

中白大著

科學方法論

趙元龍

申自天著

科學方法論

趙元禮



Cum Permissu Superiorum.

序 言

現在我把這一本小冊子，供獻給前途遠大的青年讀者們，這是我在天津工商學院所講授的一門課程，它是以研究一般的科學方法為目的。

這門學科的重要是很明顯的，所以也不用來多講。我們研究任何學科，對於所用的方法，非澈底了解，不能收到十足的功效。專修的學科是這樣，非專修的學科也不能不對於它們的修治方法，有個約略的認識。現在因為學科紛歧，任何科學家都是專門學者，因之沒有人能明晰地認識一切科學所有的結論，但對其他科學至少要知道怎樣來着手研究它們。這樣，遇到機會才能判斷理論與學說的是非，而不去盲目的接受它。

再者，讀者即使是專門研究某一學科的，也不能不反躬自問所

用的方法是否合理？還要自問為什麼它是合理的？以及「科學的認識」「科學的確實」等相連的問題，究竟有沒有什麼客觀的價值？這也是應該加以討論的。

科學方法論，恰是補救這層缺陷，討論這些問題的。在研究這門學科時，學者所應盡量摒除的是「成見」。在這裏，同研究其他科學一樣，不管它是否與先有的認識衝突，非得虛心接受已證實的事實和已證明的真理，誰也不能達到所期望的目的。反之，用這種「虛心」去治學，不但能採取寶貴的知識，並可獲得內心的愉快。

在這書內，我大量地採用了我的哲學業師施瓦烈先生的理論。施氏（Jacques Chevalier）是法國 Cranoble 大學知名的哲學教授。這都是他多年研究的結晶。

中自天序於工商學院

中華民國廿八年三月二十日

目 錄

導 言

第一節 科學的認識

第一段 科學的來源

第二段 科學的對象

第三段 科學認識的過程

注意一 科學認識的特徵

注意二 科學的認識和尋常的認識

注意三 科學與藝術

注意四 科學與工業

一

二

五

九

一五

一六

一七

一九

第二節 科學與哲學的比較

第一段 各種科學的不能合併

二四

第二段 科學究竟的意義

三〇

第三段 科學與哲學的關係

三五

第三節 科學分類

第一段 培根的主觀分類法

四〇

第二段 安培而的客觀分類法

四四

第三段 奧古斯德孔德的混合分類法

四五

結 論

五一

第一章 論數學

五五

第一節	數學的歷史觀	五五
第二節	數學的對象和目的	五七
第三節	數學的分類	六四
第四節	數學推理的性質	六七
第一段	證明的定義	六九
第二段	證明的原則	七四
第三段	證明的機構	七七
第四段	定義公理和原理的功用	七八
結 論	數學跟實驗和論理學的關係	八〇
第一段	數學之理想的客觀	八〇

第二段 數學之實際的客觀

九〇

第二章 論自然科學

一〇九

導言 實驗科學所用的歸納法和演繹法

一〇九

第一節 觀察

一一一

第一段 定義

一一一

第二段 科學的觀察和尋常的觀察

一一二

第二節 實驗

一一八

第一段 定義

一一九

第二段 實驗的準備

一一九

第三段 實驗釋義——消滅法

一二〇

第四段 上述四法的價值

一二三

第三節 歸納

一二五

第一段 定義

一二五

第二段 歸納的根基

一二九

第四節 假設

一四二

第一段 假設的重要

一四二

第二段 假設的性質和兩種形式

一四三

第三段 科學的假設應有的條件

一五二

結論 科學與假設

一五四

附言 四則

一五九

第一則 物質統一論

一五九

第二則 數學和自然科學的發現

一六二

第三則 化學定律

一七〇

第四則 力的退減原則

一七四

第三章 論生物學

一七九

第一節 生命

一七九

第一段 驟然的轉變

一七九

第二段 生物現象的特點

一八〇

第三段 實驗法用於生物現象所有的變應

一八二

結論

一八四

第二節 生物學

一八五

第一段 抽象的生物學與具體的生物學

一八五

第二段 生物學的一般問題

一八七

第三節 一般生物學的方法

一八八

第一段 實驗法在生物學的運用

一八八

第二段 生物學特有的方法——類比法

一九一

第四章 論精神科學

二一七

導言 精神科學總論

二一七

第一段 自然科學固有的特點

二一七

第二段 實際與必然是背道而馳的

二二七

第三段	精神科學固有的特點	二二四
第四段	精神科學成立的可能	二二六
第五段	精神科學的主要分類	二二八
第一節	心理學的方法	二二九
第一段	心理學的歷史觀	二二九
第二段	心理學實驗	二三二
第三段	心理學的方法	二三八
第二節	社會學的方法	二四五
第一段	定義和分類	二四五
第二段	社會學的進展	二四五

第三段	社會學的對象	二四六
第四段	社會學和歷史學	二四七
第五段	社會哲學	二五一
結 論		二五五
第三節	歷史學的方法	二五七
第一段	歷史上的憑證和權威	二五八
第二段	歷史學的研究法	二六八
結 論	——精神的確實	二七七
歷史哲學		二八〇

關於全部科學方法論參考用書

ARISTOTE, Analytiques. — BACON, *Novum Organum*. 新工具 (商務112) —
DESCARTES, *Regulae*. — STUART MILL, *Système de logique déductive et*
inductive. — DUHEM, *La théorie physique*. — POINCARÉ, *La science*
et l'hypothèse, *Science et méthode*, *La valeur de la science*. 科學與假說。科學
與方法，科學之價值 (商務501) — LALANDE, *Lectures sur la philosophie des*
Sciences. — *Actes du Congrès International de philosophie scientifique*. — F.

W. Westaway 著 徐韋曼譯 科學方法論 (商務出版)

導言

第一節 科學的認識

古時，哲學的領域，極其廣汎，人類的一切知識，都在它的範圍之內。因為它的界限，過於籠統，所以它的進步，極為遲緩。經過相當的時期之後，各種科學，才漸漸地立起自己的圍地來。數學誕生於希臘時代。物理學，則導源於伽利略，這是十六世紀的產物。生理學是在十八，十九世紀才成立的。

註：伽利略(Galileo Galilei)意大利物理學家，天文家，和數學家，首創實驗物理學，由實驗求出落體和擺的運動定律，最初用望遠鏡觀測天體，發見木星的衛星，日環和土星的環，為近世物理學的開創者。



最近各種精神科學，如：心理學，歷史學，社會學，也都應運而生。在我們開始研究各種科學的方法之前，先要概括的研究一下，何謂科學認識的起點，及其對於哲學的種種關係。

第一段 科學的來源

a. 哲士亞里斯多德在他形而上學內說：「認識的慾望，就是科學的根源」。這種認識的慾望，在兒童時代即已萌芽。我們時常聽到兒童發出這句問話：「為什麼？」他們不但向父母質疑問難，並且不惜把自己的玩具拆毀，以明瞭內部的構造。在青年時期，認識的慾望，多從好奇心表現出來，青年最喜愛的工作，是旅行和讀書。

培根說：「旅行在年幼者，是教育的一部份；在年長者，是經驗

的一部份」。(人的認識慾望，是不能遏止的，縱然在科學方面，有了很深造就的學者，如巴斯加，牛頓，巴士德輩，仍是努力邁進，企求更大的收穫。

最後，還有一件任何人不能放過的問題，就是哈孟雷特 (Hamlet) (莎士比亞所著喜劇中之主角) 所問的：「死，能結束了一切麼？」所以凡是人，都具有認識世間事物和推想自己的命運的慾望。

註：培根 (Bacon 1561-1626) 英國政治家兼哲學家，是近世經驗哲學的建設者。他主張知識實在是近世文明運動的動力，「知識即是能力」一語，是他的名言。

牛頓 (Isaac Newton 1642-1727) 英國物理家和數學家，曾任劍橋大學 (Cambridge University) 教授，發明微積分學，確立宇宙引力定律和運動定律；對於光學一方面，也有若干重大的研究。

巴斯加 (Blaise Pascal 1623-1662) 法國有名的數學家和哲學家，對於數學方面的研究最多，是用氣壓計測山高之第一人。

巴斯德 (Pasteur 1822-1893) 法國著名化學家，和生物學家。對發酵現象，醫治霍疾，防止瘋犬，有極大貢獻，其不朽偉業，在於一般的傳染病之預防。

b. 人類不但有認識的慾望，並且有由認識而進到實行的需要。我們在宇宙間，並不像聯邦包括在大國之內一樣。我們的身體，既是物質界的一部份，所以要從物質界裏採取各種維持生命的必需品。然而，我們的理智，是超越宇宙萬物的，並能利用萬物，達到所期望的目的。所以人類總是時常的研究宇宙的妙理，考察種種事物的原因。因為必須有了相當的認識之後，才可以用到實際方面。為了應付夜間行路的需要，加爾德人便學習了天文；中國人也為了耕種，而注意到天文學，是於早早的有了曆書。為了測量地畝和計算酒桶的便利，希臘人才發明了「幾何」。現在各種「機械科學」的狂進，完全是發源於近代文化上，物質的和經濟的各種需要。我們必先研自究然的能力，分析考究各種現象的因果關係，然後才能談到利

用宅。因此在我們計劃仿效禽鳥的飛行之前，要經過艱苦的長期試驗，才成功了複雜的飛行機。人和獸的分別，是在於人的理智，能認識宇宙，控制和利用自然。至於禽獸，不過是浸沒於渺小的物質界中，借牠們的本能，在自然中尋求生存所需而已。

第二段 科學的對象

由下面兩件問題，我們可以認清科學的對象。我們研究科學，所願意認識的是什麼？我們要利用自然，所應該認識的是什麼？答案是：我們所願意認識和應該認識的，是一切事物及種種現象的如何和究竟；換言之，我們所需要知道的，是一切事物的原因和定律。既經認清了事物的原因，自能確切的認識宇宙，利用和抵抗自然。

培根曾說“Vere scire, per causas scire.”（認識原因，才是澈底的認識）

一種現象，呈現在眼前的當兒，最初我們感覺驚奇。但是，只用旁觀者的眼光來瞻望，是不夠的，我們還要認識它的原理。如果這種現象，不能借助實驗，得到相當的解釋，學者只好先成立一種「假設」，暫時解釋所觀察的事物的現象，然後再用實驗去證明假設是否真確。例如：從前人見到水在真空玻璃管內上升，自然覺得驚奇，於是設法探求這種現象的原因。在不能求得適當的原因時，便假造一種原因。中世紀的人們解釋這種現象說：「水在真空管內上升，是由於自然恐懼真空」。及至有人質問：「為什麼水在管內，只升到三十三呎？」他們不得不掩飾說：「這是因為自然恐懼真空，以三十三呎為度」。

從加利略以後，大家對於現象的原因，要求更真確的解釋。爲了能達到這種目的，必須另找一個已有的現象；並且它和我們所研究的現象，該有必然的關係。這樣便可得到相當的解釋。但是，在什麼環境之下，兩種現象是有了相互的和必然的關係呢？那就是，在第一種現象，「發生」、「變化」、或「消滅」時，第二種現象，同時也「發生」、「變化」、或「消滅」。先有的那個現象，就成爲我們所研究的現象的充足原因。既經認識了現象的充足原因，自然就認識了現象的究竟。

「原因現象」和「結果現象」間，常在的而且可以用數量指明的關係，稱爲「定律」。壓力與水在真空管內上升的高度，所有的相互的數學關係，就是從「定律」得來的。既經認識了現象的「定律」，自然

就認識了現象的「如何」。其實，現在的科學界所急於認識的，偏重於現象的「定律」，而忽略現象的「原因」。

以上，我們所討論的，是可以用實驗能證明的事實。此後要轉到另一方面。今以數學的定理來闡明：「三角形的三內角之和等於二直角」。如果追問為什麼是這樣，從事實方面是得不到解答的。不得不另找一個概括的定理作證明的根據；而我們所研究的定理必須按照論理學的原則，從這個「概括的定理」，演變出來。我們若是找到了這「概括的定理」，自然對於所研究的定理，有了相當的解釋。這裏「概括的定理」就是：「同邊角的總數等於二直角」。概括的定理，稱為**原則**，屬下的定理，稱為**結論**。原則和結論的關係，像原因和結果的關係一樣，也稱為**定律**。但是，數學的定律和物理學的

定律，有些不同，就是：數學的定律，講明並存的關係，物理學的定律，講明先後的關係。原則和結論的聯繫，是論理的；原因和結果的聯繫，是時間的。

發明了現象的定律以後，人們對於現象的解釋，力求澈底。他們追究為什麼壓力能將真空管內的水提高？為什麼物體相吸，與質量成正比；與距離的平方成反比？為了能講明種種特殊的定律，勢必要借重一般普遍的法律。直至能找到絕對普遍而且無法證實的定律為止。但是這種絕對普遍的法律，從科學方面，是不能找到的。因為科學對於任何現象，沒有最後的，絕對的解釋。

第三段 科學認識的過程

當我們從事實的認識，升到原因、原則與定律的認識時；我們

便從尋常的認識，高升到科學的認識。尋常的認識，只認識事物的『然』，科學的認識，還認識事物的所以然。這種認識的過程是：

第一，由錯雜歸於簡單；

第二，由特有歸於普遍；

第三，由偶然歸於必然。

第一，由錯雜歸於簡單。為了解釋這種過程，我們可以用下面這件事實，作個證例：巴斯加（1647-1648）在聖雅各伯大堂的鐘塔上，把各種不同的液體，如水銀，水，酒等，裝入直徑不等的玻璃管內；同時他的妹丈伯利野在比得多木山頂上，也作同樣的實驗。他們所得的結果，是完全相同的。也就是：一有空氣的壓力，液體便要升高；所升的高度和壓力成正比。還有一種實驗，也可以證明這

種特性，把石，木，汽球等，重量不同的物體，從高處投下，它們落下的速度，無刻不變更，各瞬間的速度，總要比前一瞬間大些，每隔一秒所增加的速度，稱為墮體的加速度。物體雖不同，而現象是一樣的。

第二，由特有歸於普遍。巴斯加不過作了幾次實驗；但是因為他在特有的事實中，看到普遍的定律，於是主張：把同樣的環境的事實，一集合在一齊，常有同樣的結果。他又進一步，大膽的把這些事實，概括稱為液體均衡普遍定律中的特有事實。

第三，由偶然歸於必然。學者所以能把特有的事實歸於普遍的定律，是因為他不但看到偶然的事實，而且在其內還認清能解釋它們的定律。

什麼是偶然的，什麼是必然的。偶然的現象，是能夠沒有的；必然的現象，却是不能沒有的。比如人的存在是偶然的，我們能想沒有我們存在，可是不能想二加二，不等於四。我們初次看見自然界的現象時，不禁要想，這是偶然的。及至了解了它們，就要承認它們是必然的了。有人曾說：愚者對於事實的奧妙，極感驚奇；學者則不然，既然認清了事實的如何與究竟，如果它們不這樣的話，倒要覺得驚奇了。這種由偶然歸於必然的性能，是科學認識的主要特點。

亞里斯多德已經證明，必然性是普遍性的根源。我們見了一種現象的複演，便要想它是必然的。在實驗中，我們不能把任何事物的必然性，直接認識出來，因為若想這樣，非得作無數的實驗不可。

。可是，我們從事物的普遍性內，便能找到必然性的表現。

結 論 科學認識的相對性

很多人相信，科學是基於事實的絕對的必然性。然而我們能否借科學的門徑，達到絕對的簡單，普遍和必然嗎？並不能夠。

a. 只有現象彼此的關係是普遍的和必然的，而現象的存在是偶然的。所以連現象關係的普遍性和必然性，還是偶然的，是有條件的。例如，學者解釋電閃的發生，說是由於雲內和地內，電位不同的兩種電的接觸；可是他們不能預先說，在什麼時候要有電閃。同樣空氣壓力定律，不告訴我們實際上有無空氣與液體，只告訴我們如果有壓力和液體並存；在現在環境之下，真空管內液體一定上

升。

b. 從前人把數學稱為科學的標準，所以把一切科學的定律都看成與數學一樣，是絕對必然的。其實，從加利略以來，學者研究了物體運動以後，各種實驗科學一一創造出來了；於是那種靜止的觀點，被另一種富有歷史性的觀點代替了。從此偶然性的範圍也擴大起來。在生物學，特別在歷史學，**偶然性**成為凡百事物的通常定律。甚至在物理學，毛細管現象好像不屬於共同吸力定律，鐳性放射作用，好像違反能力不減定律（實質保存）。連數學也是這樣，它的必然性不是絕對的，在共同承認的歐氏幾何學之外，還有多種適相對立的非歐氏幾何學。

c. 以後，人漸漸的看清了科學的成立是由於理智的活躍，不土

(Boutroux)把自然定律的偶然性刊行問世，都艾木 (Duhem) 與不安
加來，又指明假設的重要。

最後勒瓦證明，科學寧是幫忙我們的實現，而不是幫忙我們解釋現象。科學的定律，和我們的工作，以及各種人為的定義與工具是相對的。

所以，我們從先所說的科學的定義，要變成這樣：「科學的認識是對於人爲底單純化的現象，認識它們相對普遍條件之必然的關係」。

注意一。科學認識的特徵

a. 科學是能証實的 要證實數學的公式，我們可以用計算。要

證實自然科學的現象，我們可以用實驗和觀察。

b. 科學是能講給人的 所謂講解，不僅是述說，是要使聽者懂得現象的究竟與如何，並且能使他們承認，這種解釋是真的。反之，論到美術的直覺，却不是這樣，它只能體驗，不能講解。至於道德，那不僅是知識，而同時屬於意志和實驗。我們要願意認識善，非行善不可。

注意二，科學的認識和尋常的認識

學者與農夫的差別，不在認識的多寡，而在認識的深淺。他們認識的差別是這樣：

a. 科學認識是明顯的 農夫所知道的，僅是現象的『然』，他們

並不明瞭現象的所以然——就是其中的因果關係。例如：他們知道天涼時晴夜有霜，至於因為什麼有霜，他們是不知道的。

b. 科學的認識是**真確的** 學者既經認識了現象的原因，當然不承認那些「誤謬的聯繫」，例如：彗星出現，於國亂有關，一類的事。

c. 科學的認識是**有效能的** 學者想使某種現象複演，先從原因下手；無知的人，願意使某種現象重演，只知作表面的仿效。所以科學的認識，有兩種功用：(1.)使現象變成結果；(2.)使常見的關係成為定律。

注意三 科學與藝術

a. 廣義的說，藝術就是技術。科學與技術有下列的關係：

把同類的事物和現象，總括於一定的原理之下，從中樹立普遍的法則，而組成一個體系者，稱為科學。為了達到一定的目的，而選擇方法稱為技術。按照上面的定義，科學和藝術的區別，就在理論與實行。

但是，理論與實行，是有密切關係的。有時我們把理論用到實行上面，即如化學理論的發明，使工業翻新，巴斯德病菌學理的發明，使醫學翻新。理論的產生，有時又是從實行來的，如幾何學的產生，是導源於量地，這正是適得其反。

b. 狹義的說：藝術就是美術，美術的對象在尋求形式的美，如建築彫刻；色彩的美，如繪畫；聲音的美，如音樂，歌詠。

科學與美術的區別

1. 在來源方面：美術是由於個人情感的激發；科學是因著系統的研究。
2. 在對象方面：美術是理想的實現；科學是事物的原因與定律的認識。
3. 在方法方面：科學者受著自然定律的束縛，並不能為所欲為；美術學者，能夠隨心所欲，造成種種理想的形式。
4. 在發展方面：科學的發展，是有規則的前進；美術的發展，是進止無常的。

注意四 科學與工業

a. 科學與工業的區別

1. 目的的區別：科學者所企求的，僅是認識，而不計利害；工業家所企求的，是實用的產品。

2. 對象的區別：科學者從成立假設作起，以後把它們聯於普遍的原則。或者借它們解釋先前不能解釋的現象。工業家雖然也是從假設作起，可是為了在它們身上，找出實在的用途。

b. 科學與工業的關係

1. 工業和科學，是相互為用的。產品的良窳，和科學的進步，有密切的關係。在希臘時代，因為酒桶需要精確的計算，使

發明了不可量物體和無等量數的算法。有關於科學發展的工
具，如研究天文學所用的窺天鏡，生物學實驗所用的顯微鏡
，也常是仗賴工業製造品而產生。

2. 科學對於工業的效用。舊日的工業，是極其簡單的，需要技
巧的工人，所有的進步是偶然發明的，現在因着科學的發展
，各工廠內，按置着複雜的機器，來代替以前所用的工人，
且有作業的系統（代樂爾氏發明），和由科學的發明供獻出
來的方法，使工業極其發展，甚至創造新的工業，如水電工
業等。

這樣，科學算是進入了自己固有的園地，具有征服而沒有解釋
自然的能力。

第二節 科學與哲學的比較

人類極願意認識一切事物和它們特有的定律；甚至在特有的定律以上，他們還喜歡認識一種能解釋這特有的定律的最高的定律。如能達到這個目的，他們才覺滿足。太諾說「假若人能認識這種解釋一切事物的最高的定律，便可以見到怎樣從那唯一的源泉內，湧出一切的事物，人類的行為，自然的變化；這彷彿人在高山上看到海洋的水，經過了各種不同的河道，而都是從一個源泉流出的」。

