

# 「科學大歷史」閱讀心得

## 一、前言

本書作者雷納·曼羅迪諾(Leonard Mlodinow)循著從人類開始站立行走後，騰出雙手來探索環境及操作周遭事物來滿足個人需求，進而對於我們的日常生活產生改變，並透過「為什麼」的好奇，區隔我們與動物之間的差異性。

從野外環境逐漸發展成為都市，透過都市複雜的系統而衍生出「律」的概念，進而發展出理性與思考。在幾世紀以來，人們藉由理性與思考新的工具及方式來探索大自然，加上歷史上屢屢突破傳統思維限制的天才想像，進而建立現今古典物理學、生物學、化學到現今現代物力，一步一步把科學與生活逐漸結合在一起。

如今，從我們時常所使用的創新智慧型手機、人工 AI、互聯網，到生活中的微波爐、電熱水器，或是最近中研院參與觀測黑洞的計畫……等，無一不是依賴當今的基礎科學所研發與創造的。那麼這些科學家們擁有什麼樣的特質值得我們借鏡呢？

本書分成三個部分，第一部分講述在幾百萬年前，試圖去追溯人類大腦的演進，人類透過對世界的好奇心不斷地提出「為什麼」尋找答案。並與動物區別出來，逐漸發展出知識、思想、價值觀等，最終在世界各地發展古文明。而為了解決城市的問題並維持穩定運作，便

發明數學與文字，從中發現支配世界的定律。第二部分是接續 17 世紀時科學家們如何利用與眾不同的思維去看待這個世界，並從我們習以為常的事情中觀察與分析後，發現不尋常事情，從一個個交錯複雜的現象中，不斷的抽絲剝繭去尋找大自然最純粹的定律。第三部分是講述當我們對大自然的認知已經超過肉眼觀察時，科學家們如何跳脫出我們人類經驗的侷限，去建構出我們看不見的真實。本書在談論每位科學家不斷地強調科學家從無到提出理論的脈絡。可能受到當代什麼氛圍影響，可能透過哪些科學家的理論所啟發或是發現其中的矛盾，或是可能對於什麼現象感到好奇…等，讓我們能更加認識這位科學家的發展歷程。

## 二、心得

### （一）科學家知識的累積

從亞里斯多德的自然哲學，到牛頓運動定律，到近代物理學，我們往往只注意到伽利略發現自由落體的定律、牛頓發表運動三大定律、愛因斯坦發表相對論……等，我們藉由這些天才科學家們發表的理論，重新改寫我們所見之大自然規則，然而這些天才科學家們固然有與眾不同的思維與判斷，但亦不是每天等待靈感上門，才開始撰寫長篇大論，紀錄下他們的理論而改變世界。科學家們透過不斷的思考、

觀察，甚至與其他科學家展開辯論，來證明自己的理論是否合理。

若是沒有前輩們提出一個理論框架，後輩們怎麼能從中發現理論框架是有矛盾的地方呢？進而研究琢磨出更純粹的大自然規則。若是沒有新的觀念出現，在沒有「時間」概念下，怎麼去認識「速度」或是「加速度」的概念，更無法定義出「力」的概念；若是沒有科技與技術的跟進，怎麼有精準的儀器去記錄、測量實驗結果，進而去做定量分析。一位天才科學家，即使擁有超乎常人的邏輯與思考能力，但若沒有其他資源輔助之下，也只能受限於當代框架。就如同亞里斯多德一般，缺乏許多輔助工具的情況下，使其在觀察大自然時，容易忽略條件而被誤導，並無法完全解釋大自然的規則。

## （二）科學家如何成功

那麼這些科學家如何成功的呢？除了依靠過人的天賦、前人思想的基礎、科技完善的設備……等等，各種天時、地利、人和所創造出顛覆世界想像的理論之外，他們有什麼共通點，值得我們去學習的地方呢？我個人認為有幾點價值值得我們去學習，並列舉在下方做評論與分析。

### 1、「為什麼」的價值

當我們開始懂得利用周遭資源來滿足基本生活需求，而且生活不再是我們每天要苦惱的問題後，人類便開始有時間思考，並

透過觀察、記錄周遭事物後，產生疑惑、假設，此時便出現「為什麼」這一句話。

今天在我們普遍的知識中，皆由過去先人不斷提出種種疑問後，並不斷向大自然提出為什麼，再試著從中抽絲剝繭排出各種影響因素，最終發現出最純粹的大自然公式。

我們經常會詢問一根羽毛跟一塊鉛球從高處放手誰會先掉到地上？以直觀的角度而言，我們覺得鉛球比較重，再加上我們從實驗結果得出鉛球的確比羽毛快落地，因此我們往往會與亞里斯多德認為的一樣。從某個重量落下一段距離，需要一段間，兩倍重量落下相同距離，則只需要一半的時間。然而，從某些角度去思考，便可以發現這個理論有些矛盾的的分。我們可以知道從更高處把東西往下丟時，會造成底下的人傷害更大，所以表示物件會以加速度形式而非等比例。因此伽利略也對此有些臆測，最後從大膽的抽象思考與實驗定量的方式，提出自由落體的距離與時間呈平方反比。科學家們也藉由不斷的提出「為什麼」去尋找答案。

