

us Wissen und Wissenschaft

—14—

REVOLUTIONÄRE GEDANKEN-
STRÖMUNGEN IN DER
NATURWISSENSCHAFT

學藝彙刊 (14)

自然科學之革命思潮

中華學藝社編輯



自然科學的真理是 客觀的真理嗎？

文 元 模

自然科學雖不是無所不能，但是現代我們的思想與生活都大受他的影響，恐怕就是鄙棄物質的人，也不得不承認的了，那麼，自然科學是什麼呢？

科學的基礎是假說，假說是不能久存的，既是這樣，科學的真理可以說是真理嗎？科學的筌蹄是感覺，感覺是不可恃的，既是這樣，科學的真理可以說是客觀的真理嗎？這種疑問，不但門外漢有，道中人也有。輒近數十年來，科學的進步一日千里；發達愈急，疑惑愈深，就是向來眼光只看前途不看後路的科學家，也不得不時時反顧了。

但是一般的科學家實驗演算還忙不了，那有工夫來研究這個問題；況且這個問題，已經許多哲學家討論過，大概是‘衆生各得其解’，科學家更不願沾惹了。若是你一定要問他，他便答你說：“我身以外的事物，是不因我的感覺而存在，也不因我的感覺而消滅的。縱令人類盡絕，自然界的現象依然不變；蘋果落下的距離還是和時間的自乘爲正比例；擺的往復運動還是具有等時性的。科學的法則所表的，是外界因果，而外界因果是獨立於吾身以外。那麼，科學的真理，怎麼不是客觀的真理呢？”這個回答，驟聽去很簡單明瞭，似乎沒有可疑之處了，若是過細研究起來，這個回答中要暗含了一個假定，對於我們的疑問，還是沒有解決。

所謂假定，即是這回答中所說的外界的實在。外界的實在果然是和我們的經驗兩相對立，猶如物體和鏡子的關係麼！無論外界的實在有與沒有，縱令是有，也決不是我們能認識的。但是科學家設這個假定，我們也不能就斷定他是錯。因爲一切科學，都不能無所假定，外界的實在即是種種假定中的第一個。若是沒有這個假定，自然科學直是不能開口不能舉步了。

我們要批評科學的真理，固然不能依科學家的獨斷，也不能學空想家的懷疑。盡信與盡疑，都是杜絕他人論辨，封鎖自己思想的方便法門。只有一一考察科學的研究方法，纔是解決這個問題的正當方法。

科學的方法是甚麼呢？這個問題，要詳細說，連篇累葉還說不盡；要簡單說，幾句話也可以了然。本篇不是科學方法論，只好說個大概罷了。自然科學的第一步，假定外界的事物是獨立存在的，上文已經說過，既已先假定了外界的實在，然後憑着官能去觀察，使得種種知覺，再憑着記憶去聯絡，使得種種經驗。這些經驗反覆出現幾次，便生出一種朦朧的知識。這種知識又受經驗的淘汰，漸漸進化，由個人的而普遍的，由暫時的而長久的，纔成科學的事實。最後再把所得的科學的事實全體貫通起來，使得統一的觀念。法則即是表明科學的事實的言語，假說即是統一科學的事實的形式。有了假說和法則，科學便可以從此建設起來了。

所以本篇開首就說，假說是科學的基礎，感覺是科學的筌蹄。若是除去感覺，就是無異除去科學的材料。譬如生來目盲的人，決不能從物體的性質中抽出

「色」的概念來。托爾斯泰 (Tolstoi) 的瑣話中有一段故事說：有一個生來目盲的人，聽人說牛奶是白的，不解是甚麼意義，有人教他說和雪一樣，他便以為是很冷，有人教他說和白兔一樣，他便以為是毛氈氈的了。這雖是個寓言，卻是情理中應有的事。

生來目盲已是如此，若是生來目盲而又耳聾，這人的世界，不但沒有色且沒有聲，只憑着香味，觸三種感覺經驗出來的時間，空間，物質等等概念，還能和我們想的一樣麼？若是人類生來都是這樣，他們的經驗漸漸發達起來，有了論理的系統，或許也可以成就一種自然科學，但是這種自然科學的內容，就不是我們所想得到的了。先就時間說，我們的時間觀念，大抵由視覺得來。若是我們生來目盲，日月的運行，晝夜的循環都無從知道，我們要覺得靜默的時間平流過去，只好借其他的材料了。或許我們能由寒暑的往來，推出時令的變化，也未可知。又或許我們能憑着肌肉的感覺，摸索擺 (pendulum) 的運動，一面數着自己的脈，兩相比較，由此發見他的等時性 (isochronism)，然後再利用這個性質，造出一種測時器來，也不是做不到的事。但是若要拿着自己的測時器，去考察手足所不能

