3
貳、緣起與目的.....	4
參、過程.....	5
肆、心得.....	12
伍、建議.....	13
附件一：2024 新加坡科學劇競賽簡章.....	15
附件二：科學劇/費布納西先生與露比兔劇本.....	25

壹、摘要

「科學劇」沒有一定的形式或定義，2020 年科教館依據經驗，嘗試發展較適合科學中心觀眾需求的演示教學法，於是運用館藏資源開發程序戲劇的 4S 科學演示法則——Suspension(懸疑)、Stimulation(刺激)、Surprise(驚訝)、Satisfaction(滿足)，並將科學演示融入故事、情節，透過演員對話、即興表演等戲劇藝術，將科學帶入生活，讓觀眾在戲劇娛樂的氣氛裡學習科學，成為獨特的「科學劇」型式。

亞太科學中心協會(Asia Pacific Networks of Science Centres 簡稱 ASPAC)成立於 1997 年，透過定期會議、舉辦展覽、展示、研討會、博覽會和節慶活動等促進博物館、科學中心會員間業務交流及人力培訓，是科學傳播獨特執業者的公共專業發展平台，目前約有來自全球 20 餘個國家的 50 多個會員。ASPAC 會員國間有一項「科學劇競賽」活動行之有年，由各會員國各自進行國內競賽，擇優參加國際賽。

2024 年我們透過新加坡國內科學劇總決賽的觀摩，了解競賽形式、內容、規模及制度等，做為未來發展參考，同時觀摩新加坡科學中心科學演示、課程規劃經營。一行 8 人於 2024 年 4 月 18 日由本館劉館長帶領，由桃園機場出發，於 4 月 22 日返抵國門。

訪談人員名單名單及工作分配

姓名	職稱	團務	服務單位	負責業務
劉火欽	館長	領隊		綜理館務
陳香微	助理研究員	專案負責	實驗組	創新科教活動規劃研究
段佩綺	行政專員	演員/兔媽	實驗組	DIY 活動及課程教學
許立妤	行政專員	演員/露比兔	實驗組	DIY 活動及課程教學
劉虹谷	約僱人員	演員/引導員	實驗組	科學演示、科學劇教學
吳宗琿	專案助理	演員/費先生	實驗組	科學演示、科學劇教學
佟冠誼	行政專員	舞台控制	推廣組	競賽活動規劃
許景茹	助理專員	道具	展覽組	場館營運

貳、緣起與目的

新加坡科學中心（Science Centre Singapore）是從新加坡國家博物館分離出來的獨立機構，位於新加坡裕廊東地區，佔地 60,000 平方米（650,000 平方英尺），於 1977 年 12 月 10 日正式揭幕。以推廣科學技術教育為主，擁有超過 850 項展品，分屬超過 8 個展覽廳，每年接待超過一百萬的觀眾。現任館長林直明博士 Dr. Lim Tit Ming 是一位生物學家。

為了促進亞太地區科學中心和博物館組織間的溝通與合作發展。林直明博士與其他先進積極推動於 1997 年成立亞太科學中心協會(ASPAC)。

目前 ASPAC 擁有來自 23 個國家的 52 多個成員（2024 年止）。成員包括不同形式的組織，如科學中心、科學博物館、兒童博物館、展覽設計和製造公司。林直明博士為現任主席。



2019 年 ASPAC 於澳洲昆士蘭舉辦年會，本館同仁前往發表分享並於科學戲劇工作坊中演出科學劇。

ASPAC 組織會員成員中有一項科學劇競賽活動，有包括新加坡、泰國、菲律賓、汶萊、中國、印度(<https://nehrusciencecentre.gov.in/science-drama/>)等會員國參加，行之有年。

2020 年疫情結束，有鑑於科學中心多元傳播形式的開發，我們運用館內資源創新科學演示形式，融入了表演及戲劇元素讓演示更為有趣也更為科普，尤其引用程序戲劇開發的 4S 科學演示法則---- Suspension(懸疑)、Stimulation(刺激)、Surprise(驚訝)、Satisfaction(滿足)，以及兼具觀眾互動、探究的特色，使得科學演示更有趣及科普，有趣就更能獲得觀眾接受，科普則讓民眾更容易理解科學知識。此外，我們也以科學演示為基礎創作科學劇，將科學演示融入故事、情節，透過演員對話、即興表演等戲劇藝術，將科學帶入生活，讓觀眾在娛樂的氣氛裡體驗科學教育。並自行研發、製作多個腳本----「費布納西先生與露比兔」、「菜鳥實習生」，由同仁自行設計製作道具、擔任演員，109 年暑假在本館劇場公開演出 49 場次，計有 13,351 人次觀眾，受到極大好評，奠定我們的信心，目前科學劇已能常態於假日演出。

為了解亞太地區科學中心之科學劇創作內容及其競賽規則，做為我國未來科學劇推動參考，爰提本計畫。

叁、過程

4 月 18 日(星期四)

我參訪團一行 8 人由本館劉火欽館長帶隊，於 4 月 18 日上午搭乘長榮 BR225 班機於 7:40 分由桃園機場起飛，一路順遂，約下午 12:10 抵達新加坡，出關約莫下午 1:30。出訪同仁年紀都很輕，也大多是第一次訪新加坡，初落地對樟宜機場的新鮮感不言可喻，尤其在參觀標高 40 公尺的星耀樟宜室內瀑布壯闊地標景觀及漫步星耀樟宜灌木、樹木和其他蔥蘢蒼翠的綠色森林谷之後。

本次行程除參訪外又增加了科學劇的演出，因此人數較原計畫多出數人，經費短絀下，一切採自助、徒步方式，行程不敢安排太匆促，尤其主要參訪之新加坡科學館地點較偏僻，從機場到克拉馬頭附近下榻酒店也需約 90 分鐘，為熟悉環境，因此今日下午並未安排其他正式活動，抵達樟宜機場先讓團員們探索一下。



新加坡我來了

離開樟宜機場一行各自拉著行李搭捷運抵達酒店已下午 5 點多，夕陽西下，沿著新加坡河畔欣賞克拉馬頭風光，也是此行意想不到的收穫，同時還免費欣賞一場街頭藝人表演。晚餐就入境隨俗在克拉馬頭附近隨意解決。

這一天驚艷於新加坡的繁榮、種族的多元、物價非比尋常的貴死人。

2024 新加坡科學館參訪行程

姓名	日期	行程內容
劉火欽 陳香微 佟冠誼 段佩綺 許立好 劉虹谷 吳宗坤 許景茹	4/18(四) 7:40→12:00 長榮 BR225 桃園 T2→樟宜機場 T3	啟程----- 參訪樟宜機場-----酒店----克拉馬頭
	4/19(五) 1. 拜訪新加坡科學館林植明館長、與館員交流學校及假日課程設計、行銷，科學演示製作及人員培訓等。 2. 下午彩排。	Time Programme 1000 Arrival of delegation from NTSEC (SCS Main Entrance) 1010 Dialogue and Discussion (CR1) 1100 Exhibition Galleries Exploration (SCS Galleries) 1200 Energy Titan Show (Atrium) 1230 Departure 14:00 會場正式彩排 Fizah (集合 Fire Tornado courtyard, near Annexe Hall 1 door 15:00 (自由參觀展覽場) 科學館-----夜間野生動物園-----酒店
	4/20(六) 1. 觀摩及考察新加坡科學中心科學劇競賽規模、內涵，課程及活動班級經營及現場管理等。 2. 參觀展區	0900 Registration 0930 Junior and Open Category Competition 1200 Performance by NTSEC 1215 Lunch 1315 Award Ceremony 1400 End 參觀 Snow City、假日課程及活動 科學館-----牛車水-----酒店
	4/21(日) 一日文化參訪	魚尾獅、濱海灣、金沙酒店
	4/22(一) 15:10-19:50 長榮 BR216 樟宜機場 T3→桃園 T2	亞坤早午餐-----參訪樟宜機場-----返程

