終身微學習資訊站 TAIPEI PUBLIC LIBRARY Vol.17

本期內容一覽

焦點話題

與鑑識科學的距離-從鑑識準則與測謊爭議談科學證據　李承龍
月曆裡的月智慧　邱韻如
知其然也知其所以然的美食　章致綱
掌握先機氣象萬千～淺談多樣化氣象科技發展　楊世昌
認識地震波，也能幫助我們防災！　潘昌志
延伸閱讀—「科學小玩藝」親子科學活動報導　編輯小組

線上書城

我們與科學的距離—線上電子好書推薦　編輯小組

咱來讀冊

大腦喜歡這樣學　木馬文化出版
看得到的化學：美麗的元素　大是文化出版
星際效應　漫遊者文化出版
泡麵為什麼總是彎　臉譜，城邦文化出版

活動市集

臺北市立圖書館 10-12 月終身學習活動
協辦單位 10-12 月終身學習活動

焦點話題

與鑑識科學的距離—從鑑識準則與測謊爭議談科學證據

撰文 /李承龍（臺灣警察專科學校副教授，曾奉派卡達警官學院三年，支援臺卡警政交流）

與鑑識科學的近距離接觸

「鑑識科學」目前在臺灣尚屬新興領域，但事實上這門學科在國外亦已迅速蓬勃發展，不僅美國電視影集 CSI 犯罪現場蔚為風潮，名揚於國際的國際刑事鑑識專家李昌鈺博士亦不遺餘力推動我國鑑識科學及科技偵查的研究發展和實務扎根工作，使得鑑識科學變得相當熱門。鑑識科學是一門具高度跨領域的科學，涵蓋領域廣泛包括物理學、化學、生物學、心理學、法律及工程等學門之科學原理及工具之運用，而實務上更細分現場勘察、現場重建、槍彈比對、藥毒物分析、指紋、文書、DNA、微物鑑定等不同專業，是一門「跨領域」的整合型學科，著眼於鑑識科學的重要及趨勢，大家對此領域已開始重視並增加此專業人才的新需求。

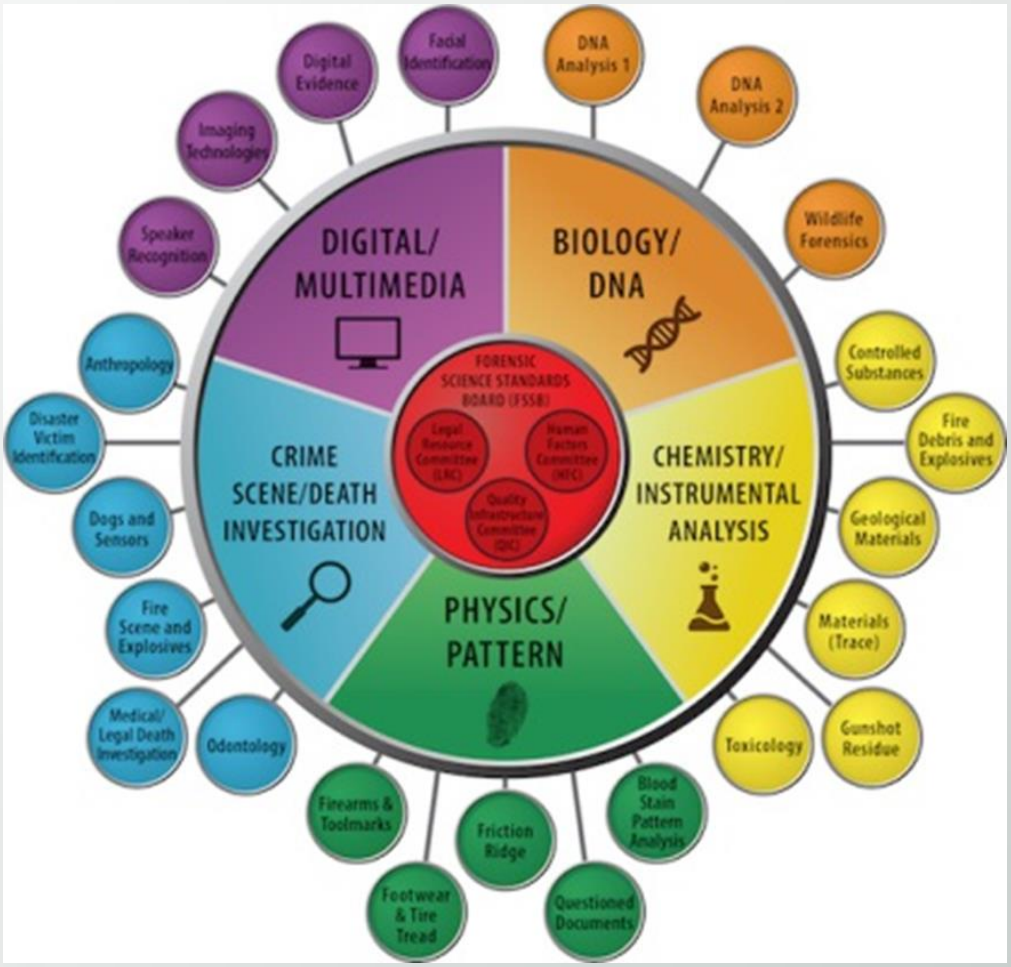
筆者順應時事在國立清華大學通識教育中心開設「鑑識科學與犯罪預防」及「犯罪偵查科技」等課程，增加清大和交大學生與鑑識科學的近距離接觸，深獲學生好評，這些鑑識課程不僅獲得多次的「傑出教學」獎項，筆者還因此榮獲清華大學「生醫工程與環境科學傑出系友」和「原子科學院傑出校友」等殊榮。

▲筆者曾獲國立清華大學校長頒贈「全校傑出教學獎」獎牌暨 12 萬元獎金。

鑑識科學準則委員會（FSSB）組織架構

早在 2009 年，美國國家科學院委員會曾針對鑑識科學的現況，提出 200 多頁的報告，直指偵查犯罪用以鑑定比對的鑑識技術，如指紋、血液噴濺型態分析、咬痕、毛髮及纖維比對、彈道分析、彈頭、彈殼上的工具痕跡與槍枝比對等技術，都沒有科學的理論基礎或統計數據的支持，甚至不曾被科學界嚴格地驗證過，這些鑑定面臨科學界嚴格的考驗和挑戰。

美國為強化並推動司法科學的改革，其國家標準與技術研究院（NIST）和司法部（DOJ），於 2013 年 2 月宣布合作備忘錄，成立負責制定科學領域的組織委員會（OSAC，其架構如下圖所示），協助制訂符合鑑識科學現況的指導方針，研究符合科學的鑑識理論，提昇鑑識效率、鑑識結果的一致性，提高在法庭的證據能力，改善鑑識科學的問題，以強化當前的鑑識科學為目標。OSAC 包括五個領域科學委員會（SACS），這些特定學科的分項委員會的結論最後向鑑識科學準則委員會（FSSB）報告。



▲鑑識科學準則委員會（FSSB）組織架構圖

資料來源：

https://www.nist.gov/topics/forensic-science/organization-scientific-area-committees-osac

五個領域科學的相關標準與準則，涵蓋廣泛的鑑識科學如下：

一、「生物／DNA」：負責有關非人類生物證據和 DNA 實驗室方法。

二、「化學／儀器分析」：包括毒品、火災殘骸和爆裂物、泥土、槍擊殘跡、微物跡證及毒物學。

三、「犯罪現場／死因調查」：包括人類學、災難罹難者鑑定、加強警犬和感應器偵測的一致性、火災現場和爆裂物的調查、建立確定死亡原因和方式及建立對無名屍牙齒遺骸和咬痕。

四、「資訊技術／多媒體」：包含數位證據、臉孔辨識、影像處理及語音辨識等技術。

五、「物理／型態」：包括血跡型態分析、皮紋特徵點、槍彈/工具痕跡、鞋印及輪胎痕、文書鑑定等項目。

為提高法庭所使用鑑識證據的科學基礎，更於 2014 年組成鑑識科學準則委員會（FSSB），設有法律資源委員會（LRC）、品質理論基礎委員會（QIC）和人為因素委員會（HFC），專門制訂與發展鑑識科學的標準和準則。

自美國的科學界興起一陣改革鑑識科學的浪潮後，各項改革與強化鑑識科學的方案也紛紛出籠，討論如何降低鑑定、檢驗錯誤的機率、如何提高鑑識的精準性和可信度。其核心建議成立國家級的鑑識科學組織，讓鑑識專家與多個跨領域的學門攜手合作，運用現代科技發展鑑識所需的各種技術，且使其標準化及通過國際認證，以確保鑑定結果的一致和正確性。

測謊爭議談科學證據

「要不要接受測謊？」這是面對調查時，心中難免會產生的疑慮，「若測謊沒過，真的代表你說謊嗎？」測謊證據力長期受到爭議，監察院調查重大刑案的測謊結果也爆出瑕疵。日前，司法院擬修法，增訂「測謊之結果，不得作為證據」，「測謊」與「科學證據」再度受到關注；以下利用科學探究的方式，說明衆所關心的議題。

何謂「科學」？簡單來說，即同一條件下，能夠反覆重現相同的實驗結果；而「科學證據」則為使用相同方法，均能重現相同證物的鑑定結果。反之，因鑑定單位的不同，出現不同的結論，則不符合「科學證據」的要求。以下先帶大家窺探「測謊」的奧密，再來討論測謊是否為科學證據。