然而，今日我們的「為什麼」都跑去哪裡了？為什麼伽利略看見羽毛與鉛球落體時，會認為兩者掉落時間是一樣的？而我們卻不曾思考過？為什麼我們每天都在用力，卻不曾好

奇「力」是什麼？那麼我們的「為什麼」都跑去哪了？如今，在學習階段中我們經常為了考試而去學習知識，若聽到教師們說這個不會考，便不花時間去研讀；若聽到這題必考，便會加倍努力，只為了得到這一分；出了社會後，我們更是為了工作而去學習知識。在這樣以功利導向去學習的過程中，將逐漸抹殺我們的「為什麼」，但學習知識是為了滿足我們對世界的好奇心，而非為了考試、升官去學習，可是我們往往選擇最投機的方式，去應付人生的各個階段，一帆風順的求學過程、工作生活看似喜悅、順遂、讓人感到滿意，卻也讓我們逐漸對學習失去動力、興趣、追求知識過程的樂趣，以及理解後的喜悅感與成就感。

## 2、從習以為常的事情發現不平常

如果以過去的角度，看待亞里斯多德對力的概念或許有些荒謬，甚至認為有點怪力亂神，但在當時缺乏許多工具、科技與想法概念，沒有完整的數學工具、時間、加速度等概念、沒有完善的精確科學做實驗之下，亞里斯多德就已經開始從我們習以為常的事情中，開始思考、想像物體運動的規則，並從中建立一個世界觀，讓後人可以依循這個世界觀，持續往下扎根，並追尋大自然的規則。

過去，科學家們用自己的身體去參與及觀察世界，並從中尋找大自然的真理。現今，我們雖然擁有更便捷的生活，只需透過手機、電腦……等 3C 用品，便可完成我們日常的食衣住行的需求。也因此，當花越來越多時間在虛擬網路之中，我們便逐漸缺乏在真實世界中的體驗，漸漸失去以前的科學家們探索大自然的好奇心，當我們對於世界感到越來越麻痺時，即開始限制我們的想像，便很難從平常的小事中發現它的精彩、疑惑，進而追尋大自然的純粹。在世代交替時，我們能傳承何種價值給下一代呢？

### 3、天才不是一夕之間出來

在過去學習中我們往往簡單地認為牛頓在蘋果樹下休息，突然有顆蘋果掉落，因此發現萬有引力；在學習的過程中，我們用過於簡單的方式學習每位科學家的結果，往往容易忽略理論背後發展的脈絡，好似這些科學家們是依靠過人的天賦和與眾不同的思維，只是透過輕鬆的思考過程就發現其理論，卻忽略這些科學家們背後的艱辛，特別是近代科學中，我們已經不能用肉眼看到觀察時，這時除了只能靠科學家們的想像之外，還需要去設計實驗來證明自己的理論是正確的，而在提出原理時，往往都顛覆我們傳統認知的想像，這使得當代難以接受。就如同波爾提出原子軌道量子化，其主張電子在接受到特定頻率的能量後，會跳躍到

下一個軌道，這與當代物理主流的拉賽福原子模型（把原子比喻太陽系）有很大的衝突，甚至有些當代權威認為波爾的理論，根本是胡扯或是認為波爾在欺騙大眾，儘管波爾原子模型與當代物理的衝突下，經過多年後，逐漸有新的實驗證明波爾原子模型是正確的，並被當代物理所接受。即便天賦再高、能力再強的人，也是需要經過千錘百鍊，並在過程中必須堅持自己的理念，不斷地尋求真理，並擁有強大的毅力與抗壓力，面對世人的懷疑與嘲諷，直到最後成功之時，才成為今天我們所認知的天才。

4、大膽假設，小心求證，勇於挑戰既有的框架。

亞里斯多德建立一套自然哲學、伽利略解開亞里斯多德對自由落體的疑惑、牛頓顛覆傳統力學，並重新建立新的物理學。愛因斯坦的相對論、光子理論又再次顛覆牛頓古典物理學，普郎克、波爾等科學家們開創性的理論帶領物理學進入現代的量子力學…，在這種種累積的智慧結晶下，才有我們現今舒適的生活。假若科學家們對於當代理論深信不疑，並認為理論已經完美詮釋大自然一切的規則而感到滿足，那麼我們將不會有今日如此便捷的生活。所幸的是，顛覆當代理論的科學家們都是透過先人的理論，從中看見錯誤、盲點或是藉由新的實驗觀察、與眾不同的觀點來解釋大自然的規則。雖然自己的理念衝擊到當代權威或是觀念太過