4月19日(星期五)

依計畫今天要跟新加坡林館長見面互訪。新加坡科學館位居新加坡西方的裕廊東，離下榻酒店約有一小時車程，安排這天正式互訪是因為隔天周六有許多行政人員休假，所以雖然科學劇總決賽是4月20日，但如果想訪談各項業務的行政作為，還只能安排在今天。

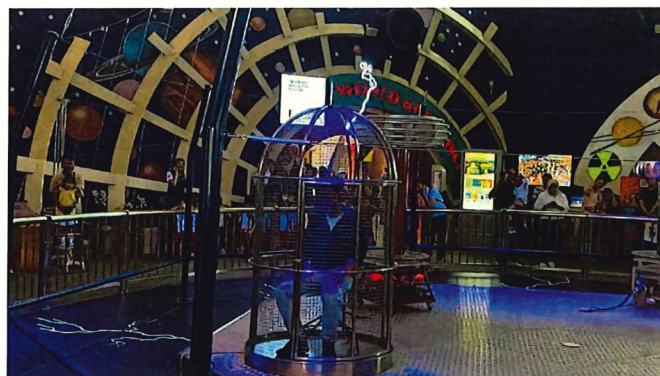
林館長為人隨和，個性開朗，是ASPAC的靈魂人物，像個大家長，亞太各國科學中心大小小館員都跟他非常熟捻，雖然有數面之緣，但基於傳承，不免要帶領新進同仁前來拜訪。林館長明年已到屆退年齡，但新加坡法規容許服務年資延長，因此林館長決定續留，以利完成新加坡科學館的遷建工程(該館目前正進行新館建設，預計將於2027年新加坡科學館成立50周年的時候正式啟用裕廊湖區的新館)。互訪中雙方館長也約定後續簽署MOU以密切加強雙方合作。



相見歡並互許簽訂MOU加強合作

新加坡科學館有2項演示活動舉世聞名，一為火龍捲演示(14:30)，另一為電能演示(12:00)，每日定時演出一場，演示設備及場域融入展廳規劃設計，而非單獨或隔離的演示室。應我方要求，新加坡方也特別安排同仁觀賞。

火龍卷作為新加坡科學中心經典科學演示項目，雖也在展廳間，但設計於獨特的半戶外空間，並有特殊圓柱狀透明遮罩保護演出者及觀眾安全。圓柱體上方設置抽氣管道，而圓柱體下方則留有單向葉片式設計的入風口，啟動抽氣系統後，空氣由下方開口順特定方向上升至圓柱頂部，營造出穩定上升渦流，抽氣設備直通建築外部，避免燃燒之煙霧於館內迷漫也降低噪音干擾。



演出人員分為導覽者與技術員，導覽者主要負責司儀講解以及觀眾互動，技術員則在導覽者指示下進行重要的演示實驗操作。因此導覽者可身著館內標示之輕便衣物，技術人員則穿著具防護功能之衣物。演出時間為 30 分鐘。火龍捲全高約計 5 公尺，場面浩大視覺震撼，有利於新加坡科學中心遊客拍照打卡上傳社群網站以為宣傳。成為新加坡特色觀光景點之一。每日僅於下午 14:30 演出一場，錯過只能擇日再訪，有強烈的集客效果，精於成本控制，且避免遊客分散於同日不同場次，營造稀有財效應。

電能演示項目現場工作人員約四至五位，演示場地特地架高，上有可推移的大線圈數組。架高是為了讓線圈連接市電，也便於場地絕緣。演示人員相當熟練的以演示注意事項說明及特斯拉線圈的介紹為開場。當線圈實際放電，其火花及音量相當震撼，隨後主持人隨機邀請觀眾進入場中，戴上耳機進入鐵籠，再引導線圈放電，線圈與鐵籠間出現明亮的電弧並擊中鐵籠，但籠內的觀眾卻毫髮無傷，觀眾可以近距離感受了金屬屏蔽效應的聲光效果。其後演示對線圈輸入調變電力，電弧產生的聲響竟可奏出樂曲，令人開了眼界。最後提供現場幾位孩童包了氣泡袋的日光燈，讓大家體驗螢光燈受電場影響引致發光的現象。是一場效果卓著的演出。

4 月 20 日(星期六)

今天是科學劇總決賽的日子，9:00 及時趕到會場早已人山人海，Annexe Hall 1 場地不算豪華，就只是有個固定的舞台及一座像體育場的鐵架式階梯座椅，但從每隊參賽隊伍嚴謹、認真積極的準備，無論服裝、大小道具都經過精心設計，還有會場觀眾人聲沸騰朝氣蓬勃的氛圍，可以看出學生對這項競賽的重視及態度。從與師生及與會人員的對談，看不出學生是被迫或參加這個競賽對其升學有幫助，可以看出新加坡教育的多元、自由及適性。

雖然進入總決賽隊伍只有 12 組，但每一組動則 15 人，其場面不算小，加上琳瑯滿目的大小道具，進退場應該會很混亂，然而，競賽過程秩序管控、時間掌握卻非常嚴謹、有效率，讓人佩服。

惟新加坡科學劇競賽有主題規範，局限了故事的發想，例如今年以「全球永續發展：國家行動」(“Global Sustainability: Nations in Action”)為主題，可以發現個隊伍內容清一色類似政策宣導，所陳述的政策指向環境保護議題。尤其大多數隊伍呈現一人在上，眾人附和的刻板、教條式歌頌模式，故事的發想不夠多元活潑。最具戲劇性的 1 組，敘述的是水資源保護議題，先由 2 位孩童對當前缺水、限水、水質等水資源狀況提出疑問，再由一位長者描述從前水資源狀況，並指責近期因為人為利用造成的種種水資源破壞情況，並結論出未來可以有所改變的願景，戲劇的末尾，整群人定杆一段時間，成為一幅發人深省的圖像。

利用評審評分時間，由我方同仁演出「費布納西先生與露比兔」，呈現自創科學演示融入的科學劇形式，以為交流，獲得大家的認同。

趁演出結束心情放鬆，下午館方安排我一行人參觀 Snow City 特展廳及昨日未完成的其他展示及訪談。





新加坡科學劇總決賽現場

4月21日(星期日)

難得一天文化參訪自由活動，但天氣實在太熱，在各方拉鋸下最後決定就近但至少要去金沙酒店、魚尾獅朝聖一下，也見證新加坡城市開發、經濟發展的奇蹟，其實新加坡不大，每個景點都很接近，但人多，拖拖拉拉時間耗費太多。整個城市雖然很科技很先進，但到處綠意盎然、賞心悅目，城市綠美化值得學習。由於種族多元，也融合了各個種族的美食，令人允指回味，欲罷不能。也感受到新加坡人生活步調的快速節奏，尤其反映在電梯的速度上。

4月22日(星期一)

新加坡快速的生活步調感覺時間過得特別快，回程班機定於下午 3:10。幾日的美好時光直到今天才覺得累，約定早上晚點起床嘗鮮有名的亞坤早餐直接到機場。所幸克拉馬頭就有亞坤早餐，但大排長龍，吃到早餐也已 10 點，一樣的蛋包卻很滑潤順口，只加了一點點醬油卻很美味，吃完各自都還帶了亞坤果醬當伴手禮。