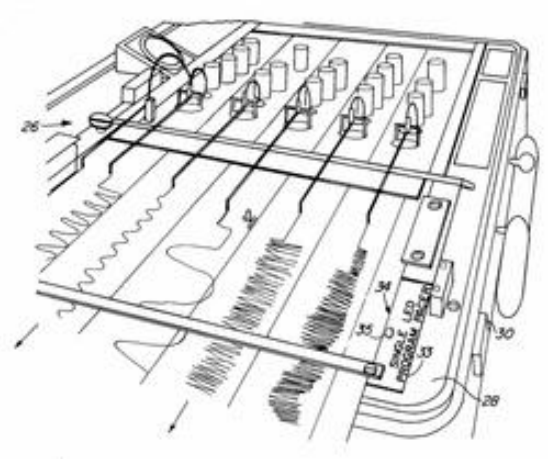
測謊機，英譯 Polygraph，即「生理檢測儀」，早在 1870 年人們發現害怕或恐懼，脈搏會變化，1906 年首次製造使用測量脈搏的儀器，1920 年發明記錄血壓和皮膚導電率的儀器，首次用於警方執法；其後發明可攜式的測謊機。測謊原理為撒謊時，呼吸波和脈搏波會發生變化；情緒緊張時，容易出汗，皮膚的導電率增强；藉由量測與記錄血壓、脈搏、呼吸和皮膚導電率等生理反應，判斷是否說謊。但事實證明遇到訓練有素，能掩

飾說謊時的生理反應者，「測謊」就失準。

且因個體差異，撒謊後的生理反應都不盡相同；有些人只因擔心遭人誤會而產生緊張或恐懼；再者因汗流增加、心律加快，就判定說謊也有爭議，故以上所述均為測謊的理論缺陷。近年來測謊技術不斷求精，如功能磁共振成像技術（fMRI），可分析大腦判斷是否說謊－有望成爲高科技的新型測謊儀。亦有透過語音、眼球、腦波、壓力分析，甚至導入人工智慧（AI），開發新的測謊技術，解決現況的困境。

美國國家科學院（NAS）2003 年「測謊機與謊言偵查」報告指出，對測謊機的研究，品質並不理想。也發現同一案件的測謊報告，曾因不同單位，出現不同的結果，如上說明「測謊」並不符「科學證據」！但實務上測謊卻深受檢警喜愛，探究原因，犯罪的證據可略分為「偵查證據」與「審判證據」，前者在啓動偵查使用，證據力門檻較低，而後者為法庭使用，門檻極高，應為「科學證據」。「測謊」雖不是科學證據，卻常為啓動偵查的「偵查證據」；身為審判者，應採用準確的「科學證據」，萬不可將測謊引作審判的依據，因而造成冷案或冤獄。

期待以上說明能解決大衆對測謊的疑慮，明瞭「偵查」與「審判」證據的區別，面對不符科學要求的測謊要求時，要懂得保護自己，勇於拒絕，拉近民衆與鑑識科學的距離，讓鑑識科學更加平民化。



▲測謊機畫出圖譜

（圖片來源：維基百科 https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%AC%E8%AC%8A%E6%A9%9F）

焦點話題

月曆裡的月智慧

撰文 /邱韻如 (長庚大學通識教育中心副教授)

我們現在使用的月曆，是依國際通用的格式編排的：每星期7天，每年12個月，大月31天，小月30天，二月則是28或29天。因為是依據太陽的運行[1]，又稱為陽曆。由此，依據月亮運行的，就稱為陰曆。

自古以來，我們的老祖宗所設計的「農曆」，就是配合月亮的運行訂出初一、十五，再加上二十四節氣。今年正逢人類登月五十週年，讓我們一起來翻月曆（或者網路上的萬年曆），探尋月曆裡與月亮有關的智慧。

觀察月曆

我們來觀察圖一的月曆，阿拉伯數字是陽曆，國字是農曆。陽曆月有大有小，農曆月也有大有小。陽曆每月有兩個節氣，一個在4~8日，一個在19~24日。不要懷疑，「二十四節氣」是依據太陽運行來敲定的，從春分、夏至、秋分到冬至，立竿見影，可見太陽運行和晝夜長短變化的關係。因此我們的「農曆」是「陰陽合曆」，同時考慮太陽和月亮的運行而制訂的。

農曆月，誰大誰小每年不一樣

陽曆的平年365天，閏年366天，每個月誰大誰小是固定的[2]。農曆月，大月30天，小月29天，誰大誰小是經過推算決定的。月亮繞地球一圈稱一個朔望月，費時29.5306日，因此必須配合讓農曆每月初一是「朔」[3]，所以大小月的安排每年都不一樣[4]。

中氣不足當閏月

陽曆的閏年，是指每四年的二月多加 1 天[5]，農曆閏年閏月的規律則複雜多了，採用「19 年 7 閏」的計算週期[6]。每 19 個農曆年中要加上 7 個閏月，圖二是 2009 到 2025 年

---

[1]這裡所謂的「太陽的運行」，是指因地球一年繞行太陽一圈，從地球來看，就變成太陽每年繞地球一圈囉。
[2]為何七月大，八月還大，這也是有典故的，但和本文主旨無關，故不在此敘述。
[3]從地球上完全看不到月亮稱為「朔」，此時月亮剛好在地球和太陽之間，三者排成一直線。
[4]2020 年的農曆月，9 月小、10 月大、11 月小，和 2019 年的不一樣。
[5]每四百年的二月不必閏。
[6]您 19 歲那一年的農曆生日，和出生當年的農曆日期是一樣的。

之間的閏月，似乎看不出什麼規律。究竟哪一年哪個月該閏，決定的方式稱為「無中置閏」。農曆置閏與二十四節氣密切相關，二十四節氣是根據太陽運行來劃分的。每個陽曆月的兩個節氣，前面那個叫「節氣」，後面那個叫「中氣」。如果那個農曆月剛好沒有中氣，就得當做前一個月的閏月[7]。您可以檢視一下每個農曆閏月是否都是「中氣不足」。

穆斯林的齋戒月每年都不一樣

伊斯蘭曆是純粹的陰曆，以月相為準，一年 12 個月，沒有閏月，所以 12 個月的總天數比陽曆的一年少了大約 11 天。伊斯蘭的第九個月是齋戒月，因此從陽曆來看，每年的齋戒月都不一樣。2019 年的齋戒月是 5/5~6/3，2020 年是 4/23~5/23，依此推下去，春夏秋冬都會遇到齋戒月。我們的農曆有置閏，與春夏秋冬配合，春節(大年初一)在冬天，農曆七月則在夏天，不會亂掉。

藍月不藍

不知初一、十五為何物的西方人，覺得一個月裡面有兩次滿月很奇怪，就把當月的第二次滿月稱為「藍月」[8]。所謂的「藍」，代表很稀少的意思，不是月亮真的變藍。瞭解每個陽曆月和農曆月的安排之後，就可以瞭解西方人覺得很神奇的「藍月」實在是沒什麼神奇的。

月出月沒

太陽每天從東邊出來，西邊落下，那月亮呢？月亮並沒有和太陽躲貓貓，不是太陽西下後，她就從東方升起。月亮每天從東方出來的時間比前一天晚 50 分鐘，所以月亮的出沒時間[9]，隨著她的陰晴圓缺而不同，常常有機會和太陽一起露臉。農曆初一當天，清晨月與日同升，傍晚月隨日西沈，由於月球的受光面背對地球，因此日月雖同升，但在地球上看不到月亮，除非當天是「日食」，才可見月亮遮住太陽的過程。農曆十五傍晚時，夕陽無限好時，月望日東昇。

從農曆可知月的陰晴圓缺

晚餐後出去散步，看到天邊掛著一彎明月，這是上弦月，出現在西方天空，到午夜[10]之前就已西沈，這時是農曆初七前後。下弦月則比較不容易看到，因為下弦月在午夜之後才從東方升起，三更半夜到凌晨前還在戶外活動的人才看得到。不過，天亮之後，還是可以看到月娘和太陽公公一起掛在天上，這時是農曆的下旬（21 日前後）。

總結來說，農曆上旬，傍晚過後到午夜之前，出現在西方天空的彎月是上弦月；農曆下旬，午夜之後到天亮之前，掛在東方天空的彎月是下弦月。

---

[7]還有一個規律，就是「冬至」一定在農曆 11 月，否則就要再加一個閏月。
[8]例如 2020 年 10 月 31 日，是當月的第二次滿月，被稱之為「藍月」。
[9]您可以在中央氣象局的網站，查詢每天的月出月沒時間。
[10]午夜係指半夜 12 點左右。

▲下弦月 2019/8/28(農曆 7 月 28 日) 5:00am 鄭哲明拍攝

小結：明月幾時有，不必把酒問天

我們的「農曆」是同時考量日月運行的陰陽合曆。從春分、夏至、秋分到冬至，立竿見影，是太陽運行導致晝夜長短的變化。明月幾時有，不必把酒問天，察看農曆就可知月的出沒及陰晴圓缺了。

西元2019年 民國108年 農曆己亥年【豬】

月份	日	一	二	三	四	五	六
9月	1 初三	2 初四	3 初五	4 初六	5 初七	6 初八	7 初九
	8 白露	9 十一	10 十二	11 十三	12 十四	13 中秋節	14 十六
	15 十七	16 十八	17 十九	18 二十	19 廿一	20 廿二	21 廿三
	22 廿四	23 秋分	24 廿六	25 廿七	26 廿八	27 廿九	28 三十
10月	29 9月小	30 初二	1 初三	2 初四	3 初五	4 初六	5 初七
	6 初八	7 重陽節	8 寒露	9 十一	10 國慶日	11 十三	12 十四
	13 十五	14 十六	15 十七	16 十八	17 十九	18 二十	19 廿一
	20 廿二	21 廿三	22 廿四	23 廿五	24 霜降	25 廿七	26 廿八
11月	27 廿九	28 10月小	29 初二	30 初三	31 初四	1 初五	2 初六
	3 初七	4 初八	5 初九	6 初十	7 十一	8 立冬	9 十三
	10 十四	11 十五	12 十六	13 十七	14 十八	15 十九	16 二十
	17 廿一	18 廿二	19 廿三	20 廿四	21 廿五	22 小雪	23 廿七
	24 廿八	25 廿九	26 11月大	27 初二	28 初三	29 初四	30 初五