(註)太諾(Taine 1828-1893)法國的哲學家，歷史學，及文學批評家。他把自然科學的實驗法運用在精

神科學。

其實這種理想，是不能實現的，因為我們的理智有限，而且大自然的種種現象，極為複雜，它的活動，常是無可預知的。原來太諾這句話的意義，就是表明他以為只有一個唯一的而又最普遍的科學。我們以為這種信念是錯誤的。實際上所有的，不是一種科學而是多種科學。每種科學有其特有的方法與特有的確實。藉歷史的指示，我們知道，科學能以滋榮發展，是由於人類拒絕了唯一科學的信念。各種科學所以能有進步，是由於學者專門研究自然界的一種現象。舉凡生物學，心理學，莫不如此。相信科學認識，要用唯一科學方法，來研究一般認識的對象，這種信念是淺窄的。人要了解自然和利用自然，先應該模仿它的錯雜變化，用理智把大自然的無數的而又不同的現象，重新產生出來。要知道：

在大自然內，有多少級，多少界，也就有多少獨立的科學。

我們應該深切研究這種主張，去探求為什麼一切科學不能合併為一的原因和究竟。

第一段 各種科學的不能合併

各種科學所以不能合併，是因着它們的對象，各有不同，因而無可縮減麼？不然，因為有不少的科學，它們有同樣的對象。但是它們把這種對象，從不同的立場，或者用不同的觀點來研究。質言之，就是：**科學不同，是因着它們的方法不同**。每種科學，有其特有的方法，數學用推理法，自然科學用歸納法，歷史用權威法。其實各種科學所特有的方法，在別種科學，有時也一樣採用它們。比

如：在物理學，也用數學的推理法，在化學，也用生物學特有的比較法。但，若是把這些方法從一種科學，應用到另一種科學，常常應該將所用的方法「變化」和「適應」。不然，便要冒着各種錯誤和錯覺的危險。倘若把數學的推理，用到自然科學，就成為新的並且是絕然不同的推理，這就是假設。用純粹數學的方法，研究自然現象，那是永遠得不到結果的，同樣，要把純粹物理化學的方法應用在心理學，也是得不到結果的。德國的心理學家這樣把物理化學的方法，應用在心理現象的研究上，便發生了聯想的錯誤。

我們若願意懂得，為什麼必須將方法適應於各種科學，非先審察「分析方法」與「綜合方法」，在每種科學，有什麼特有的性質不可。

分析與綜合，是研究每種科學，最普遍的方法。的確，按笛卡

爾的方法論，只有純粹的實體，如「我」，我們能對它有直接顯明的認識。至於複雜的物體，我們先應該把它們的要素分析出來，然後再合在一齊，這就是分析與綜合。

a. 分析與綜合的定義，分析就是把某種事物或某種現象的要素一一的分解。所謂要素，並不是事物的成份，而是一種更簡單更普遍的東西；這些東西的湊合，便是事物。分析二字，還有另一個意義：要素既是一種最簡單最普遍的東西，所以在人類的意識裏，也是最明顯的，因之科學家往往把分析類比於歸納。歸納是從複雜的事實起，去追求解釋事實的原則。綜合是以要素作起點去解釋事物；所用的方法，是演進的，改造的。就是，理智好像要把自然所作的那種事實，重新創造出來。綜合二字也有另一種意義：這種方法

既是從原因渡到結果，從原則渡到結論，因此科學家往往把它類比與演繹。所以分析與綜合兩種概念，並沒有固定的和確實的意義，一旦把它們用在特別的科學上，它們就又產生了一個新的意義。

b. 分析在每種科學所有的定義：

1. 在數學，分析是把不曾認識的東西，看作已經認識的。換言之，就是從一個假定為真的命題作起，以至找到另一種能證明假定為真的命題。例如軌跡的尋求，或反證法。

2. 在自然科學，水分解為養氣和輕氣，就是分析，或者把「朧」（體素，組織）分解為細胞。這種細胞，我們稱它是簡單要素，因為可以充足的利用它們從新再組織成朧。然而這些要素，並不是比朧更明顯，更了然。這是因為，自然科學的要素，和數學用分析得

來的要素，絕不相同。在數學，要素較比顯明，在自然科學，則不這樣。

3. 在生物學，分析的功用有限。的確，你若是分析生命，便消滅了生命，生物學的分析，並不能捉住動物最主要的特點，就是不能捉住生命。

4. 在精神科學，如歷史學，心理學，分析方法，更難應用。

c. 綜合在每種科學所有的定義：

1. 在數學：綜合就是從已經認識的定理，推到同價值的定理，一直到到了所應該證明的定理。

2. 在化學：綜合的例子，是用輕養二氣作成水。可見化學的綜合與數學的綜合，是絕對不同的。在化學，已經構成的東西，和用

以構成的要素，是不同的。另一方面，要素與綜合的結果，不是完全等值的，因為欲將氫氧變成水，非有電花作媒介，不能成立。

3. 在生物學，要素與綜合，其結果更不同。生命的現象是不能循環的，我們不能由衰老回到青春，也不能使已死的生物復活，這就是不能綜合生命。所以在生物學和在各種精神科學，既經分析之後，是不能再行綜合的。

在每種科學，分析的結果是**簡單的東西**；綜合的結果是**複雜的東西**，並且，在每種科學，簡單的東西與複雜的東西，本不相同，因之在每種科學，尋求簡單與複雜的方法，也不相同。

每種科學，既然各有其特點，所以：

1. 每種科學的界限，極為明顯，想把甲種科學的方法，用到乙

種科學上，非將這方法改變不可。

2. 每種科學，有特有的方法，特有的觀點，同樣有特有的確實。數學的確實，是證明的結果。物理學的確實，是實驗的結果。精神科學的確實，是或然（概然）集中的結果。

第二段 科學究竟的意義

按照上述的結論，不能說只有一種科學，而應說有各種科學。但是這些不同的科學，究竟有什麼共同的特點呢，這種共同的特點，就是學者所具有的**科學的態度**。

a. 科學的態度是客觀的：無論那種科學家，都是重視事實的，他們以事實為尋求的對象。

b. 無論那種科學家，都是**專門學家**，他們在各種事實界內，自己已有固定的範圍。他們常用保持某事實的確實的方法去研究。

現代多數的科學，既是代替了以前單數的科學。所以我們的科學概念，比較擴大輕鬆。從前說：

a. 科學的對象，是普遍的抽象的定律。

b. 科學能達到絕對的確實，能捉住事實的本體。

科學的發展與特殊科學的構成，引導了近代的科學家與哲學家，修改以上這兩個定理：

a. 前人說，科學的對象，是普遍的抽象的定律。如今要問，科學的對象，是普遍的定律麼？是，至少是相當普遍的，因為科學尋求通常的現象；是抽象的定律麼？不是，因為現代的科學，不僅限

於可意識的觀念。前人以數學作為一切科學的標準，一切科學，也就限於可意識的事物的範圍。現在的科學，要研究一切事實，凡是真實的，無論是精神的或物質的，都可以成為科學的對象。唯一的條件，就是事物的存在，及其本質。尤其最新的科學——歷史學——引導我們絕對的改變以前科學的意義；最高的科學，沒有普遍的對象，只有個體的對象。

b. 科學沒有絕對客觀的價值，在成立一種科學知識的當兒，理智有創造的效用。

1. 理智限定事實

科學是人類的科學。科學家在事物的本體內，是找不到完成的科學的。在大自然內有些事實，原則，和常有的現象，我

們能看見，而不能改變它們。可是還是理智要明切的限定這些事實，原則，和常有的現象。所以可以說，理智使他們創造出來。例如，「把水熱到一百度，要化成汽」。自然並沒有指示給我們這件事。它但給我們一種很複雜的綜合，在那裏含有許多應該避免的外界的要素，如：水鍋的金屬種類和它的顏色，水鍋所在地的海拔，壓力，外熱，和別的環境，都包括在內。另一方面，要限定事實，應該用人為的定義，和工具，在這裏就是溫度計和零度的定義。最後，要限定科學的事實，還應該作一番重要的修正，因為我們所觀察的事實，並不是自然界的事實，而是實驗室的事實。

2. 理智限定事實的原因：

事實原因的限定，常是隨着人的立場而轉移的，比如，室內的掛燈，忽然落下，若追求原因在那裏，主婦要說是因為女僕打掃屋頂時不小心；電燈匠要說因為按裝的不堅實；物理學者要說，因為地心吸力。各種人的判斷不同，是因為他們有不同的觀點。推而廣之，一切事實原因的斷定，都是這樣，從此我們得着一種結論，就是：在大自然內，找不到純粹的原因，常要用人類的理智，來限定它們。

3. 理智成立定律·

定律，定理，和原則，都是人為的，各執一詞，自圓其說。例如，公認的歐氏幾何學，並不比非歐氏幾何學更為真確。「光的波動定理」，並不比「光的放射定理」更覺可靠，不過較比

簡單，便利而已。從此，我們可以懂得，為什麼科學的假設或臆說，常常發生變動。我們可以說，假設是在實驗的當兒，我們人所定的定律。有了這些定律，我們可以利用自然，却不能說，我們對於自然的認識，更進一步。每種科學，既然各有其假設作基礎，我可以承認勒瓦氏的結論，「科學有征服自然的價值，並沒有解釋自然的價值」，是不错的。

第三段 科學與哲學的關係

各種科學在各個的範圍內，有什麼限制，上文已經談過了。但它們還有另一種從它們性質而來的，範圍外的限制。的確，科學家是不能認識一切的，有許多疑難，他不能解答。真正的科學家，抱

有「知之為知之，不知為不知」的態度，到了他認識的極限，便坦白的承認：「我不知道了」。但對於他所不知道的，也決不否認，巴斯德這句話，實在是千古不磨的至言：「科學家的自我觀念，是一位尋求者，希望者，信仰者」。

1. 科學的哲學。

科學並不肯講給我們：

- a. 科學的本體是什麼；
- b. 科學的分類是什麼；
- c. 科學應用的方法和原則是什麼；
- d. 最後，它不能把一切從各種科學得來的結論，系統起來，綜合起來。

這就是「科學的哲學」的本質。科學家不過是得了研究科學的南針，同時也知道了它的解釋的界限。所以，非有哲學的精神，不能有真正的科學家。

2. 形而上學的重要。

科學的哲學，雖然較比澈底，可是仍有許多不能得到解釋的問題，而這些問題，是最主要，最有趣的。

數學家不能告訴我們廣袤（面積）是什麼；物理學者不能告訴我們，物質的本質是什麼；生物學家不能告訴我們，生命的根源是什麼；心理學家不能告訴我們，靈魂的本性與其終向是什麼。無論那種試驗的科學，不能指示我們，宇宙原動力的存在，就是科學的哲學，對於這些疑問，也沒有什麼回答。所以科學與科學的哲學，都

應該用亞里斯多德所謂，最高深的科學，頭等科學，或形而上學，來補充。形而上學是研究實際的最初的原則，和萬物的性質，來源和目的的。

拉魏孫說過：如果要這樣界說形而上學，形而上學便在各種科學以上，並且，是各種科學的起點，極點，與中樞。

否認形而上學的需要的人，倒是不知不覺的受了形而上學的支配，因為柏拉圖說：「否認形而上學，還是屬於形而上學的範圍」。不過這是一種最壞的形而上學。因為它消滅的了希望的動機，不讓人越出物質界的狹小範圍，阻止人達到真正的實際。

第三節 科學分類法

根據歷史，我們知道，科學的進步，是由於專門的研究和種種獨立科學的構成。那麼這些科學是什麼呢？它們的門類，有什麼系統呢？對於這件問題，亞里斯多德已經說過，現在我們也要討論一下。按照培根的說法，我們這就是給「理智宇宙」，畫一份全圖，作為解釋這件問題的基礎。

劃分科學的領域，可用三種不同的方法：

- (一) 主觀分類法；
- (二) 客觀分類法；
- (三) 混合分類法。

主觀的方法，是以我們的「研究機能」為本位，來類分科學；這種分類法創自培根。客觀的方法，是以科學所研究的對象為本位，

來類分科學，這種分類法創自安培而。混合的方法，則是融會以上二種方法，來類分科學，創自奧古斯德孔德，他以為認識皆是理智與事物混合的結果，所以應把主觀的與客觀的兩種分類法，聯合起來。

這三種分類法，是一切科學分類的標準，其他一切方法，都可以歸納於這三種方法以內。

第一段 培根的主觀分類法

培根在 *Novum Organum* (1623) 書內，說明主觀的科學的分類，就是：按着生出科學的不同的理智的機能，去類分它們。他說，理智的機能，共有三種：記憶；想像；悟性。

1. 記憶。培根以為歷史學是從記憶產生出來的。他又將這種科學分為三項：

(a) 自然科學；

(b) 民族政治史(即傳統的歷史學)；

(c) 宗教史。

培根初次實現了研究一切「例外現象」的畸形學，與形成科學極有關係。他又實現了文學史在歷史有很重要的位置。他說：「沒有文學史，那麼宇宙就跟獨眼怪物(Polyphème)一樣，只有一個眼睛」。

2. 想像。培根認為詩辭學是想像的產品。詩辭學與歷史學的區別，是在詩辭學不著重實際，而純粹着重於理想。故詩辭可

以激動情感。詩辭學又分為兩種：一種是純粹的詩辭學，現於詩辭的美麗；一種是寓言式的詩辭，以提高道德為目的。

3. 悟性。培根將悟性視為產生哲學的淵源。

他將哲學的對象，分成三種：第一種對象是天主，研究天主問題的哲學，稱為「辯神論」。(註)第二種對象是自然，基於自然的研究而有物理學與機械學。這兩種科學所尋求的，是自

註：這祇的辯神論，西語稱為Theodicea。除辯神論以外，還有兩種以天主問題為對象的科學：一是上述的宗教史，它用歷史的方法，研究一切民族，關於天主和神的意念與敬禮他們的意識。一是神學(Theologie)，是專為公教中，研究天主用極多的口所啓示的「超性的」教義加以系統化。這種系統屬於人類悟性的能力。而教義的內容，僅靠悟性的能力，是不能明瞭的。它完全屬於信仰的範圍。人要願意合理的承認他為真的，應該一方面對於極多的使命有極嚴格的証據，另一方面：還需要一種超然的，直接從天主得來的幫助。這種幫助稱為靈佑。

然的「期成原因」(Causes efficientes)或「動力原因」；還有形而上學所研求的，則是自然的「目的原因」(Causes finales)或「究竟原因」。第三種對象是人。「人學」研究一切關於人的軀體，心理，社會生活等問題。

對於主觀分類法的批評

培根所用的這種劃分的方法，是可駁斥的。因為無論研究那種科學，必要運用我們理智的一切能力，而不能有所偏廢。

例如：僅用記憶去研究歷史學的學者，必是低級的歷史學者。對於物理的研究，倘若不用想像，便不能成立假設。這樣，主觀的分類法，已經失却立足點，而無成立的可能了。究其所以，因為培根僅注意，「形成」科學的原則，而不管「研究」科學的原則。

第二段 安培而的客觀分類法

合理的科學分類法，應該基於科學本身所研究的對象。安培而能認清這點，所以他的分類法，是客觀的。

不過他這分類法，不很自然，他把宇宙分為兩部：物質宇宙和精神宇宙。所以他把科學也分為兩大類：物質的科學，與精神的科學。物質的科學，又分為兩大類：一是純物質的科學；一是生物學。精神科學也分為兩大門類：一是純精神的科學；一是社會科學。他常依照二肢分割法，遞次分下去。

對於客觀分類法的批評

安培而這種辦法是濫用「系統精神」的。我們可以責備他是「削

足適履」，只顧形式不顧實際。按巴斯加說：「他是『作假窗戶』以完成建築上的對稱條件」。同時安培而也錯信，在論理的範圍內，可以應用生物的分類原則，而論理學是絕對不能與生物學相調和的。

第三段 奧古斯德孔的德混合分類法

按我們的見解，奧古斯德孔的分類法，是更覺合理的。他的分類法，不僅是主觀的，或客觀的，而是二者的綜合。他的方法是與實際相合的。在實際，科學的對象，是客觀與認識的調和。孔德的觀察，正是從理智與事物，相互反應而漸漸構成的科學意識作出發點。所以他的方法，能說是適合實際的。

他也不僅是給科學開出一份目錄，而是打算闡明各科學相互的關係；換言之，他是按照不同的科學，所呈現的漸增的複雜與漸減的普遍，來制定科學的系統。這種論理的程序，也是與科學史的程序相合的。依科學發展而言：孔德的分類表內：先提出的科學，也是先產生的科學；他的分類表內後提出的科學，是最複雜最不普遍的科學，也是最後才有的科學。孔德的分類法還有這樣一個特點，就是：在他的科學分類表內所排列的各種科學，前者並不需要後者儘能發展；後者却需要前者始能發展。

孔德的分類表：

I. 數學（研究數量和變數所有的最普遍的關係，而不顧及其性質）。

- 1 抽象的數學 { 解析數學
純粹數學 } 2. 客觀的數學 { 幾何學
機械學 }

II. 物理學 (實係自然科學，它研究現象和現象的定律)

1. 無機的 { a. 天文學
b. 物理學 } 2. 有機的 { a. 生物學
b. 社會學 }
c. 化學

在孔德分類表內，共有六種基本科學，就是：數學，天文學，物理學，化學，生物學，社會學。這是依各種科學相互的論理關係，和它們發展的歷史次序，而排列的。

對於混合分類法的批評

1. 有人責備孔德過於重視各種科學彼此的聯繫。因為，我們即便不是數學家或化學家，仍然可以成一位很高明的社會學家。再說

，排列的次序也不是完全切合實際的，因為有許多復列的科學，促進了前列的各種科學的發展。

2. 最使人表示不滿意的，就是孔德漠視哲學的冒昧行為。他以為哲學的目的不過是把科學的結論，系統的組織一下，哲學的本身，是沒有對象的。據此我們確知孔德是否認形而上學的。

孔德說，人類的求知歷程，一共經過三個精神的階段。第一是神學主義的階段；第二是形而上學主義的階段；第三是實證主義的階段。在第一和第二個階段，是用神奧的原因，來解釋一切事實的。到第三個階段，才規定了現象的定律，而不去研求那不能認識的原因。現在的人類，已經脫離了第一第二個階段，而是完全屬於第三個階段，所以事事要以實證為原則。然而孔德的這種說法，不過

指給我們，他對於歷史觀察的膚淺；和對於實際觀察的不澈底。

實在，孔德的實證主義，是很淺陋的，他將實際中最主要最大的一部份：「精神的實際」，忽略了。到他晚年，他個人也覺到這種缺點，因此成立了「人類的宗教」以圖補救。但他的人類的宗教，不過是一種基于複類化各種概念的，淺陋的形而上學。

3. 還有人批評孔德這種分類法，是把高等的科學歸納於低等的科等之內，照他的說法，人生的一切事實——心理的和社會的——都附屬於數學，這還成什麼體統呢！不過，我們不必這樣苛責他，因為孔德至少在晚年時期，深知人類若願意用科學的方法，在各種範圍內，捕捉實際，非得對於這些方法，先加以調整，而後才能適用。另一方面，在 *Cours de Philosophie Positive* 內，有許多詞句，顯然和

他所受過責難的論調相反。例如：「科學家由無機物的研究，進到有機物的研究，便清楚地覺得在物質本體內有不可限量的發展，而這種發展，無限地超越一切人在以前認識物體的過程所感覺到的發展。所謂以前認識物體的過程，就是從天文學到純物理學；從純物理學到複雜化學的過程」。孔德說，這種無限量的發展，是生物學特有的對象，不過生物學還是需要低等科學的協助。他還說過，生物學家要避免無機科學的非法侵略。

孔德解釋的很清楚，低等的東西，是高等東西的條件，而在高等東西內才能找到低等東西的解釋，在生物所有的物理或化學的現象，都是以生命為目的。

孔德的主張，也是隨時變換。以前他把數學封為科學的王君，

到後來又拉它到最末最低的一席。他說科學的最後綜合，是應該從社會學的觀點出發。社會學的解釋是最完美的，就是：一切科學都是人為的，同時也是為人的。

孔德這種觀點，一部份是對的，不過還是不完全的，是易於陷入錯誤的。人不僅是社會的，而且是個體的，又是道德行為的主體。社會學不是各種科學的最高峯，在社會學以上，還有倫理學，它是以整個的人類為對象的，所以能引導我們認識真正的實際（註）。

結 論

孔德的混合分類法，大概講來是可以接受的，不過有幾點還應

註：孔德至晚年認清了這件事實，在他 *Politique positive* (1851) 書內，將倫理學列到他科學分類表的第七位，以完成他的科學體系。倫理學的對象是個人。不過孔德對於個人未能樹立一個堅固的根基，在他的科學系統內，個人是被歸納於生物界或社會界內。

該糾正。我們把一切科學分為四大門類，就是：

1. 數學或抽象科學：解析數學，幾何學，機械學，天文學屬之。

2. 物理，化學：物理學是研究物體抽象的特點；化學是研究物體的構造，和它們長久不息的變化。

3. 生物學：植物學，動物學屬之。這兩種科學，是研究植物和動物的構造及其器官和器官的功能，從此又產生了解剖學和生理學。

4. 高等科學或精神科學：心理學，歷史學，社會學，宗教學屬之；它們是批評一切別的科學的出發點。

究竟，形而上學和「實際科學」是科學大廈之頂。

物 理 學

SPENCER, La classification des sciences. — GOBLOT, Essai sur la systématisation des sciences. — MACH, La connaissance et l'erreur. — TANNERY, Science et philosophie. — E. LE ROY, La pensée intuitive. — LACHELIER, Etudes sur le syllogisme. DUHAMEL, Des méthodes dans les sciences du raisonnement. — LEIBNIZ Nouveaux essais. — PASCAL, De l'esprit géométrique. — CLAUDE BERNARD, Introduction a l'étude de la médecine expérimentale. — BOREL, Le hasard. — LALANDE, Les théories de l'induction et l'expérimentation.