回程一樣搭乘捷運，因為攜帶行李行走不方便，所以不得不早早出門，一路顛波到達機場，速速辦理通關將行李托運，好兩手空空再做一次樟宜機場的最後巡禮。

一行於臺灣時間 4 月 22 日下午 7:50 平安抵達桃園機場，結束這次愉快、豐收的旅程，並開啟科學演示及科學劇改進、創新的開始。



讀萬卷書行萬里路，不免俗要來地標朝聖

肆、心得

一、新加坡科學劇競賽規模

新加坡科學劇競賽(International Science Drama Competition 2024)由新加坡科學館(Science Centre Singapore)主辦，以鼓勵學生及專業人士將對科學的熱情與表演結合，是提供參賽者能展現才華，並在國際舞台上競爭的一個絕佳平台。競賽分為表演組及影片組兩種形式，表演組每齣戲以不超過 7 分鐘短劇為原則，不限語言，但如非英語者演出當天須有英語字幕，每支隊伍含演員、後台工作人員不得超過 15 人。參加對象又分少年組(12 歲以下)及公開組(12 歲以上)，評審標準以科學內容、演員表演、創造力的集體呈現為主(詳如下表)。

項目	說明	比重
• Scientific Content 科學內容	戲劇中所呈現的科學資訊的準確性、與主題的相關性以及科學內容探索的深度。	20 %
• Cast Performance 演員表演	演員們在講述故事情節時的表演技巧以及演員們的團隊合作程度。	20 %
• Overall Presentation 整體呈現	評審將透過節奏、轉換、清晰度以及背景設計、聲音、服裝和道具等技術方面來評估製作品質。	30 %
• Creativity 創造力	獨特且富有想像的方法來呈現科學內容，以及故事情節、人物和概念的原創性。	30%

2024 年科學劇競賽於 4 月 20 日舉辦，以「全球永續發展：各國行動」(“Global Sustainability: Nations in Action”)為主題，以與聯合國對永續發展的關注接軌，在未來國際競賽中能突出新加坡對全球永續的發展努力，並期待能培養全球合作和靈感意識，促進交流永續發展的想法和解決方案。

今年新加坡科學劇競賽晉級總決賽的隊伍包括少年組有 5 組、公開組有 7 個隊伍。競賽會場在新加坡科學館, Annexe Hall 1，會場大約可容納 300 餘人，當日包括各組演員、工作人員、觀賽師生、家長人數使得座無虛席。

評審共有六位，包括二位科學館同仁及四位專家學者。

獎項分別為一等、二等、三等及優異獎，獎金分別為 600、400、200、100 美元，少年組及開放組總冠軍並將獲得前往國外參加國際競賽的機會(2024 年國際科學劇競賽將於暑假期間在中國舉行)。

二、回饋演出創新「費布納西先生與露比兔」科學劇

「科學劇」目前沒有固定的形式及定義。新加坡科學館主辦的科學劇競賽每年有不同主題，2024 年配合聯合國永續發展，鼓勵以結合新加坡背景下的科學內容、戲劇性和永續性，呈現新加坡對全球永續的發展努力。未能宣傳本館近年推動以科學演示融入故事情節為基礎的科學劇型式，因此在出發前我們向新加坡科學館提議，可否安排我們於此次參訪期間，也能夠在該館回饋演出我們創新的科學劇，以彼此觀摩交流，立即獲新加坡科學館邀請於競賽當日安排我方演出。

由於準備時間短絀，我們決定以普通話演出，但配以英文字幕，在團隊成員共同的努力下，我們火速積極分工合作，在出發前將所有該準備的道具、服裝、檔案就緒，並完成演練，也將新加坡要求的手續資料等傳送過館，演出時間 12 分鐘。(劇本如附件二)

相較於新加坡劇團 15 人的組織，我們全劇包括劇工一共才 5 人，其中演員只有 3 人，這規模顯得舞台非常空曠，但本館科學劇的規畫由館員自編自導自演，而且要常態演出，無法同時動用太多人力，因此不能相提並論。但就劇情結構而言，本館創新科學劇相對有科學教育價值，且更能強調科學藝術跨領域的教育意義。

本次演出中有一個道具是一顆真實的毬果，這顆毬果有一般毬果的 20 倍大小，來自紐西蘭，取得不易，雖經過乾燥且上透明漆保護處理，但畢竟還是屬於種子類，基於法規恐有人關疑慮，經過旅行社、航空公司及海關檢疫局多方諮詢，出關應無問題，但入關恐有不確定性，這顆毬果也是我們科學劇的靈魂道具，缺少它會遜色很多，因此一直到出關當天在機場，我們還拼命在檢疫局間奔跑，以確保毬果進出沒問題，同仁敬業之精神值得後進學習。當然，最後毬果不但安全出入關，在新加坡演出時也引起觀眾驚艷，真的很少有人見過這麼大的毬果，不但長知識，在演示上雖離台下觀眾這麼遠，也能一目了然，效果奇佳，獲得大家的掌聲。

伍、 建議

一、 打造創新科學劇成為科學中心獨特戲劇形式

儘管目前科學劇沒有固定的形式或定義，觀其相關戲劇內容大有論及科學家的故事、科學史、科技的運用等，但基於科學中心教育功能，融合藝術教育尤其是其中的戲劇藝術與科學教育中的演示教學教育，將演示教學巧妙的置入故事情節中，讓觀眾在觀看戲劇的表演時自然而然學習科學，將可成為科學中心獨特的戲劇形式，本館已發展多年，理論與實務兼備，期能繼續發展，也成為本館特色。

二、 打造大型展件的科學演示秀

觀察新加坡經典的科學演示可以發現，演示設備其實也是展廳的展件之一，只是相較於一般展件其規模大許多，感覺就很有震撼很有吸引力，本

館不乏這樣的展品，例如離心機、空腳，如果我們也能好好運用它，設計一場定點定時真人演示秀，相信也能成為焦點。

三、 預約演示採收費辦理

新加坡科學館除了大型演示秀外，也有小型小眾的收費演示，在特定的階梯教室空間進行，於週末、公定假日下午 15:30 辦理，現場購票即可觀賞，每人收費 5 元新幣。30 分鐘的演示涵蓋物理、化學及數學等內容，主題為「科學亦或是超能力」。舞台狹小，兩側設置情境遮蔽物，作為演員變裝、藏道具的空間。開場乃藉由液態氮煙霧，2 位演員出場。每個項目後，與觀眾討論所看到的現象是科學亦或是超能力。就整場的觀察，其演示內容網路上皆可取得，可貴之處在於該館活動人員分團隊花了心思篩選出吻合主題的內容，並且經過多次試做、排練。

引以為戒的是因為演出場地在階梯式教室進行，雖座位高低落差夠大，後方民眾不易被前方民眾遮擋。但舞台太小，當日付費看演出的人數約莫 15 人，每個人都能清楚看到表演，但若達到 30 人以上，恐怕後方民眾恐難以看清演示內容。

四、 強化科學教育活動規畫執行人力

經訪談得知新加坡科學館今年科教組人力做了很大的調整，原因在於科教組有兩大業務，一為教學、一為科教活動規畫執行，過去所有人力均須負擔這兩項業務，但其實這兩項業務屬性不同專業能力需求也不同，同時要承擔這兩項業務專長恐力有未逮，因此今年開始改組，辦理活動人員與教學人員獨立分開，各為 15 人。反觀本館，目前也正處於相同的困窘，建請可以參考比照，對於人力專長在進用時也比較有彈性。

五、 館務基金可以更靈活運用

新加坡科學館機關組織及經費來源與本館類似，惟在館務基金的運用上較我國靈活，訪談中得知除了教育功能，該館也考慮到娛樂及經費籌措問題，因此在策展中會考量引進部分具娛樂及經濟利益之展項，並成立專屬公司獨立營運，例如 Snow City 特展，雖然是科學館展廳之一，但實際屬於該館一個獨立子公司經營，財務、人力獨立，也自負盈虧，這樣的經營型態與私人公司很接近，在用人用錢上應該都比較有彈性，當然國情不同，我們目前無法效法，但可以多了解，做為改進參考。



附件一：About International Science Drama Competition 2024

About International Science Drama Competition 2024

The International Science Drama Competition is a yearly event that encourages participants to marry their passion for science with acting. This competition is open to teams from Singapore schools and the public. It is an excellent platform for participants to display their talents and compete on an international stage and is surely an opportunity that is not to be missed.