達的空間內所起的現象，恐怕就很難了。簡單一句話說，若是我們沒有視覺和聽覺，我們的時間和空間都是附隨在一身上，不能出手足所能達的範圍之外。這雖是個假想的例，由此已可明白科學的認識，是不能脫離感覺的了。

馬赫 (Mach) 依據這個理由，便創設出了思惟經濟的原理 (Prinzip der Denkökonomie)。照這原理的主張，世無所謂外界的實在，感覺即是實在。自然科學的本體不過是一本抄寫感覺所得的記錄。只是記錄要簡單明瞭，而且有統系，纔能節省有限的心思，應付無窮的現象。科學的理論即是為節省思惟而設的規約。只要能達到事半功倍的目的，規約是無所不可的。所以規約可以隨意制定，也可以隨意變更。制定的標準和變更的理由，無非為便利罷了。

馬赫的主張雖是也有一面之理，但是把感覺看得過重，反墮入托勒密 (Ptolemy) 的地球中心主義的舊套中，湮沒了噶利賴 (Galilei) 以來科學研究的精神，不能不說是他的偏見了。

若是如他所說，感覺是惟一的實在，科學不過是感覺的記錄，那麼，科學的論斷，必因人而異，怎能算是

普遍的真理呢？人的官能有鈍有銳，即同是一人的官能也不是確實不變，靈敏無極的。我們肉眼所能判別的微小物，不能過百分之一公釐（millimetre）以下。而且照這物體的光的波長，至短不能過四千分之一公釐，至長不能過八千分之一公釐；若是出了這個範圍外，已不能在我們的網膜上生出光的感覺來。此外還有這光所運的能（energy），也要受一定的限制。假定這種種條件都齊備了，還有時因周圍的狀況生出錯覺，把直線認成曲線，赤色認成黃色的事還不少。再進一步說，同是一色，甲所感的和乙所感的，究竟相合到甚麼程度，直是無從決定的。

再就聽覺說，我們所能感的音，每秒振動的回數須在三十以上，二萬以下，而且振幅還不能出一定的範圍。若有二音同時並起，又要振動數的差很顯著，纔能令我們生不同的聽感，若振動數相差甚小，無論如何聰敏的耳，也分不出他們的高低來。

至於憑着觸覺判斷溫度和重量，更茫昧了。冷熱的感覺和實驗者的身體狀況有關係，自不待言；又和物體的傳導率也有關係的。若是只憑觸覺判斷，不但甲所判斷的和乙所判斷的不能相符，就是甲或乙自

己的判斷，也時時自相矛盾。以觸覺判斷溫度是這樣，以觸覺判斷重量也是這樣。無論怎樣熟練的人，能憑手判別八釐重的物體和九釐重的物體麼？

由此看來，感覺是最不可靠的了。若是專借感覺做觀察的手段，我們必定得出種種各持其是，互不相容的論斷來。縱是爭辨到天荒地老，也不會有水落石出的一天。那麼，衆人公認的普遍的知識，從何處可以發見呢？

所以我們若要得普遍的知識，須以物測物，不能以身測物，直接的感覺欺罔我們不止一次了。我們因受了他的欺，往往走進濃霧裏去，辨不出共由的大路來。我們在暗中摸索了不知多少年代，漸漸纔知道我們要尋的自然，是被感覺束縛住的。那麼，我們要舉足前進，不待說，第一步是要求解放自然了。

因此感覺的效用，在自然科學萌芽之初，雖是極盛，到了自然科學進步以後，就一天比一天衰下去了。即如音的現象，最初是由人的聽覺立論，現在是由物的振動立論。光的現象，從前是由人的視覺立論，現在是由電磁的振動立論。現在音學光學之名雖是仍舊，但是音學的內容盡是彈性體的振動問題和氣體的

波動問題；光學的內容不但論光，還兼論熱的輻射和電磁波的傳播。若是專憑感覺，能把這三種不同的現象聯成一貫麼？現在物理學中所謂不可見的光（invisible light），直是一個不通的名詞了。像這樣的例，若要列舉起來，還不知有多少，但是即此一端，已可以窺見自然科學發達的歷程和他趨嚮的方向了。

要之，馬赫的思惟經濟說，只能說明萌芽以前的科學，不能說明發葉以後的科學。思惟經濟是理論的結果，不是理論的豫期。科學的理論不是因為能節省思惟，所以是真；是因為是真，所以能節省思惟。若如馬赫所說，不是把本末顛倒了嗎！至於說科學的理論都是人爲的規約，不是客觀的真理，這種見解不惟偏激，直是皮相了。

科學的理論往往因時變遷，固然是我們不能不承認的。世人對於科學疑惑，驚怖，非笑的主因，也是在此。但是甚麼是真理？甚麼是實在？靜而不動是實在，定而不變是真理嗎？這是把真理和實在的意義誤解了。實在是流動不居的，發展無極的。實在自由發展，湧現出一面來，即是科學的認識。湧現愈明，認識愈真。所以真理是實在現出來的本身，不是照出來的虛影。實在