標

記

言 導

第一章 論數學

第一節 數學的歷史觀

首先脫離哲學範圍，而又有獨特的發展的科學，就是數學。為什麼是這樣，我們可以用笛卡爾的話來說明，他說：「數學的對象，是這樣清楚，簡單，竟是任何經驗所不能推過：『數學的方法和術語，是絕對明晰的』。

數學的出生，遠在古希臘時代，由彼塔哥拉斯學派開其端，嗣後有數學大師柏拉圖，有幾何學祖師歐幾里得，有專事研究「極限」的亞基米德，這幾人都是數學界的最高權威。在以後，有亞利山大城的巴布斯和代俄方塔斯二人，開始說明解析數學和代數學的方

法。至中世紀時，有僑居西班牙的亞刺伯數學家，將巴、代二氏的講法，加以改善。

及至文藝復興時期，數學便成為唯一的專門科學。在十七世紀，它有了顯著的進步，推其原因有四：1. 是由於維埃特創立方程式之一的理論；2. 是由於笛卡爾在他「幾何學」書（ Géométrie 1637）內，將代數學應用於幾何的各種曲線；3. 是由於巴斯加和斐馬發明「或然率」，又創立出積分學的原則來，隨後又有來布尼茲和牛頓，一個是以數學為立場，一個是以機械學為立場，同時發明了微分學。到這時，數學已經是根深葉茂，蔚為大觀了。

現代的高等數學，又因為加入一些新的概念——如羣的概念——而有所改進。

論：

我們若是研究數學所以進步的內在原因，可以得到下列三種結

1. 科學的進步，是由於科學家對於一般科學的研究，常要利用較簡單的方法；

2. 在日常生活與哲學的問題，常常和極抽象的科學有密切的關係。例如：微分學的發明，是因於應當考究運動的原故；

3. 數學的效能，寧在問題的自身，和求解答時在思考方面所感到的困難，而不在問題的解答。

第二節 數學的對象和目的

數學的對象，是數目和圖形；數學的目的，是規定數目和圖形

的度量的特點。數學是以可量「量」的研究為對象。不過為規定任何「量」的大小，必須先定出一個同性質的量作單位，作比較的標準，然後才能夠本着這個標準，心中構成所欲量的量，而定出一個數目。從此，數學有下列幾種特點：

1. 數學所注意的僅是「數」或「量」的大小，而不管「值」的特點，一個蘋果，在數學家的眼裏，就只注意於數目的「一」，而不顧及其他。

2. 數學的方法，是把某個所欲量的「量」，歸納於另一個可以直接量出大小的量，把第一個量的大小，用量的符號表示出來。從此數學的範圍擴大，因為就理論說，世間一切實際事物的關係，都可以用方程式表示出來。不過，在實際上，這種

方程式的成立，是極其困難的，直到現在，成功的方程式，僅可以在幾何學，機械學，「數學物理學」裏找到。

進一步說，數學的勢力，既然擴張到各種新的範圍內，所以量的方法，日趨複雜。從此數學家在所應研究的「量」與直接可量的「量」之間，所需媒介，一天比一天增多，和精密。關於可量的「量」，還要注意表示強度的量和表示開展的量的區別，可以借算術與電學的區別作例子：

a. **表示強度的量**：如溫度和重量，本係由於意識的「知覺」，是不能直接量的。但是，經過幾層抽象的步驟，也可以把它們歸納於數目的範圍以內。例如：溫度計就是把溫度的變化，由水銀面的昇降表現出來；天秤就是把重量的影響，由指

針擺動過程的長短表示出來。

b. 表示潤展的量：開展或延長 (Extension) 可以歸納的惟一型範 (Type)，就是廣袤 (Etendue)。不過，關於久暫 (Durée)，僅是借助人工的技巧來測量的。就是，先把久暫歸納於運動；再把運動，歸納於射程。所謂射程者，就是運動所經過的空間，這空間才是直接量得的。至於廣袤，的確是同質的，也是持續的，所以，可以分它為無數個節段，這樣，便可以把它解作同類部份的綜合，從此就得到一個數目，或多個數目。擺的擺動是適用延長的好例子。

3. 若然，數學的對象，就是「量」；數學的方法，就是測求「量」的大小。在「量」上面，運用測求大小的方法，所得的結果，

就是數目。

- a. 數學把一切「量」，歸納於數目。一切用空間，用點，或用運動所完成的圖形，就它們的性質說來，都可以歸納於數目的關係之內。這是笛卡爾在幾何學上創造出來的特點。因為這可以歸納的資料多了，遂發明了許多新的標記，來解釋一些新的問題。例如：延長性的「量」的表示法，可以反復量起的「量」的表示法。這些新的標記，使那些已經有的解釋，更普遍化。這些標記，稱為相對數，如：分數，無理數，負數，虛數等。
- b. 一切相對數，都可以歸納於整數。就是把它們看作是從一個整數而來。那麼，關於整數演算的基本屬性，也可以應用在相對數上面。

c. 創造一切數目的唯一要素，就是「單位」。所謂單位，不必準是簡單的或不可分析的東西。而可以拿任何一種人為的「量」作單位，如：里，公尺，公忽 (micron = mm/1,000)。

數目都是從加在一齊的單位而來，不過使數目加在一齊，並不是簡易的作用。因為數目不是僅由排列而得，而是由綜合而得，其中含有創造行為。

創造數目，是從經驗得來的概念為始——例如由蘋果或房子所得的概念——，它們有外形，有素質，有它們的各種性格。理智就從這當中，抽出論理學的功用，把概念變為單純的，以復能引用於算術內的東西。用來引導人創造數目的實際的東西，不過像教員畫圖所借用的粉筆一樣，只能去幫助人們想像。為了產生數目的概念

，還應靠着空間的概念。空間有二種特點：既有同樣論理功用的單位，（假若它們沒有同樣的論理功用，便不能把它們加在一齊），並且這些相同的單位，又是彼此外在的（因為若不是彼此外在的，便不能把它們分開）。

單位的概念在數學裏有主要的位置，因為一切的量，都可以歸納於單位的綜合。而這單位的概念，究竟是從那裏產生出來的呢？單位的概念，的確有心理學的淵源，我們在世間所認識的，惟一絕對不能減少的單位，即是我們在意識裏所感覺得到的「自我」。其他一切，都不過是可以無限分析的綜合。所以，是基於由心理學得來的「自我」這種單位，我們成功其他一切抽象的單位，去測度一切「量」的大小。

第三節 數學的分類

我們在前面已經講過，孔德把數學析為兩大分野：抽象的數學（解析數學）；和具體的數學（幾何學）。但是，幾何學和解析數學一樣，都是抽象的科學，它們在這點上並沒有什麼分別。不過，幾何學是把解析數學的公式，合理地運用於「開展」之表現上。解析數學的對象，是純粹的量。可以成為具體的數學的，在我們看來，只有機械學一類的科學而已。現在我們所要討論的，僅是抽象的數學，就是：解析數學和幾何學。

1. 解析數學：解析數學的唯一資源，就是「單位」；和單位增多的可能。它的手段是「同一原則」，甲者甲也（ $A \parallel A$ ）。所以，解析數學

所用的推理法是演繹法，也就是從由定義所規定的概念起，把它們的結論說明。在算術和代數學裏所用的推理法，是一種「同異判斷」之階層式的推理法。

從此可以看出，解析數學有什麼特點。解析數學的對象，是純粹抽象的東西，是屬於絕對嚴格的論理的輪廓。這種輪廓內，能存着各種不同的材料。所以解析數學的關係，適合於大多數不相同的現象。例如：在墮體現象上，解釋時間空間關係的定律；也能解釋圓的面積和它的直徑的關係。同樣，可用以解釋屬於物理學範圍的，亮度和光源與受光屏的距離所有的關係。我們只要能夠把方程式列出來，解方程式的方法，是相同的。

2. 幾何學 幾何學是研究由圖形限定的廣袤，所以是由圖形限

定的科學。它寧着重於限定廣袤的定律的研究，而不注重廣袤的本身。空間不過是幾何圖形的背景。幾何學者要求這無定的背景之理論的存在，然後在它裏面，發明各種圖形，量出它們的大小，和構成的定律。

幾何學的對象，是怎麼構成的呢？它們是從經驗想像出來的；實際上沒有一件事體，絕對同這些概念相和。幾何學家不管那實際存在而由萬物充滿的廣袤；而他把廣袤視為縹緲的境域包有一切物質的實體，就稱它為**空間**。然後經過另一種抽象的作用，他把物體的形式來代替物體，所謂物體的形式，就彷彿物體在軟臘板上所留的痕跡一樣。他又把這痕跡的一切形像的特點和缺點都拋出，就是他**把物體理想化**。此後，他還不滿足，於是還研究一些完全由想

像創造的各種形式，如面，線，點。

這樣，幾何學確是絕對抽象的科學，它的公理和定理，不能在物體本體上運用，僅能在物體彼此間的關係上運用，它們都屬於純粹理論的範圍，都是必然的。在我們從抽象的數學，渡到具體的數學，就是機械學和物理學的當兒，幾何學的公理，才有實在的意義。

第四節 數學推理的性質

我們已經知道了，若想測出「強度」和「闡展」的量，非有「媒介」不可。數學的功用，就在發明這些媒介。遠古時代，數學彷彿是用經驗追求所需要的媒介。在亞歐二洲，古代最初的幾何學家就是測

量師和天文家。及至現代，直覺方法，才逐漸抬頭，採用者日多。萊布尼茲說過：「有一種稱為經驗的幾何學，給予各種具有證明價值的實驗，它把一些歐氏的定理證明了，特別是關於兩個圖形的等值問題。先要把第一圖分解為多個部份，再用這些分解的部份作材料，從新組成第二個圖形。我們能夠這樣用實驗證明歐氏幾何原本第二卷第四十七題（關於弦的平方）；如果我們把三角形兩個小邊所作出的正方形，很合適地分解為多個小正方形，就可以用它們組成三角形弦的平方。不過這種實驗的方法，並不能稱為數學特有的方法，因為：

a. 實驗的結論不能是絕對確切的；

b. 實驗不過指給我們現象的「然」，不指給我們現象的「所以然」

C. 實驗不給我們絕對普遍，絕對必然的定律。

而數學既然是絕對嚴格的科學，所以不能用實驗的方法去滿足它的條件。能夠滿足數學條件的方法，僅有演繹法，在數學稱為證明。

第一段 證明的定義

亞里斯多德在 *Analytiques* 書內，把證明稱為關於「必然」的三段論法。由這種思考作用去證明一種定理的是非，這定理是兩種必然的前提之必然的結論。數學的三段論法與一般的三段論法，有什麼異點呢？按亞里斯多德所證明的：三段論法，是各種語言的定律，

是一切推理的形式，它是用分析的方法，把一種稱為結論的命題，從兩種已知的前提——大前提，小前提——引申出來。在這種三段論法內，中概念包括於大概念的外延內，小概念又包括於中概念的外延內，用這中概念肯定大概念（或結論的賓概念）與小概念（或結論的主概念）是已知的。兩個前提說明大小二概念和中概念的關係，結論將大概念和小概念聯合起來。

在一般的三段論法，結論是從兩種不必然的，由經驗和歸納所得的前提，必然地引導出來的。反之，數學的三段論法，是從本身具有的必然的前提起，把結論的絕對必然性證明出來。所以可稱為必然的三段論法，在一般的三段論法，必須前提是真的，結論才必然是真的。必然的三段論法的標準，是「圓」的證明，質言之，就是僅

有絕對同值概念的證明，例如：三角形三內角之和的概念和與兩個直角所給予的概念，是相等的。

那麼證明基于數種最後原則的一切數學的定理，是從它們引申出來的。但是這些原則是怎樣來的？巴斯加在幾何精義 (*L'Esprit Geometrique*) 第一卷內，說得很清楚：「這種最真確的方法，這種確能成就完美證明的方法，假使要能夠成立的話，有兩種條件：第一，在採用一種概念之前，先該對於這概念的意義，有極明晰極澈底的解釋；第二，僅僅用已知的問題，去證明一切新的問題，換言之，就是應該對一切概念，制定定義，和證明一切定理」。

人當然不能達到這種完全的認識程度。因此希臘的詭辯學者和懷疑學者，揭起「人任什麼都不能認識」的論調。亞里斯多德已經推

翻了他們這種意見，他證明完全的認識，不必是一種用辯論引申出來的認識，而是一種用直覺得來的認識。它直接地也必然地叫我們認識事物的「然」和事物的「所以然」。一切不能自行證明的科學的原則，都是由這種直覺的認識而來的。實際說來，假使我們按照那些懷疑派的主張，單獨把能證明出來的問題稱為真的，那麼我們只好連續不斷地去努力，永遠不能達到真理，永遠無法將各種真理與顯明的單純的原則聯在一起，這樣我們的推理，必到戛然而止時才能夠證明結論的是非。巴斯加說過：「當我們研求真理時，必要遇到一些不能指出定義的生疏詞句，同時也遇到一些十足明顯，竟至沒有別的更明顯的詞句可以把它們解釋的原則。『自然』關於它們給了我們無言語的澈悟，較比『藝術』用解釋給我們的澈悟，更為明顯。」

……所以這種不能『得到解釋』寧是一種美滿，而不是一種缺陷。因為不能得到解釋的原因，不是原則昏昧不明，因為原則是夠單純明晰的了」。

進一步說，我們恰是根據哲學原則的確實，才能夠把別的真理解明出來。誰要否定這些原則的價值，就應當說，人除非利用證明法，便什麼都不能認識，但是，思考的最高作用，不一定是僅求證明的認識。推理和證明，都是彌補我們理智的缺欠的。一種完善的理智，……就像天主的理智，不需要證明，是用直覺認識一切真理。故此，無論在那種範圍內……，數學當然也不能例外，人的直覺能力愈大，對於科學上的進步，也就愈速。

不是從證明而是從直接來的原則共有三種：**定義**，(Definitions)

公理，(Axiomes) 和原理，(Postulats)。

第二段 證明的原則

1. 定義 數學的概念，既然是理智的產物，它們的定義總要把它們的構成定律表示出來才是。例如，圓有下列的定義：「圓是由一個定點，常和一個動點，有相等距離的移動而形成的曲線」。這樣不只規定對象的構成，同時也把對象的性質和論理的可能表示出來，兼及在對象的性質內，所包有的一切本質的屬性。那麼，數學的定義，又有下列的特點：

- a. 數學的定義，對於說明數目和圖形的構成定律，是完美的；
- b. 數學的定義是普遍的；

c. 數學的定義是必然的。這種必然性，是形式的和理想的，而不是實際的必然性。因為它們所討論的僅是關於事物的所以然，不是關於事物的「然」。

2. 公理，原理。公理是一種單純自明的命題，是普遍真確的，又是必然的。它們不能有證明，而且也不需要證明，却比各種證明更為明瞭。這樣的公理，共有三種：

a. 狹義的公理或論理的公理。例如：「兩個量都與第三個量相等，它們彼此也是相等的」。這些公理是屬於同一原理，「甲者，甲也」的範圍的；

b. 隱含的幾何公理，例如：我們要證明兩個圖形的關係，使要設想廣袤是同質的，可是未曾說明；

C. 說明的幾何公理，例如：歐氏的公準。

以上所論列的三種公理，後二種稱為原理——或公準，它們不比公理那樣直接的顯明。公理是要用論理之絕對的必然來承認的。至於原理，至少對於「說明的幾何公理」，是可以否定的，但並不因此矛盾。

Lobatchewski 和 Riemann 否定歐氏的幾何原理，成立非歐氏的幾何學。前者主張，經過一個點，是不能引出一條與一線相平行的線的；後者却主張不只可以引出一條平行線，而且可以引出無數條不同的平行線。我們要是否定「說明的幾何公理」，同時對於隱含的幾何公理，也以最少的信心來承認它，結果就造成與歐氏的幾何有同樣理論價值的幾何。當然沒有人肯否定論理的公理，而說「甲者非甲也」

。可見原理是由理智創造出來原則。它們的必然是與人的理智相關聯的，可以說是一種偶然的必然。它們僅是有益的定理；它們的必然是幾何家所要求的，因此西文又把它們稱為(Postulata)原意為要求公認的同意，係導源於拉丁文「要求」(Postulare)一字。

第三段 證明的機構

證明的目的，是依着各種不同量間的明確的關係，把這些「量」互助地規定出來。那麼，既是舉出了兩個或多個的量，却不知它們的關係，就該借助於一種媒介的量，把這些關係表明出來。在尋常的三段論法，是用包括法來證明結論的是非，例如：為實現結論的賓詞「能死的」，包括在主詞「蘇格拉底」的內包內，或主詞蘇格拉底

包括在賓詞的外延。反之，數學的證明，却是利用一組「同一」(Identity)，就是把一個名詞，換以另一個同值的名詞，可舉弦平方問題的證明和「三角形三內角之和等於二直角的證明」，及在二次方程內計算 X 的方法作例證。數學的證明可以分為兩種：一是分析的證明，也就是發明的方法，一是綜合的證明，也就是教育的方法。

第四段 定義，公理和原理的功用

定義是我們認識對象的性質和構成對象的定律的階梯。我們是以定義為起點去發明數目和圖形的本質。例如：有了圓的定義，我們便能夠直接地把圓的基本屬性就是半徑的等值問題，演繹出來。

不過Stuart Mill否定了數學定義的效力，他說有人不曾注意，數

學的定義，含有兩個不同的命題，如：「能有一種由三條直線所限制的圖形」，和「這個圖形能成為三角形」，前者不是定義，而是原理，後者才是定義；所以由單純的定義，不能演繹出任何結論來，由原理才能夠演繹出結論來。我們可以這樣反駁說：他替一個圖形定一個名稱，就稱之為「定義」這是不合理的。真正的定義，不在「定名」作用，而在說明構成的定律，就是 Stuart Mill 稱為原理的作用。凡是數學的定義，當然是擬定的，不過數學家不管事物的存在，只注意於事物的單純的可能。因為按照 *J. d'Alambert* 的說法，數學家所討論的圖形，都是想像的，幾何學家不管三角形能否成立，硬拿由理想構成的定義，來限定它。至於公理，則是數學證明法的調整原則，可以稱為防止理智陷入誤謬的欄杆。它們的功用，就是輔助

理智，確係在名詞間所有的聯系。但它們不作證明的前提。原理却不是這樣，它們和定義一樣，是作幾何學的前提的。幾何學的定理和它們的證明都是基於原理的。

結論 數學實驗與論理學的關係

第一段 數學之理想的客觀

數學持具的方法是演繹法，我們在前面已經談過，可是能否把數學的演繹法，完全歸納於論理學的「同一原則」呢？提出這件問題好像絕對懷疑數學成立的可能。其實，如果數學不服從純正論理學的演繹的規則，那麼它的確實是從那裏來的呢？另一方面，如果它極端服從這些規則，如果能夠把數學的一切定理，按形式論理學的

規則，一個從一個地抽引出來，那麼數學的一切定理，不過是個「甲者甲也」之複雜的說法，結果整個的數學也就是一種廣闊的「疊語」(Tautologie)。我們打算解釋這種矛盾，可以拿 Poincaré 所著的 *La Science et l'hypothèse* 作藍本，把數學的主要概念討論一下。

1. 循環推理的分析

循環推理，在數學是常有的。我們要證明一種與整數 n 相當的定理，使該先把我們的定理，在 $n=1$ 的特殊情形，予以證明，然後再在 $n=1+1$ 的情境，予以證明。就是說：

如果我們的定理，在 $n=1$ 時，是真的，在 $n=2$ 時也是真的。因在 $n=1$ 時，是真的。所以在 $n=2$ 時，也是真的。

如果在 $n=2$ 時是真的，在 $n=3$ 時也是真的。因在 $n=2$ 時是真的。

。所以在 $\square \infty$ 時也是真的。

照樣向前推演下去，可以得着這樣的結尾：

我們的定理常是真的，不僅在 $\square 0, \square 1, \square 100$ 時，就是在 $\square 8$ （無限）時，也是真的。

如此，循環推理可以稱為數學推理的型範，而它不是純粹的演繹推理法，或者三段論法。因為在數學推理法，我們是從有限渡到無限。結論不僅是對於前提作簡單的轉移，而是由特程推到全程。