This year, we are introducing two new sub-categories under the Short Films category – Schools & Professionals, to recognise the diverse skill levels within the community and encourage the growth and development of talent across the board.

Similar to the previous year, the shortlisting round will be held online through video submissions. After which, shortlisted teams will be invited to the Singapore Finals, which will be held physically in the Science Centre.

Performance/Short Film Guidelines

- All performances and short films should be in the form of a short skit not exceeding 7 minutes.
- All performances and short films should be based on the theme of “Global Sustainability: Nations in Action”, commemorating 2024 as the International Year of Camelids aligning with global concerns about sustainability. It also aims to spotlight the local sustainability efforts of different countries to foster a sense of global collaboration and inspiration that encourages an exchange of ideas and solutions to sustainability.
- The performance should combine scientific content, drama and sustainability in Singapore’s context.
- The skit should revolve around the sustainability efforts in your country. Here are some suggested angles but not limited to the following:
 1. Policies for sustainability
 2. Urban planning
 3. Sustainable economic development
 4. Education and awareness
 5. Campaigns and actions taken
- You may take reference from past performances from the ISDC 2023 Grand Finals through the links below:
 - [Junior](#)
 - [Open](#)

Competition Rules

- Each school or organisation can register as many teams as they want.
- Each team must comprise of a maximum of 15 participants, including backstage crew for Junior and Open Categories and video editors for Short Film Category. Kindly note that backstage crew can only assist to place props, control AV, and help cast members backstage and should not be involved in the skit as cast members; teachers or adults can assist as backstage crew.
- All performances and short films can be presented in any language. For performances not presented in English, English subtitles must be included in the presentation slides projected during the performance and in the script provided to the judges. English subtitles must be included for short films (even if the film is presented in English).

- The performance and short film should not exceed 7 minutes. A penalty will be imposed for performances exceeding 7 minutes.
- **The entries for all categories should be submitted via video submission. Shortlisted teams for the Junior and Open category will be judged based on their live performance at the Singapore Finals, while the Short Films category will be judged in advance and the results will be announced at the Singapore Finals.**
- All non-original sources for storyline, music and other media must be properly credited and acknowledged.
- Ensure that there is no copyrighted music and images used unless permission has been sought or license has been purchased.
- If participants are representing a school or organisation, all participants in the team must be current students or members of the school or organisation.
- Should a school or organisation decide to register more than 1 team in the same category, there should be no repetition of team members across teams; the same team members can, however, participate across categories, e.g. Member A can take part in Junior Category and Short Films Category.
- Should a team participate in more than one category, the same storyline cannot be repeated.

Junior Category:

- All participants must be age 12 or below, excluding teachers or adults who can assist as backstage crew.

Open Category:

- There is no age limit for participants; teams will compete in this category when at least one member is above age 12.

Short Films Category:

- Schools
 - All participants must be either from a Primary/Secondary/Tertiary/Higher Education and all participants involved in the making of the short film must be students, including actors, scriptwriter, video editor, videographer. Verbal assistance from professionals is allowed.
- Professional
 - There is no age limit for participants and is open to professionals.

Key Dates of International Science Drama Competition 2024

- **2 Feb** Submission of Entry Form
- **15 Mar** Video submission deadline for Preliminary round (online)
- **27 Mar** Shortlisted Singapore finalists will be informed
- **8-12 Apr** [Short Film] Popularity Polling of Shortlisted Videos for Short Films (online)
- **15-18 Apr** [Junior & Open] Rehearsals for shortlisted Singapore finalists @ Science Centre Singapore, Annexe Hall 1
- **20 Apr** Singapore Finals @ Science Centre Singapore, Annexe Hall 1
- **Jul/Aug 2024** Grand Finals @ China

Organised by:



科学同盟网
www.sciencealijing.com



PETROSAINS



Submission of Entry Forms

Please complete competition entry form via this link: <https://for.edu.sg/isdc2024-regi>



<https://for.edu.sg/isdc2024-regi>

- Kindly submit one entry form per team.
- Deadline for submission: **2 Feb 2024**

Video Submission Rules and Regulations

- Each team is to upload the video onto YouTube. Please set the Privacy Settings of your video to Unlisted.
- Please submit the **link to the YouTube video and softcopy of the performance scripts (including a short synopsis)** via an online form (link to the form will be sent to the email used in the submission of entry form).
- Deadline for submission: **15 Mar 2024**
- Please ensure that the team name and organisation/school (if applicable) are clearly stated in all submissions, as well as the category.
- Teams must ensure that the recording is clear and the sound is clearly audible.
- Late submissions will not be accepted in the competition.

Junior and Open Categories:

- Teams are encouraged to add English subtitles to the performance for video submission. If the performance is not presented in English, English subtitles must be included.
- Videos should have NO cuts/editing in between (other than the addition of English subtitles); whole video must be in one take
- Videos should be taken from one camera angle (i.e. the camera should not be moving during the recording)

Short Films Category:

- English subtitles must be included in the film
- Videos can have cuts/editing in between; part of the grading criteria will be on cinematography and video editing

Checklist for Video Submission

- ✓ YouTube video link
- ✓ Softcopy of script (including a short synopsis)
- ✓ Names of participants in block letters (Please ensure that the names are correct as this will be used for certificate purposes)

Organised by:



科学同盟网
www.sciencealliance.com



PETROSAINS



The National Science and Technology Centre

19



SCIENCE COMES ALIVE!



Asia Pacific Network of Science & Technology Centres

Supported by:

Finalists Notification (For Singapore Finals)

- The top five videos from each category will be shortlisted for the Singapore Finals.

Junior & Open Category

- Shortlisted Singapore finalists will be informed by **27 Mar 2024**.
- Shortlisted teams (Junior & Open category) will be invited to sign up for rehearsal slots between **15 – 18 Apr 2024 @ Science Centre Singapore, Annexe Hall 1**.
- The live performances will be judged on **20 Apr 2024** and results for this competition will be announced on the same day at Science Centre Singapore, Annexe Hall 1.

Short Films Category

- Shortlisted Singapore finalists will be informed by **27 Mar 2024**.
- Judging for the shortlisted Singapore Finals will consist of 2 components – judges' score and online popularity poll.
- The shortlisted films will be posted on an online polling system from **8 – 12 Apr 2024**.
- The shortlisted films will be judged in advance and results will be announced on **20 Apr 2024 @ Science Centre Singapore, Annexe Hall 1**.

Judging Criteria (For Singapore Finals)

Junior and Open Categories

<ul style="list-style-type: none"> Scientific Content 	Judges will assess the accuracy of scientific information presented, relevance to the theme, as well as how in-depth the scientific content was explored in the drama.	20 %
<ul style="list-style-type: none"> Cast Performance 	Judges will evaluate the acting skills in delivering the storyline and how well the cast members work together as a team.	20 %
<ul style="list-style-type: none"> Overall Presentation 	Judges will evaluate the production quality through the pacing, transitions, clarity, and technical aspects such as background design, sound, costumes, and props.	30 %
<ul style="list-style-type: none"> Creativity 	Judges will look for unique and imaginative approaches in presenting the scientific content, as well as the originality of the storyline, characters, and concept.	30%

Short Films Category

<ul style="list-style-type: none"> Scientific Content 	Judges will assess the accuracy of scientific information presented, relevance to the theme, as well as how in-depth the scientific content was explored in the drama.	20%
<ul style="list-style-type: none"> Cast Performance 	Judges will evaluate the acting skills in delivering the storyline and how well the cast members work together as a team.	25%
<ul style="list-style-type: none"> Video Editing and Cinematography 	Judges will evaluate the production quality through technical aspects such as video editing, cinematography,	25%

Organised by:



科学同盟网
www.sciencealliance.com



PETROSAINS



	visual effects, composition, colour grading and camera movement.	
• Creativity	Judges will look for unique and imaginative approaches in presenting the scientific content, as well as the originality of the storyline, characters, and concept.	25%
• Popularity	The short films will be uploaded on the ISDC Facebook page where the public will get to vote for their favourite short film.	5%

Prizes (For Singapore Finals)

- 1st prize¹ \$600
- 2nd prize \$400
- 3rd prize \$200
- Merit Awards \$100
- Best Video Editing and Cinematography Award²
- Outstanding performers³

¹ The Champion for the Junior and Open Categories will also get an all-expense paid trip to compete in the Grand Finals.

