

3學者耗40載解百年宇宙謎

構思 LIGO 獲獎 印證愛因斯坦預言「重力波」



邵逸夫獎:天文學

香港文匯報訊（記者 鄭伊莎）愛因斯坦100年前在廣義相對論中預言的「重力波」（gravitational waves），一直被視為不解之謎，到底「重力波」是否真的存在？這個科學界長達百年的迷思，終於由3名科學家耗逾40年構思及設計而成的「激光干涉儀重力波觀測站」（LIGO）所印證！LIGO去年9月首次成功探測到兩個黑洞在13億年前合併時所產生的重力波，為人類「聆聽宇宙」開闢了嶄新的途徑。「三人組」近日獲頒發邵逸夫獎的天文學獎，貢獻備受肯定。



■基普·索恩（左）及雷納·韋斯均獲頒邵逸夫獎的天文學獎。鄭伊莎攝

LIGO利用激光干涉儀探測「重力波」，最初由3位科學家提出及研究，他們也是今屆邵逸夫獎得主，包括：美國麻省理工學院榮休教授雷納·韋斯（Rainer Weiss）、加州理工學院榮休教授基普·索恩（Kip Thorne），以及美國加州理工學院榮休教授羅納德·德雷弗（Ronald Drever）。去年9月，LIGO首次偵測到由兩個「星級質量」黑洞合併所產生的重力波，成果驚為天人。索恩指出，兩個黑洞距離地球13億光年，分別相等於29個和36個太陽質量。根據相對論，兩個黑洞會互相圍繞對方運轉，最終形成一個巨型黑洞，部分能量抵消後會釋出相當於3個太陽質量的「重力波」。

「聽宇宙」闢新路 助拍科幻片

韋斯表示，光線不能隨意、自由地移動，但「重力波」卻可以，科學家可將重力波轉換成音波，「以前人類只能『看見』宇宙，但LIGO觀測的重力波，讓人類能『聽見』宇宙，這就是我們的突破之處。」他續指，這有助科學家解開黑洞之謎及了解黑洞如何吞噬

中子星等宇宙奧秘，「愛因斯坦若知道自己的預言被印證出來，相信也會問我們如何做到。」

要普及上述天文成果，今年76歲的索恩10年前開始走入電影圈，包括擔任著名電影《星際啟示錄》（Interstellar）的執行製片人。

「我用了好大的力氣去做黑洞、蟲洞等方面的演示。過程中，需要跟精於用電腦繪圖的工作人員合作，幸好他有接受過物理學的訓練，我們說一樣的數學語言。我提供方程式去形容光、火等不同畫面，並用鏡頭去重現黑洞的合併、去解釋時空扭曲的現象等。」

《星際啟示錄》提到科學家遠征太空，尋找人類在星際間生存的可能性。被問及人類是否真的可能進行時間旅行，回到過去或未來，索恩思索後說：「若日後科技發展成熟，去到未來是有可能的，但回到過去就不可能了，我們只能look back（回望過去）。」

電影上映後，風靡全球，票房高達47億港元，他笑言：「作為科學家，在實驗室裡我如何接觸到逾億人呢？透過電影是最佳的途徑了。」

黑洞互撞「生波紋」

21個零

「重力波」是指時空曲率中，以波的形式從射源向外傳播的擾動，如同石頭被丟進水裡產生的波紋一樣。根據廣義相對論，黑洞、中子星等質量龐大的天體，在相互碰撞過程中可能會產生「重力波」。愛因斯坦在1915年發表廣義相對論時，首次預言了「重力波」存在，但多年來科學家一直未找出直接的證據證明「重力波」確實存在。

LIGO在去年9月及12月先後兩次探測到「重力波」，成功印證有關預言。不過，要探測「重力波」到底有多難？韋斯以「21個零」作解釋，「我們估算的兩個合併的黑洞（去年9月的發現）是在13億年前發生，即是這股『重力波』在宇宙中前進了13億年，

在去年才抵達地球，所以產生的『重力波』傳送至地球時已經非常非常微弱。」若以比喻來說，如同一根頭髮的厚度去除以地球與恒星之間的距離；以數字表示即「0.00000000000000000001」，故只有極精密的儀器才可監察到。

事實上，LIGO的組成是經過研究員無數次的調整及協調才得以運作，韋斯解釋其運作原理時說，在LIGO的兩個天文台中，全長4公里的L形LIGO干涉儀會將鐳射分成兩束，並在兩個干涉臂之間來回穿梭，兩束鐳射可用來以極高精度測量干涉臂末端鏡子的位置，「當重力波經過探測器時，鏡子之間的距離會有極為微小的改變，即使改變量小於質子直徑的萬分之一，我們也可以探測得到。」