這樣把一種特殊的證明去變為全程，給他嚴格證明的價值，簡直是真正的歸納法，和物理學的歸納法是一樣的，不過它與物理的歸納具有下列的異點：

1 我們視它為必然的；2 它不是從經驗來的。這樣一般數學定

理，按照康德 (Kant) 的說法，都是「先天的綜合判斷」(Judgement synthétique a priori)。所謂綜合也者，意思就是直覺在所討論的概念上面，加以新的裁度，所謂先天也者，意思就是理智在經驗以前並且在各種經驗以外，應該承認它的。這樣的判斷，只要有一次為真的，行為有一次是可行的，我們就應該承認它有重演的可能。

我們當然不能由一個惟一的直覺，看到數學真理的全體。數學家好像弈棋家一樣，後者能預定出一二三四層應付的步驟，可是不能把全盤的步驟，預先一齊規定出來。數學家要證明一件包括許多題材的定理，便應該擺脫簡單的同而應用循環推理法。因為只有這種方法許可它從有限渡到無限，給予這個定理普遍的必然的價值

2. 數學的連續

數學家推理的對象就是量，不過數學的量是連續的量，也就是能無限次分解的量。那麼，數學的連續，也包有無可測量的量的概念。這種概念是由經驗導來的，但，要理智去改造它。的確，我們可以借用 Fechner 的心理物理的實驗來申說：十一斤使我們感覺的重量，和十斤使我們感覺的重量，是相同的；十一斤使我們感覺的重量和十二斤也是相同的，可是十二斤和十斤使我們感覺到的重量，却是不同的。對於這件實驗，我們可以把它列為下面這種形式：

$$A=B \quad B=C \quad C=A$$

我們這樣推想，本來 A 是不等於 B 的，B 也不等於 C，不過我們不健全的（嚴格的說）五官，使我們不能覺出這種區別。我們便將從經驗來的**物理的斷續**的概念，代以從理智來的**數學的連續**的概念

，說從十到十二間，有一個連續的級數。

3. 幾何學的原理

我們若是講到狹義的幾何學，數學定理所有的這種「綜合」「先天」兩個特點，便更形明顯了。凡是幾何學的證明，都是基於定義和一些不能證明的公理；它們都是由理智建築的，所以不能把它們歸納於純正論理學の同一。另一方面，這些定義和公理，不是由經驗來的，而是由經驗所啓導的，例如圓的定義，是由經驗所啓導的，不過按它的不能變更的構成（這種構成性是各種證明的基礎），要用理智去創造。我們從公理的性質作觀點，便要見到它們不同於論理學の同一，它們沒有論理同一的絕對的必然性，非歐氏的幾何學的存在就是一個明顯的證據；另一方面，公理也不是從經驗而來的

真理，因為在經驗內，沒有完美的直線，也找不到一個絕對不變形的立體，此外，經驗只管關於物體的彼此的關係，並不管那些物體所佔有的空間，所以世間沒有狹義的幾何學的實驗。只有物理的機械的實驗，或者，關於光的直線放射的光學實驗，至於狹義的幾何的實驗，有誰曾作得來呢！

公理和原理到底是什麼？

Poincaré 氏把公理和原理，稱作人爲的語言的符號和假面式的定義；我們能够用其他定義替代它們，而不致影響到它們所指示的關係。它們好像一個網子，不論是展開或褶疊，網花常是固定不變的。這樣便能把數學推理的必然，正確地指定。這種必然，是僅僅

關於事物的關係，而不是關於事物的本身的。我們用任何一種說法，能說出某件原理或某件定義，但是，我們一旦認清它，就必有幾種特點露出來，這些特點，是具有真正的**理想的客觀的**。實際上我們能夠把洛氏的 (Lobatschewsky) 非歐氏幾何學的一切問題，改為歐氏的話，也能把歐氏的幾何學，改為洛氏的話。

從此看來，我們能任意選擇那種符號，並不發生什麼矛盾。不過幾何學不能以純粹論理學的範圍為限；它應該把那些在具體的實際上所有的能量的量，用圖形表示出來。所以，我們尋常對於言詞系統的選擇，正是尋找那種能夠更便利地把實際所有的物體表示出來的系統。

一般人都喜歡採用歐氏幾何原理的理由，不是因為它們比別的

更正確，而是因為它們比別的更便利：1. 因為它們比較簡單；2. 因為它們與我們的日常經驗相適合。本着這種旨趣，連牛頓的萬有引力定律，也可以在一種否定歐氏的「距離與直線」的概念的幾何學內，用數學來講解它。不過這種解釋，當然比用歐氏的話來講解更覺複雜，所以，我們尋常都是採用歐氏的話。這正是因為我們把幾何學的定義，應用到經驗上面，我們才對於這些假言的定義，給以定義的意義。換言之，我們承認它們是真的，好像我們承認事物越簡單越真實。

總之，只有算學可以說是絕對的。我們要想應用數目，度量長短，非同時用無理數和極限的概念不可，所以結果也不過是「近似的」是不完全的。Zénon氏靠着數學的原理來否定運動，他推理的

誤謬在把幾何學的技巧，認為正確。而只有極限，（就是一種在數學上反理智的概念），才是實際的。那麼純粹的數學只有理想的價值，倘若把數學應用到具體事物的研究上，所得的結果不過是近似

註：崔農Zehon(490-430 B. C.)論証運動概念之不實在，理由有三：第一，就一定的距離講，一物想

從甲點達到乙點，必須先經過甲到乙的中點；這樣，一物想從甲點達到甲乙的中點，更必須先經過甲點與甲乙中點間的中點；這樣一物想從甲點達到乙點，必須預先經過無數的中點，所以這個物體是永遠不能從甲點達到乙點的。第二，就不一定的距離講，他所舉的例就是有名的「勇士亞契兒與龜的競走」。設亞契兒所在地為甲，龜所在地為乙，而龜的跑走的速度為亞契兒的速度的百分之一；那末，亞契兒從甲點跑到乙點時，龜已經跑了甲乙中間的距離的百分之一的路而到丙點，亞契兒再從乙點跑至丙點時，龜又跑了乙丙間的距離的百分之一的路而到丁點，同樣，亞契兒跑到丁點時，龜又跑了丙丁間的距離的百分之一的路而到戊點。這樣亞契兒是永遠不能追到龜的。所以一物經過過不定的距離，追及他物的想法乃是迷妄。第三，因為一剎那間的運動是無限小，所以運動是不實在的，他所舉的例就是「飛矢不動」。人們往往把飛矢當作動的。其實，飛矢在第一剎那（無限小的時間）是不動的，在第二剎那也是不動的，同樣，在每一剎那都是不動的。所以飛矢不動乃是真見，飛矢運動却是俗眼的幻像了。推究崔農的意思，空間是由極小的點構成，時間是由極小瞬間構成，所以物體在極小時間只能通過極小空間，換句話說，物體一瞬間所能通過的，限於一點，並且物體也實在是靜止於這一點。運動說不成立，更無所謂快慢了。

的；及至把數學應用到實際上面，這種色彩更為顯明，例如把數學應用於圖形上面，就是「具體的幾何學」；把數學應用於運動上面，就成了「機械學」；把數學應用於行星的運行上面，就成了「天文學」；把數學應用於物體的特點（抽象的）上面，就成了「物理化學」。一要遇到一種新的界限，就應當引用新的技巧和新的與數學沒有直接關係的概念，例如：力，彈性，原力的性質。

第二段 數學之實際的客觀

（包有機械學，天文學，數學的物理學。）

數學是用理智藉觀察與經驗而產生的結果，所以，不能夠把它歸納於純粹的論理學，却也不能夠歸納於簡單的經驗，那麼，它還

能有什麼客觀的價值呢！根據上述結論，我們並可推想：數學的定律沒有絕對的客觀。另一方面，數學的定律，也不是由理智產生的，簡單的並且不能與經驗適應的約定；其實，數學的定律是可以運用在實際的，可引天文學，機械學，數學的物理學，結晶學為證。從此我們可以猜想：理智和事物間，是有相當關係的，數學的定律和自然的定律間也有相當的關係。但是，我們要怎麼樣並且在什麼限度，才能夠把數學的定律，應用到實際呢？為解答這件問題，我們先該檢查機械學和天文學的法律，因為在這兩種科學內，數學定律的應用更嚴格，以後再討論物理的定律。

1. 機械學

1. 機械學，是研究空間的運行 (movement local)，我們要解釋

空間的運行，需要兩種約法：一是簡單化，就是在運行上面，把「質」略去不管，所謂質者，如色，熱，電等均是；一是數量化，就是用數目把運行的量測求出來，為此又需要三種新的步驟：

一是我們要藉兩個軸(Axes)來說明運行。運行的本身，常是相對的，我們把它託之於軸，便可以把它視為絕對的。對於每一特殊的運行，應當有特殊規定的軸。

一是我們要規定一個**長度的標準**。因為世間沒有絕對的長度，所以需要一種人為的標準，我們可以規定用某一個白金棍作標準單位，（例如公尺的定義，是等於四分之一子午線的千萬分之一的長），這棍的長，又須是在零度的溫度。

一是我們要規定一個**時間的標準**。因為世間沒有絕對的時

間，只好用擺的移動，把時間的單位規定出來。

對於這三種步驟，要選定一個人為的標準，然後才能根據這些標準去研究時間與空間的關係，去測量速度和加速度的速率，這就是「運動學」(Cinématique)。

2. 以後，我們就能據此去創造「動力學」(Dynamique)，以研究力，藉能預知各種運動。所謂預知，是由運動的原因和環境，以推究它的究竟。據經驗：當我們擊一件物體時；當磁鐵吸引鐵塊時；當水流移時；當行星運行時，就有運動。怎樣把這些複雜的運動組織起來，那就唯有借助於假定的定律，非用理智創造的假設不可。古時的人，因為沒有這種定律和假設，所以就沒有瞭解運動。崔農絕對否定運動的存在。亞利斯多德說，每一個物體，向着與它的本

性適合的地方移動，重的下落，輕的上升。加利略才合法的研究了墜體現象。他量出各種物體的墮落時間，因此推想出慣性原則來，按這原則，各種物體，若沒有引力來吸它，它們是順着直線進行的，也有不變的速度。這種原則，是由經驗的引導而得，如：從擺的移動和由斜坡物體的滑動得來。但是為作這些實驗，他預先具有一種先定的概念，他預先悟到一種定律；並且他所作的實驗，大都是近似的。為了能確定這個定律，給以絕對的必然，必要有理智的協助。究竟因為這種原則，不是完全從經驗得來的，而經驗也不能反對它。例如：我們遇到一件物體，不按照慣性原則運動時，我們要說，這是因為有一種不認識的力，例如磁鐵的吸力，來阻撓它，不過我們並不因此去駁斥那原則，而我們却要努力，去維護它，因為

它是極便利分析的手段，使我們能夠簡單地解釋自然，也使我們推出有效力的系論，如「能力不減的原則」等。

這樣看來，機械學的定律，不是從純粹的分析來的一致關係，也不是完全從經驗來的，而是我們努力用理智解析事物所產生的結果，所謂解析就是把它們用簡單的數學的符號來說明。

2. 天文學

在實際物體上要應用數學原則和力學原則的就是天文學。其實，數學的天文學不過是在星體的運行上，運用惰性原則和力與加速度的概念。現在我們就看一看惰性原則在天文學上地運用。

惰性原則及其在解釋天體現象方面的運用

加利略既經因隔離引力，證實落體現象，便推定在真空中拋射

的，並不受任何一種力的吸引的物體，以恒等的速度，依直線向前推進。這種原則，包有力的定義。

惰性原則的第一種應用力和加速度的關係

當一個物體，不是依照惰性原則運動，而有快慢時，我們說它是受了力的支配。我們也把一種與加速度相當的量，稱為吸引物體的力。這種定義包有極明顯的循環說法，因為這樣，惰性和力是互相為定義的，並不能指出它們的固有意義來，不過，這也沒有什麼重大關係。因為我們不求論理學絕對的嚴格。我們得了簡單的定義，並可以在實際上引用我們的原則，我們就覺得滿足了，現在，惰性原則，有什麼結論呢？僅就經驗講，當然不能有什麼成就，因為據我們經驗，常遇到多種不同的力，但是從經驗又知道有一種「常

力」，即是地心引力。例如：用彈簧秤衡一石塊時，這石塊常常把秤上的彈簧引出同樣的長度。從這裏我們得着情性原則的應用，就是：力不變時，加速度也不變。在情性原則所包括的力，和從經驗得來的力的吻合，使我們把情性原則應用到經驗中，我們就可以定出這樣的公式來：

$$F = ma$$

力 = 質量 × 加速度

情性原則的第二種應用——行星運動的加速度

我們把加速度的概念去適用到星宿的運行上面，使可以看出一個行星的運動。它的運動的加速度是傾向太陽的，並且與太陽的距離的平方成反比。這種應用，是天文學開其端，因之天文學就成了科學中最初出現者，的確，在大自然中最易於與數學的方法適合的

，首推星宿了；另一方面，事實的觀察，不過僅具低等的關係，只有理智的創造，才能給以有意義的價值。例如，我們在某規定的時間，發現某星宿，在太空某地方。某直線和另一直線有某樣的角度。當我們將所觀察的星宿的幾種相對的位置，相互聯絡，或者當我們比較角距時，這些事實，才有意義。這些事實不是從外來的，而是理智去創造它們，好能夠把它們稱為科學的事實，我們應該預覺它們的定律而來捉住它們。（參考Le Verrier的著作）

（註）盧威利厄（Leverrier, 1811-1877）法國天文學家，於天體力學尤其是彗星運動論有偉大業績，一八四六年由天王星運動不常而預言海王星之存在，一八五四年任巴黎天文臺長；研究大彗星之運動，製作其位置表，為今日天文曆之基礎。又受當時海軍部長之命研究暴風之經路，開今日暴風警報事業之基。

天文學給與哲學的影響

古代將地球視為宇宙的中心，整個的天文學既然與太陽系學有密切的關係，太陽系又是以地球為中心，所以地球上的人也成為哲學的中心。天文學的革命巨子哥白尼為了解釋星宿的運動，便假定太陽是我們星宿系的中心，地球圍繞太陽運轉，一切行星也都有同於太陽系的性質。以後解卜勒和牛頓證實了哥氏的假設，也把這假設變成定律。這種天文學的革命，給與哲學以主要的影響，今略述之如下：

(一) 它驅散了人間中心說的成見，向人陳明人類在宇宙內

(註) 哥白尼 Copernicus 1473-1543 波蘭天文學家。天主教司鐸。於職務之暇，研究地動說，是當時天文學上之一大革命。費一生精力，圖創造新宇宙觀。他唱地動說，受主張天動說之中世紀學者之非難。毫不畏懼。

只有微小的位置，同時促進了相對論的發展。

(二)它是從自然科學的範圍，驅逐了目的的概念。從前連在科學的範圍內，人們承認整個的宇宙是為人創造的，現在學者不注意目的的概念，而限於各種生物生存的條件和生物與哲學條件的適合的研究。

(三)它劃清了自然律的意義。對於純粹的定律，初次給予我們一種有意義的概念的是天文學。所謂定律就是萬象的必然關係。及至我們找到了牠，却不追求它的因果的解釋。其實，什麼是引力定律的本來的定義呢？牛頓把它說明：一切物體好像彼此互相引吸，這種引吸的力，與它們的質量成正比，與它們的距離的平方成反比。

科學家有了這種定律的陳述，就以為滿足了，不想去追問引吸的最後原因，所以自從天文學出世以來，科學界總是不管現象的究竟，祇顧追求現象的如何。

(四)它轉變了人類的宇宙觀。在古人的眼中，宇宙是有限的，是固定的；及至現在，科學使人不再看宇宙是固定的，和我們對於太陽系所有的認識完全相反。天文家繪製天文圖，不過他們不主張認識全部的宇宙，和一切星宿的運行定律，那麼天文學的發展，使我們的傾向轉於一個無定的空間和極度的複雜。巴斯加說：「這個無量空間的永久寂靜，使我感到恐懼」。

結 論

天文學比機械學讓我們更清楚地把數學運用在實際上，又讓我

們懂得數學定律具有具體價值。它也就是數學原則和經驗的最初遇合，它引導我們把數學應用到物理學裏面。

假若數學的原則和經驗的遇合是絕對完美的，我們必要推想到宇宙的絕對的決定論。不過這兩個要素，寧是併存的，不是混合的。

(一) 數學的要素，永遠不能嚴格地應用在實際上，它不過是一種概然的公式，但我們也要保留它，因為它對我們是便利的。

(二) 在幾何學定律內所有的經驗的要素，或在性質方面或在原因方面，常是我們所不曾分析認識的。

天文學內，數學原則和經驗的併存，仍是最密切的；就是說，天文學是最美滿的決定論的標準。我們進到物理學的範圍內，便可

以看出它所有的殘缺及無規定的地方是較多的，因為我們在物理學，與實際更為接近。

3. 物理學 惰性原則的第三種應用

在點的系統上面，我們若是運用惰性原則，可以用簡單的演繹法來證明：「**如果這種點的系統，不受任何力的吸引，它本有的力，常是不變的**」。這種定義是演繹法的簡單的結論。如果這種點的系統，受力的引吸，而所成的功僅屬於點的位置，不屬於牠們的行程或速度，那樣，不變更的，不僅是

$$\frac{1}{2} m v^2 = \text{常數} \quad (1)$$

$$\text{而且是 } \frac{1}{2} m v^2 + u = \text{常數} \quad (2)$$

$\frac{1}{2} m v^2$ 表示動力， u 表示勢力或潛力，這種公式所呈現的，就是

原力保存的原則。我們要到狹義的物理學的範圍，應該注意的不僅是機械的原力，而且還有別的原力，如：熱力，化學力，電力。我們將這新的力稱為 Q ，就有下列的公式：

中日文十〇一辭彙

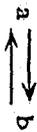
(3)

這三個階級，並不能清楚地分解。我們僅能說，有**保存着的力**，而不能作更進一步的說明。有了這種形式，原則便出了實驗的圈套，但實驗也不能反證它，它的可用與否，不是基於它的**具體的價值**，而是因為它使我們預見各種事實。

結 論

在物理學定律內是增加了新的要素，所以不能把它們完全歸納於數學的定律和機械學的定律內。

(一) 在論理學有來復性，在抽象的機械學，也有來復性。



在物理學却不能有。因為物理學的現象是不能還原的，在物理學的現象，常有功，有摩擦和熱的蒸發，因此最初的環境，是一去不返的，因為熱力是力的次等的形式。

(二) 在抽象的數學，兩個同量的量彼此相等。在物理學我們應該注意的，不僅是力的量，而還有力的質，例如一個熱級 (Calorie) 不等於四百廿五個尅米 (Kilogrammètre) 而四百二十五尅米等於一個熱級。化學是離開數學更進一步的，在化學所討論的：

a. 是規定的物體，

b. 是物體內部構造的常久的變化。

物理學和化學的定律，與機械學定律相比，它是解釋較多物體的方式。另一方面，決定論在這裏也益形複雜。這裏面沒有抽象的分析的與絕對嚴格的必然性，而是偶然性有增加的趨勢。實際的定律，不是基於必然，而是基於偶然。

於是我們懂得數學有教育的特殊功效。我們要注意，數學的必然性，運用在實際上，就要減少。那就可以說數學的功能，是使我們習慣於理想的實際，或自然的秩序。這樣數學可以作研究形而上學最好的導師，例如柏拉圖，萊布尼茲，都是藉着數學而去研究形而上學的。但是，若過受數學原則的薰陶，那是最危險不過的，因為它蹂躪理智，使人習慣把知識歸納於量，把實際歸納於論理學的必然。

參考書

POINCARÉ, Science et méthode, etc. BRUNSCHWIGG, Les étapes de la philosophie mathématique. — BOUTROUX, L'idéal scientifique des mathématiques, Les principes de l'analyse mathématique. — BIOCHE, Histoire des mathématiques. — HILBERT, Grundlagen der Geometrie.