² Only applicable for Short Films Category

³ Only applicable for Junior and Open Categories

If you are representing a school/organisation, the prize money will be awarded to the school/organisation. It is up to the school's or organisation's discretion on the use of the prize money.

Grand Finals

- The Champion for each category will be representing Singapore to compete against the overseas winners in the Grand Finals.
- More details will be shared with the winning teams after the Singapore Finals.

Contact

For further information, please contact:

Ms Norafizah Normin

Tel: [6425 2531](tel:64252531)

Email: norafizah_normin@science.edu.sg

Ms Jaslyn Ong

Tel: [6425 2532](tel:64252532)

Email: jaslyn_ong@science.edu.sg

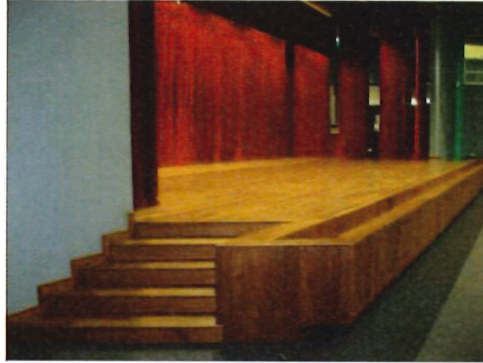
Organised by:



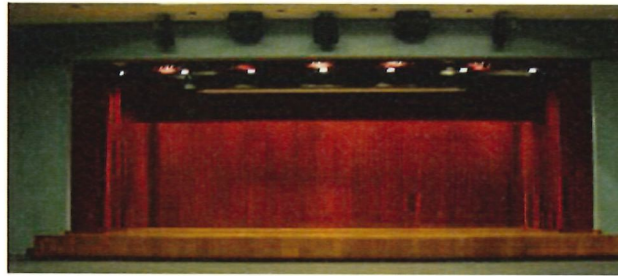
Supported by:



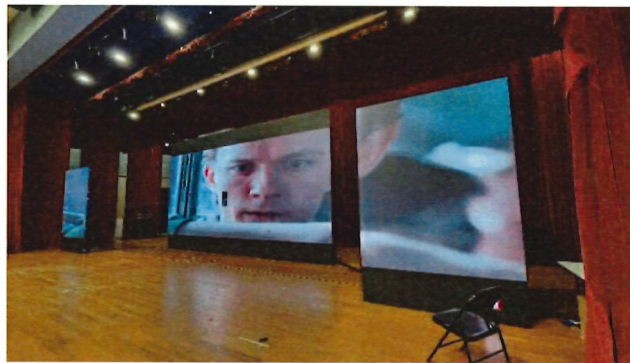
**Pictures and Dimensions of
Annexe Hall 1 stage (For Singapore Finals)**



Side view of stage



Front view of stage



LED Screen

(Only the center screen will be used for the competition)

Organised by:



科学同盟网
www.sciencealliance.com



PETROSAINS

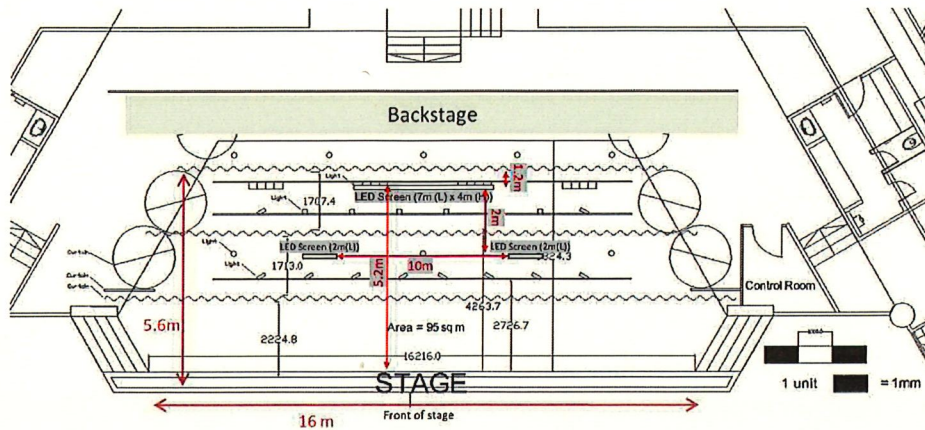
22
Questacon
The National Science and Technology Centre

theMindmuseum
SCIENCE COMES ALIVE!



Supported by:





Layout of stage

Please note that:

- The centre LED screen has a 16:9 aspect ratio and the other two screens on the side will not be used for the competition.
- There is no through access backstage between the 2 wings.
- The curtains at the front of the stage will be open at all times.
- All lighting on stage is solely provided by regular ceiling lights. Adjustment of these ceiling lights is restricted to switching them on and off.

Organised by:



科学同盟网
www.sciencealliance.com



PETROSAINS



Supported by:



附件二：**Script/ Mr. Fibonacci and Ruby the Rabbit**

Script : Mr. Fibonacci and Ruby the Rabbit

Written by Chen Hsiang-Wei

Translated by Liu Hong-Gu

Synopsis:

Exploring the Fibonacci sequence through the growth of rabbits, while uncovering hidden Fibonacci patterns in nature, including pinecones, pineapples, and leaf arrangements. The goal is to cultivate observation skills and an understanding of patterns.

Characters:

Mr. Fibonacci

Ruby (the rabbit)

Ruby's Mother

Background Voiceover:

In 1202, Italian mathematician Fibonacci published his "Liber Abaci".

In his book he raises a question about rabbit breeding:

If a pair of rabbits can give birth to a pair of rabbits (one male and one female) every month. In the third month after birth each pair of rabbits can start giving birth to another pair of rabbits.

If no death occurs, how many pairs of rabbits will there be after 50 months starting from one pair of rabbits?

Just to do this calculation, Fibonacci derived the Fibonacci sequence 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... The number in the sequence is the sum of the previous two numbers in the sequence.

While mathematical language is concise, the harmony of mathematical formulas and the flexibility of mathematical symbols often appear in everyday phenomena.

Scene:

(Right stage lights up. Mr. Fibonacci enters, looking distressed. The screen displays: "Fibonacci (L. 1175~1250) was born in Pisa, Italy. As a child, he traveled with his father to Egypt, Syria, Greece (Byzantium), Sicily, and Provence. Later, he encountered mathematical practices from the East and Arabia. Fibonacci firmly believed in the practical superiority of Indian-Arabic calculation methods.)

Mr. Fibonacci: *(muttering to himself, holding the "Rabbit Growth Problem")* Oh, my poor brain! How can rabbits reproduce so vigorously? If we don't find a solution soon, we'll be in trouble.