既是流動不居，真理也不能固定不變，然由真理對實在的關係看，真理雖是變化，卻不是人力所能左右的。只要細心審察，就可以知道科學的原理雖是時時新陳代謝，但是決不像改良都市，把舊的房屋盡破壞了，另建新的房屋。舊的原理依然隱隱存在新的原理之中，猶如進化的動物還有和千百年前的祖宗的面目相彷彿處。那麼，舊的原理就不能說是徒勞了。

馬赫派的人把感覺太看重了，失了科學的精神；又把規約的意義太解汎了，忘了科學的根據。科學的法則決不是學者臆造的規約。我們雖不能證明他不是偶然，但是我們又有何法能證明他是偶然呢？

近來實用主義（pragmatism）的哲學盛行，批評科學的意義和價值的人，多不承認真理的絕對性。依他們的主張，科學自己沒有價值，因指導人類的生活行動，所以纔有價值。科學的真理也不是有甚麼實在做根據，不過是便於生活的規則罷了。要之，真理是人造的，只要能實用即是真理。這種見解和馬赫的思惟經濟說，雖是又有不同，但是根本的錯處卻是一樣的。他的根本的錯處，就是把科學的起原和科學的本體混爲一談了。

我們的科學的認識之所以發達，固然是因實際的行動而起。但是科學生長的原因是一件事，科學成立的根據又是一件事，無論何種科學，不問他生長的原因怎樣，總要脫離實用的羈絆，自由自在的呼吸，纔能成人。這不獨科學是這樣，就是道德，藝術，宗教，一切文明的產物，若是追考他們發生的原因，都是應生活的要求，但是發生以後，又要脫離生活的要求，爲他們研究他們，纔能發達。所以潘加勒說：

“Une science uniquement fait en vue des applications est impossible; les vérités ne sont fécondes que si elles sont enchainées les une aux autres.”

再舉實例來說，四元法在現代物理學上成爲不可缺少的器具了。但是數學家發明四元法的當時，並不曾想到後來有物理學家替他應用，更不曾夢到電氣工程師也會借他去賺錢。在當時的實用主義的人看去，這種東西直是無聊的空想，不是傻子不肯做的，但是數學家還是不顧，只是爲數學研究數學，終久生出效用來。若是現在資本家出重金請我們替他發明一種生財的數學，我們能抱着這個目的去做出來麼？

前年英國學者勞師動衆去觀測南美的日食，只

不過爲考驗恆星光線受太陽引力而彎曲的程度，是否與愛因斯坦的萬有引力新論所說相符，難道恆星的光線多彎一秒，歐洲戰場上英國的兵便少死幾人麼？

近代工業的發達誠然是受科學的恩惠，但是這是科學研究的結果，不是科學研究的目的。我們若是借工業來辯護科學，誇張科學，直是有意辱科學了。工業對於科學的功勞，是在能堅科學家的信，爲科學家開闢一個宏大的經驗範圍。若是沒有這個堅固的地盤來支持他，科學家失了駕馭自然的六轡，恐怕也沒有今日的進步了。

要之，生活是引起科學發生的原因，不能因此就說科學的目的全是爲生活，科學的法則也不是爲指導行動而造的。便說，是認識實在而得的真理。若是科學的法則只不過是行動的標準，那麼，同一法則反正都無所不可了。

譬如我們轉錢作賭，可以定表面出現時輸，裏面出現時贏，也可以定表面出現時贏，裏面出現時輸。這兩種規則，只要在事前說妥，都是一樣有效。科學的法則能像這樣麼？

地球表面上的一切物體都向下墜，是一個規則。一切物體都向上昇，也是一個規則。但是前者有效，後者無效。科學的斷案縱令是指導行動的規則，總要有效應纔有價值，何待多說。若是無效應，我們縱愛他信他，有甚麼用處呢？

科學的法則所以有效，就是在能豫言，所以能指導我們的行動，也是在此。那麼，我們也就不能說科學的法則，全是我們隨意規定的了。

說來說去，科學到底是什麼呢？他標榜的真理是不是客觀的真理呢？真理的意義我們已說過了；如今再說客觀性的意義。

客觀性的第一條件要能和人人的精神相通，要能從一人傳到他人。所以凡是客觀的東西，沒有性質，只有關係。有人說客觀的性全是數量的，世界不過是微分方程式，雖是說得太過，反把關係的本性縮小了；但是直接的事物決不能為客觀的，卻是可以斷言。

客觀的事物既是能從一人傳到他人，那麼，只有可以用言語表出的，可以理解的東西纔有客觀性。但是還不止此，毫無秩序的集合，不能理解，固然是沒有客觀的價值，就是有秩序的集合，若是不能和實際所