第一章

第二章 論自然科學

導言 在實驗科學所用的歸納法和演繹法。

我們與純粹的數學一步一步的遠離了，也證明了演繹法是不夠用的；我們用演繹法解釋事實時，所得的效果，只是近似的，所以要用實驗和歸納來補充演繹的缺欠。因為在每一個新的範圍，即有新的成分，這些新的，是不能從數學的抽象的定理，用演繹法來推演的。實際，它們在一定限度之內，能接受數學的形式，但我們，不能完全從先前規定的原則把它們推演出來，只有實驗能捉住它。孔德說：「在物理學內發明原則和規定原則，比推理正確的結論困難得多」。在力學和天文學，我們已經見到，實驗是應該來協助演

釋的。在物理學，實驗佔最主要的位置。在這裏，數學的形式不過是一種便利的而又僅是大體正確的說法。實驗的構成分四種步驟：

(一)應該觀察並叙明現象；

(二)應該解釋現象，就是把它們與別的現象相比較而指出它們的條件；

(三)應該概括這些關係，就是發明它們的定律。

(四)應該定出一種假設，假設是理智直接的產物，又是上述三種步驟的出發點和終點。

我們若願意給實驗下普遍的定義，便可以說，實驗是用事實來試探一種理想的觀念。故此，實驗的認識與經驗的認識大不相同：在實驗認識，整個的創始是基於觀念；在經驗的認識不過是簡單的

事物的供應。

第一節 觀察

第一段 定義

觀察是對於預先隔離的自然現象加以妥慎的研究，去發現牠們的條件和定律。Claude Bernard 在實驗醫學概論內說（Introduction a

l'étude de la médecine expérimentale）：「科學觀察的技術，是自然科學的基石；科學的推理，都基於事實的觀察，假使這種觀察有錯誤，整個推理也要倒塌，而得不到真的結論」。的確科學理論的錯誤，一大部份，是由於事實觀察的誤謬。謹慎地去觀察自然，是發明的主要源泉。並且在幾種科學內，例如天文學，除觀察和計算外，再

沒有別的能實用的方法。

第二段 科學的觀察和尋常的觀察

觀察不能與實驗法其他方式相分離而來單獨使用。科學的觀察是與假設和歸納法混合使用的。科學的觀察與尋常的觀察是不同的。

A. 科學觀察的目的，不僅在事實的準確的認識，而且還要探求精確的「量」。這種精確的量並不是畫蛇添足，故事鋪張，而是觀察的必須條件。有許多次，一種最主要的事實，僅是由一個似乎無關重要的小數的數尾，啓示給我們的。即如：古時有幾位觀察者在計算某某星的位置時，在角度方面有了幾秒的差誤，我們總要想，

這真是微乎其微，沒有什麼關係，不料這種差誤阻止他們不能看出這星的隱微的運動；以後有人校正了這件差誤，才發現了地球的運行，因為地球的運行的證據，是基於星的運行的研究上。同樣太陽向着武仙座(Hercules)的運行也是如此證明出來的。因着絕對的細心衡量，科學家才證明空氣的組成在水內和空間不是一樣的，所以它是混合物，而不是化合物。最後，Michelson Morley 也用最精密的觀察，研究光的相對速度，於是他發現了這速度在地球運行的蛇形方向和在直線運動的方向是相同的，由此發生了激烈的論戰。相對論正是由這論戰產生出來的。

B. 為了得到這種精確的結果，必有適宜的工具(儀器)，尺度，公式，檢查和計算複雜的方式。例如：證明燐是在四十四度融化，

要有多少應具有條件！由此我們可以明瞭在尋常的觀察和科學的觀察之間，第二個極大的差別，就在理智創造的作用。

(一)科學觀察需要人的各種特性，如：好奇心，忍耐，想像等；觀察者要去尋找事實，不要等候事實來找自己。培根說：「物理學者就像獵士一樣，應有獵犬的嗅覺」。另一方面，按彪芬(Buffon)說：「天才不過是長期的忍耐」；麥爾伯蘭基(Malebranche)說：

「僅恃長久祈求真理，真理才啓示給他們」。

終究，倘若沒有想像的協助，即便是極正確的觀察，也不能發生效力。只有想像的創造力能引導科學家去作所應作的觀察；也是

註：彪芬(Buffon 1707-1788)法國博物學家。初修物理學，數學，曾從萊牛頓。一七三九年任王室植物園園長。刊行大規模的博物志。給後世以大影響。在這些著作中，他反對林耐之說，謂生物因外界之影響而變化；故被稱為Linné以前的進化思想的光驅之一。

想像力使學者注意到種種有關係的事實；即培根稱之為臨界的和交點的事實。近代偉大的學者，如加利略，和牛頓都是因着他們的想像力而成功了驚人的發明。

(二)為了補充五官的缺陷，應當發明各種利器，實驗科學的進步和儀器構造的進步，是息息相關的。科學所用的儀器共有三種：有的是把觀察的區域擴大，如，窺天鏡，顯微鏡，電流計；有的是改正五官的錯誤，讓我們得到嚴格精密的觀察，如，天秤，溫度計

註：麥爾伯蘭基(Malebranche 1638-1715)法國哲學家。初習神學，後讀笛卡爾著作，遂一生均盡力於

哲學研究。他受新柏拉圖學說及奧古斯丁等的影響，爲努力於調停哲學及宗教的神秘主義的哲學家。發展笛卡爾底物心二元論，完成有名的機會原因論。他稱物與物，物與心沒有直接關係，物心關係只是偶然的機會的，物心相制是天主超越自然的干涉的機緣。以一切作用及存在的眞因爲天主，稱「我們由於天主而觀萬有」其說已離笛卡爾的理論性，而接近於反理性的神秘主義。

，氣壓計；有的是替我們的五官來担任記錄工作，如，溫度計和氣壓計的極度記錄針，地震儀，塞克 (Secchi) 司鐸的氣象表。學者用這些工具和公式所觀察的，不是「璞然未琢的」事實 (Fait brut)，而是實驗室內的事實。

(三) 物理學者所觀察的世界和我們的五官所觀察的世界，幾乎沒有什麼絲毫相同的地方，我們也不覺得奇異，前者寧可說是可觀察的世界，而不是個五官能觸到的世界；甯可說是可算的世界，不是可見的世界。我們對於世界的概念也就按照我們的假設和理論而變化了。在物理學的初期，科學家把宇宙看作一個受情性原則所支

(註) 塞克 (Secchi 1818-1878) 意大利天文學家，在羅馬為耶穌會司鐸。一八四九年任羅馬大學天文台台長。天文學，氣象學，物理學各方面均有功績，最著名的是星的分光之分種，為今日天文學

發展之祖。

配的物理的宇宙。現在，有些物理學者把情性定律看作電磁定律的特例。他們把物質認為是「以太」的沈澱，他們把分子歸納於電子，也就是力線的文聚點。愛因斯坦在他的通俗的相對論內，從相同的觀點來觀察重力場和電磁場。可見物理學者所觀察的事實和我們日常所觀察的事實，不過僅有一種遠遠的和符號的關係而已。

結論 實驗和假設

物理學的事實不是「璞然未琢的」事實。在科學的觀察，理智

(註)愛因斯坦 (Einstein 1879) 德國理論物理學家。一九〇五年發表「特殊的相對性原理」驚動世界學者。同時對 E. W. Brawn 運動作氣體動力說之研究，在分子物理學上開一新紀元。又對於電光效果，應用 Planck 之量子假說，產生獨創的光量子說。一九一三——一六年完成通俗的相對性原理，一九一九年由英國日蝕觀察證實後，其名即轟動全世界。一九二二年得諾貝爾獎金，一九二九年擴張相對性原理，發表含有一切重力電磁力之統一理論。光子說外，又對於近時之物質波動說有重要之貢獻。

有創造的和辨明的功用。牛頓的蘋果，加利略的大懸燈，是他們的偉大發明的先導。所以先要觀察，然後再實驗，好認識現象的條件和定律。無論那種觀察，應該先有預測的觀念或假設，因為為了探求並臆度它的解釋，才來隔離事實，觀察事實。

科學的事實，一半是創造的，一半是「茫然未琢的」，自然不因事實擺在我們眼前，來限制創造作用，據此：

(一) 觀察的天才，不屬於五官的完美而屬於直覺的能力；

(二) 工具對觀察，有如此偉大的功用，是仰仗學者的天才發明了它們，這就好像學者預先擬想出實驗方法的全體。

第二節 實驗

第一段 定義

實驗是，在觀察者親自規定的環境之下，去研究一種事實。好把它與別的作條件的現象相接聯。那麼，凡是實驗，就是證實對於現象的條件所擬定的假設是否確切。故此，實驗是類似的演繹法。在實驗和觀察之間並沒有性質上的差別，因為按上面所講的，科學的觀察，絕對與實驗相似，實驗不過是個故意引出來的觀察。

第二段 實驗的準備

加利略成就了「實驗」，而英國的哲學家培根講明這實驗的規則。他說：「為了發現現象的原由，應當將實驗多方變化，然後再

成立反證。並且有時要無拘無束地去探索，試一試有什麼成就。

作完了種種實驗，應該把它們的結果集合起來，好作為制定假設的資料，為此，學者適用下列三個標準：

(一) 存在的標準：有這種原因，就有這種結果。

Posita causa, ponitur effectus.

(二) 消滅的標準：消滅這種原因，也同時消滅這種結果。

Sublata causa, tollitur effectus.

(三) 比較的標準：變化這種原因，結果也要發生相當的變化。

Variante causa, variatur effectus,

第三段 實驗釋義——消滅法

在十九世紀時，英國的論理學家穆勒將解釋實驗的規則說明並加以組織。培根的標準，不過是預備的方式，穆勒的規則，才是用來作證明的。它們是以證明假設為目的。據穆勒氏說：「實驗特有的方法，就是排除附屬的條件，只剩下所要觀察的現象和那假定對於它作充足理由的先有的現象」。也可以說：是追求現象的普遍的，抽象的必然的條件（如重力對於落燈）。

消滅法共有四種方式：

(一)類同法 如現象M，它有B·C·D——B·E·F作先有的現象。我們很能想B是所觀察的現象的原因，因為可除去的先有的現象，大概不能成為現象的原因。例如巴斯加空氣壓力之試驗。

(二)別異法 別異法是前一法的反證，我們要消滅B，如果M

也同時消滅，那麼B一定是M的原因。否則B就不是它的原因。學者相信，不能消滅的現象和所觀察的現象，有定律相聯繫。例如：巴斯加的空氣壓力實驗，把空氣的壓力除去，液體便不升高。可見空氣的壓力，是液體上升的原因，將原因消滅，現象也歸於消滅。巴斯德證明自生之不可能，是預先用灸烙法將生物菌苗燒死，這有名的實驗也是本着這種原則。

(三) 共變法 所觀察的現象的各種條件內，如果有一種條件與現象同時常有相當的變化，這個條件，大概是這現象的原因。例如：水準與空氣壓力的相互變化；潮汐的大小與日月吸力的強衰相互變化。

(四) 剩餘法 一件事物已知的原因，常指給我們這事物部份的

解釋，於是我們就推求新的原因，以解釋那尚未解釋的部份。例如，我們若把在天王星上面所有的太陽的木星的與土星的吸力的結果算出來，就可看出天王星的軌道在計算方面和在實際方面不同，為了解釋這種差別，只能斷定這是因為還有其他不認識的星的吸力相牽掣。天文學者勒卧立野 *Leverrier* 就據此發現了海王星。

第四段 上述四法的價值

在這四種方法中，具有**最強的證明力**的，首推列異法。這種列異法不過是共變法的特例。的確，僅在B等於零那極端的特殊情形之下，我們才能引用它。共變法却是**極有效力**的，因為它不僅啓示我們M與B的聯系，並能啓示，如果在我們變化B時，M要怎樣變

化，這也就是把它變化定律指示我們。並且有時僅能應用它，例如在天文學上。

以上所論列的法則，不過具有理想的價值，並不能有所發現。實驗中最主要的特點，是在我們自動的去選擇最適於認識現象的條件的特例。不能僅憑理論來引用這些方法，一個愚夫去引用它們，是不能發生效力的。這因為實驗者所引用的事實（力，電荷），實際上不是簡單的事實，不能率然地稱出B或M的名號。數學家 *New-*
ton 說過：「自然現象都是表面的極複雜的東西，要在其中分析事實，非用先有的觀念不可，並用四種方法以外的別種方法」。這就是假設或創造直覺，它們指導實驗如同指導觀察一樣，至於發明者需要的創造的直覺，適足表示實際的持有和複雜，大部份是不能歸納

於論理學的規則的。

第三節 歸納

我們既經用實驗規定了**因果關係**，仍須把這些關係概括變爲**定律**。定律是一種普遍的命題，用它來說明在事物間所有的**恒一的和必然的關係**。

第一段 定義

歸納是由**已知的特殊事實以推見它們的普遍原則的一種思考作用**。所以歸納法是演繹法的反面。歸納法適用於實驗科學，演繹法適用於抽象科學。歸納法是從結果推到原因和定律，演繹法是從原

則推到結論。歸納推理法常能給以三段論法的形式，例如亞利斯多
德所舉的這種例子：

人，馬，騾都是不具胆囊的動物；

人，馬，騾的壽命很長；

故不具胆囊的動物，壽命很長。

這樣的三段論法，當然不如演繹三段論法那樣嚴格，因為我們不能知道我們的**檢舉**是否詳盡，所以也不知道我們在一切特殊的事實上能否引用所推定的定律。

科學歸納法所推定的定律可分三種：

(一) 經驗律

(二) 普遍律

(三) 因果律

(一) 經驗律

我們既見 O_2 (養氣) 和 H_2 (輕氣) 在一定的比率化合之後，便成為 HOH (水)，我們應用簡單的論理的概括，不問時與空的關係，由這種檢證，進到下列簡單的定律； O_2 和 H_2 常在規定的比率化合。另一個例子，就是加利略規定擺動定律的方式。

(二) 普遍律

從經驗律到普遍律的過程，是從「種」到「類」。例如從氣體混合的持有定律到下列的普遍律：一切化學原素都是依一定的比率化合。同樣從擺動定律進到墮體定律。這裏我們不僅不管時與空；並且我們還要求**大自然中必有秩序**。經驗的事實，不僅是特殊的事

實（尋常的定律），不僅是「種」的事實（經驗律），並且還有「類」的事實。就是，有彼此基本相似的東西，例如原素；也必有相對類似的東西，例如，依一定的比率化合。

（三）因果律

在觀察的事實上，因果律除去經驗律指示給我們的關係之外，加以一種**不是從經驗來的却能解釋經驗的新的概念**，例如原子論的假設或萬有引力原則。定律就這樣用象徵的形式來說明**現象擬定的條件**；因為在實際科學，所謂**原因**，不過就是這種條件，它是極普遍的**事實**。它和屬於它的特殊事實的關係，能用分析的言詞來說明。其實，科學不管最後的**真正的原因**，那是屬於形而上學的範圍。在現在的環境和經驗範圍內：只有經驗律，可視為是確實的

，它們又不過是近似的，是中庸的，是統計的。定律愈普遍，也就愈近於假定的。我們由科學史曉得新物理理論常來反證以前的理論。並且照樣推演下去；『後之視今，猶今之視昔』。即如在二百年以內，對於光的解釋，就有三種：牛頓說是由於放射；Fresnel 說是由於波動；Maxwell 說是電磁現象。據此，用歸納法所能得到的，僅是蓋然的解釋。

第二段 歸納的根基

歸納是以解釋經驗為目的的、一種「概括」事實的作用，而又是超越經驗的。但，理智的這種作用，是否正當呢？例如：物理學者根本必限於物理事實的研究，豈不知，想了解這種事實，還應該規定種種在物理事實中所沒有的定律，那麼，他怎樣還能超越事實呢

？這是歸納的根基問題，也是一切科學的「可能」和「正當」的問題。經驗派者對這問題的答覆是：在歸納法，理智並不超越事實。形而上學者則主張理智果真超越事實，但，這是因為事實本身引導理智去超越它們。

1. 穆勒氏的經驗學說

按照穆勒氏和其他經驗派的主張：歸納推理是基於一種由單獨的經驗採取的原則。歸納法的原則是「自然齊一律」，就是同樣的現象產生同樣的結果。這個原則也是導源於一種尋常的經驗的歸納。據此，歸納法的原則，還是從歸納來的。穆勒氏分歸納為兩種：一是自發的歸納；一是反省的歸納。前者是一種經驗的和常有的，並且是基於簡單的心象聯想的推理。在我們的意識經驗內，有些心

象常常是相聯合的。已知一個現象的存在，便引導我們想到另一個現象，並且等待這現象。例如一個曾受過火燒的幼孩，一見到火，就想起燒的痛疼；或是我們一見着閃就等侯雷的來臨。後者是一種**推理出來的明晰的斷定；能用分析的名詞和概念來說明它**，例如：O₂和H₂常是在一定的比率相化合，這條定律是從反省得來的。但是，這種科學的歸納，是拿什麼作張本呢？照穆勒氏的意見，歸納的過程分為三步：

(1) **自發的歸納**：尋常的觀察使我們從先有的現象A(火)，想到結論B(燒)。這樣的關係，不過有實用的價值，而沒有解釋的價值。

(2) 另一種自發的歸納，是具有比較詳切的解釋的，因為它是

基於經驗的多次重演。多次重演的經驗，引起普遍的因果律，其實這種因果律是來自堆積的經驗，我們藉這些經驗，曾見到A和B的聯系，A 1和B 1，A 2和B 2，C和D等等。每一次特殊的關係不過是蓋然的，然而這些蓋然的統計，在實用方面則等於確實的。

(3)我們有了這種自然齊一的普遍律，再回去處理所觀察的特殊的關係，使用科學的歸納，變它為定律。我們在自然中所見到的齊一，保證給我們，A所以是B的恆一的，無條件的前件，這是因為A和B之間，有一種定律相聯系。

批評

這樣，用常見的事實和心象聯系給歸納下心理學的定義，是很

精妙的。而它的原則，是根本錯誤的。

假使這種自然齊一律，本身具有實際的效力。它要讓我們概括任何事實的聯系，可是僅用它，不能讓我們分別事物偶然的並存和內在的因果關係。例如：一有慧星，葡萄就豐收或者國家就糜亂，我們這樣經驗過了十次或十五次，那麼，我們怎樣知道，在慧星的出現和葡萄的豐收或國家的糜亂之間，只有偶然的遇合，不是由於內在的因果關係呢。是否能說：為規定一種定律，多次見到兩個現象的並存是需要的又是夠用的麼？於是我們回到一種自發的歸納，也就不用什麼自然齊一律，但，同時也沒有什麼科學的歸納了。反之，基於這種理論，天文學家，不許僅靠着一次的觀察便來規定定律。爲了規定定律，經驗的重演，不但不够，也不完全需要。

實際說來：當我們能斷定在前事和後事之間，有一種恆一，而**又必然的關係時**；「概括」的實施，才是正當的。關係的恆一，是從經驗啓示的，然而**關係的必然或次序的概念**，却不是從經驗來的，而是理智的產物；理智所以斷定關係的必然，是因為它信自己能夠把現象演繹出來或重新構成自然；沒有理智也沒有科學的歸納。例如，獸類的環境和我們是完全相同的，它們的經驗也和我們大略相同，但是它們沒有科學的知識，是因為它們根本沒有理智。

我們僅憑經驗，至多可以見到事實的恆一，總不能見到關係的必然。穆勒總想努力把必然從恆一裏推引出來，或者更好說他把必然還原於恆一。他的目的是把一切現象都用多次的經驗來解釋。但是，經驗不過啓示給我們常有的關係。為了能從常有關係的概念，

推到必然關係的概念，只憑經驗的原則就行，並不用別的原則，穆勒就採用了自然齊一原則。他又把這種原則視為一組蓋然聚合的結果，就是把許許多多的恆一的觀察聚積在一齊的結果。穆勒氏覺得必然是一組恆一的界限，好像人要說無限是一組無定的界限。

這恰是穆勒氏論點的過錯。我們僅靠經驗，永久不能從恆一過到必然，從無定過到無限。照經驗派的意見：因果關係僅是現象常有的聯系。然而，因果聯系，根本是一種必然的關係，是理智變化的經驗的結果。這種必然是經驗建議給我們的，它對解釋經驗有用，經驗也可以確證它，而它是由理智創造出來的。我們所以能把理智的產物，變為事物的規律，是因為我們信仰理智物事和是相調協的。當然這不過是一般人所具的信仰，這種信仰不能單獨藉經驗來解

釋，因為我們永久不能完全證實它。

那麼，我們要規定一件定律，必須在經驗以上，加以一個不是來自經驗的意念，就是**自然程序是必然的**。

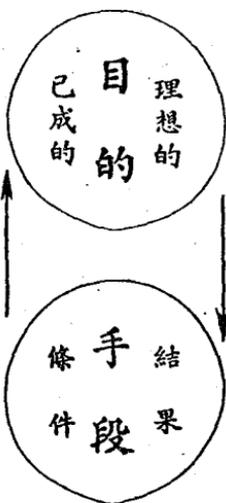
2. 拉舍烈 (Lachelier) 氏的目的學說

形而上學者曾努力填補經驗學說的缺陷。拉舍烈在他的名著歸納的根基內說：因果律有兩種形式：一是期成因果律，凡是現象都和別的現象相聯構成一組，在每組內，任何先有的現象都來規定後有的現象。

一是目的因果律，凡是現象都和別的現象相聯構成一系；在每系內，要用對於全體の意念，規定各部份的存在，要用目的來規定手序。拍拉圖已經問過錄格拉底在獄裏坐着的原因，他坐着的期成