In 1859, someone introduced rabbits from Europe to Australia. They released eleven of them on vast farmland, and five years later, they multiplied to thirty thousand! If we don't pay attention, trouble awaits. *(yawning)* I'm so tired. Maybe a nap will help. What a scorching day. *(sits at the table and falls asleep)*

(Stage right fade into darkness. Stage left lights up. Ruby's mother enters, carrying a cake.)

Ruby's Mother: Ruby! Ruby, come have your birthday cake!

Ruby: *(half-understanding, puzzled)* Strange! Mom, I'm only one month old. Why am I eating a birthday cake?

Ruby's Mother: *(proudly)* Well, rabbits grow quickly because we eat carrots. When you're 2 months old, you'll be ready to marry and have little bunny babies. *(smiling)*

Ruby: Really? Then, after 2 months of their birth, my babies can get married and have new babies?

Ruby's Mother: *(proudly)* Of course.

Ruby: *(surprised)* Oh my god! So... after a year, how many descendants will I have? *(looks at her mother, excited)*

Ruby's Mother: *(stammering)* Let me calculate... *(mumbling)* You, me, another pair, and when you grow up and marry... *(headache)* ...I can't figure it out. But I've heard that Mr. Fibonacci has done extensive research on this. Let's seek his advice.

(Ruby and her mother exit. Right stage light is on. Mr. Fibonacci is still asleep at the table.)

Ruby's Mother: *(entering from the left, pulling Ruby)* Mr. Fibonacci, Mr. Fibonacci...

Mr. Fibonacci: *(startled, waving his hands)* Go away! Leave me alone! *(facing away from Ruby and her mother, still shaken)* I dreamed of bunch of rabbits chasing me. *(suddenly notices Ruby and her mother again)* Oh my, there really are rabbits after me... *(about to run away)*

Ruby's Mother: *(holding Mr. Fibonacci)* Mr. Fibonacci, we have an important question to ask you.

Mr. Fibonacci: *(doubt)* What... what... what... is this?

Ruby's Mother: I've heard that you're interested in rabbit's growth and have done extensive research. According to your studies, how many bunnies can we reproduce within a year?

Mr. Fibonacci: *(scratching his head, hesitating)* This is indeed a complex question. Let me illustrate with an example. *(a diagram appears on the screen)* Let's assume we have a mature pair of rabbits. Each month, they give birth to one pair of rabbits—one male and one female. In the second month, the baby rabbits grow up. By the third month, they become fertile adults and start reproducing. From then on, each month, they produce another pair of rabbits. *(pointing at the screen)* Like this:

1. First month: Bunnies are born.
2. Second month: Bunnies grow into middle rabbits.
3. After the third month, the middle rabbits become fertile adults and give birth to another pair of bunnies. So now the rabbit family has 2 pairs.

4. In the fourth month, the first-born rabbits grow up, and the mature rabbits give birth to another pair. Now the rabbit family has 3 pairs.
5. In the fifth month, the grown-up baby rabbits give birth to another pair, and the mature rabbits have their second litter. Now the rabbit family has 5 pairs.
6. In the sixth month, bunnies grow up. Mature rabbits reproduce another pair of bunnies. There have 8 pairs of rabbits.
7. After 7th month, there will be 13 pair.
8. After 8th month, there will be 21 pair.
9. After 9th month, there will be 34 pair.
10. After 10th month, there will be 55 pair.
11. After 11th month, there will be 89 pair.
12. After 12th month, there will be 144 pair.

(Mr. Fibonacci repeats the sequence: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...)

Ruby's Mother: *(astonished)* Oh my! *(looking at Ruby)* After a year, you'll have 144 pairs of rabbits, which means 288 rabbits! From one rabbit to 288—it's incredible! *(overwhelmed, then regains composure)*

Mr. Fibonacci: But from this observation, I've discovered a pattern. Do you notice that each number of the sequence will be the sum of the previous two numbers?

Ruby's Mother: *(excitedly)* Yes, I get it! $1+1=2$ 、 $1+2=3$ 、 $2+3=5$ 、 $3+5=8$.

Mr. Fibonacci: *(smug)* This sequence—1-1-2-3-5-8-13-21-34...—is the one I derived.

Ruby: Mr. Fibonacci, what significance does this sequence hold? Besides our rabbit family's breeding pattern, where else can we find evidence of this sequence?

Mr. Fibonacci: Excellent question! Recently, I've noticed similar patterns in some plants. *(takes out a plant, and the leaf arrangement magnified on the screen)* Observe the leaf arrangement on this plant. Notice how they spiral upward, not all on the left or all on the right. Let's count: 1-2-3-4-5-6-7-8-9. Now, look closely—leaf 9 is directly above leaf 1, and leaf 10 is above leaf 2.

Ruby: *(confused)* Leaf 9 is above leaf 1...

Mr. Fibonacci: *(walks to the desk, picks up a model)* Come, let me demonstrate. It's like this: Leaf 1 grows here, and leaf 2, to avoid blocking leaf 1's sunlight, grows here. Leaf 3... grows here... and so on. Leaf 9 ends up directly above leaf 1.

Ruby: Oh, I understand now! There are eight leaves in a cycle, intertwined with each other. This is also a survival rule derived from plants in nature. Wow! Plants are really smart.

uby's Mother: Mr. Fibonacci, I find this on your table (take a pine cone). What is it?

Ruby: I know. This is a small pineapple.

Mr. Fibonacci: No, this is pine cone. But it's too small, I'll show you a big one (take the big pine cone on the table). Do you see the scale leaf with very neat rows? Count how many rows there are in total, please.

Ruby: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13

Mr. Fibonacci: 13! Don't you think this number sounds familiar?

Ruby: Ah! I remember. This number appeared on the sequence that derived by Mr. Fibonacci.

Mr. Fibonacci: Indeed. Do you think it's a coincidence? *(takes out a pineapple)* If you don't believe me, you can go home and count the blocks on the surface of the pineapple to see if it is related to the sequence I derived. There is a pineapple from Taiwan here for you to take home *(give her a pineapple)*.

Ruby's Mother: Wow~Amazing~Bravo

Ruby: Nature is so fascinating! *(turns to her mother)* Mom! But what I'm even more curious about is... earlier, we discussed how we can breed at least 144 pairs of rabbits in a year, which means 288 bunnies. So, how many grandchildren will we have after two years?

Ruby's Mother: *(nervously)* That's terrifying. *(shakes her head)* I don't know! I don't know. Our house is so small; how will we fit them all? It gives me a headache just thinking about it. You'd better ask Mr. Fibonacci! *(turns to Mr. Fibonacci)* Mr. Fibonacci...

Mr. Fibonacci: *(hurriedly turns away)* Don't ask me! Don't ask me! My head hurts. *(escapes and runs across the stage)*

Ruby's Mother: *(chasing after Mr. Fibonacci)* Mr. Fibonacci... Mr. Fibonacci... *(follows)*

Ruby: *(running and shouting after her mother)* Mom, Mom! How many is it, after all?