經驗的感覺相應，也是沒有客觀的價值，所以客觀的事物，第一要能和人的理性相通，第二要能和人的感覺相應，有了第一個條件，這事物即是現實的，不是夢幻的了；有了第二個條件，這事物即是現實的，不是小說的了。

科學所以有客觀性，即是因為他有關係的統系，聯貫了許多貌離神合的事實。

科學的客觀的價值，不在發明物的本性，在發明物的關係。物的本性不是科學能教我們的，恐怕科學以外，也沒有甚麼學能把物的本性教給我們。若是說「天知道」，也不過是「不知道」的又一種說法罷了。

那麼，科學真能得物的關係麼？科學所結合的永不分離麼？換句話說，科學所得的關係是和人的精神相通的麼？是我們的子子孫孫都能承認的麼？這個問題是事實上的問題，不是辯論上的問題。科學存在一天，即是證明自己一天。我們只看他過去的歷史，就知道科學的組織，是受得下時間的試驗的了。

若是只從皮相觀察，科學的理論好像都是不長命似的：纔見他生，便見他壯，纔見他壯，便見他老，纔見他老，便見他死，再過幾天已沒有人記得他了，但是理

論的變遷是強健不是衰頹是推廣不是滅亡，上文已詳細說過，縱令是衰頹是滅亡，若是精細考察起來，這衰頹了滅亡了的也不過是一部分，這部分是自己標榜能將物的本性教給我們的。至於表明物的關係的部分，還是一點不變，依然又出現在改了新裝的理論中。可見物的本性是不可知，物的關係是不能變的了。物的關係不能變，所以科學纔能永存，物的本性不可知，所以科學纔有進步。

即如牛頓的時間和空間是獨立的，愛因斯坦的時間和空間是一體的，牛頓的時間和空間是絕對的，愛因斯坦的時間和空間是相對的，兩說是不相容的了。但是牛頓的萬有引力定律，還是沒有廢棄，依然留在愛因斯坦的萬有引力定律裏頭。

又如能質說 (ether theory) 主張光是能質的波動，電磁說 (electromagnetic theory) 主張光是電磁的流。我們也不必替佛勒涅爾 (Frenel) 和馬克思威爾 (Maxwell) 兩人調和，說光是流，流是運動，就算能質說廢了，總還有不能廢的要素遺留下來。不然，現在的物理學者也不能把佛勒涅爾用的話，輕輕巧巧改成馬克思威爾的話了，

科學家所以確信外界的對象是實在，即是因為外界對象使我們經驗的感覺，似乎有一種牢不可破的媒介物結合起來的。科學教給我們的結合關係又更精微而強固了，所以我們可以說科學的結合，比較常識的結合，更富於實在性。

要而言之：物與物的中間，怎樣有這條細線牽連住，我們雖是不能徹底明白，我們發見了這條線即是發見了客觀的真實在了。

惟一的真實在，就是物與物間的親密關係，因為物與物間有了這種種的親密關係，纔生出世界內的調和來。科學的法則即是這調和的別名。我們過了幾千年的黑暗，費了無數人的心血，纔把這法則尋出來，試問世間還有何物比他更貴重的？我們還能說科學的法則是馬赫所謂的規約，魯羅阿（Le Roy）所謂的名目麼？

由上所說，“科學的真理是不是客觀的真理？”這個問題已可以得一個明白的解答了。這解答就是說，科學不是我一個人主張如是，是人人都主張如是，所以是客觀的真；不止便於我們自己，還便於我們的子孫，所以是客觀的真；是必然不是偶然，所以是客觀

的真。

德國碩學蒲朗克 (Planck) 說物理學的本領在捨去感覺,解放自然,由此達到統一的世界相 (Physikalisches Weltbild); 雖是未免主張過早,但是科學的步驟,總是向着這個目的進行的。不過這個目的終不能到,所以科學的進步也永久沒有停止罷了。

認真說起來,我們憑自己的智慧,發見了宇宙的調和,成為現代的自然科學,這宇宙的調和自然是成立在我們的智慧之中,不能超越在我們的智慧之外。完全和悟,視,感沒有關係的實在決不能有。縱令有這樣外界,也決不是我們能認識的。但是客觀的實在若是人人同感的東西,我們所發見的調和就是其物了。

自然啊!你怎麼這樣整齊?你怎麼這樣調和?我們天天生活在你的覆載之中,現在纔見着你的無色的相了。纔聽着你的無音之樂了。我們怎能不驚異你,贊嘆你,研究你呢?

我關於這個問題的思想,根本的主張是贊成法國潘加勒所說,所以這篇論文的骨子都是從他的著書來的。我做這篇文章只當是用我自己的議論來紹介他的學說罷了。我今再直引他的幾句話作我的收