原因，是他的筋肉有某種狀態；目的原因，也就是真正的原因，是他所有的義務的概念。柏拉圖又說：不許把原因和原因的必須的條件相混合，所謂原因的必須的條件，就是一些應有的現象，好叫原因真能引出它的結果來。（註）

形而上學者的觀點
目的因果關係



期成因果關係
科學家的觀點

（註）目的關係或相互的因果關係可用上列的圖解來解釋

但是，按拉舍烈的意見：為了解釋歸納，單提出期成因果關係不夠，還應該提出目的因果關係。例如，我們要解釋下列生物學的定律：同樣的生物所產生者常是相同的，或者化學的定律：一切元素以一定比率化合，只提出「同樣的原因，產生同樣的結果」，不夠，因為這裏有無數的條件和期成原因，我們不能詳細地認識它們，又不能確定它們的結果。我們仍舊確實承認 O_2 ，和 H_2 ，常常產生 H_2O ；或者「相同的生物常產生相同的」。這是因為我們看清，在自然中好像有一種保存生物的種類，和組織現象的趨向。大自然就彷彿一位發明家，在他發明了極複雜的機器以後，便吩咐幾百個工人分工合作製造機器的各部分零件。

批評

我們但憑穆勒所承認的期成因果關係，當然不能解釋自然界的現象。學者愈深切探求自然齊一的假設，愈相信非憑目的不能得到事物形而上學的解釋。對於這點，拉舍烈倒很清楚。近代物理學，都趨於確認這種原則，不過在理化的範圍內，為了規定自然律，我們不注意到目的的關係。狹義的物理學者，只管現象的條件，而不追求它最初的原因。其實他們這種措施正是承認自然中的一切現象和條件，是有一種程序相聯繫的，這就是說，他們所見的那種程序，不是偶然的結果。

3. 結論

狹義的科學的歸納（至少是理化的定律，因為生物學定律不屬於此），能夠用期成因果關係來解釋。例如，化學家在 O₂ 和 H

2 的化合看出，化合物的重量，可以變更，原素的比律卻嚴格保存。他就用極限法來假定，能夠自己成就的兩個H原子和一個O原子相化合的根本現象，他也主張，在整個的過程，現象常是一樣的，也有同樣的條件來解釋它。

這樣，物理學的歸納是基於期成因果關係的原則。不過這種原則，有理智和經驗的二重來源。在經驗常見的同樣的關係，使我們信任自然的「恆一」與「齊一」。然而只有經驗，不能堅定這種信仰。這裏我們就不能同意穆勒的意見。的確，在自然內，我們能遇到的表面的「紊亂」，幾乎與「恆一」相等，常有偶然的或者人為的現象，紊亂自然的持續，經驗也不能獻給我們必然的關係，只好獻給我們數次同樣的關係。但是理智要來校正和補充我們的經驗，並

重整次序。這是因為我們有一種先於經驗和超出經驗的**次序的需要**；在數學上面很容易看出這一點。我們信任，自然服從我們思想的次序，信任自然不是盲目的前進。在數學表現出來的，我們對於原則和結論關係的先天的概念，讓我們將在大自然內所見到的幾乎恆一的持續，變為必然的和一致的關係。人在還沒有任何經驗以前，信任在自然內有次序，但是，自然究竟有**哪種次序**呢？這只有經驗能告訴我們。Chaldeans最初的天文學者，為了夜中不致在曠野裏迷途而開始觀察天象時，信任一切星宿的進行是有次序的，但只有詳細的觀察才知道哪個星的軌道是正圓的，哪個星的軌道是橢圓的。

可見，歸納有**理智的信仰**為根基，這信仰是由**事實導出的**，又是由事實而將一部份證實的，因為靠着事實，我們才能給它精確的

形式。我們既見某種近乎齊一的持續，便認定那裏不僅有偶然的恆一的遇合，而有必然的相聯，且在將來也有不變更的次序。充其量這僅是一種設想。表示我們信任人的思想和研究的方法是有效力的，是與事實相調協的。

第四節 假設

第一段 假設的重要

用實驗法來研究自然的現象和定律時，假設的功用，佔主要的地位。假設與科學是共存的，因為科學是由一種假設而來，也就是科學是可能的假設。柏那爾 Claude Bernard 說過：

「在創造科學以前，先該信任科學的可能，也就是信任現象是按次序相聯的」。假設的功用在一切科學中都很普遍，因為在觀察

和實驗的範圍，或者在歸納和演繹的範圍內，假設是理智來預測實驗的結果。可見假設是暫時解釋所觀察的事物和現象；有了這種初步的解釋，然後再用實驗、觀察、和一切觀察結果的調協、來證實這假設是否合乎事實。柏那爾又說：「假設是實驗推理的原動力，因為任何實驗推理，常是從先有的設想來的」。

第二段 假設的性質和兩種形式

一般說來，假設的對象是所觀察的現象的未知的原因。按照笛卡爾的方法論第三規則：連在表面似乎沒有先後連帶關係的現象之

(註)柏那爾(Bernard 1813-7/12-78-2/10)法國生理學家，初為藥種商。在巴黎修醫學。他終歲從事實驗，因而損害健康。有腦神經機能，頸部交感神經之血管運動作用，腺之分泌，糖刺，及關於脾液等之業績。於肝機能之研究上發現糖原。他是今日實驗病理學之始祖，他的實驗醫學研究法的見解是很著名的。

間，我們仍然應當擬定它們還是有次序的。

假設有兩種形式：一是預測的假設，這是研究科學的出發點；一是理論的假設，這是科學的終點。

1. 預測的假設

1 假設在觀察和實驗上面的功用

在自然科學內，實驗是獲得真理的唯一源泉。在物理學只有它是有功效的。不過科學的實驗，無論是天然的或人工的，總不是偶爾的或赤裸的，因為這樣偶爾的或赤裸的實驗沒有什麼意義。凡是科學的實驗，都是**交錯的實驗**，不僅使我們看見獨特的事實，而且**呈示出自然定律的特例**。我們要完全明瞭事實的意義，應該對這定律有先定的設想。（**加利略**在看見他的懸燈旋動時，和**牛頓**見到蘋

業隨落時，發現了有名的定律，就是一種顯明的證例），是因為他們先有了定律的設想，有人問牛頓怎樣發現他的定律，牛頓答說：「因為我常常思索它」。『*en y pensant toujours.*』

科學的事實，乾脆是理智對於實際的一個持有的觀點。理智來限定實際，組織實際，去準備實驗；而為了限定和組織實際非先有設想和假設不可。

2 假設在歸納上的功用

假設在歸納法有最完全的功用。在這裏假設來擬定歸納的結論，用一種後來要證實的定律暫時來解釋所觀察的事實。假設在歸納法的功用在於「先見」和「概括」。

但是我們怎樣才能「先見」和「概括」呢？

A「先見」的主要條件是「類比」和「實驗的調整」。

(1)類比是就實驗事實的不同地方，看出它們類似的地方來。例如：擺動，石落，紙飛等現象，表面大不相同，學者用他預定的設想，在那些不同的事實間，發現它們相同的地方。

(2)實驗的調整。我們雖然能把事實簡單化，和相互類比，但總不能把它們嚴格地歸納於一定的定律。例如，所有的氣體永不能絕對符合瑪略特的定律；只有純真的氣體，才完全符合這種定律。那樣我們就應該調整實驗，將一些微渺而又無法避免的差異，視為無足輕重才行。

B用上述的方式，我們得到的事實不過是隔離的事實。赤裸的實驗總不能把它們的因果關係，呈獻給我們，使我們在A現象和B

現象之間，找到密切的聯繫，俾能推理所觀察的聯系，不僅有偶然的併存，而是恆一的必然的關係。換言之，**實驗不許可我們分解因果關係與簡單的偶然的併存**。這樣便可推翻任何歸納的經驗論，不過這裏有理智來補充實驗的缺陷，它不能信任一切恆一都是偶然的結果，便設想所常見着的A和B的並存，不是幸運的並存是因果的效用。這種設想或這種假設，啓示給我們幾何曲線的構成定律，讓我們去延長它。意思就是，**我們在一切未來的相似事實上，可以擴大地應用這種定律**。質言之，就是「概括」所觀察的關係。

我們可以把赤裸實驗的結果擬之於以「點」綴成的虛線(……)以後：

(a) 我們把虛線代以實線，把虛線的點聯在一齊，就是有些點

不完全與實線相合，也沒有什麼關係，我們的實線是近似的就夠了，這種辦法稱為「插填法」(Interpolation)。

(b) 我們要詳細觀察所引出的實線，便看出它根本是一條幾何曲線，我們也就可隨意延長它，這叫作「外接法」(Extrapolation)。

3 「假設」在演繹法上的功用——對於實驗的結果作假定的預測

所觀察的事實，如「光」在空氣和在水內的傳播及折光等，使我們創造「光之波動」的理論。我們使用一種假定的預測把下列的結論演繹出來：光之波動理論如果是真的：那麼由光源所照射的一個圓盤，不論它中心有小孔沒有，圓盤的陰影的暗度，必須相等。弗拉耐爾 Fresnel 於一八一九年在巴黎科學社中發表了光之波動理論。以後有數學家柏松 Poisson把上述結論推演出來。如果弗拉耐爾的

理論是真的，實驗就可證實這種結論。他作了實驗，便實際證實了預先推演出來的結論；實驗的成功，證明了弗拉耐爾的理論是有效的。但我們不能絕對主張，沒有別的理论和假設同樣能證明這種事實。所以柏松的演繹也不是嚴格的演繹，弗拉耐爾的理論仍是一個理論。僅有那種「能證明非用這唯一的假設不能解釋事實的」演繹，它才是嚴格的演繹，但是這樣的演繹是不可能的。弗拉耐爾的假設，雖曾有過功效，但還是個假設；這是因為物理學的演繹與數學的不同；後者是用一組一致的關係，從原則得來的嚴格的演繹與數學；前者不然，它沒有證明的效能，也不是可逆的。只有假設的實驗的結論，才能夠證實並變為定律。這樣，牛頓的定律，最先也是個假設，以後才成為定律。那麼假定的演繹，不過是實驗和推理的前

奏，我們去解釋複雜的事實，便應用它作臨時的手段，高於我們的智者，不用這手段，僅用實驗和推理也要直接達到同樣的目的。

2. 理論的假設

上面所討論的假設，不過是關於實驗或推理結論的一種假定的預測。它僅有現象或現象的定律為對象。除它以外，還有另一種假設，就是理論的假設，它所努力解釋的，是現象的最普遍的條件，也就是任何實驗和推理永遠不能證實的一點。這樣的假設，如原子論，從狹義的科學看來，是可有可無的。它們如此的超越事實和定律，甚至於沒有任何實驗能證實或駁斥它們。這些理論與科學的結論沒有什麼影響。例如，比率規定定律是真的，就算原子論不對，也沒有什麼妨害。在物理學方面，這樣的理論，不過是便利的想像

，來幫助我們的計算，作更進一步的想像，叫我們能綜合和類分事實和定律。Duhem 在物理的理論一書內 (La Théorie Physique) 說：「物理學的理論並不是解釋，而是用暫時的，大概的，象徵的言詞所組成的分類」。

只有預測的假設是狹義的，有效的科學假設；因為只有它們是能完全證實的。理論的假設，不能在一切事實上，用實驗法和觀察法來證實，所以是不能完全證實的。另一方面，它們也不僅是通常的觀察或任意的解釋，而實在是近真的解釋。它們引出的結論有一部份是能證實的。在我們把這些部份的結論證實以後，就可視它們為真確的。對於那些不能證實的事實，如果它們和已證實了的事實是相似的，我們才可以應用那理論的假設。就算以後要改換別的假

設，證實了的結論是總不要改換的。科學史不過是假設的演變過程，例如「光」的各種假設。不過，即便推翻了假設，它的功效仍是不能泯滅的，因為我們藉它觀察了現象，也發現了有意義的關係。即如，弗拉耐爾的光的波動假設，使我們知道光的現象的強度，由於彈性體的橫的運動，以後這理論雖被推翻了，但那方程式還存在着，他的實驗的結論，如光波的干涉定律，還是對的。

第三段 科學的假設應有的條件

(一) 它應該是可証實的

狹義的科學的假設，必須是可證實的；就是，我們應該把從假設推出的結論用實驗能證實。並且為了加入科學的系統，它不只應該是可證實的，還應該是實在的；在結論上必須證實了的。一種不

可證實的而又不曾證實了的假設，不過是個多少含有哲學意味的理論而已。

我們當然不能用實驗證實假設，如同我們要證明數學定理一樣。如果假設與我們的實驗相符合，我們便覺得滿足，稱它為真的或可用的。反之，如果假設與實驗不相符合，我們便要排斥它。但無論如何，即使假設與實驗不相符合，我們還不能說它們是完全無效的，因為它們引導了我們作實驗，或解釋曾作過的實驗。

(二) 它應該是可悟的

科學的假設，應該具有清晰的可悟的形式，就是，我們在可能的範圍內，要用數學的言詞來陳述它。因為數學的陳述，是狹義的科學的可悟的標準。凡是物理，生理，心理的假設，不許是不清楚

的，不顯明的，含糊其詞的，或與列的假設相混同的。

(三)科學的假設所應有的這兩種條件：它應該是可證實的；同時又應該是可悟的，這是因為假設是由事實和理智的合流。那麼，**科學的假設，不單應該滿足實驗的要求；同時也應該滿足理智的要求。**

能夠完全滿足這兩個條件的科學的假設，在科學上面就能有合理的運用。牛頓說：「我不偽造假設」(Hypotheses non fingo)。他的意思不是廢除上面所說的那種假設，而是廢除那些不可證實的，無科學旨趣的，沒有實驗結論的「假定」。

結 論

我們說過，假設是一切科學的出發點，也是一切科學的終點。

預測的假設是科學的出發點；理論的假設，是科學的終點。科學不過是各種假設的集合，所以我們在假設內找到構成科學的一切特點時，是不用奇怪的，假設如同科學一樣，是思想與事實的熔合。

我們若給現代科學下妥適的定義，使不能找到比上面這個定義再好一點的。它讓我們感到科學的效力同時也感到科學的限制。

(一) 古代科學與近代科學的比較觀

希臘的科學所注重的，甯是思想的調協，而不管實際究竟如何。他們所成就的思想與事實的調協，不是由於思想和事實尖銳的比較，而是由假設和觀察雙方的近似。因此他們所獲得的概念都有數學的嚴格和固定，不過是與實際離得很遠的。就拿亞里斯多德的設問來說：「為什麼當日光透過固體上面的一個小孔時，無論這小孔

是方的或是圓的，照下來的光常是圓形的」？他答說：「因為光線是圓錐體形的，所以那小孔把圓錐體截斷之後，又形成一個圓」。不過他的這種解法，有兩點是含混的：**在觀察方面**，他是不澈底的，他不曾注意到，在明顯的光像的周圍還有別的不太明顯的像，這像却是根據小孔的形式的；**在假設方面**，他同樣的不問圓錐體的尖在哪裏，底在哪裏以及其他相關的問題。現代科學不僅要求數學的理想，也要求與實驗符和的解釋。現在科學家相信，觀念與事實，是實際符合的。但為了實行它們的相合，不是拿觀念來迎合事實，敷衍了事；而是用數學法來確定觀念，用實測法來確定事實，務使它們能實際相合而後已。他們所精測的那種事實，好像準備接受觀念；並用數學法陳明的概念，準備採用於各種事實。不過，假設和實

驗都應不斷地改良，追求較密切的符合，至於完美的符合，是永久不能成就的。

(二) 假設的客觀值

假設的客觀值，是與科學有密切關係的，因為科學的客觀值是基於假設的客觀值之上。我們選擇物理學的假設時，應該和選擇數學的原理時，本着同樣的原則：就是要選擇那些較為簡單較為平易的。Kepler, Tycho-Brahé, Newton, 三人，甯選擇天文學的某假設，而不選擇其他，因為他們所選的這個假設，較比別的更簡單。好像在同樣的環境，簡單的定律比複雜的定律更近真似的。為了使假設的客觀值成為絕對的，自然常須遵照極簡單的途程進行。但是，這種要求在事實找不到證實。孔德所倡導的極簡略的實證主義，和十九

世紀末葉，學者所崇拜的科學萬能主義，已經被現代頭腦清醒的學者棄若敝屣了，倘若還有人提倡這種思想，簡直就是開倒車。科學的假設和科學是相仿的，它們只能達到「近似」與「大概」的境地，總不能達到絕對的「確實」。

照實用講，這種「近似」已經夠了，例如在工程方面，化學物理的結論，用到造屋建橋等工程上，是足夠用的。就這方面說，科學是有價值的，可是，論到實際，它本身是太複雜，太繁瑣了，不能把它列入人為科學的範圍。例如，誰能夠有一天把江，河，海，洋的無限運動，給我們定一個解析的公式呢！誰能夠把無限繁瑣的心理現象的公式，寫出來呢！這些心理現象是一閃就過的，沒有重演的可能，所以是萬難捕捉的。我們的科學和我們對它所擬定的—

切假設，像脆弱的狹窄的容器，硬拿無限的實際放到裏邊，真無異將海洋的水放在升斗裏。

附言四則

第一則 物質統一論

科學的理論，可拿化學的物質統一論作個例子。這種理論，是 Proust 率先陳述的，他相信這理論能用原子定律來證明。我們知道，一切原子的原子量，都是氫的原子量的準確的倍數，照這樣說，宇宙間實際不過有一種原子，就是氫(H)，一切別的原子的原子量不過是氫原子的各種不同的形式。

科學界承認了這種假設，完全是因着它的簡單，因為，一般人

都有這種成見：假設越簡單，越是真的。不過，在平常，假設所以能保持簡單，是因着事實多少的變形。

多數的實驗定律，例如：馬略特定律，蓋路撒克定律，都隆衰柏第(Dulong et Petit)定律，都是假定的近似的定律，都是極限定律。拿 Proust 的假設與它們相比，便更顯出它們是基於事實的大概的觀察的。以後 Dumas 把它改良，給它新的形式，說明可作原始物質的不是氫原子，而是一種具有氫原子量的縮倍數（或反倍數）的原子量的物質，一切原子都是由它所組成的。

及至今日，「銑(鐳)的放射」理論出現，愈使這種新的假設趨於真的。但是銑的放射理論所引導的新原子量的共通「準衡」，是在氫原子量的千分之一左右。在這種環境，理論當然是不能証實的。

，因為化學實驗不能奏效。

還有一層，就是原子量相互的數目關係，也不是嚴格的數學的關係。原子量也許有變化，但，它們的變化界限是極小的。我們能說，自然好像也在努力使自己與這種理論調和，就使在事實、理論、和定律之間，沒有完美的遇合，還有最近似的遇合。這近似遇合，對於實用是足夠的。我們也能把物質統一論，視為嚴格的定律；或者更好說，我們能引用它，如同引用嚴格的定律一樣。但無論如何，對於原子的構成，**化學是不能解釋的**，所以沒有化學的證據，能證實物質統一論。

結論

1 科學的理論，是層層蛻變的，所遺留下的，不過有幾種新生

的事實和定律而已。

2 有些理論，一直到現在沒有推翻過，因為它們不斷地改良。經過種種改良，便愈來愈不嚴格，愈不能證實。物質統一論，如認為是常存的，只好拿它當作一種不能證實的，近似的說法。

第二則 數學和自然科學的發現

1 「直覺」在數學裏有發現的功用

我們把數學稱為推理的科學，因為在數學內，極嚴格的推理法——演繹推理——有完美的運用。但是，連在數學也是這樣，單獨的推理是無效的。因為純粹形式的論理，不能來增加我們的認識。

數學演繹推理的效力和價值，是從另一種能力來的，這種能力

就是直覺。直覺與推理不同，推理是經過一組證實了的和謹慎的推理向前邁進，而直覺是直接的認識。我們先用理智在暗中摸索，尋求各種類似點，然後由直覺突然看到真理。推理不過供給我們抽象的標記，它們有象徵的價值，就是實際的在心內的代表。直覺供給我們實際的本身，因為它是直接地認識它的對象，所以直覺就是一切推理的主腦。

(一) 凡是數學的證明，都是基於不可證明的原則定義和公理，這些都是直覺顯示給我們的。巴斯加說：「人心感得到空間的三元 (Dimensions) 和數目的無定」。

(二) 述明了原則，各種定理就依照論理的規則推求出來，推求出來的程序不是由推理，而是直覺指示給我們的。這種聯系的程序

，正是數學的本質。有許多人所以不能懂得數學的推理，是因為他們缺乏直覺。

(三)直覺也是發明的或發現的動因，推理不過像扶助癱子的拐杖，能調整却不能創造發明。假使有正確的直覺，用偽數能達到真理(例如弗拉奈爾所作的)。發明雖然是直覺的供獻，可是還得努力充實自己的學識，在下意識裏集聚多多的智識，才有一旦有突然發明的希望。(參考：Poincaré, 科學與方法，一卷三章)

