

科學假設和理論的建立與意義

陳培源

國立臺灣師範大學地球科學系

最近曾有一、二中學老師不斷對於一些地球科學理論上的質疑，並提出他們自己的新主張，其中有許多並不成熟的想法。針對此，本篇短文擬轉介一些對於科學假設和理論或定律如何成立的過程，了解理論不同於幻想，它必須有事實的證明和顛仆不破的經歷，方得成立。

科學追求的本質

我們作為現代社會的成員，已深知科學的重要性。但也要知道科學追求的本質是什麼？答案就是真理！

一切科學基於假定；自然界的行為都古今一貫，有理可尋，因此有可預測的特性。由此表示各種自然法則它們可以支配最小的原子質點的，也同樣可應用於最大而且最遠的星系。無論在自然世界或生物世界都可證明這基本格式的存在，例如在小如細菌細胞裡發現的生化作用或基因規則，却也可在人體上發現到。科學研究的總目標就去追尋發現自然界的基本格式，然後利用這常識而去預測，判斷在某些已知的事實或環境條件之下，那些事情可以期望其發生或那些是無法期望的。

科學知識期望它有新的發展，首先它必須根植於使大家能接受的基本的和合於邏輯的方法。要斷定在自然中有什麼存在着，科學家必須經由細心的觀察和測量，收集科學性的事實或科學的論據。這些論據就是科學不可缺的要素，用作發展理論或法則的跳板。

當有一組科學事實或可以敘明自然現象的原則一經收集，研究者就可據以解釋如何或為何一項事情會在觀察的狀況下發生。為此目的可以設計一試探性的解釋，所謂科學的假說（hypothesis）。常常對同一事物的解釋，可以預設幾種不同的假設，譬如我們目前為了說明地球和月球的來源，已創出五種的假說，直到現在最為大家接受的說法是主張地球和月球是由同一星雲的塵埃和氣體同時形成的。另一較新說法則建議是由於有一個像火星一般大小的天體撞擊地球，因之而有巨量的物質被拋射到地球之外，終而聚集而成月球。這兩種假說將受嚴格的測驗，可能修正或者拋棄其中之一，甚至這兩種假

說都全被推翻。在科學歷史上已屢見過許多垃圾假設的被拋棄。明顯的一個例子是主張地球是宇宙的中心，這個說法基於日常觀感是太陽、月亮、和星星都繞着地球旋轉。

一種假設如果能通過廣泛的審察而維持不墜，或者能克服其他說法而消除它們，那麼這種假設便可升級為理論（theory）。一個科學理論是已飽經試探，屢試不損，對於某種觀察事實的解釋，已有大眾的接受且為多數科學家認為最好的說法。然而科學理論，仍然像假設一樣，是暫時性的接受。也有許多流行的理論雖曾通過探試，但最終還是否認掉。如果理論能屢試不爽，歷久不衰，就可獲到較高程度的信任。例如板塊構造學說或生物進化論，已經過廣泛的探討，它們的可信度都非常的高。

有些科學概念能夠陳述成科學法則或定律（law）。科學定律是對自然行為的一般化（generalization），其中已歷經無數的觀察和試驗，並未發現有偏差之處。科學法則通常比理論的範圍較窄，且常可以數學表示。此類例子有牛頓的運動法則。科學法則敘述自然間發生的事情，但它本身並有解釋為何或如何有此發生。它也不像假設，法則是思想上的發明用以解釋科學事實。科學法則是基於觀察和測量而來，因此罕有推翻或重大的修改。儘管如此，科學定律也毋須是“永恒的真理”。就像數學家布朗諾斯基所說“科學是千頭萬緒，但終歸於一。簡言之：科學接受對的、可行的；而捨棄不對的、不行的”。