▲圖一：2019 年 9~11 月

西元年份	當年農曆閏月
2009年	閏五月
2012年	閏四月
2014年	閏九月
2017年	閏六月
2020年	閏四月
2023年	閏二月
2025年	閏六月

▲圖二：2009~2025 年的農曆閏月

焦點話題

知其然也知其所以然的美食

撰文 /章致綱（廚房裡的美味科學作者）

以（食品）材料學探討「料理」這件事，是非常富有趣味的。我們可以稱它為「廚藝科學」〔Cooking Science〕。讓我們多分享好的理念，一起朝向正面成長。科學假不了，假的真不了，把菜煮得好吃不必靠經驗，關鍵在科學的訣竅。讓我們由香味、甜味、鹹味這三味來切入日常美食，吃得更健康更享受 ！

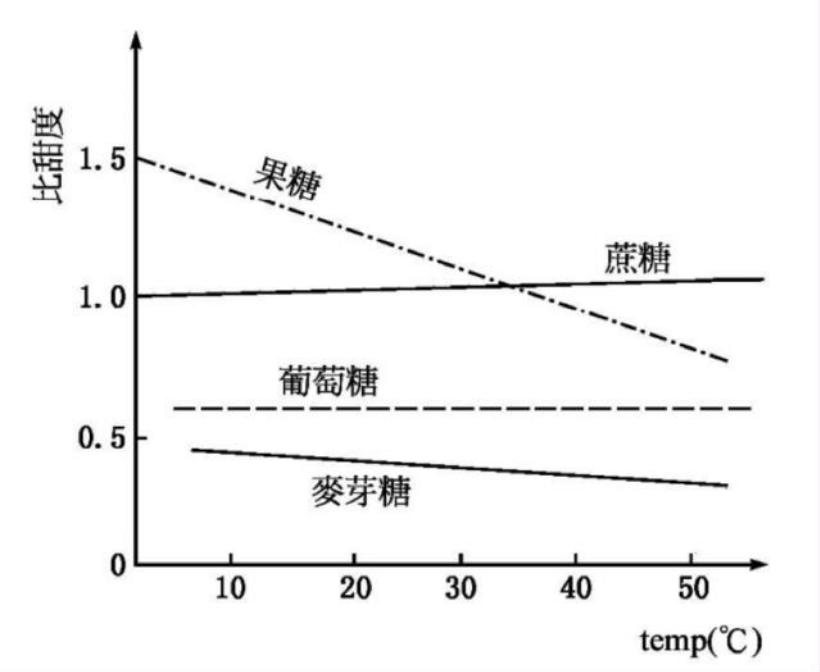
香味-如何使骨頭湯更美味

1. 新鮮的骨頭：可直接以高溫爆香〔梅納反應[1] Maillard〕。
2. 不新鮮的骨頭：建議先浸泡 1 % 鹽水來減少已氧化的血水與淋巴水，然後再高溫爆香。
3. 已爆香過的骨頭：可加入冷水中以小火慢慢燉煮，減少湯中香氣的蒸發。

[1] 廣泛分布於食品工業的非酶褐變反應，指的是食物中的還原糖（碳水化合物）與胺基酸／蛋白質在常溫或加熱時發生的一系列複雜反應，結果會生成棕黑色的大分子物質類黑精或稱擬黑素。

甜味-為何冰咖啡要加果糖，熱咖啡加砂糖 ？

1. 因果糖在低溫時感受到的甜度較甜，故加少量的果糖仍有同樣的甜度感，而熱咖啡則需要加入砂糖來提升他的甜度。
2. 西瓜和鳳梨內含果糖，故同理冰過後的這兩種水果較常溫吃起來有更甜的感覺。



〔 Sweetness graph source: Ssallenberger RS. Taste Chemistry，1993〕

鹹味-「鹽」多必失，少鹽飲食真的健康嗎?

醫師常會建議老年人或肥胖患者吃少油、少鹽的飲食。但若過分地少油，少鹽，長時間累積下來身體則會出問題。以高血壓患者來看，成因除了壓力外，是吃得太多鹽，還是水喝得太少?

1.鹽是生命的泉源

鹽〔氯化鈉 NaCl 〕是供應人體必要元素中「氯」與「鈉」元素的主要來源，俗話說「好廚師一把鹽，壞廚師也是一把鹽！」鹽其實是百味之王，鹽放得適當可提升味覺，健康的身體需要適量的鹽來幫助身體的運作。它在人體的新陳代謝中也扮演著非常重要的角色，如果缺鹽將引起肌肉痙攣、頭痛、噁心、下痢、全身無力等症狀，情況嚴重甚至會因心臟衰竭而死。鹽還能增加味覺的敏銳度，想要更甜，其實可以放點鹽，具有味覺放大的效果。

根據衛生福利部國民健康署的建議，每日鹽 〔氯化鈉 NaCl,鈉佔 40%，氯佔 60%〕攝取量應該限制在 6000 毫克〔 6.0 公克〕以下，即是:

-每日鈉攝取量應該限制在 2400 毫克〔 2.4 公克〕以下

-每日氯攝取量應該限制在 3600 毫克〔 3.6 公克〕以下

2.如何喝水

流汗太多時，尿液量若太少就更需多補充喝水，最好能讓每天尿液量接近 2000 毫升。喝含糖飲料不易解渴，濃糖水因滲透壓反而會吸水造成腹瀉，整日均喝大量含糖飲料，易使身體缺水而影響健康。故多喝白開水，健康水噹噹!吃適量的鹽，而不是吃少少的鹽;喝適量的水，不是少喝水或喝大量的水，這樣的方式有機會更健康。

溫度不同-飯糰與吐司如何儲存?

飯糰內含熟的澱粉，產品存放於攝氏 4 度時，老化〔retrogradation〕 速度會較攝氏 25 度約快 6 倍。所以超商的飯糰保存溫度介於攝氏 18±2 度最佳。含高抗性澱粉〔resistance starch〕[2]類食物 則老化得更快。

一般來說，新鮮的吐司最好吃!

如果以 100 分為基準的話，來看看下列各種狀態的吐司美味分數變化：

1. 放了一天後，吐司因老化大概剩 60 分。
2. 放到冰箱冷藏一天，回復室溫就吃，吐司因老化變硬，大概只有 40 分
3. 把吐司分裝成密封小袋後、放到冰庫冷凍數天，吐司因沒有太多老化，解凍後就吃，好吃的程度幾乎是 90 分了。

---

[2] 化學結構不同的澱粉。可以抵抗小腸中的酶分解，消化時間較長並且較不容易被人體消化與吸收。某些天然食品中，如馬鈴薯、香蕉、大米等都含有。

另外，須冷藏的食物/品建議先冷凍一下，經過迅速降溫、減少細菌之增生後，再移入冷藏儲存，較能保存住食物的新鮮度。

小心肌-拒絕「肌少症[3]」〔 Sarcopenia 〕

1. 一般成人的蛋白質需要量: 約為 1 公克/每人/每天/每公斤體重。
2. 好的肉類蛋白質吸收率約為 20%。
3. 每人每天若未吃豆類蛋白質，則須吃瘦肉約達 5 公克/每人/每天/每公斤體重。
4. 肌少症會有肌肉無力感。
5. 年過 40，肌肉量會以每十年減少 8%的速度流失〔2017 年 09 月 12 日 中時電子報 康健雜誌 〕。

由於汙染的日益增加，我們在大環境中，無論是食物、空氣、水，都難免吃進或吸進毒素，不過並不需要緊張兮兮，可以透過例行的泡湯、爬山等運動，達到排毒的效果， 並透過科學烹飪讓自己吃得更自在、更快樂的享受生活。

[3] 肌肉減少症，指肌肉在質量和強度上隨著年齡產生退化性損失。

焦點話題

掌握先機氣象萬千～淺談多樣化氣象科技發展

撰文 /楊世昌（臺北市中山區長春國小教師）

每天的晨間和晚間新聞一定會有氣象預報時段，讓民眾能掌握天氣狀況，在出門前決定是否帶雨具、防曬或添加衣物。幾乎是人手一支的智慧手機，天氣 App 是必備應用程式之一，是獲取天氣訊息重要途徑。

每當發布陸上颱風警報，政府會依據颱風的路徑和強度預測，事先做好人力配置、調派抽水機，及決定是否放假。可見，不論是個人或政府，都相當依賴中央氣象局或是其他氣象單位提供的資訊掌握天氣變化、做好各項準備。

掌握天氣變化的重要性由來已久，歷史上著名的赤壁之戰，孔明根據長期觀察，準確預測何時吹東風。耳熟能詳的小獵犬號船長羅伯特．費茲洛伊(Robert FitzRoy)也是位氣象專家，為了減少船難事件的發生，透過分析英國各地氣象觀測資料，自 1861 年起提供海上風暴預警服務。