2 加利略的發現

在古代，一切發現都和靜力學有關。亞里斯多德不曾認識墮體定律，他相信一切物體，都趨向本有的平衡處，就是輕者向上，重

者向下。

在十六世紀末葉，加利略初次作了富有推理作用的實驗，在一六三八年，把他的實驗寫成數學講話。這書是動力學的開端，同時是初次把數學運用到具體事實的研究上。他如同近代科學家一樣，不追究為什麼物體要墮落，僅追求物體怎麼樣墮落。為了能規定定律，他擬定出假設來。他又以為只有假設是不夠的，還須用實驗來證實它，加利略便連續地擬定了下列兩項假設：

(一) 速率與墮體所經的空間成正比。這項假設的結論，都是荒謬的，他也沒有去證實它。

(二) 速率與墮落的時間成正比。這項假設的結論是可以採納的，他也努力證實它。

證實了以後，假設才能成為定律，加利略當時所作的實驗，不是很精確，因為他缺乏精良的儀器。這些儀器是因着他的發現，以後才構成的。他就用兩種技巧，補救儀器的缺陷：

(一) 他利用斜坡面將墮體的速率減小。

(二) 他利用橫切面大，圓孔極小的計時的「漏」，在實驗時用手指作漏的開關器。流出的水的重量，幾乎是與時間成比的，他適用這種方法，檢證過程的增加是依照幾何級數，時間的增加是依照算學級數。這種實驗，證實了假設的結論，同時也證實了假設的本身。因着這個例子，我們可以懂得學者怎樣成功發現。加利略先注意到墮體的速度愈來愈快，他就對於速度和墮程，速度和時間的兩種關係，擬定了假設；然後，用實驗證實假設，既經證實了以後，

使規定出定律，好能用數學的言詞，陳述所尋求的關係。

但是，垂直墮落和斜面墮落的定律，是不符合的，這也是應該證實的，加利略用擺來證實這事。把擺推動，無論擺的長短如何，它常常達到與最初推動時差不多相等的水準面（擺動是重體在與圓週相切的斜面上的運動），那麼面的斜度與動的速率是不發生關係的。加利略是這樣給予他的定律以普遍的價值。

3 演繹法在自然科學的功用

（一）照多數人對於實驗科學的意見，演繹法在自然科學，似乎沒有什麼很大的功用。他們相信自然科學僅是基於實驗的觀察，和觀察結果的概括；演繹法的功用，不過就在於日後來證實所發現的

定律，或者引導人推解將來要證實的新的事實。

(二)實在說，演繹法是普遍應用於實驗科學的全部過程的。就前節的意義，所謂演繹法，僅是狹義的；從同類到同類的過程。演繹法的完美的形式，就是三段論法，但是三段論法的過程並不能還原於甲者甲也(A=A)絕對的一致。在三段論法內彷彿在數學內一樣，結論必是從前提推引出來的，但是還須**檢驗前提**。自然科學的前提像數學的原理和定理一樣，是沒有絕對的必然的。

也有人相信簡單的「**枚舉**」和自發的概括足以規定實驗定律。其實，純粹的歸納法，並不能供給我們定律，我們要願意從少數特殊的事實，過到可能的事實的全部，由事實的複演過到事實的必然，便應當採用實驗。但是科學的實驗，常受假設和假設結論的指導，

事實將定律啓示給學者，可是，定律的胚胎，必須是預先潛存於理智中的；才能夠把事實直接演繹出來，這樣的事實為發明者才是有意義的事實。本着這種過程，懸燈的擺動，引導了加利略去發現重力定律，蘋果的墮落，引導了牛頓發現引力定律；野那城 (Jena)大戰的前夕，拿破侖因着一件不關重要的軍情報告，立刻看破了敵人的戰略。

所以，科學的出發點，常是由理智來的暫時解釋事實的假設。一旦學者把事實直接地由假設演繹出來，假設就變成了定律。

結論

可見，演繹推理根本是歸納法和實驗法的樞紐，不過這裏它與分析的演繹推理不完全相同。在實驗科學，演繹推理有直覺和假設

的形式；另一方面，它不是從同類引申到同類的過程，不是連續的進展。當我們盡力把我們的假設，從一界擴大到另一界時，例如從無生物界到生物界，從生物界到歷史界，是跳過的進展；並且後一界的事實，較前一界的事實所有的新奇的異點，不能以嚴格的論理歸納於前一界的事實，不像數學的副定理可以歸納於數學的定理一樣。

第三則 化學定律

1. 化學的定義：

1 本書自開始到現在，所討論的事實，都是多少含有抽象的意味，就是物理學，也不去研究物體的本體，而是研究一切物體的普

過的抽象的特性，如物體的伸縮性。化學却不是這樣，它以獨特的方式來研究實際所有的物體的本身，和它們固有的特點。

2 化學是較新的科學。從前人們，用神怪的解法，去講明物體的變化，煉金術者相信原素是變化的，又相信人能克服自然的勢力。煉金術者所用的符號，是頭尾啣接的蛇。他們的極大錯誤，就是把一切物體都視為單體。（例如他們把氧化金屬看作單體）。

拉瓦吉野是化學的祖師：

(a) 他證明了在化學的變化中，物質是恆存的；物體的重量，也是絲毫不能增減的。（他給了氧化金屬的

註：拉瓦吉野(Lavoisier 1734-94)法國化學家，是近代化學的建設者，以燃燒論著名。說明燃燒之理，發見物質不滅法則。此外空氣組成酸素之研究，其命名，定量分析等均很著名。

解釋)。

(b) 他證明了由原子量所排列的原子，如同氧氫等，足以解釋化合物，如 H_2O ，也不必須求助於外來的能力。

那麼，在機械學所歸依於力的物體的恆存，化學却把它歸服於物體本身，用不着外來的力。他設法用原子的綜合來解釋化學物體的種類，拿內在力的變化來解釋它們的變化。

2. 原子論：

在物理和化學之間，雖然有顯然的差異，但是，原子論者却努力把化學歸納於物理學的「延展」，按他們的意見，化學的現象，

可以用重量形式和原子價不同的原子的排列法來解釋。

批評

但是，原子的不同，特別是原子價的不同，仍是原子種類不同的標記，絕不能歸納於物理學的和機械學的範圍以內。

原子論是不能回復物質的分類的。如能解釋物質的分類，原子論必失却它的理論的精確，而變為大概的；倍數比例定律，僅能指給我們兩數之間所包括的關係。

化學與物理學的區別在於討論和承認物體的種類。物理學所研究的僅是物體普遍的屬性，所以化學較比物理學複雜得多。

3 化學定律的客觀值

原子論究竟能否啓示給我們物體的內在性？不能夠，因為它的確具有種種缺陷：（1）它不是精確的，也不是同質的；原子的概念，不是清楚的，綜合與混合，沒有嚴格的界限。化學家承認有一種與「運動力」不同的「位置力」。（2）原子沒有狹義的存在，它不是實際的，僅是用推理得來的**抽象的產物**；（3）學者為了使原則能解釋宇宙萬物的複雜，從伊壁鳩魯和魯克雷斯（Lucretius）到黑克爾（Haeckel）都不能不認為原子都有類似於靈性的特點，例如，魯克雷斯所謂之「動向」（*Chinamen*）與黑克爾所謂之**選定愛力**。他們所以這樣用物質和原子來努力解釋靈性，不過是因為他們預先給了物質一個靈性的特點而已。

第四則 力的退減原則

1 力是產生「功」的潛勢，論它的形式，有機械力（潛伏力和運動力），熱力，電力，光力，化學力。

2 關於「力」和「功」的各種發現，好像給與「力的保存原則」以絕對的價值。但是，現在科學家都承認，力的總量，在不同的形式之下雖是保存的，然而「發動力」和「可用力」，也就是力的質，是退減的，常有不可避免的損失。為物理學者，四百二十五尅米 (Kiloerga minutes) 是一熱級 (加羅里 Caloric) 機械的當量。在熱和功之間，雖然有這種當量，就是一熱級相當於四百二十五尅米，但在實用方面，具有四百二十五尅米和具有一熱級是大不相同的，因為熱是力的下等形式，它是不能完全變為功的。力的一切形式，因着摩擦，擴散，趨向退減而變為熱力，意思就是它們趨向同質化。

夏爾奧(Carnot)在火的動勢 (Réflexions sur la Puissance motrice du

feu, 1824) 內，闡明能力退減原則，他證明了理想的發熱機的效率，

總不等於一，多少要有些損失。克落吉勿斯(Clausius)基於夏爾奧的

論著，證明了機械如果不從高升的熱度退到低減的熱度，總不能把「熱力」變化為機械功。最後，英國的物理學家給與這個原則以固定的形式：

- (1) 動力的散佈；
- (2) 非至少損失力的一半，不能重新補足動力；
- (3) 世界有了開始，如果沒有外來的協助，將來必有終了。

結 論

我們從這原則，要推理到哲學的結論。力的退減原則的發現，

要絕對推倒從前的決定論的概念，依決定論者的見解，世界是一個圓環的系統，在這系統內，什麼也不會損失的，什麼也不是創造的。反之，我們現在說**什麼都會損失的**，就是我們的太陽系的勢力，也是常常在退減中，它趨向於最後的休息與死亡的狀態。同樣我們說什麼都是創造的，因為有終結的東西就有了開始。物質是常不斷地變化的，它趨向於同質化，但，這種變化是極慢的。這樣說來，從前的物質大概也不是自行組織成功各種高等下等的勢力。例如，把水和酒放在一齊，它們能自行混合，而不能自行分解。

實用的結論。

我們應當經濟地利用地球地資源，特別要愛護森林。

新 著 目 録

LACHELLIER, Le fondement de l'induction. — BOUTROUX, L'idée de loi naturelle. — DUHEM, La théorie physique, Le système du monde. — J. B. DUMAS, Leçons de philosophie chimique. — EINSTEIN, Le principe de la relativité. — EDDINGTON, La nature du monde physique, Espace temps et gravitation, Nouveaux sentiers de la science. — L. DE BROGLIE, La physique nouvelle et les quanta, Matière et lumière. — BOUTARIC, Les conditions actuelles de la physique.

第三章 論生物學

第一節 生命

第一段 驟然的轉變

從無機物到有機物，或者說從無生物到有生物，是宇宙論中的臨界點。在無機物界內，已經有了上進的階梯，例如，我們從幾何定理過到機械的，物理的，和化學的現象，這些現象所有的特點愈來愈複雜，但是，從一種科學過到另一種科學時，却感覺不出什麼界限來。

反之，在無機物界和有機物界之間，沒有中立地帶，我們是必須由前者跳到後者的。古代人說：「凡是生物都生自生物」(Omne

vivum ex vivo)，巴斯德的「決定實驗」(1864)證實了這個原則，他證明了「自然生殖」現在是不可能的。就是結晶現象與生命，不過有遼遠的相似，並且庸人是利用不嚴格的言詞，又基於虛偽的類比，才勉強把結晶體的增加與生物特有的生長拉攏得接近了。

第二段 生物現象的特點

(一) 數學方法是絕對不計時間的，在數學家的計算中，時間僅是個獨立的變數。機械學所研究的運動，是歸納於射程的，這射程僅是空間的某一曲線。在天文學我們若設想宇宙內的一切運動的速度，增加兩倍，星宿的位置，和星宿與星宿間的關係，還能有同樣的數學的解釋。在物理學，時間

是可量的「量」。在化學內，時間是物體相聚合的中間或背景。沒有一種無機科學，注意於狹義的持續，就是歸納法，也基於「時延是不重要的」假設。

然而，物理的新事實，引導我們改良了這種數學的原理。力的遞減律啓示給我們在物質內實際有變化（其實這變化根本是退化），但這種變化是如此遲緩的，它還讓我們保存物理學的定律。在生物界，却正是相反，持續有主要的，有效的功用：個體衰退，種類進化。持續在產生現象和規定現象是直接有效的因子。換言之，生物學的現象，是不可倒行的，我們不能把種類歸納於它的來源，彷彿我們不能把老翁送回到搖籃去一樣。

（二）物理的現象，如結冰，是可以隔離地觀察的。反之，我們

要隔離生物學的現象便不能明瞭它。個體和種類，和種類所有的全部的進化，是連帶的，是不能分離的，在生物界有時間的聯續和相互的影響。可見，在生物學要遇到下列的不存於無機科學的概念：生存的條件，適應環境的機能等，都是生物學的要件。

第三段 實驗法用於生物現象所有的變應

生物學如同理化一樣，所尋求的僅是現象的定律，不是它們的狹義的原因和歸宿。但是，在無機界我們是從原素推到全體。從特殊的事實推到普遍的定律。反之，在生物界我們必從全體起始，因為經驗所供獻給我們的，就是全體，另一方面，因着生物現象的相

互連帶的關係，生物現象的全體，都難以分解為原素。可見：

(一) 在生物學，分析法是極難應用的；活體解剖很有限制；醫學所用的化學分析，應該謹慎從事。這理由是很顯明的，因為分析與活動是冰炭不相容的，凡是分析都是停留；凡是生命都是活動。那麼，在活動上面去施行分析，是必須要消滅活動的，所以，**非消滅生命不能分析生命**，這樣，我們只得把生命看作複雜的不能分解的整體，在研究生命時，只有把分析隸屬於綜合。

(二) **構成生命的綜合，是不可能的**。一則是因為生命的現象都是不可逆的；二則它們又是絕對獨特的。我們既不能重新構成生命，更不能用無生機的物理化學的原素來創造生命。雖然有些化學家，成功了機體異化產物的綜合，例如：「尿素」(是 Wöhler 氏的成

功)，但是，化學家總不能構成生長橡樹的橡子。

結 論

生命跟給它作條件的化學現象是不能相歸納的。柏那爾說得很對：我們要承認，活體所有的一切現象，都可歸納於物理化學的現象，但，生命的本身是不能歸納的，因為生命是一種創造，它推定一個指導的意念，至於機械論是不能解釋它的 (Introduction Livrell P. 115)。當然我們不能說大自然是故意成就，在它以外實際所完成的歸宿。但是，科學家却不能不承認在事實上，大自然好像要成就這種歸宿似的。為了看視而造成眼睛。絕不能把眼睛認為是原素偶然組合的結果。大自然創造生命的活動，是不可分解的，它絕對不是偶然的結果，而是服從一種有智的突進。(參考 Bergson: Evolution Cré

atrice P. 29) (註)

第二節 生物學

第一段 抽象生物學與具體生物學

(一)一般的生物學是抽象的科學。它所處理的不是活體，而是在活體內所有的現象和它們的定律。除它以外，還有各種具體的生物學，它們所處理的是各種活體，從最簡單的機體一直到草木和高等動物止。

(註)柏格森(Bergson 1859-1937)法國哲學家。謂實在不依理知須由直覺捕捉之，那是純粹持續(Durée pure)即真的時間，生命自由。他主要的著作有下列七種：Essai sur les données immédiates de la conscience. Matière et mémoire. - L' évolution créatrice. - Les deux sources de la morale et de la religion. (商務117, 118, 121, 157)

(二) 抽象生物科學的對象，是把器官與器官的職司相聯絡，以規定它們的相互關係。解剖學者在檢討器官時，還需要認識它們生理上的職司，同樣，生理學者檢討器官的職司時也需要認識器官的解剖特點。

根據我們所下的定義，在一般的生物學也要討論機體和它所處的環境的關係。這種關係，在我們研究較高的動物和植物時，愈形密切，因為維持生命的必須條件愈來愈複雜。生命的確不是簡單的現象，不是如同畢殺 (Bichat) 所稱的，「抵抗死亡的實力的總合」，而是在活體和環境之間的一種調協。每一種活體，是按照它自己的方式來成就這種調協。具體的生物學必須在每種特殊的事實上，把這種調協說明。

第二段 生物學的一般問題

構成機體的各個分子(細胞)，在構造和組合上，是類似的；由細胞的「分化」，產生一些不同的系。同樣一切活體的各種不同的職司，如營養呼吸等，也是由分化作用從一個共同的本來而來。在研究系。的構造和活體的職司時，生物學家所特別追求的是類似點，而不是異點。所以為了解釋系。的構造和生理的職司，他應該去發現最簡單最普遍的現象；然後，再去尋求比較複雜的構造和職司，是怎樣進化發展而成的。

這就是生物學的一般的對象。它與物理化學的對象大不相同，生物學絕對不能歸納於活體的物理學和活體的化學的範圍以內。

確，自從生物學和物理化學分離了以後，應用了些絕對特別的方法，才能有發展，而演成了附屬的學科，例如：比較解剖學，胚胎發育學，古生物學，遺傳學，和活體努力適應環境而出現的形態特點的研究。這些具有推進力的研究，使生物學得了很迅速的進步，使我們接近了生命問題的解答。希望對於這件問題達到充分的解釋，那是永久不可能的，因為按照巴斯加的話：「沒有一件事情，人能充分解釋它」(L'homme ne connaît le tout de rien)。為了來充分解釋宇宙間的一切事實，只有藉助於形而上學才行。

第三節 一般生物學的方法

第一段 實驗法在生物學的運用

(一) 分析法和計算法在生物學是不可用的。那麼，生物學大約是永久不能得到別的一切實驗科學所得到的數學的形態了。我們能相信，活體的原素，是按照固定的比例而變化的，但是，這些比例是如此複雜，如此變動的，竟致永遠不能把它們列為方程式。實在，每一個活體，有特有的個性，在某環境之下有特有的反應；活體的種類，是連續不斷地而又無規律地變化着。生物學家德伍利斯 (De Vries) 證實了一些植物的變化，不僅是不可覺的，如同達爾文和拉馬克所相信的變化方式，而有時是突變的，好像某物種類的全部，忽然染到瘋狂似的變化。所以，自然的進化有時好像是暴動一樣；這些暴動當然是不可預見的，它們擾亂我們的計算。

(二) 觀察法和實驗法，在生物學倒常是有用的。不過，簡單的

觀察是沒有很大的效力的；1 因為大多數的生物學的現象，是不能感覺到的；2 因為它們是萬般複雜的，竟致觀察不能把它們分開。血的流動在生物學上是一件怎樣有關係的事實，但它是晚近才發現出來的。

實驗法也不是常能用於生物學的。的確，實驗法基於實驗的類似和現象的分化，但是，在生物學內，很難有絕對類似的實驗，要使生物發出一種能確切量得出的隔離的變動，是很難辦的，簡直可以說是不可能的。諸凡生物現象特有的變更，都是與別的條件有影響的，因為它們都有相互的關係，也是整個的活體來迎合這些新的條件。大自然有時獻給我們整個的實驗，就是一切病態現象，例如：

病人能看到文字和聽到語言，而不能明瞭語言的意義 (Cecile ve

rbale—sunlitte verbale), 沒有失却知覺的癱症, 都能供給我們生理現象的真正的分化, 但, 這類的實驗是稀有的。至於故意引出的實驗, 非先對於所用的工具, 預先認清它的有效範圍, 才能夠得到結論。例如, 柏那爾用毒草汁 (Chire) 所成的實驗, 因為這種毒汁在動神經系是有效的, 而在交感神經系却是無效的。進一步說, 也應該注意每一活體特有的反應的可能, 活體對於病或藥能有特別的免疫力。

第二段 生物學特有的方法——類比法

我們用觀察法和實驗法獲得數種特有的認識之後, 便進一步追求在特有的物體之間所有的關係; 又把這些物體, 按照它們特有的關係而加以類別, 這就是彙類。彙類是基於類似點的檢查。

這樣，類比法是生物學特有的方法。其實凡是歸納法本來是包有類比法和類似點的觀察，牛頓為了發現引力，先是比較了石的落下，星的運行和氣球的上昇等現象。不過在生物學，類比法的運用比較多的，並且有極特殊的特點，所以在生物學所用的類比法，是完全新類的。

1. 「類比」推理，與「連續」原則

A 類比推理：

依照前面所說的，類比法就是類似點的觀察，所謂類似點就是在具有種種極大差異的事物和現象之間所有的一種部份的不完全的相似之點，例如：在肺和鰓以及翼和鱗之間，有功用上的類似。規定這些類似點是生物家本有的職司。

類比推理是由數種已知的類似點來推到其他未知的類似點的一種推理法。例如：在甲乙兩種事物上，具有 $a b c$ 三種共同的屬性。我們若查出，甲除去這三個共同點以外，還有一個 m 特點，我們使推想，乙大概也是具有這個 m 特點的。這種推理平常是自動的，是從一個特點到另一個特點的推測。倘若不是自動的而是反省的，那麼類比法便成為複雜的，而包有歸納和演繹兩法的推理。要能肯定乙是有 m 性的，先該證明在甲所有的 $a b c \dots m$ 等特點，是有定律來相互聯繫的（這就是歸納的推理）。然後再基於這種定律，而演繹出：乙也是具有 m 性的。類比推理能有下列三段論法的形式：

甲乙有 $a b c$ 共同屬性；

但 $a b c \dots m$ 在甲內是有定律相聯繫的；

故乙也應有m屬性。

類比推理必是假言推理，因為小前提常是假言的。進一步說，在構成類比推理的歸納和演繹兩種局部的推理時極容易有錯誤；我們在這裏不像在數學，從同樣到同樣，而是從類似到類似，沒有一致的關係，僅有類似的關係。可見類比只能指給我們蓋然的結論。類比究竟基於下列的原則，就是：類似條件的檢查，讓我們有類似的肯定。其實歸納演繹兩種推理，本來也有同樣的基礎。不過在歸納演繹兩種推理，所同化的條件，是絕對相似的。特別是演繹推理。從同樣推想到同樣，就是物理學的歸納，也是把用隔離和抽象，變為不可辨別的現象，放在一個定律之下。反之，在類比法所接近的事物和現象，仍然保留它們的特性；有時，它們所有的差異較比