費布納西先生與露比兔 / 陳香微

大綱

借兔子生長問題了解費布納西數列，同時從大自然環境中包括毬果、鳳梨、葉序等隱藏的費布納西數列，培養觀察、歸納的能力。

演員：

費布納西先生

露比

露比媽媽

兔子甲

兔子乙

兔子丙

兔子丁

兔子戊

幕後 OS：

<西元 1202 年，義大利數學家費布納西出版了他的「計算書」。

他在書中提出了一個關於兔子繁殖的問題：

如果一對兔子每月能生一對小兔（一雄一雌），而每對小兔

在牠出生後的第三個月裡，又能開始生一對小兔，假定在

不發生死亡的情況下，由一對出生的小兔開始，50 個月後會有

多少對兔子？>

就是為了做這個計算，費布納西導出了費布納西數列 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,

34……，數列中的數字都是數列中前兩項數字的和。

數學語言雖然敘述簡潔，但是數學公式的和諧與數學符號的可塑性，往往能夠在普遍事物中顯現。

幕啟

（舞台右邊燈亮，費布納西先生闌珊、憂愁進入，螢幕上出現”費布那西(Fibonacci L. 1175~1250) 出生於義大利的比薩，小時跟父親旅行到埃及、敘利亞、希臘(拜占庭)、西西里和普羅旺斯，後又接觸到東方和阿拉伯的數學實踐。費布那西完全確信印度—阿拉伯的計算方法在實用上的優越性。”)



費：(手握「兔子的生長問題」口中喃喃自語)唉！真是傷腦經！兔子的生長能力怎麼這麼強，再不好好想個辦法，這早晚要出問題的，而且事實上在 1859 年，

有人將兔子由歐洲引進澳洲，並且將其中 11 隻放養在廣闊的農場，5 年後竟繁殖到 3 萬隻，牠們到處鑽洞、築窩，把農場弄得一邊糊塗，還沒完沒了的吃著嫩綠青草與作物，最終還引起澳洲人兔大戰.....(意猶未盡，突然驚醒) 喔！不不不(搔頭、尷尬)！我是 13 世紀的數學家不是預言家，怎麼可能知道 19 世紀未來的事呢！嘿嘿！不過如果真的再不注意，早晚要出問題的。(闌珊)！唉！好睏喔，還是睡個覺吧(走近桌邊，坐下)夏日炎炎正好眠啦(趴在桌上睡著)。

(舞台右邊燈光漸暗，舞台左邊燈光漸亮，露比媽端著紅蘿蔔蠟燭蛋糕進入)

媽：露比！露比，快來吃紅蘿蔔蛋糕囉。

露：(興高采烈跳進來，看著蛋糕)哇！好好吃的蛋糕喔！(拿起紅蘿蔔水果電池做的蠟燭，疑惑)媽媽，媽媽，這是甚麼？

媽：這是水果電池蠟燭。

露：(疑惑地觀察蠟燭)甚麼是水果電池蠟燭？

媽：(關愛地望著露比)等你再長大一些再教你。

露：(似懂非懂又疑惑地望向媽媽)奇怪！媽媽！我不是才一個月大嗎，為什麼吃生日蛋糕？

媽：(興慰驕傲地)因為我們兔子吃紅蘿蔔所以長得快又壯阿，等你 2 個月大後，你就可以結婚生小寶寶了(得意)。

露：(驚喜狀)真的嗎(疑惑)那...那...那我的小寶寶出生以後，2 個月大也可以結婚生小寶寶了嗎

媽：(驕傲)是阿

露：(大大驚訝)天啊，那一年後我會有多少隻子子孫孫阿！(驚訝望著媽媽)

媽：(木訥)這...這我算算看，(喃喃自語)你一隻、我一隻、我又生一對、你長大結婚也生一對.....(頭痛欲裂)...這...這我算不出來啦.....，(忽然想起什麼)不過我聽說費布納西先生對這個很有研究，不如我們去請教他。

(露比、媽媽下，左邊舞台燈光漸暗)

(右邊舞台燈漸亮，費布納西先生仍舊趴在桌上睡覺)

媽：(左邊舞台燈光漸亮，兔媽帶著露比從舞台左邊邊跑邊喊)費布納西先生，費布納西先生.....

(費布納西從噩夢中驚醒起身揮舞雙手)

費：去去去！走開走開！(背對著露比及媽媽驚魂未定)嚇死我了，我夢見一堆兔子猛追著我，(一轉眼看到露比及媽媽再次驚嚇)天啊，真的是有兔子追著我...(轉頭欲繞跑)。

媽：(一手抓住費布納西)費布納西先生，我們是有重要的事情想請教您啦。

費：(驚魂未定懷疑)什...什...什...麼...事

媽：我聽說您對我們兔子的生長很感興趣，也做了很多研究，請問您，依您的研究，我們一年內可以繁衍出多少兔寶寶們阿！

費：(搔頭苦惱遲疑片刻)這真是複雜的問題阿，(有自信)我舉個例子說明給你們

聽，(螢幕出現圖示) 假設有一對成熟的大兔子，大兔子每個月生一對小兔子，一公一母，第二個月小兔子長大變中兔子，第三個月中兔子變成具有生殖能力的大兔子，往後每個月都會生出一對兔子，(指著螢幕)就像這樣

第一個月小兔子誕生

第二個月小兔子長大變成中兔子

第三個月後,中兔子變成具有生殖能力的大兔子，然後生了一對小兔子，於是兔子家族就有(2)對成員；

第四個月,第一胎兔子長大了，而大兔子又生了一對小兔子，所以兔子家族就有(3)對成員；

第五個月,長大的小兔子又生了一對小兔子，老兔子的第 2 胎也長成大兔子，而老兔子又生了第 3 胎，兔子家族就有(5)對成員；

(觀眾互動，下一張幻燈片不要急著秀出來)

費：各位小朋友以此類推，第六個月會有幾對小兔子呢？

(觀眾回答)

媽：(找幾位小朋友詢問)你怎麼算出來的

(小朋友有說用推演的、有說用公式算的，目的是讓小朋友感受推理及運算)

費：那我們來看看結果(按下一張 ppt)，非常好，是 8 對兔子。

費：第六個月，這個小兔子又長大了，第一胎兔子又生了一對小兔子，這個長大的小兔子又生了一對小兔子.....，這樣就有(8)對兔子。

費：(詢問觀眾)那第七個月？

(觀眾搶答)

第七個月後,兔子家族有(13)對成員；

費：那第八個月呢

(觀眾搶答.....一直到第十二個月，觀眾互動進入最高潮)

第八個月後,兔子家族有(21)對成員；

第九個月後,兔子家族有(34)對成員；

第十個月後,兔子家族有(55)對成員；

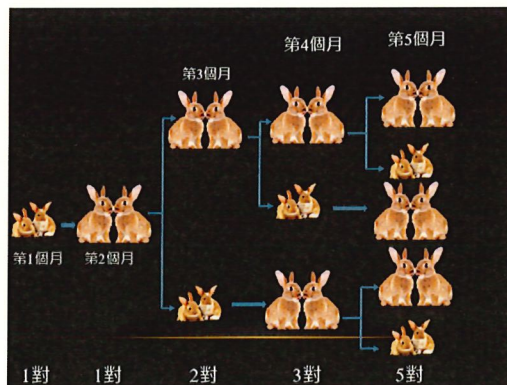
第十一個月後,兔子家族有(89)對成員；

第十二個月後,兔子家族有(144)對成員；

(費布納西重複數列 1 2 3 5 8 13.....)

媽：天啊！(對著露比)一年後你會有 144 對兔寶、兔孫，也就是有 288 隻兔子，(不可思議)你從一隻兔子一年後變成 288 隻兔子，何其可怕啊！(陷入哀愁，片刻又打起精神)

費：(螢幕上出現數列)不過我從這個觀察研究中發現了一個規律，(轉向觀眾指著螢幕上的數字挑釁地)各位觀眾，從這個圖中你們有沒有發現甚麼奇妙的事啊。



(與觀眾互動，導引出數列中的數字都是數列中前兩項數字的和)

媽：(對於看懂這個數列感到興奮)對ㄟ，我看懂了，而且我也覺得我們兔兔家族太厲害了。

費：(得意)這個 1-2-3-5-8-13-21-34.....就是我導出的數列。

露：費布納西先生，那這個數列有甚麼意義?除了我們兔子家族的繁衍會有這個數列的顯現，還有哪裡可以證實有這個數列的存在?