臺灣自 1896 年開始設置氣象站進行觀測，光復後交通部中央氣象局(以下簡稱氣象局)在全臺各地增設氣象站，並隨著科技發展與演進，更新觀測器材和發展新技術。

天氣觀測可分為地面、高空及特種三大類，以下分別就三種觀測做進一步介紹。

首先介紹最常見的地面觀測，目前氣象局共設置了 27 座有人駐守氣象站，進行天氣狀況、風向、雲狀等十多種觀測項目，除少數項目是由觀測人員目視進行外，大多數的觀測已自動化，所有資料均傳送回氣象局，每 10 分鐘(或更短) 更新一次數據，上述資料除可於網站(www.cwb.gov.tw)查詢外，亦可透過 App 取得。

此外，臺灣因地形特殊，豪雨常帶來淹水、土石流等災害，為加強區域性豪雨監測和預報，氣象局在許多地區設置自動化觀測站，目前數量已超過 400 個，若加計其他單位設置的雨量站則多達 800 個。

不僅在陸地上觀測，臺灣四周沿海也設置了許多觀測站，除進行浪高、波向、海水表面溫度等海象觀測外，也蒐集海面氣象資料，是漁業氣象預報重要資料，也是從事海上活動或作業人員的重要資訊來源。

▲圖一：位於陽明山的竹子湖氣象站氣象觀測坪有各種不同觀測儀器

此外，軍方、學校或學術單位也設有氣象觀測設備。像是氣象局和海軍合作，在東沙島設置了氣象觀測站，臺北市教育局補助許多學校設置自動化氣象觀測儀，每 5 分鐘自動進行雨量、風速、風向……等測量，並即時顯示於專屬網站(如圖四)，提供學校師生進行氣象的教育和學習使用，也提供市民即時掌握 101 大樓、饒河夜市、士林官邸等小區域天氣狀況。

▲圖二：位於臺北市大安區的新生國小數位化氣象觀測儀

▲圖三：位於基隆的海象觀測儀

▲圖四：臺北市校園數位氣象網所提供資訊（圖片來源：臺北市校園數位氣象網）

氣象局自民國 38 年開始進行高空氣象觀測，透過自由漂浮的氣球攜帶觀測儀器，測量不同高度的風向、溫濕度、氣壓等資料。氣球以每分鐘 350 公尺速度上升（如圖四），最高可上升到海拔 30 公里的高空，利用無線電將資料傳送到地面觀測站。

此外，颱風形成於海上，但海上觀測站非常少，缺少觀測數據的情況下，很難準確預測颱風移動路徑與強度。2002 年開始，在當時的國科會(科技部前身)贊助下，國立臺灣大學大氣科學系吳俊傑教授及林博雄教授與中央氣象局合作進行追風計畫，利用飛機將具有 GPS 定位功能的投落送(Dropsonde)投擲在颱風的周圍，投落送內的儀器可測量氣壓、溫度、濕度以及水平風速風向，這些觀測有效提升了颱風預報的準確度，臺灣也成為近年來唯一以飛機執行颱風觀測作業的亞洲國家。

近年來，隨著無人機技術越來越成熟，已有學者研究無人機觀測技術，目前雖尚未普遍，但因技術發展快速，無人機氣象觀測具有很大的發展潛力。

▶圖五：觀測人員施放探空氣球（圖片來源：中央氣象局）

◀圖六：投落送探空儀（圖片來源：中央氣象局）

雷達及衛星觀測屬於特種氣象觀測，這兩種方式都屬於高科技的觀測方式，可進行遠距外的觀測，有助於災害的預防。

氣象局在五分山、花蓮、墾丁及七股四個地點設置了大範圍的都卜勒氣象雷達，每 6~8 分鐘可以完成一次掃描，雷達具有觀測大範圍降雨與氣流特徵的能力，對於惡劣天氣掌握，如鋒面或颱風的發生位置、降水程度等助益很大。

位於氣象局局本部的氣象衛星接收系統，可接收日本、中國大陸和南韓的同步氣象衛星資訊，也可以接收美國繞極軌道衛星。氣象衛星可以可見光和紅外線來拍攝，處理後的雲圖資訊公布於氣象局網頁讓民眾查詢，資料每 10 分鐘更新一次。同步氣象衛星與地球同步運轉，透過連續觀測，有助於瞭解天氣系統的發展及移動情形。

▲圖七：位於北部五分山的氣象雷達站(圖片來源：中央氣象局)

▲圖八：位於氣象局本部的衛星資料接收站(圖片來源：中央氣象局)

談完了觀測，接下來介紹預報。空氣和水一樣會流動，包圍地球表面的大氣層造成了天氣變化。科學家發現，大氣的行為可以透過數學方程式描述，氣象學家透過數值分析的方法，只要將觀測地天氣數據輸入，透過電腦運算便可以預測大氣狀況變化情形。

氣象局自 1987 年開始引進高速電腦系統，進行數值天氣預報，隨著資訊科技的快速演進，目前已經更新到第 5 代，運算速度大幅提高，是一套排名全球百大的超級電腦。運用數值天氣預報技術，就可以預測現在、未來數小時，甚至長達七日的逐時天氣狀況。

▲圖九：中央氣象局的高速運算系統(圖片來源：中央氣象局)

不論古今，天氣變化對生活影響甚鉅，科技進步讓人類更能掌握天氣變化，中央氣象局這兩年將預報範圍由縣市縮小到鄉鎮，也提供了一周甚至更長天期的預報資訊，災害氣象發生前主動提供相關訊息，讓防災單位及民眾能及時因應。此外，中央氣象局網站(www.cwb.gov.tw) 提供各種氣象資訊和相關知識，而氣象局的「生活氣象 App」和其他手機應用軟體更是讓天氣資訊能帶著走。想進一步掌握天氣嗎？歡迎多多利用氣象局或其他單位提供的氣象資訊。

✎誌謝:感謝中央氣象局廖純慧科長提供資料及審閱修正

焦點話題

認識地震波，也能幫助我們防災！

撰文 /潘昌志（科普作家）

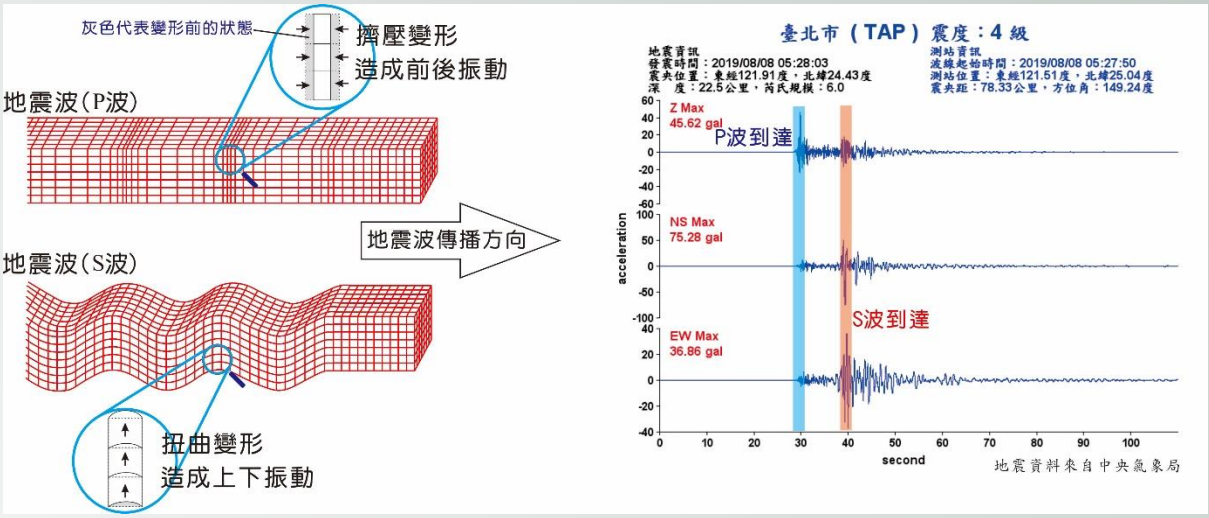
「下一次大地震什麼時候發生？」可能是每個人最想問地震學家的事，但很遺憾的，這是所有科學家都想知道，但也都還不能明確回答的問題。地震的發生往往是在一瞬間的幾十秒內就結束，但在地震發生前，地底下因板塊運動所累積的能量可是花了數十年、數百年甚至數千年，所以要用監測的方式準確預測地震，至今仍是不可能達成的任務。可是，有一種方式有可能能讓我們很快的知道，下一刻會不會有大地震。

怎麼會有這種神奇巫術！但在說明方法之前，必須要先談談地震到底是什麼。地震是一種「波動」，就像平常我們看到的海浪運動一般，而我們感受到地震帶來的晃動，也正是地震波經過造成的。很抽象對不對？平常看起來硬邦邦的石頭，怎麼會像海水一樣有波動的現象呢？但如果我們設想另一個例子就可以明白，當我們在家裡、隔著一個水泥牆時，還是隱約能聽到隔避住戶的聲音，其實就是有一部分的聲波透過對牆壁造成的振動而傳遞過來的。

快的 P 波，慢的 S 波

可想而知，在地下傳遞的地震波，有「穿透」的能力，這種震波又稱作「實體波」。而其中的 P 波和 S 波是最為人熟知的地震波，它們有三種特性的差異：第一種差異是波的「振動方式」，P 波的振動方式是和行徑方向平行的，而 S 波則與行徑方向垂直，這代表的意思就是，假如地震波都是從地下來的時候，P 波會讓我們感覺到「上下」振動，S 波則會有比較明顯的水平振動。第二種差異則是波的行進速度差異，P 波在地殼中平均的速度是 5～6（公里／秒），而 S 波則只有 3～4（公里／秒）的速度。而第三種差異則是振動的大小，也是最重要的關鍵！P 波帶來的振動大小遠比 S 波小得多，而容易致災的波多半是 S 波或是比 S 波還慢的其它表面波。