前衛而不被當代所接受，在不斷的受到阻礙下，他們並沒有感到灰心，不斷的堅持自己的理念，尋找更多的論證、實驗來證明自己是正確，最終提出革命性的理論。

## 5、站在巨人的肩膀上才能看得更遠

透過前人的腳步讓我們走得更遠、看得更廣。就如同愛因斯坦如果沒有從牛頓古典物理中發現矛盾、沒有看見馬克斯威爾的理論中把光視為波的理論、沒有格羅斯曼教他完成相對論相對所需困難複雜的幾何學…，那麼愛因斯坦便很難提出當今的相對論、光子理論等革命性的論文。

然而當今我們台灣氛圍中，大家往往都是單打獨鬥、各自學習，甚至將自己所學的視為獨門秘術，不願與他人交流，深怕自己的絕活被外人學會時就會失去自己的價值。這使得在閉門造車的過程中，容易忽略問題與盲點，導致最終結果出錯，卻始終無法找到問題。一個人縱使天賦再高，能力再強，個人的成就終究還是有極限，在大家關起門來專注於自己的研究。會導致我們所看到的世界越來越狹隘。相反地，當我們都把門打開與他人切磋、交流時，或許在過程可以給我們些啟發，或是發現我們平常不注意的盲點，如果我們都將自己的知識分享出去時，便讓後輩們可



以與西方人一樣可以站在巨人的肩膀上，看得更遠、更廣，這使在未來我們探索的速度將越來越快。

## 6、學習不該只是單點(知識的價值不再只是考試)

在台灣的學習環境中，我們學習的知識往往都是以單點的方式去學習，甚至會因為知識是否會考而去決定要不要去學習，但是我認為知識的價值不應只侷限於利益導向的考試，就如同愛因斯坦曾經說中學是教育機器，他的意思不是只中學可以產出實用的東西，而是指那個機器只會扼殺真正的好奇心或是創意。知識真正的價值除了讓我們獲得身、心、靈的快樂之外，更是讓我們人類科學不斷的往前走。

然而在一百年後的今天，我們的教育不僅沒有幫助學生去思考真正的知識。甚至用更短的時間壓迫學生去學習更多的知識，學生還未對知識產生興趣時，便又跳到下一階段的知識中填鴨。在填鴨式教育下去扼殺學生對世界的探索。當升學考試結束後，才突然叫學生去尋找自己興趣去就讀大學。這豈不是非常荒謬的事，一個興趣的探索豈是短短幾週就會發現？也因此在短時間倉促下所尋找的興趣而選擇的大學，使我們在接下來人生之路下一錯再錯。我想這樣的對知識學習走向是違背我們人類原本對求知慾望的初衷。

### 三、結語

從平常生活中看見不平凡，並不斷的追問為什麼的好奇心是我們人類與生俱來的特質，也因為這樣的特質才有今日人類文明的成就，而我們台灣在教育、生活…之下，使我們逐漸喪失對世界的好奇心時，我們又怎麼能看見問題去尋求更好的解決辦法？我們總是羨慕西方國家有著完善的規劃、制度，有著源源不絕的創意，但到了台灣之後卻總是發生抄襲國外的作品，四處拼湊各國規劃下形成不合時宜的制度。我想解決之道不是去觀摩外國人的答案，而是重新仔細體會我們日常生活中所帶給我們的感受，從中去看見最真實的問題，在這解決問題的過程中我們獲得的知識才是真正的知識，是可以不斷的累積之下，讓我們台灣社會越來越完善。

隨著今日網路科技越來越發達，已經可以透過網路讓我們不出門便知天下事。當我們有疑惑時便可以透過網路來找到答案。然而當我們越來越快速知道答案時，同時也縮短我們探索答案的過程。我認為探索這段過程往往比答案來得重要。在這段期間，我們會不斷思考問題，問題的意義在哪？並在尋找答案的過程中我們可能又會不斷地提出為什麼會是這樣的疑惑。那麼會有其他的可能性嗎？透過一連串的思考、尋找、新問題…循環下，我們最終獲得的知識遠不止於我們當初所要的答案。而且我們藉由這段過程中，可以看見問題延伸的議題

來增加我們知識的廣度。

儘管網際網路可能縮短我們探索過程的時間，但它同時也讓我們認識世界各地的人對於問題而產生不同的看法，甚至透過網路能和世界各地的人共同去交流彼此的想法。我們看待大自然的方式將不再和亞里斯多德一樣孤軍奮戰的了解世界。今日藉由網路，有更多媒介、平台幫助我們能更精準的闡述我們的資訊。儘管我們擁有比過去科學家們更豐富的資源，更完善的工具與理論，但是我們不應該因此而感到自滿，而是要像過去先人一樣，不斷的去探索大自然，不斷的去問為什麼？有時候我們新的理論或是發想往往都是從乍看為不足道的事物中受到啟發，我們應該讓自己時時刻刻保持著對世界的好奇心，也許有一天我們也會從日常生活中的觀察發現不一樣的事物，進而發展出新奇的想法、理論，而從中改變這個世界，讓我們科學歷史持續不斷的往前走。