費：問得好，我最近在一些植物的身上好像也發現有這個數列的顯現(拿出植株，螢幕上出現植株葉序特寫)，你注意觀察一下這棵植物葉序有甚麼特別(同時與觀眾互動，葉序放大投影在螢幕上).....，你看，這些葉子的生長呈螺旋狀步步高升，不會全部長在左邊，也不會全部長在右邊，我們再來數數看，(依著葉序

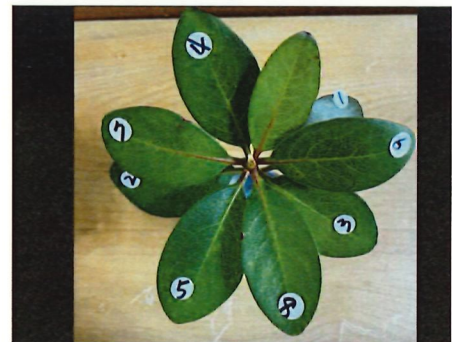
數)1-2-3-4-5-6-7-8-9，你注意看，第 9 片剛好第 1 片的正上方、第 10 片在第 2 片的上方，(指著螢幕)從正面看，每一片葉子生長的位置相互交錯，這是大自然下衍生出的生存的法則，這樣每片葉子都能夠均勻地吸收到陽光。

露：(疑惑狀)第 9 片在第 1 片的上方.....

費：(走到書桌前拿起模型)來來來，我用這個說明給你聽(一邊演示)就像這樣，第 1 片葉子長在這裡，第 2 片為了不擋住第 1 片葉子的陽光所以會長在這裡(依著模型上標註插上葉子)，第 3 片為了.....會長在這裡.....，第 9 片葉子剛好就長在第 1 片的正上方。

露：(拿起植株專注用心地看著葉子的生長位置驚訝)我數數看(投影機上出現標示數字的葉序)1-2-3-4-5-6-7-8，真的耶，數到 8 的時候，你會發現第 9 片葉子生長的位置就在第 1 片葉子相對的方位。

費：是阿！這株植物，葉子的生長不但螺旋式步步高升，而且每升到一個階段葉序就會在相對的位置重複出現(邊說邊用 WebCam 照以投影在上方螢幕上)。



露：哦，我懂了！

媽：(驚喜)費布納西先生，我在您桌上發現這個東西(拿出一顆松果)(螢幕上同時出現松果照片與觀眾互動)這是甚麼阿

露：(興奮)我知道我知道，小鳳梨...

費：(詢問觀眾)各位你說這是小鳳梨嗎(觀眾大笑七嘴八舌有人說松果)對，是松果，不過這顆太小了，我拿一顆大一點的(從桌上拿起大松果對著露比)有沒有看到松果上的鱗片，一排排很整齊，你數數看上面共幾列。

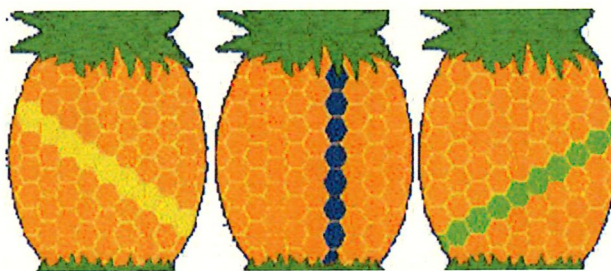
露：(聚精會神數著)1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13

費：(得意)13 這個數字你有沒有聯想到什麼

露：(猶豫看看觀眾，假裝偷偷問問觀眾)你們知道嗎?

費：你不覺得這數字很眼熟嗎?

露：我想起來了，這個數字在費布納西先生導出的數列中出現過。



費：是阿，你以為是巧合嗎?(拿出鳳梨)那你再數數這顆鳳梨紋路

露：(畫面上出現表面標示數列的鳳梨)

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21(看看鳳梨又看看螢幕上費布納西數列，半信半疑口中喃喃)21，怎麼也是上面的數字呢(向著費布納西先生)怎麼會這樣呢?

媽：(拿著桌上另一顆鳳梨大聲喊)等等，你說那顆鳳梨外皮上的紋路是 21 列，不不不，我，手上這顆不一樣喔，(神秘狀)這顆只有 13 列...，不信，我們請一位觀眾來證實一下(觀眾互動證實是 13 列)

費：沒錯，每顆鳳梨外皮紋路不見得一樣，這棵是 21、那顆是 13，植物的葉序也不見得是 8 葉一個循環，有的是 5，也有的是 13，但……這些數字是不是都在我導出的數列中!(得意)這就是我多年的心得，也證實費布納西數列的存在及其規律性。

媽：真不可思議！

露：好奇妙的大自然喔(轉向媽媽)媽媽！媽媽，可是我更好奇的是……剛剛說我們一年可以繁殖至少 144 對、也就是 288 隻兔寶兔孫，那我二年後又會有多少兔寶兔孫阿?

媽：(打哆嗦)太可怕了，(搖搖頭)我不知道！我不知道，我們家那麼小怎麼住得下，想了就頭痛，你還是去問費布納西先生吧(轉頭問費)！費布納西先生……

費：(急忙轉頭離去)不要問我，不要問我，我頭很痛(急忙逃離並在舞台上逃竄)

媽：(緊追費布納西)費布納西先生...費布納西先生...(隨後追隨)。

露：(邊跑邊喊追著媽媽)媽媽，媽媽！到底多少阿?

(隱藏在舞台人群中的兔子甲乙丙丁戊竄出，從觀眾席跳到舞台追隨費布納西先生)

兔群：費布納西先生.....費布納西先生.....(一起逃向台下)

(引導員上)

引導員：(看著追逐的兔子們)好熱鬧的兔兔家族，(面相觀眾席)各位大朋友小朋友，剛剛 1-2-3-5-8-13-21-----這叫甚麼數列?(觀眾答覆)非常好，那現在是不是都知道數列的由來跟他們之間的關係呢? 數列中的數字都是數列中前兩項數字的.....(觀眾回答”和”)謝謝大家，初探劇場暑假期間每天下午 2:00 上演，用劇場的形式跟大家一起探討科學的奧妙，今天我們的費布納西先生與露比兔就探討到這裡，謝謝您，歡迎您下次再光臨，

-----劇終-----

後記參考

「假設有一對成熟的兔子，每個月的月底會生出一對小兔子，這對新的兔子一個月後就有繁殖能力，如果這些兔子都沒有死亡，一年之後共有幾對兔子？」就是為了做這個計算，費布納西導出了費布納西數列：數列中的數字都是數列中前兩項數字的和。在小說《達文西密碼》中，費氏數列是開啟祕密之鑰，而在大自然萬物裡，費布納西數與黃金比經常出現在相同的現象中。

追求科學萬物之理者，特別能夠領略數學之美，數學語言雖然敘述簡潔，但是數學公式的和諧與數學符號的可塑性，往往能夠在普遍事物中顯現。

萊布尼茲在 1701 年提到自己正嘗試設計一種全新的數系，利用以 2 為底的二進位系統，可以把所有的數完全用 0 與 1 表示。因此， $1 + 1$ 並不永遠等於 2，在二進位系統中 $1 + 1 = 10$ 。而萊布尼茲恐怕想像不到，他所說的「新發現」，會導引現代電腦計算機相關技術發展，讓現今所有事物幾乎能數位化儲存再現。

松果藉由鱗片自然的彎曲收縮和雙層的結構，來改變並調整濕氣的平衡
松樹為松科(Pinaceae)植物的統稱，多數種類被稱作杉，特色為樹葉形狀像一支針，以防止水分大量被蒸發。多生長於氣候較不炎熱的地方，約北緯 40 多度至 60 多度的地方。松的種子為松球，學名球果，是一種植物，屬於松柏門包含生殖結構的植物。

<https://www.youtube.com/watch?v=yyPSf6tUFtY> 費布納西先生與露比兔

<https://m.youtube.com/watch?v=iJZsy-Y3c5M> 演示參考