

科學之四季——淺談科學在其發展過程中的不同特點

于典
新亞書院 當代中國研究

一、引言

一年四季，以春為始，每個季節以其不同的特點塑造着自然不斷的變化。優美之春以其可愛姿態打開全新的輪迴，生機之夏以其蓬勃態勢讓萬物自由生長，收穫之秋以其累累碩果給人豐收的喜悅，蕭條之冬以其刺骨嚴寒予人難耐之苦。與四季變化的過程相似，科學的發展亦有其自身的模式，依次展現出優美性、創造性、實用性和破壞性四個特點，在人類發展和人與自然關係中產生不同的影響。

筆者認為，科學在發展過程中具有不同的特點，只有充分認識和瞭解這樣的變化過程，才能夠更好地利用其特點，造福人與自然。本文將從事實出發，以筆者對科學發展的反思詳述四個特點的含義及影響，旨在促進人們更加深刻地認識科學，從而積極地發展與自然世界的和諧關係。

二、科學在不同發展階段中的特點及其對人與自然關係的影響

科學發展的不同階段正如四季更迭，每個階段各有特點。起始

時，科學以其優美性吸引人們探索發現；發展中，科學以其創造性推動人們改革創新；成熟時，科學以其實用性使人們在生活中受益；但是，當科學發展到一定程度時，也可能被別有用心者濫用，給人與自然帶來痛苦。

（一）科學之春——優美性

四季以春天初生的單純之美為始，而人們對科學的探究以感受和欣賞其優美性為始。正如龐加萊（Henri Poincare, 1854–1912）在《科學與方法》（*Science and Method*）中所說：「科學家研究自然，並非因為它有用處；他研究它，是因為他喜歡它；它之所以喜歡它，是因為它是美的」（165；作者自譯，下同）。科學的魅力便在於它簡單微妙卻包羅萬象的理智美，其「最微小的簡單和最崇高的宏偉」（166）使千千萬萬偉大的科學家為其折服。比如，歐幾里得（Euclid，前325–前265）啟發了無數偉大科學家的《幾何理論》（*Elements*）內容涵蓋多個方面，包含465個命題，但構造整個幾何體系的竟只有反復使用的五個基本公設。當進行「將長度移動到同一平面中的其他部分」這一操作時，他放棄利用可鎖住的圓規，反而用他簡易「可折疊的圓規」花費大量時間地完成了任務。當有快捷的方法可以用來證明其他高層次的幾何問題時，他也仍然堅持只以這五個公設為工具，因為他認為只有這樣才能使他的公設純粹簡單，而簡單才是科學中最美的特質（Dunham 261–273）。歐幾里德以研究基本的單位為始，探究了自然中千奇百怪形狀的奧妙，推進了人與自然的關係。

在對不同學科的學習中，筆者發現其實整個自然就是由很多簡單優美的基本單位構成的，比如化學中的118種元素存在於無數種物質（Gray 6），生物中細胞結構組成千姿百態的生命世界。欣賞和感受這些美麗而重要的基本單位，我們才能更深刻地認識自然，發展與自然的關係。這些簡單的優美性開啟科學發展的春天，它推動和啟發人們對世界的探索，是促進人類發展與自然關係的動力。

（二）科學之夏——創造性

正如夏天具有蓬勃的生機，創造性為科學帶來一個又一個全新的突破。正是因為科學家對前人思想不斷取其精華，去其糟粕，在「巨人的肩膀上」發揮創意，才使得科學的體系不斷得以完善和發展。愛因斯坦（Albert Einstein, 1879–1955）便是這樣在牛頓（Isaac Newton, 1643–1727）的理論基礎上發揮了其創造性，提出「相對論」（Relativity）的觀點。二十世紀初，當人們發現越來越多的科學問題在當時的知識體系下無法解釋時，沒有人敢於挑戰權威，突破牛頓的經典力學理論。然而愛因斯坦敢於否定時間和空間互相獨立而絕對存在的觀點，認為兩者的結合量「時空」才是絕對量（invariant），並提出牛頓的理論無法適用於高速情況中，完成了一次物理學上的範式轉移。科學的創造性使科學得以不斷完善和發展，使人對於自然的認識不斷加深，是取得突破性進展的前提。筆者認為，只有不斷地瞭解和質疑前人的思想，我們才能深化對自然的認識。不僅是愛因斯坦對於牛頓的批判和繼承，此前牛頓對於亞里斯多德（Aristotle, 前384–前322），亞里斯多德對於柏拉圖（Plato, 前427–前347）的質疑和創造都使人類對於自然運轉的原理逐漸理解，使人與自然的關係日益加深。科學中呈現創造性的時期如同生機勃勃的夏日，使得人們建立了科學探究道路上的一個個里程碑，也成為人對自然認識不斷深化的助推器。