而這些差異，會表現在地震儀記錄下來的地震波中，地震儀所畫出來的地震波線，就是地震來襲時，地面起伏的變化，通常地震儀會幫我們把地震波的搖晃細分成垂直向、南北向和東西向三個分量，而我們從地震波形圖中就可以明顯看出垂直向有明顯而且最早到的 P 波，還有突然間讓東西、南北兩分量一下增加很多的 S 波。



▲P 波和 S 波是截然不同的兩種震波，所以在地震紀錄上也會看出它們不同的特性

用體感計算震央？

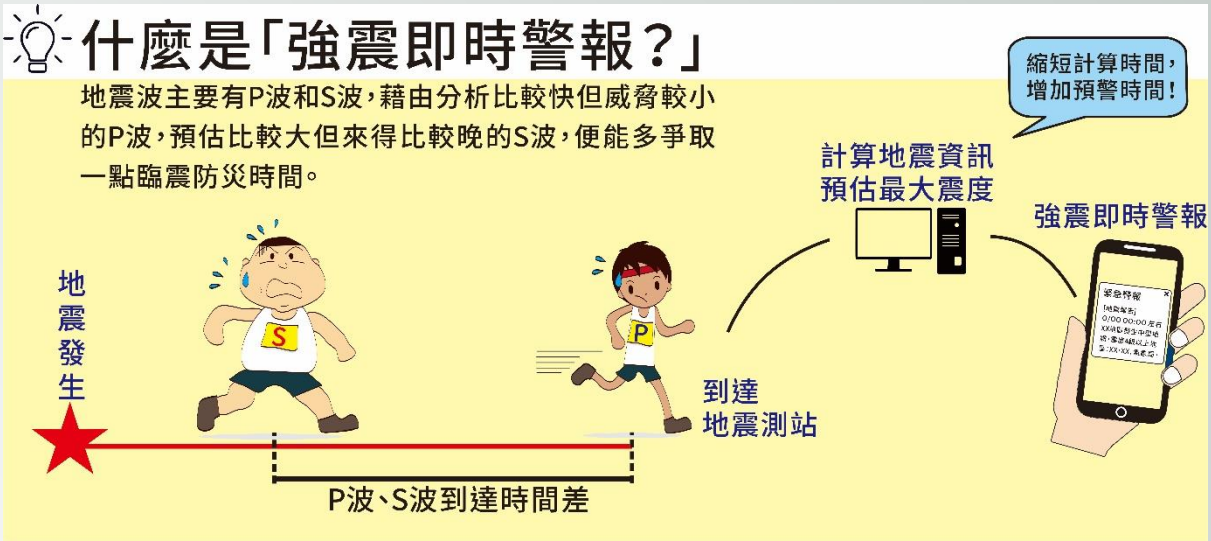
接著，我們可以發現，P 波是跑得最快的波，如果你對地震的感受能力夠敏銳，那你可能就可以先感受到 P 波來臨時，突然有垂直振動的那一下，接著依照震源的遠近，可能一下就感受到 S 波的劇烈搖晃，也可能隔得久一點才感覺到。舉例來說，如果隔了 4 秒以上才感受到 S 波，那麼震源離我們最少也有 30 公里，而如果隔了有 10 秒，那麼就震源離我們就可能達 75 公里遠。

知道了地震遠近，多少也可以判斷接下來的 S 波會不會有更強烈的災害，如果有一陣明顯的 P 波，在你正在懷疑有沒有地震時，開始產生 S 波搖晃，這時我會建議你不要再遲疑了！馬上找地方做趴下、掩護和穩住吧！

為什麼會這麼建議呢？第一，我們雖然無法確知地震是大是小，但最起碼當下地震的位置離我們非常近，而一般來說不考慮特別的地質特性的情況下，震度的分布(也就是搖晃程度)，離震央越近就越大。所以萬一來的是大地震，在我們的還在想該怎麼做的時候，更大的搖晃已經來臨，就來不及因應了！

機器來幫我們偵測 P 波

實際上，我們現在手機可以收到的強震即時警報防災簡訊，也是利用上述的科學原理，只是差別在於強震來臨時，是把用體感分析震波的方式，改為由電腦快速判斷地震大小後，再傳輸至大家的手機。但同樣的，我們雖然可以早幾秒預知震波的來臨，但也只是多了那幾秒，並不就是防災的萬靈丹，因此平時的地震防護演練、讓大家認識與防災有關的地震知識，在地震頻繁的臺灣，絕對是一堂防災必修課！



▲利用地震波的時間差換取時間，就叫做地震預警技術，而強震即時警報就是利用此技術發布即時的防災簡訊到預估震度較大地區的民眾。

延伸閱讀

「科學小玩藝」親子科學活動報導

2019.8.22 臺北市立圖書館總館 美國資料中心主辦

帶領老師：小實光實驗教育科學魔術長 陳光莒（小光）校長

8 月中的炎炎夏日，抓緊暑假的尾巴，走進大安森林公園旁的臺北市立圖書館，一起來動動腦動動手，體驗科學手作的樂趣。由小光校長針對國小 2 年級到 4 年級的孩子，設計了 4 個主題的科學實作，利用生活中隨手就能取得的材料物件，從「做中學，學中做」，如同將實驗教室搬到了圖書館，現場大朋友小朋友玩得不亦樂乎。小光校長特別強調由「觀察」開始，接著透過「任務」的練習，學習小專題的基本概念與操作，從每個實驗的設計與問題的發掘與討論，梳理實驗設計的得失與成敗，讓孩子觸發不同的思考模式。

現在就讓我們來回顧一下當天活動中的 4 個主題吧：

主題 1　飛翔魔法教室

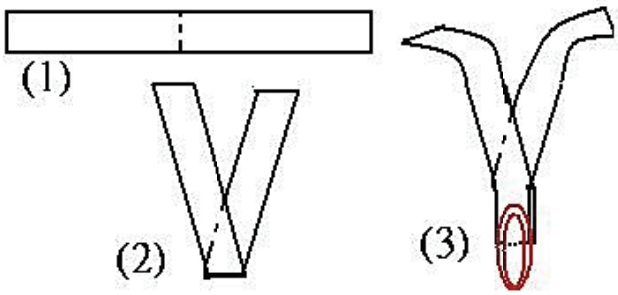
飛翔的種子（認識種子飛翔的特性）

果實或種子靠著風力傳播，有些種子能乘風飛翔到遙遠的地方，關鍵要點是能延長著地前的飛行間，所以需要增加空氣的阻力，利用旋轉而消耗能量。因此這類的種子有特別的構造，讓他們乘著螺旋槳搬的翅膀，順著風力邊旋轉邊飛翔。這個實驗用紙條模擬種子飛翔的狀態。

材料：紙（廣告紙可，廢物利用，不拘紙材）、尺、剪刀、鉛筆、迴紋針 2 個

步驟：

1. 將長方形紙條對摺，並將兩翅剪出折角。
2. 用迴紋針固定對摺處。
3. 高舉起飛翔種子鬆開手指，不同大小旋轉的速度就不同。



▲ 圖片來源：zfang の科學小玩意

▲製作紙型模擬飛翔種子現場

主題２ 水魔法玩藝室

浮沉子，浮水鐵絲(認識浮力與水的特性)

浮沉子浮在水面時，其重量與內部的空氣所提供的浮力互相平衡，壓寶特瓶時，因為水的壓力增加，水會進入浮沉子而減少其內部空氣的體積（空氣的粒子數沒有減少），浮力因而降低，浮沉子就會沉下去。反之，放鬆寶特瓶，水的壓力降低時，浮沉子內部空氣的相對壓力較大，會將水擠出，使浮沉子空氣體積增加，浮力也增加了。

材料：透明寶特瓶附蓋、吸管（不要粗的），迴紋針、剪刀

步驟：

1. 將一段約 6 公分長度，直徑約 5mm 的吸管對折，開口處如圖般以迴紋針夾起固定，此稱為浮沉子。
2. 將此浮沉子以吸管開口向下的方向放置入裝滿水的透明寶特瓶中，蓋緊瓶口即可完成浮沉子裝置。

▲圖片、資料來源：國立台中教育大學科學教育與應用學系 科學遊戲實驗室

▲小朋友擠壓自己做好的浮沉子

主題３ 水魔法童玩所

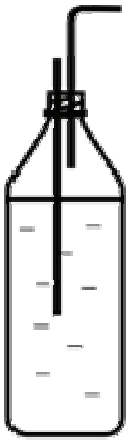
水槍達人（壓力實驗）

寶特瓶是密閉狀態，所以吹氣的時候，會使瓶中空氣受到壓縮，導致壓力上升，把水壓入吸管噴出來。而吸氣會使得瓶內的空氣壓力變小，瓶外的空氣會經由吸管進入水中，因此瓶內的水就冒泡泡了！吸氣會使得瓶內的空氣壓力變小，瓶外的空氣會經由吸管進入水中，因此瓶內的水就冒泡泡了！

材料：空塑膠瓶附蓋、小吸管(彎曲)2 跟、紙黏土 1 包、電氣膠帶

步驟：

1. 保特瓶內裝入四分之三的水。
2. 將一根吸管放入水中，另一根彎曲式吸管放入瓶中，但不要碰到水。
3. 利用紙黏土和電氣膠帶塞住保特瓶口，除了固定吸管之外，也讓寶特瓶成為密封狀態。
4. 用力吹沒有接觸到水的那一根彎曲式吸管，另一根吸管就會噴出水來喔！