■記者 鄭伊莎

隔13億年不易測



每一個創舉背後，往往有着很多不為人知的辛酸。索恩坦言，自己從上世紀70年代開始研究「重力波」，數十多年來，一直被質疑「重力波」是無稽之談，很多人亦向他表明根本沒有黑洞之說，有時外界質疑帶來的壓力，令他不能成眠。

索恩坦言，他會常常問自己「是否真的可能偵測到『重力波』呢？當時壓力真的非常大，憂慮令我不時失眠。然後，我從不同的途徑，花費很大力氣向人去解釋『重力波』真的存在」。

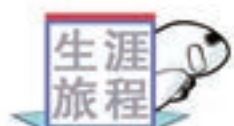
屢遭質疑

受壓失眠

經過逾40年努力不懈地研究，索恩有份領導的LIGO合作組終於成功直接探測到「重力波」，他指「過程絕對是毫不容易的，這次的成果不只是我們3人的獎項，亦有賴一眾參與者。合作組集合了逾千名來自逾八九十間大學及研究組織的科學家一起參與，我們一直改良相關的探測技術及分析數據。」

雖然研究歷盡艱辛，但76歲的索恩、84歲的韋斯都指會繼續參與研究，要啓迪年輕一代參與科研。85歲的德雷弗因有認知障礙症，未能出席是次頒獎禮，由侄兒代表領取獎項。■記者 鄭伊莎

學以致用 事業體驗激發興趣



由香港輔導教師協會主辦，教育局資助的「暑期事業體驗計劃2016」學員分享會已圓滿結束，我有幸參與其中，聆聽參加者的分享。在整個分享會中，我聽到的不單是他們的工作認知，更感受到他們在參與工作體驗後，對於工作的意義、自己的能力及工作態度有進一步的了解。

在中學階段嘗試

在全方位生涯規劃發展上，為學生提供「促進生涯探索的學習經歷」是一個協助學生了解工作世界的重要環節。在教育局2015年公佈的《中學生涯規劃教育及升學就業輔導指引（第一版）》中，提及「生涯規劃的三個要素」裡，「事業探索」是其中一個的要素，可見在中學階段，為學生提供「事業探索」是有重要的意義，當中「事業體驗」便是其中一種模式。

可能有家長、老師會想，「學生透過『事業體驗』的機會，對他們學業、個人成長等方面有何幫助？」「要學生花時間在『事業體驗』活動上，不如跟他們補課，豈不是更有價值？」我明白家長及老師的憂慮，不過我們可以從另一個角度分析，例如「『事業體驗』如何提升學生的學習興趣，改善他們的學習動機」「『事業體驗』如何建立學生的工作價值觀、工作態度，並發揮他們的共通能力？」

以實踐深化理解

學生對學習失去興趣的其中一個原因，就是他們沒有機會應用課堂上學到的知識，這樣更會影響他們的學習態度。如果學校能為學生提供「事業體驗」的機會，鼓勵學生把學習的知識實踐出來，幫助學生具體分析如何把學習的理論，運用於工作單位上。當學生成功地實踐他們學習到的知識時，必會深化他們對相關概念理解，進而激發學生的學習興趣，提高他們的學習效能。

「事業體驗」除了有助學生學業發展外，學生在處理工作單位的人和事時，更可培養他們的責任感，提升及發揮他們的溝通能力、協作能力、自我管理能力及應變技巧等。就如在分享會中，有一名學生分享他在醫院體驗時，看到一名病人的病情突然惡化，他果斷地通知正在參與會議的醫護人員，並從醫護人員的專業表現中，體會到生命的可貴，以及永不放棄的精神。相信這樣難忘的經驗必定對他未來投身職場有很大的啟發。

■葉偉民老師
香港輔導教師協會幹事

堅持夢想 以生命影響生命



你好！我叫區文勇，是一位剛畢業的大專生。

看了上回一位同學的分享，談到人生不應設限，在不斷的嘗試中，可能會找到新的方向及興趣，這是很好的事，因為人總需要努力探索，發掘歲月中每個可能。不過，有些時候也需要鐵了心的執著與堅持，不左搖右擺，這樣才能成就自己的夢想與目標。

我覺得自己比較幸運，經過時間及經驗沉澱以後，終確認自己心頭好——從事教育工作，刻下，正為了這夢想做好每步規劃，期望日後有機會春風化雨，回饋社會。一切，正是源自夢想。

受校長影響 立志當教師

每個人成長過程中都有景仰對象。小學五年級時什麼也不懂，對知識充滿好奇，闖畢王陽明傳後，向校長討教何為「心即理，致良知」，他耐着性子向懵懂的我解釋箇中玄妙，又鼓勵我再多看點書，充實自己腦中的資料

庫。往後，每當我讀書遇難題時，都跑到校長處討教，而他永遠都會沉着氣，慢慢解開我心中疑竇。

日子有功，我想，我慢慢從校長身上萌生出想當老師的想法。

後來看了一齣名為《心靈捕手》（Good Will Hunting）的電影，更有感老師除教授知識外，還得讓學生明白如何為學處世。「以生命影響生命」，讓我更想投身教育行業，與人分享知識的喜悅。