（三）科學之秋——實用性

秋天是收穫的季節，樹上的果實累累，人們開始品嚐自己的勞動成果。經過長時間發現和創新的科學發展到它的秋天，也開始有理論技術的果實可以採擷。將這些成熟的理論技術應用在生活中，可以為人們的生活帶來直接的好處。經過沃森（James Dewey Watson, 1928–）等科學家的不斷努力，DNA的雙螺旋結構被發現，困擾人們幾個世紀的「生命之謎」終於被解開（97–141）。隨後出現的基因工程在沃森

等人的理論基礎上迅速發展，在很多方面都頗有成果。醫療方面，基因工程有效治療了半乳糖血症等從前的疑難雜症；農業方面，基因工程培養出抗蟲棉等優良品種，提高了生產率；環境保護方面，基因工程降解土壤中的有機污染物，緩解了土地污染。這些應用不僅提高了人們的生活水準，還鞏固了人與自然之間的關係，充分體現了DNA結構理論的實用性。但是，只有對於自然同樣有益的實用性技術才是真正可取的，對自然有害的應用不僅破壞了自然運行的規律，還會對人類本身造成嚴重的後果。觀察那些應用時間長、範圍廣的技術，就可以發現它們都遵循了可持續發展的原則，能夠與自然和諧共處，協助自然共同發展。科學呈現實用性的時期是收穫的季節，經過厚積薄發的成熟理論技術大大改善了人類的生活條件，也為人們協助自然發展提供了實際的幫助。

（四）科學之冬——破壞性

秋天過後總要迎來寒冷難耐的冬季，科學亦如此。當某一項技術發展到一定程度時，總會有人或有意或無意地濫用這些成熟的技術，不計成本和後果。當農藥技術發展到一定程度時，有些人就開始毫無顧忌地享受起征服自然的快感。正如卡森（Rachel Louise Carson, 1907–1964）在《寂靜的春天》（*Silent Spring*）一書所舉出的一系列濫用農藥的事例：有人用滅草劑噴灑田野，使旁邊保護區的樹木也迅速死亡；有人為私利向官員推薦含砷農藥，造成十二頭母牛死亡；還有人將用剩的農藥隨意潑灑在禁止的區域，造成城鎮植物大面積死亡（148–149）……在破壞自然時，人類誇大了自己的地位和重要性，不顧自己行為的後果，過度發揮科學的實用性，使人和自然的關係達到僵化的狀態。在這樣的惡性關係中，人類為欲望或私利破壞了自然，也必將遭受自然的報復，輕則出現農畜死亡，重則出現水俣病、

痛痛病等可怕的病症。科學的破壞性是損害人與自然關係的惡魔，人類應對其予以重視，不應因無知釀成惡果，更不應因貪婪明知故犯。

三、結論

科學發展如四季更迭，其不同階段體現的優美性、創造性、實用性和破壞性如同春夏秋冬的變換，構成了一個又一個科技的輪回。我們應充分認識和理解科學在其發展過程中的不同特點，發現和體會其優美性，探索和發揚其創造性，應用和發展其實用性，避免和應對其破壞性。這樣，我們就可以利用其有利方面，規避其不利影響，將科學的價值發揮到最大。

徵引書目

- Carson, Rachel. *Silent Spring*. 1990. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 143–158.
- Dunham, William. *The Mathematical Universe*. 1994. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 259–290.
- Poincaré, Henri. *Science and Method*. 2001. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds.

- Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 161–178.
- Watson, James. *DNA: The Secret of Life*. 2003. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 97–141.
- Gray, Theodore, 《視覺之旅：神奇的化學元素》，陳沛然譯，北京：人民郵電出版社，2011。

參考書目

- Cohen, I. Bernard, *The Birth of a New Physics*. 1960. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 49-62.
- Euclid. *Elements*. 1956. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 275–290.
- Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science*. 2007. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education,

The Chinese University of Hong Kong, 2012. 11–47.

Newton, Isaac. *The Principia*. 1999. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 63–79.

Plato. *Republic*. 2004. Trans. C.D.C. Reeve. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Eds. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 5–9.

方勵之、褚耀泉，《從牛頓定律到愛因斯坦相對論》，北京：科學出版社，1981。

何永林主編，《基因工程》，北京：科學出版社，2008。

陳巨集編，《基因工程原理與應用》，北京：中國農業出版社，2004。

愛因斯坦，《狹義與廣義相對論淺說》，楊潤殷譯，北京：北京大學出版社，2013。

* * * * *

老師短評

通過與四季變換相結合，作者生動直觀地論述了科學的四個特點，並探討了科學對人與自然的影響。文章的內容翔實，對於課程內容進行了有效的歸納、整理和反思；文章的結構清晰工整，很好地平衡了文章的可讀性與學術的嚴謹性，是一篇值得參考的學生論文。

（吳俊）