▲圖片、資料來源：科學小芽子

http://www.bud.org.tw/newgame/newgame_007.htm

▲大人小孩一同手工完成水槍寶特瓶

主題４ 光學小專題

彩色光碟陀螺

彩色的陀螺轉轉轉，有的不會變色，有的會全部變成單一種顏色，

這是為什麼呢？彩色變換陀螺可以體驗到光的奇妙。

物體會反射或吸收某些頻率的色光。物體的顏色就是由所反射的色光來決定。而人的眼睛在看物體移動時，自動會產生約 1/10 秒時間的延遲與殘留，1/10 秒之後原本雙眼看到的物體才會消失，這個作用稱為「視覺暫留」，故在快轉光碟時，我們的眼睛看到的不再是個別的色彩，而是視覺暫留所造成的混和顏色效果。

材料：棉線、剪刀、瓦楞紙、色紙、光碟片 1 個。

步驟：

1. 將光碟上扇狀平均等分貼上不同顏色色紙(三原色：紅、黃、藍)。
2. 在 3x3cm 上的瓦楞紙中心穿洞，貼在光碟背面正中央處。
3. 將棉繩對摺穿入光碟和厚紙板的中心孔。
4. 再將穿過洞的棉線於厚紙板上打結並以膠帶固定。
5. 拉線成螺旋狀或將兩條線拉平觀察彩色光碟的顏色變化。

▲彩色光碟陀螺轉呀轉

大朋友與小朋友一起度過了快樂的時光，在玩耍中快樂做實驗。隨時隨地都可以是實驗室，包括充滿書香氣息的圖書館。相信實驗所帶給家長和孩子的期待與驚喜，今後一定會伴隨他們不斷地健康成長。

資料來源：
1. 陳光莒校長設計教案
2. 科學小玩意 紙做的螺旋槳，模擬種子的飛翔 http://n.sfs.tw/content/index/10790
3. 國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系 http://scigame.ntcu.edu.tw/water/water-001.html
4. 科學小芽子 http://www.bud.org.tw/newgamemain.htm
5. 物理雙月刊 https://www.ps-taiwan.org/Bimonth/article_detail.php?classify=c6&cid=276

線上書城

我們與科學的距離-線上電子好書推薦

●Ebook Taipei・臺北好讀電子書平臺

路徑：北市圖首頁>推薦服務－電子資源>電子書>Ebook Taipei・臺北好讀電子書

（電子資源整合查詢系統首頁：http://isearch.tpml.edu.tw/）

使用地點：不限館內

輔助說明：http://tpml.ebook.hyread.com.tw/resource/userGuide_tpml.pdf

天氣之書：100 個氣象的科學趣聞與關鍵歷史

作者：安德魯.列夫金(Andrew Revkin),麗莎.麥肯利(Lisa Mechaley)著;鍾沛君譯

出版社：時報文化

出版年：2018

「氣候是你的個性;天氣是你的心情」，一個具有清楚模式，另一個則有著隨機性，從氣候單向影響到雙向互動變化，舊觀念正在被打破。本書按年代快速串起氣候與人類生活演化歷史的漫漫長河，搭配精彩的氣象圖，除了收錄具科學見解的氣象事件，亦有趣味的人類和各種元素互動小故事。檢視人類氣候歷史上的已知和未知！

課堂上沒教的科學知識:60 則令人拍案叫絕的故事

作者：張之傑著

出版社：臺灣商務印書館

出版年：2018

從天燈到熱氣球，他們的原理都一樣嗎？陳皮和盤尼西林又是什麼關係？這些學校沒有教的科學知識，由這 60 篇各自獨立的科學史札記來一一解惑。從靈動又富有知識內涵的文字中，輕鬆學習。

新生活判讀力：別讓科學偽新聞誤導你的人生

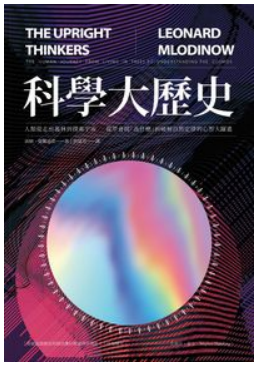
作者：黃俊儒等著

出版社：方寸文創

出版年：2018

新時代下，生活中仍充斥著錯誤的科學新聞，隨之而來產生種種的誤解和迷思，甚至耽誤了寶貴的人生。就讓新聞科學解剖室來教我們如何偵測和導正過去錯誤的觀念，本書剖析了日常生活中的各種關於科學的流言蜚語，融合了科學素養和媒體素養兩大現代人必備思考能力，帶來具整體性和系統性的解析視角。

科學大歷史:人類從走出叢林到探索宇宙，從學會問「為什麼」到破解自然定律的心智大躍進



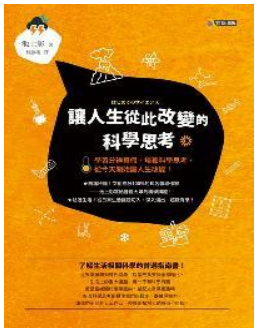
作者：雷納.曼羅迪諾(Leonard Mlodinow)作;洪慧芳譯

出版社：漫遊者文化出版

出版年：2017

「人類如何從穴居發展到開車奔馳，從大草原進駐摩天大樓，從雙腳走路到踏上月球? 你會發現每個突破都源自於人類大腦對知識的無盡渴求。」David Eagleman。本書以大歷史描繪出完整的人類科學演進，不只聚焦少數「個別天才」，更深入探索影響科學思維的種種文化條件。

讓人生從此改變的科學思考



作者：池上彰著;林詠純譯

出版社：究竟

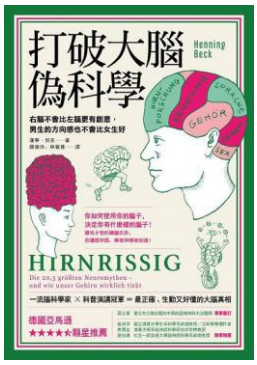
出版年：2018

從天氣預報到替代能源，從基改食安到全球暖化，生活上的重大議題，無一不和科學息息相關!科學的知識包羅萬象，本書就物理、化學、生物、醫學、地質學到環境六大科目進行解析，從懷疑建立假說、進行驗證，並帶來各種發現。科學的思維，就如同科學家持續思考一個問題，讓不起眼的小事變成契機，改變人類歷史。

誰說不能從武俠學化學？

作者：李開周著
出版社：時報文化
出版年：2018
「走進化學，你需要故事。」原來劍陣可以看元素週期表;情花的毒是相思之苦，而原型是曼陀羅?這是作者的第二本書，試圖用武俠故事來介紹一些淺顯的化學知識。翻開這本書，從誘人的武俠故事開始，打開通往化學之窗，試著來領略化學組成之美的浪漫。

打破大腦偽科學:右腦不會比左腦更有創意，男生的方向感也不會比女生好

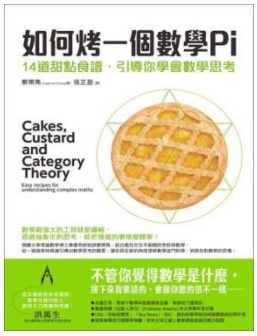


作者：漢寧.貝克(Henning Beck)著;顏徽玲，林敏雅譯
出版社：如果出版
出版年：2018
藝術的右腦和數理的左腦其實是無稽之談?「你如何使用你的腦子，決定你有什麼樣的腦！」一般人對於腦的認識有限，有許多謠言因應而生。「打破大腦偽科學」將一個個腦迷思串聯起來，一一說明其是與非，並借用傳說故事醒目、聳動、易懂又好記的特色來攻破這些錯誤的謠言。

萬物視覺化:收藏大霹靂到小宇宙:人類與物質的科學資訊圖

作者： 格雷恩.羅騰(Graham Lawton)撰文;珍妮佛.丹尼爾(Jennifer Daniel)插畫;畢馨云譯
出版社：大寫出版
出版年：2018
為什麼我們在這裡?我們來自何方?面對這些如今仍然令人困惑的問題，幸運的是有科學幫忙解答。本書集結了由科學揭開的近代起源故事，把最重要、有趣的、最意想不到的內容彙集成一篇篇短短的章節，再搭配生動幽默的圖解，儼然是經歷一場發現之旅。

如何烤一個數學 Pi



作者：鄭樂雋(Eugenia Cheng)著;張芷盈譯
出版社：漫遊者文化出版
出版年：2017
數學思考，由美食食譜來引導！ 拋開對數學的迷思，以抽象化的思維找出事物相似之處，把複雜變簡單。數學和食譜一樣，不能省略作法，必須去理解是如何計算出來的，作者用會巧克力布丁詮釋原理、用佳發餅乾解釋公設化等，在閱讀數學問題和算式的同時，帶來另類的思考和趣味。

咱來讀冊

◆作者：歐克利（Oakley, Barbara）；黃佳瑜
◆出版社：木馬文化
◆出版年：2017 年
◆ISBN：9789863594475
◆定價：330 元
◆索書號：310.3 7742

馬上預約

大腦喜歡這樣學

書摘／臺北市立圖書館諮詢服務課志工 鄧耀華

很多人以為透過反覆閱讀策略，將材料記得滾瓜爛熟，就可以把東西學好，其實未必如此。本書讓我們認識並克服一些學習上的錯覺，同時提供許多學習上的技巧，使我們的學習事半功倍，提高學習的效果。其內容要點如次：