做事缺信心 中途易放棄

大學畢業後，開始面對實際的生活考慮，不禁開始想各種的可能。於是參加了一項實習計劃，計劃提供了30小時的職前培訓，各種心理分析測試以至不同行業的實習機會。我期望能從中找到一份理想的工作。

課程中有所謂皮紋分析。皮紋分析師如是說：「你同情心強，但信心不足，做事容易放棄。」回想自己以往做事經常輕言放棄，就像無法堅定自己的教育理想，最終又豈會實現呢？性格透視亦指出我屬「知識型」，對知識有渴求，

對未知充滿好奇，亦喜歡與人分享知識。既是如此，我為何就不努力朝目標邁進呢？

原來最適合自己的，還是教育工作。

任教學助理 向夢想出發

今天，我在一所特殊學校任職教學助理，雖未能成為正式教師，但也是「夢想」的起點，下一步是好好規劃我的路途，讓自己可以朝夢想啟航。

我已經報讀了香港中文大學文學碩士課程，借此提高自己中文水平，改善書寫能力；完成課程後我將嘗試報讀不同院校的教育文憑課程，取得教師資格；我還計劃在兩年內，抽出時間學習普通話，目標是在兩年後，通過語文基準試。與此同時，我亦會抽時間多讀心儀學科學問，諸如歷史、通識、人類學、宗教等，一如至聖先師所言：「學而不厭，誨人不倦」嘛。

還記得文豪魯迅說：「世上本無路，走得人多了，也就成了路。」每一個人



■區文勇立志當教師。作者供圖

都有不同夢想、不同的選擇，只要找到方向好好堅持，你跟我一樣都能走出自己專屬的一條康莊大路，不是嗎？

如果各位年輕人希望對工作世界有多些認識，可參與女青生涯規劃服務隊（香港島及離島）的工作體驗及實習計劃，詳情將於facebook（https://www.facebook.com/hkywcaclap）內刊登，大家快點報名參與啦。

■撰文：賽馬會「鼓掌，創你程計劃」香港基督教女青年會生涯規劃服務隊（香港島及離島）



生涯規劃

盡力去試 認真不是輸了



有誰會希望自己是一個蠢材呢？

「認真便輸了」出自內地一篇小說，後來成為網絡上的流行用語，不過在玩笑的背後，也反映着現今的一種心態：害怕認真努力過後會失敗、害怕發現原來自己比不上別人。正如擔心勤奮過後，發現自己原來是一個比別人愚蠢的人。

在眾多對年輕人的批評中，一項常出現的便是「不認真」。

聽說每個人身邊也曾經出現過一名「同學甲」。他平日的正職是參與課外活動，考試前夕便臨急抱佛腳，但成績卻會出乎意料地不太差。當同學好奇他用了多少時間溫習及

查詢他的考試秘訣時，他卻輕描淡寫地回應：「只是隨意地讀了一兩次而已。」有一些同學會欣賞他的聰明，卻有一些同學會不屑他的虛偽。

怕認真沒好結果

「為什麼他不願意認真一點學習呢？」老師亦為「同學甲」感到着急。其實除了終日沉迷玩樂外，背後另一個原因可能是害怕自己認真過後，結果卻仍未如人意，唯有選擇把自己留在「天資聰敏，惜未盡全力」的安舒區裡，所謂「不是不能，而是不為。」

與年輕人談生涯規劃，極為重要的第一步是鼓勵他們作出不斷的嘗試，因為這樣他們才能從不同的經驗中發掘自己的興趣和優點。「走出你的安舒區，你會發現你能做到的，原來比你想像中的多。」這類的口號聽得多了，但其實阻礙我們走出來的不安全感是什麼呢？筆者認識不少經常被勸說要認真一點的年輕人，他們嘴邊都時常掛着「無所謂」和「是但」，這些說話的背後也許

就是反映他們害怕認真嘗試後，會發現自己做得到的，原來比想像中少、比別人少。

天生我才必有用

某程度上，每個人都總會害怕失敗、都少不了與別人比較，至少筆者自己也是這樣，但比較也得用適當的量尺。愛因斯坦提醒我們：「每個人都是天才，但如果你用爬樹的能力來斷定一條魚有多少才幹，他整個人生都會相信自己是愚蠢不堪。」作為青年工作者，我們相信「天生我才必有用」，因此，我們嘗試以不同的方法去發掘年輕人的能力，而其中一樣我們可以做的，就是為魚兒提供海洋、為猴子栽種樹苗，創造一個讓年輕人可以放膽去認真的空間。

■香港家庭福利會 註冊社工黃曉恩姑娘
查詢電話：2177 4567
歡迎瀏覽：http://www.hkfw.org.hk