我們的大腦會使用兩種截然不同的方法，即專注模式與散發模式，在這兩種模式之間來往切換，一次只使用一種模式。有時須保持彈性，才能解決問題。

多練習有助於概念組塊的建立，養成順暢活躍的思考，其方法是集中注意力、理解基本概念、掌握組塊的前後脈絡。回想是促進組塊形成的最佳方法。

面對使我們不舒服的事就會拖延，短暫的逃避與快樂不見得對我們有益，長期下來會造成嚴重傷害。預防拖延的方法是設定每日工作表，確認自己維持正軌。

藉由圖像來學習，能加速形成記憶組塊和宏觀視野，是讓你成為數理高手的強效方法。運動可以幫助製造神經元和新的連結，效果強大。

不論任何行業，都請保持開放態度，將數理與思維訓練，放入你的學習單上，幫助你以更睿智的方法，解決生活或事業上的各種挑戰。

對於學習來說，毅力往往比智力更重要，學習比較遲緩的學生，比學習較快的學生更能看見重大的議題，等到學會了，你會覺得比他們更深刻。

最好的學習方法是：回想學習內容、檢驗自己、建立問題組塊、間隔學習、交替練習不同的解題技巧、休息、運用說明式質詢法和簡單類比、專注、先解決最困難的問題、使用心裡對比等。

咱來讀冊

◆作者：大嶋建一 ； 高佩琳
◆出版社：大是文化
◆出版年：2019 年
◆ISBN：9789579164757
◆定價：460 元
◆索書號：348.21 4211

馬上預約

看得到的化學：美麗的元素

書摘／臺北市立圖書館諮詢服務課志工 鄧耀華

從我們的身體到地球的萬事萬物，甚至綿延至太空深處，廣布宇宙的星辰，一切皆由有限的元素組成，當「氫」與「氦」因宇宙誕生而出現，不久後「氧」或「鐵」等構成人體的基本元素也隨之完備了，人類以及世界本身，即是從星辰中誕生，本書就是一本想透過探索星辰，介紹基本元素的基本書。

俄國科學家門德烈夫在 19 世紀末，綜合歷代學者的苦心研究，從看似雜亂無章的元素性質中，摸索出精妙無比的規律，製作了世界第一張元素週期表，把化學元素按原子量的大小排序的同時，還把原子價相似的元素上下排成縱列，並據此預見了 22 種尚未發現的元素。

週期表即化學世界的地圖，英文字母成列並排，橫排稱週期，目前存在 1~7 週期、119 號以後則歸入的 8 週期，同週期元素有數量相同的「電子殼層」；縱排稱「族」共有 1~18 族。鹼金屬只除了「氫」以外的第一族，第二族鹼土金屬，第 3~11 稱為過度金屬，另有其他金屬、鹵素、惰性氣體、鑭系及錒系元素。後繼科學家更以高速撞擊的方法，增大自然存在的元素原子核的質子數，製造出二十幾種新的合成元素，儘管均屬半衰期，也儘量為它們找到合適的用途。

本書重點在介紹每個元素的歷史、應用、特性及相片：包括第 1 週期的氫與氦，第 2 週期的鋰、鈹等 8 個元素，第 3 週期的鈉、鎂等 8 個元素，第 4 週期的鉀、鈣等 18 個元素，第 5 週期的銣、鍶等 18 個元素，第 6 週期的銫、鋇、鑭等 32 個元素，第 7 週期的鍀、鋂、鈦等 32 個元素，合計 118 個已知元素。

咱來讀冊

◆作者：索恩（Thorne，Kip）；蔡承志
◆出版社：漫遊者文化
◆出版年：2015 年
◆ISBN：9789865671389
◆定價：600 元
◆索書號：320 4060

馬上預約

星際效應

書摘／臺北市立圖書館諮詢服務課志工 鄧耀華

星際效應（Interstellar）是 2014 年由美國克里斯多福．諾蘭執導的科幻冒險電影，敘述一組太空人通過穿越蟲洞為人類尋找新家園的冒險故事。本書旨在描繪電影幕後的科學事實、推測與想像，分為基本認識、巨人黑洞、地球上的災難、蟲洞、探訪巨人黑洞的周遭地帶、極限物理學、劇情高潮等七章。

太陽和地球約誕生於 45 億年前，是宇宙年齡的 1/3，再過 65 億年左右，太陽的核心核燃料全數耗盡，接著改而燃燒殼層中的燃料，表面同時擴張，將地球吞噬焚毀，太陽將會縮成與地球相當的白矮星，數百億年後變成一團緻密的黑暗殘燼。恆星的的重量遠超過太陽，燃料耗盡後會塌縮成一顆中子星或黑洞。

1960 年代普遍認為黑洞裡面的奇異點，就像個尖利的點，這個點會把物質擠壓到一種無窮密實的狀態，從而摧毀物質，他們利用愛因斯坦的數學運算，認為間點狀的奇異點並不穩定。1971 年，三位俄國科學家重新計算，迄 2000 年經電腦模擬確認，結果是解出了穩定的奇異點，並為之冠上 BKL 的名稱。

愛因斯坦 1916 年預言了重力波的存在，兩個宇宙物體間萬有引力的感應會產生重力波的現象，稱之謂宇宙間的漣漪。作者試圖說明如何運用重力波，來發現「星際效應」電影中的蟲洞，還探討了「蟲洞」的諸般特性。

「星際效應」傳遞了正面樂觀的信息，人類可以掌握破解宇宙間的物理定律，當我們遇上了從氣候變遷到生物和核能浩劫等災難，大都有辦法應付。但需要真正的認識、賞識科學，了解它的侷限並克服之。

咱來讀冊

◆作者：沃克（Wolke, Robert L.）；高雄柏
◆出版社：臉譜，城邦文化出版
◆出版年：2018
◆ISBN：9789862356692
◆定價：320 元
◆索書號：463.022 3240

馬上預約

泡麵為什麼總是彎的

書摘／編輯小組

136 個廚房裡的科學謎題
原來「吃」也可以很科學？

為何泡麵的麵條總能完美交織成一塊長方形？你可知道除了熱水外，湯內含有 17%到 24%脂肪，而麵條裡還躲著更大量的脂肪呢！

魚一定有腥味嗎？只甜你口的代糖不是糖？鹽能讓肉變軟？阿摩尼亞可以做餅乾？生活中可能有許多問號，手邊有一本 Q&A 適當合理的替你解惑，亦或是提出一些不曾想過的問題，讓理解食物和享用大餐一樣，滿足了胃也滿足了求知的渴望。

本書分成九大主題，關於糖、鹽、脂肪、廚房的化學、食用動物、冷熱、飲料、微波爐還有烹飪工具等的各種科學謎題和解答，由簡單的一個個問句引出與我們飲食生活息息相關的大小事，作者運用兼具趣味和實用的科學知識解析食物的性質和烹飪技巧的化學與物理變化，讓科學深入日常生活中。每個單元的解釋都是獨立的，不需要太專業的觀念也能讀懂；許多主題又是互相關聯的，接續和重複帶來更清晰的認知。 書中還提供了極富創意和巧思的食譜，帶領讀者進入科學家的老饕廚房世界。

「好的科學可以增加烹飪藝術的樂趣。對一位好奇廚師可能提出的每一個問題，沃克都端出了搭配機智與知識醬汁的美味答案」。出自羅德・霍夫曼〈1981 年諾貝爾化學獎得主〉。下次進入廚房時，不如拿出本書，體驗料理藝術和科學實驗的完美結合。

活動市集

臺北市立圖書館 2019 年 10-12 月終身學習活動

時間	主題	講師	地點
10 月 5 日(六) 14:00-16:00	【科普教育】 ★認識中央研究院博物館群與開放博物館	林玉雯 (中央研究院數位文化中心專案經理)	南港分館 (02) 27825232 臺北市南港區南港路 350 號
10 月 6 日(日) 14:00-16:00	【身心健康】 AI 世代即戰力，終身學習的家庭養成之術	陳品皓 (好日子心理治療所執行長)	西湖分館 (02) 27973183 臺北市內湖區內湖路 1 段 594 號 4 樓
10 月 6 日(日) 14:00-16:00	【保健養生】 從睡眠障礙談情緒管理	陳俊如 (京禾中醫診所院長)	西園分館 (02) 23069046 臺北市萬華區興寧街 6 號 3 樓
10 月 6 日(日) 14:00-16:00	【生態保育】 隨鳥走天涯	許建忠 (野鳥學會資深賞鳥專家)	李科永分館 (02) 28833453 臺北市士林區中正路 15 號地下 2 樓
10 月 15 日(二) 14:00-16:00	【手機應用】 ★一機掌握生活攻略:樂齡生活必會的手機 App 教學	梁瑛芬 (教育部培訓樂齡專業講師)	延平分館 (02) 25528534 臺北市大同區保安街 47 號 10 樓
10 月 19 日(六) 10:00-12:00	【考試學習】 ★特考公文寫作要領	楊安城 (前公務人員考試公文閱卷委員、現為國家文官學院講師)	永建分館 (02) 22367448 臺北市文山區木柵路 1 段 177 號 3 樓
10 月 19 日(六) 10:00-12:00	【資訊電腦】 ★銀髮族資訊生活講座—手機直播之運用	蘇正文 (資策會推廣處)	吉利分館 (02) 28201633 臺北市北投區立農街 1 段 366 號 7 樓
10 月 26 日(六) 10:00-12:00	【資訊電腦】 ★銀髮族資訊生活講座—家庭照片電子書製作	蘇正文 (資策會推廣處)	吉利分館 (02) 28201633 臺北市北投區立農街 1 段 366 號 7 樓

時間	主題	講師	地點
10 月 26 日(六) 14:00-16:00	【投資理財】 科技大跨界__AI x 金融	唐祖蔭 (第一金控投資部主管)	萬華分館 (02) 23391056 臺北市萬華區東園街 19 號 7 樓
10 月 27 日(日) 14:00-16:00	【保健養生】 中醫養生遠離失智症	陳冠宇 (臺北市聯合陽明醫院陽明院區中醫師)	西園分館 (02) 23069046 臺北市萬華區興寧街 6 號 3 樓
11 月 2 日(六) 14:00-16:00	【家事生活】 ★捨得：一次學會斷捨離心法	陳映如 (自由作家)	城中分館 (02) 23938274 臺北市中正區濟南路 2 段 46 號 3 樓
11 月 3 日(日) 14:00-16:00	【臺北文史】 ★筆耕北投	張珍貞 (臺北市立圖書館林老師故事志工)	北投分館 (02) 28977682 臺北市北投區光明路 251 號地下 1 樓
11 月 3 日(日) 14:00-16:00	【生態保育】 臺灣的特有鳥類	陳王時 (臺北市野鳥學會理事)	李科永分館 (02) 28833453 臺北市士林區中正路 15 號地下 2 樓
12 月 1 日(日) 14:00-16:00	【生態保育】 原生植物之美—談水生植物	陳超仁 (原生植物保育協會顧問)	李科永分館 (02) 28833453 臺北市士林區中正路 15 號地下 2 樓
12 月 7 日(六) 10:00-12:00	【藝術生活】 耶誕節—新年漫畫賀卡繪作	劉宗銘 (童畫藝術家)	中崙分館 (02) 87736858 臺北市松山區長安東路 2 段 229 號 7 樓

皆可參加，並提供「臺北市終身學習護照」、「公務人員學習時數」認證。

因座位有限，標★記號場次需事先報名，欲參加者請先電洽各館。

活動內容如有變更，以本館官網公告為準。

https://tpml.gov.taipei/cp.aspx?n=5834C1E9B7370570

活動市集

協辦單位 2019 年 10-12 月終身學習活動

• 市民生活類

單位名稱:財團法人臺北市東門基督長老會

洽詢電話:(02) 23513589

單位地址:臺北市中正區仁愛路 2 段 76 號

單位網址:http://www.eastgate.org.tw/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
太平洋畔訪部落賞教堂	10 月 5 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	蔡尚志 (廣青文教基金會副執行長)	免費	需報名
假消息與他們的產地	10 月 19 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	李麗芬 (廣青文教基金會副執行長)	免費	需報名
認識把一生歲月奉獻給臺灣的人們	11 月 2 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	江淑文 (專職於教案設計、文字工作、繪本創作)	免費	需報名
愛與自由：淺談漢娜・鄂蘭 傳記電影《真理無懼》	11 月 30 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	林淑芬 (政治大學哲學系、輔仁大學哲學系兼任助理教授)	免費	需報名

單位名稱:泰山文化基金會

洽詢電話:(02) 25017722

單位地址:臺北市長安東路 2 段 99 號 10 樓之 1

單位網址:http://www.taisun.org.tw/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
有與空的覺知生活	10 月 2 日(三) 19:00-21:00	一般民眾	2	鄭振煌 (中華維鬘學會名譽理事長)	免費	地點：臺北市立圖書館總館 10 樓國際會議廳

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
2019 下「心靈花園父母成長讀書會」	10/15-12/17 每週二 9:00-11:00	一般民眾	洽開課單位	陳阿梅 (臺北大學社工系兼任講師)	免費	地點：新北市頂溪國小

單位名稱:社團法人中華緊急救護技術員協會
洽詢電話: (02)28350995
單位地址:臺北市士林區中正路 118 號 5 樓
單位網址: https://www.emt.org.tw/index.aspx

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
與神同行 ：PTSD 的真實鏡與解怨脈	10 月 20 日(日) 10:30-12:30	一般民眾	2	葉俐君 (三軍總醫院北投分院職能治療師)	免費	需報名

單位名稱:財團法人基督教宇宙光全人關懷機構
洽詢電話:(02)23632107
單位地址:臺北市大安區和平東路 2 段 24 號 8 樓
單位網址:https://www.cosmiccare.org/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
從枷到家-成癮研討會	11 月 1 日(五) 9:00-12:00 13:00-15:00	一般民眾	洽開課單位	商志雍、許德謙、張瓊方、魏芳瑜	1,000 元	需報名 (02)23632107 分機 310
圖畫怎麼說話	11/2~12/7	一般民眾	洽開課單位	宋珮 (政治大學講師)	2,400 元	需報名 (02)23632107 分機 302

單位名稱:國家圖書館
洽詢電話:(02)23619132 轉 237
單位地址:臺北市中山南路 20 號
單位網址:https://www.ncl.edu.tw/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
破壞式創新與英語學習	10 月 6 日(日) 10:00-12:00	一般民眾	2	黃心雅 (國立中山大學外文系特聘教授)	免費	需報名 (02)2361-9132 分機 736

單位名稱:財團法人臺北市新光吳氏基金會
洽詢電話: (02)27690515
單位地址:臺北市松山區光復北路 11 巷 33 號 B2 樓
單位網址: http://www.skwf.org.tw

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
手機 APP 創意攝影	10/02 -12/18 每週三 10：00-12：00	一般民眾	洽開課單位	周秀華 (新北市攝影學會博學會士)	2,300 元	需報名
法式自然風情乾燥花藝設計	2019/11/21-2020/01/09 每週四 14：00~16：30	一般民眾	洽開課單位	李維如 (玫潔莉絲手作鋪)	4,200 元	需報名

單位名稱:財團法人洪建全教育文化基金會
洽詢電話:(02)23965505
單位地址:臺北市中正區羅斯福路 2 段 9 號 12 樓
單位網址:https://www.hfec.org.tw/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
老子的思想體系詮表	10/2-12/18 每週三 19:00~21:00	一般民眾	洽開課單位	王邦雄 (淡江大學中文系教授)	3,900 元	需報名
中國傳統經典選讀 ・ 系列 20	2019/10/18-2020/01/10 每週五 19:00-21:00	一般民眾	洽開課單位	楊照 (作家，新匯流基金會董事長)	3,000 元	需報名
石黑一雄《長日將盡》小說細讀	10/22-12/24 每週二 19:00-21:00	一般民眾	洽開課單位	郭強生 (國立臺北教育大學語言與創作學系專任教授)	3,000 元	需報名
夜讀史書探訪清朝前期(上)	10/2-12/18 每週一 19:00-21:00	一般民眾	洽開課單位	葉言都 (中文科幻小說作家)	2,200 元	需報名

單位名稱： 洪鈞培文教基金會

洽詢電話：(02) 23955211

單位地址： 臺北市中正區和平西路二段 11 號 5 樓號

單位網址： http://www.hcp-foundation.org.tw/

活動地址： 新北市立圖書館 3 樓（新北市板橋區貴興路 139 號）

「社會典範・全民效法」公益系列講座 «37»

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
財務管理・全民效法	10 月 12 日(六) 10:00-12:00	一般民眾	2	盧聯生 (基金會財務會計委員會召集人、會計師)	免費	報名洽主辦單位
食品安全・全民效法	11 月 09 日(六) 10:00-12:00	一般民眾	2	吳焜裕 (立法委員)	免費	報名洽主辦單位
醫學倫理・全民效法	12 月 14 日(六) 10:00-12:00	一般民眾	2	陳宜民 (立法委員)	免費	報名洽主辦單位

「面對歷史・開創未來」公益系列講座 «38»

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
印度崛起・開創未來	10 月 12 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	方天賜 (清華大學通識教育中心教授)	免費	報名洽主辦單位
東協再興・開創未來	11 月 09 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	王文岳 (暨南大學東南亞學系教授)	免費	報名洽主辦單位
回顧變局・開創未來	12 月 14 日(六) 14:00-16:00	一般民眾	2	劉維開 (政治大學歷史學系教授)	免費	報名洽主辦單位

「身心健康・快樂生活」公益系列講座 «39»

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
心臟健康・快樂生活	10 月 13 日(日) 10:00-12:00	一般民眾	2	魏　崢 (振興醫院院長)	免費	報名洽主辦單位
肝臟健康・快樂生活	11 月 10 日(日) 10:00-12:00	一般民眾	2	許金川 (臺大醫院胃腸肝膽科名譽教授)	免費	報名洽主辦單位

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
口腔健康・快樂生活	12月15日(日) 10:00-12:00	一般民眾	2	林哲堂 (臺北醫學大學附設醫院名譽教授)	免費	報名洽主辦單位

「正向樂觀・心理健康」公益系列講座 «40»

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
睡出健康・心理健康	10月13日(日) 14:00-16:00	一般民眾	2	李信謙 (署立雙和醫院精神科主任)	免費	報名洽主辦單位
心靈成長・心理健康	11月10日(日) 14:00-16:00	一般民眾	2	王仁邦 (伯特利身心診所院長)	免費	報名洽主辦單位
健康老化・心理健康	12月15日(日) 14:00-16:00	一般民眾	2	黃宗正 (台大醫院一般精神科主任)	免費	報名洽主辦單位

- **職業進修類**

單位名稱:臺北市職能發展學院

洽詢電話:(02)28721940(324)

單位地址:臺北市士林區士東路301號

單位網址:https://www.tvdi.gov.taipei/

活動名稱	活動日期	參加對象	認證時數	講師	活動費用	備註
時尚創意拼布趣	10/21-12/13 週一至週五 08:30~17:05	年滿15歲以上一般民眾	洽開課單位	陳官薇 (國立臺北藝術大學兼任講師)	洽開課單位	持續招生至10月4日止