所觀察的相似點還多。這樣，類比推理的結論，僅是蓋然的。

類比法的功用很大，在我們的日常生活中是常用的；在物理化學的範圍中，它引導發明者去提出假設；在各種生物學，非有類比的觀察，不能進行彙類的工作；在精神科學，類比法翻新了心理學，語言學，社會學，宗教學；它讓人更清楚地來規定事實的環境，也就是更清楚地懂得它的特性。類比點的觀察，是屬於有創造力的想像的，因之，真正的科學家不僅是個推理者，同時，他彷彿藝術家一樣，是個想像者和直覺者。

B 連續原則：在生物學所用的比較法有下列特點：學者用它去觀察許多有關係的生物的類似點，它們的不同，是依着極微小的而有連續的遮減而有的，例如，動物的神經系。當我們觀察複雜的機

體和同種類的器官時，在器官和器官的職司上，很難分別出來什麼主要的，什麼是次要的。反之，我們若把這個機體與別的機體來比較，分析他們的共同的屬性，我們便可以察出它們的類似和差異來，於是，次要的屬性隱避了，或者看出它們是怎樣隸屬於主要屬性之下。

在生物學所用的類比法，與在數學所用的分析法，有同樣的功用。類比法本有數學的來源，因為它是基於連續原則，而連續原則的型範，正是極限微量的計算 (Calcul infinitesimal)。在生物學所用的連續原則的形式，是從極限微量的發明者萊布尼茲得來的，萊氏說過：「自然不跳進」(Natura non facit saltus)，可見在一種正則的級數中，種種中項缺乏的時候，我們把它們來補充以完成整個的連續。

這正是進化論的特點；它是設想在所認識的種類之間，有多個的中項，雖然到現在所發現的僅有極少的。進化論者是這樣獲得了一種連續的級數。這種辦法，當然是根據理智的公準，然而這種公準不一定是可用的。根據德伍利斯 (De Vries) 的實驗，我們可以相信，大自然尋常是按照多少有規則的連續級數而前進，不過，它有時也跳進。

那麼，在生物之間，有連續關係的設想，在生物學內，能當作研究的方法，而不是解釋實際的原則。生物學家基於這種假設，能夠對於一切動物和植物的種類加以系統，除此以外，還能夠發現新的事實。但是，我們絕對不能推定從這一種類到另一種類，或者從這一器官到另一器官，所經的過程，實際是不可覺知的；就算它們

之間有了親屬關係，我們也不能主張所設想的嗣系等於同化，意思是說，末項並不比前項有什麼增益。

我們就可以懂得在生物學中，假設有什麼合理的功用。我們在觀察了各種漸進的變化以後，要想加以組織，假設是可以應用的，因為我們可以相信處處是有秩序的，連在自然所指示給我們的部份秩序的環境，也有完全的秩序。但是生物學家並不能假借科學的名義，把這種研究方法稱為解釋的原則。凡是關於生命和種類來源的假設，無論是機械論的假設（笛卡爾，和十八十九兩世紀的唯物論者如 La Metrie 和黑克爾 Haeckel 是其代表人物），或者精靈論的（animiste）和活力論的（vitaliste）假設（古代的亞里斯多德近代的 Grassé 和 Driesch 是其代表人物），都是形而上學的假設，而不是科學的。

假設。在生物學唯一真正的科學態度，並不是去追求什麼是生命，而是把生命看作事實，對它的表現加以研究罷了！生物學家能夠把現象彼此的聯系規定出來，卻不能把現象的原因和原則規定出來，這是屬於形而上學家的工作範圍。用「無機」來解釋生命的唯物論者 Le Dantec 和信任天主教是創造了生命的巴斯德，都是作形而上學的推理，不過前者的推理工作是不講究的。

2. 彙類法：

類似點的觀察，引導我們作彙類和定義的工作。

A 生物的彙類：

在近代生物學所用的彙類法，並不是**無本**的，彷彿圖書館員按

照書本的大小所支配的彙類一樣；而是**自然的**彙類，彷彿圖書館員按照書內所討論的問題所編製的書目一樣。Tournefort 和 Linné 兩個人的舊彙類法，都是無本的。Hauy 的結晶體的彙類，Yussiew 的植物的彙類和一切現代的動物種類的彙類，都是自然的彙類。

生物學的彙類，是把個體分成組，要使同組個體彼此的差別，比和別一組個體的差別，更小得多。生物學的彙類，是種的彙類，種好像是生物學彙類的細胞，種屬於類，類屬於族，族屬於界，界屬於序，序屬於支。

B 生物的定義

彙類的極限就是求得各生物的定義。定義的目的，是講給我們

所研究的對象的性質。

這樣的定義稱為實際的定義，務要把它們與唯名的定義分別出來。唯名定義不過是解釋名詞的定義。唯名定義是任意的；實際的定義却不然，我們用它來規定物體的性質。

科學的定義，具有下列三個條件：

- a. 它應當適合於所規定的整個的對象 (Toto definitio)
- b. 它應當僅對於所規定的對象是適合的 (Soli definitio)

c. 它應當列舉對象的一切本質的屬性（就是它的內包），按照它們從屬的關係和主要的次序而逐一陳述。照亞里斯多德的說法，定義是就**最接近的類**加以「種差」。例如，我們要拿生物學的定義來界說人，我們要說，人是哺乳類。這是最接近的類，包有一切哺乳

類的特點；加以兩手的種差，因為兩手是人類的特點，用它來把人與別的哺乳類相分開。

定義構成的要素如下：

- a. 對種類的一切屬性，作完備的列舉；
- b. 將種類特有的屬性，加以抽象和隔離的手續；
- c. 發現特有屬性的從屬關係。

在數學內，定義有**理想的對象**，在生物學，定義有**具體的對象**，就是生物的本身。數學的定義，是算學推理的前提，生物學的定義，則是研究的結論，還是暫時的結論。

C 彙類的原則

彙類和定義，在生物學是以規定種類和各種類的接連關係為目的。生物學家要用什麼方法，達到這雙層的目的呢？

a. 為了規定種類要追求各種特點的從屬關係，這些關係是構成種類的型範，Cuvier 和 Geoffroy St. Hilaire 現實了構成種類的特點，是由並存定律的聯絡，竟致於在特點「發現」「變化」或「消滅」時，其餘的特點也要「發現」「變化」或「消滅」。在自然實際有種類，可以用混血種 (Crossement) 與遺傳的結果作證據。

b 在定出種類的型範以後，還應該把它們加以組織，這裏科學家所遵守的原則是特點的從屬原則。的確，在從屬的特點中，有的是主要的，是不變更的，它們的消滅，必要波及其他特點的消滅；有的是次要的，是能變更的，它們的消滅不必波及其他特點的消滅。

，例如：在動物界，椎骨是主要特點的例子，呼吸器是次要特點的例子。生物彙類是基於主要特點的規定和主要特點逐漸複化。達到這目的的方法，正是類比法，（胚胎發育學和比較解剖學）。

生物學家要努力重新造成自然的秩序，他的彙類才值得稱為科學的彙類。它要按照活體相對的美滿，把它們來彙類，並加以組織。但是生物學家設想這種論理的秩序，是合於時間的秩序的，這正是進化論的假設。然而，也不過是個假設而已。我們只能說，成就生物彙類的可能，表示在大自然內，實際有生物的型範，彷彿成就物理歸納的可能，表示在大自然內，有與我們的定律相類似的紀律。

D 結論——進化論

甲 進化論的展示 在八十年以前，生物學的彙類，和定義完全是靜止的，Linné 和 Geoffroy Saint Hilaire 等科學家，相信種類是固定的，後者以為自然是根據唯一的計劃，把一切生物創造出來。那麼，生物學家應當在每一特殊的環境，對於各樣不同的種類，表示這種計劃的類似點和「相應性」規定出來。例如：器官的類似，器官的聯帶關係和器官位置的相對的恆一。（某器官寧要消滅不能變動其部位）。

居味野將這種唯一的計劃，代以種類斷續的學說，他以為有與地層的翻覆相對的逐一的創造。不過他和若夫落（Geoffroy Saint Hilaire）一樣，觀點是靜止的，他相信所創造的種類是不變更的。

十九世紀中葉，新的動力的觀點，代替了靜止的觀點；這就是

進化論的學說。在這種學說未曾出世以前，已經有些學者窺測到它，如形而上學家萊布尼茲，生物學家彪芬，社會學家康多塞 (Condorcet) 和瑪勒薩斯 (Malthus)，神學家牛曼 (Newman)，(見 *Essai sur le développement de la doctrine chrétienne*) 地質學家 Lyell (達爾文的老師) 由空前事變，給與人的反省，如法國大革命 一類的事變；和從歷史成為科學的演變，都足以引導人認為自然內是有變化的。從此生物學家，也就無心去規定生物並存定律而注意到生物連續定律了。

拉馬克 在 *Philosophie Zoologique* (1809) 一書內，用適應環境來解釋生物進化，達爾文 在物種原始 (*De l'origine des espèces* (1868)) 書內，用自然淘汰和遺傳來解釋生物進化。達爾文 的學說有下列幾個要點；

(a) 生物間有生存競爭 (*lutte pour la vie*) ..

(b) 在這競爭中適者生存，甚至在自然內有天然的淘汰，彷彿牧畜者作人為的淘汰一樣；

(c) 這種淘汰，是成於偶然變化的遺傳：為生物是有益的，並在競爭中，有利於個體的特點，由遺傳而移給後代；

這些偶然的變化，都是感覺不到的，是連續的。

乙 進化論的價值

達爾文所揭示的進化論，在今日雖然還作為尋求方法和彙類原則的價值。但是達爾文解釋生物進化的方法是受了嚴重的改造，沒有一位科學家還肯附和他的原來的說法。

(a) 他們又認為種類有相對的靜止，Onton 研究種類的體態和生存環境，證實一切動物，在進化過程中，都為了抵抗地球的漸

冷而努力保存在它們最初產生時所有的海水的溫度；和它們細胞的有紀律的活動。這就是原始的恆一定律。

(b) 倘若有進化，這種進化也不是連續的。Bateson 和荷蘭植物學家德伍利斯關於生物的突變的實驗，引導我們推想，在動物和植物進化的過程中，有時候好像發生了變化上的動搖，這樣，科學家就回到一種斷續的進化，彷彿居味野的多次的創造。

(c) 這些新的事實，就算在科學的立場上，使我們對於達爾文和最初進化論者所給予的解釋，大大改變；但，到現在科學家一致承認進化不是由於盲目的實力，而是有目的的。的確，那些達爾文稱之為，由淘汰而保留有益於種類的特點，是怎樣產生的呢？特別是，這些特點本來是為了在競爭中給予個體實際的利益，但是，為

什麼在它們還沒有發展到夠用的程度以前，就全都保存着呢？如果在小魚身上保存了，和發展了，此後要變為魚鱗的細胞的集塊，我們是否必須要想，自然在這裏是有目的的呢？另一方面，德伍利斯的觀察，證實了生物變更的趨向，不是盲然的，因為有時，某種類的一切個體，都發生了同樣的變化；這種變化既然不是盲然的，我們就應當說，器官之適應固定的職司，個體之適應環境，和種類型範的常存，都是含有目的的。意思是，按照柏那爾的說法，其中含有支配的意義(idee directrice)；按照柏格森(Bergson)的說法，其中含有智慧的推動(impulsion intelligente)，或者與機械不相容的生命的猛進(élan de vie)，表示在自然中，不僅有物質的原因，同時還有精神的原因。

例如，我們的眼睛的組織是極複雜的，它的運用却是很簡單的，我們絕不能相信這是由種種純機械式的原因促成的。如達爾文所主張的內部的偶然的變應；或者拉馬克所主張的外界環境的影響。我們如將論語裏所用的字，反覆移動它們的位置，恐怕經過億萬年之久，也永遠不會表示出原意。因為；論語的作者自有他們的思想，就像眼睛是屬於天主的機妙一樣。學者應該認清，眼睛是以「視」為目的而創造的。眼睛是視力的條件，而視力却來解釋眼睛。現代的生物學家所發表的「異源同功」（異膜異層）（Heteroblastic）現象，只能這樣解釋：大自然用不同的方法，達到相同的結果；軟體動物的視網膜，是由於外皮的生長得來的，而人的視網膜却是由腦的生長得來的。（Bergson Evolution, créatrice, P. 81）

第 三 章

變形說的種種理論，確實地規定了以下兩點：

(一) 在自然界確有豫定。高級生物是由低級生物所限定，但對這限定我們不能精密認識。

(二) 大自然供給我們種種生物的規則的延續。這是不可否認的科學的事實，並且還由古生物學，比較解剖學，和胚胎學給它堅固的基礎。現在學者否認胚胎學以往的定律說：高級生物的胚胎（本體過程 *Ontogénie*），是依次經過一些低級生物種類的進化過程的（種類過程 *Phylogénie*）。但是，我們知道，在地球的過程最初出現的生物，都是最簡陋的生物，而高級生物又都是最後才出現的。

豈知，生物這種規則的延續的程序，正是學者在彙類法中所努力模仿的。就這一方面說，生物的彙類，是有所本，有科學的和客

親的價值的。「豫定」和「規則的延續」，是科學的兩種確實的結論，然而，再向前推，變形論者便要陷入純粹假設的境地，或者陷於錯誤。

(一)在變形說的理論中，假設的功用是把種類的延續變為親屬的關係，延續存在的證實是成功了；親屬關係的證實，却沒有成功。我們不能確證，高級種類是生自低級種類；在許多種類之間，僅找到了極少的中間型，至於人和猿之間，卻還未曾找到。

(二)生物形式的豫定，確實是存在的，但是現代幾位科學家和哲學家的錯誤，是把「豫定」和「必然」混為一談了，或者按英國生物學家赫胥黎的說法，「將必然的概念，不正當地，引入完全正當的定律的概念中」。譬如，我們打算到北平去有好幾條路，任憑我

們選擇。大自然也是這樣，它能夠，而且實際也選擇了種種不同的方法，以達到同一目的：方法是為達到目的的，大自然所選擇，和保持的種種方法，都是較易實現的方法。所以在生物界，的確是有「豫定」，而且是有意義的豫定，並不是機械的，而是偶然的豫定。這就是目的因果關係的型範；也就是一切生物學定律的標準。

這種新的意念非常有關係，生物學進化定律的成立，激起了思想界的猛烈的動搖。前人對於自然律所有的一個牢不可破的信念就是在原因和結果，變數和函數之間，無論處於任何時間，都有「必然」和「恆一」的關係，到這時却推毀無餘了。生物學把預定論和定律的觀念，分成兩半——把個體的，歷史的定律，引入科學的範圍內；又使人熟識「時間」，「偶然」，「目的」或「有意義的預定

「等等概念。

C 形而上學的結論

從以上的事實和檢討中，我們要推出下列形而上學的結論：將變形論和唯物主義的形而上學，聯在一齊，乃是大錯特錯：進化的事實，可說是堅固了有目的信仰，堅固了天主創造萬物和繼續照顧萬物的信仰。在我們推究進化論的定律時，就可以看出生物的進化和意識的進化，是相接近的：進化就像一種「創造的演化」(柏格森)，因為大自然不斷地供給我們種種新的形式，它們的生成無疑地是屬於種種預定的原因，但這些原因，則是不能預見的，大自然好像還在向着比較完美的形式進化。在人與猿之間所有的身體上的

毫釐的差異，使我們去更精密地測出其間所有的心理上的無限的差異，叫我們知道在身體的生命和人類的思想之間，有一個「不能越過的深源」。

參 考 書

ARISTOTE, Les parties des animaux. — LAMARCK, Philosophie zoologique. CUVIER, Les révolutions du globe. — GEOFFROY ST HILAIRE, Notions de philosophie. — DARWIN, L'origine des espèces. CUENOT, La genèse des espèces animales. — VIALLETON, L'origine des êtres vivants. — BERGSON, L'évolution créatrice. — CARREL, L'homme, cet inconnu.

第 三 章

第四章 論精神科學

導言：精神科學總論，它們的性質，領域和分類。

第一段 自然科學固有的特點

當我們研究種種不同的科學時，自數學起至生物學止，已經指出了理智在建設科學的工作中，所負擔的無限偉大的職任。舉凡「物理—數學」式的科學，都可以說是純粹理想的產物，然而什麼是理智的原本的方法呢？（註）

（註）務要注意，這裏所說的理智，是指的推理的，討論的理智，是希臘文所說的 *Dianoia*，是經院哲學所說的 *Ratio*，是巴斯加所說的 *Raison*，並不是直覺。希臘文所說的 *Nous*，是經院哲學所說的 *Intellectus* 是巴斯加所說的心。

一 理智並不怎樣積極認識種種事物，而側重於征服事物，意思就是說，理智要利用自然，以達到自己的固有的目的；勒洛 (Le Roy)曾說過這一句名言：「科學能征服宇宙，不能解釋宇宙」。自然科學以工業為目的，我們可以由工業去看自然科學的成敗。

二 理智不去追求事物的個體的特點，而採用抽象作用，去研究事物的共同的和種類的特點，以便遇有新的事物時，把它納入於一般的早就認識的事實的範疇內。理智竭力除去事物偶然的特点，給它們重新發現的可能；並且竭力去掉事物的質，好能測量它們。就這一層說，理智自然地傾向於幾何學。

三 最後，幾何學既然僅僅實施於立體的物體和固定的物體，這樣，理智自然地就傾向於唯物主義和靜止主義了。所以在物理，

化學，理智是特別顯示了固有方法的能力；及至它離開物理的範圍，它的無能和有限，就清楚地表現出來，於是它不得不注意一些實在的，不服從自己定律的東西。運動，生命，和生命的不可預見的進化，給理智以非常的煩難。

就拿「運動」來說吧。我們說過，運動是理智的煩難，但也不得不接受它，因為它是事實。可是為了測量它，學者把運動歸於它在空間的「投程」(Trajectoire)，並用固定位置的係數去界說它。運動有了這種形式，就可以列為數學的方程式，可是，這是多麼牽強呢！這種辦法，實在是否認運動，並且常要讓理智去讚許崔農的新奇的論調(亞希力斯的箭和他與龜的競賽)。數學家將運動歸於投程，並設想它是可以無限分解的量，却忘記了運動並不是在空間的閃

過，而是個進行，就是與人體的努力相仿的東西。要透過這種困難，唯一的通路是借助於「常識」（柏格森）。

有幾何頭腦的人，能夠否定運動。笛卡兒說：「我步行時便證實它」。這件不能否認的事實，強迫力學家放鬆他嚴格的原則，並啓發新概念來解釋運動。那就是，幾何級數的總和，是趨向於極限的，「無定」是趨向於現實的無限的。意思是說，其間的差別，漸漸微小，究竟可以視為零。如圓的內切多邊形，若是將邊數無限增多，它的極限就是圓。也要說亞希力斯在一定的時刻，將龜趕上，這是將數學的、能無限次分解的空間的概念，代以常識所認可的運動的概念。可是這個末復的概念，是「論理理智」的「釘子」，他永遠不能承認，一個差數的半數，無論怎樣微小，能夠等於零。

第二段 實際與必然是背道而馳的

這樣說來，我們和實際愈接近，理智方法的實施，（指的是抽象和概括，分析和綜合種種方法）就愈受限制，我們就愈要多採用直接觀察和直覺。就使理智固有的方法可以為用，它們也不能捉住整個複雜的實際，而要減鬆數學的嚴格。這是因為在事物的內層有偶然；意思是說，在實際上有些不能預見的，不能附合於論理的方法，和不可測量的成份。

所以我們愈深入實際，就愈和偶然相接觸：理想的實際是數學的對象，它受制於「嚴格的必然」，但，它僅是陰影，是實際的草圖。物理學者所研究的現象（重力，澎湃，電磁），都還是些極抽象

的現象，所以在我們眼中，它們好像還受着極有力的「必然」的節制；然而，這種「必然」，已經不是絕對的了。物理學的定律，只是近似的，並且我們知道，物質是變化的。在生物學，科學的方法，已經不能精確地運用了。我們要打算得到相對普遍的結論，便不能研究個體，應該研究種類的共同的特點。種類自身的進化，因為比較遲慢，所以像似很規則的，但也不是受制於嚴格的決定。生命越出我們的預見和分析的能力以外，即使決定論者努力使它和物質界逐漸接近，總是徒勞無功的。

在我們從數學和物理化學的研究，渡到生命的研究時，我們完全拋開受必然支配的事物，和彼此有固定關係的概念的範圍，而渡到歷史的領域。在歷史的領域，種種關係常是自變的，這種自變不

是照按機械的因果關係，而是按照目的因果關係（註）。生物學就這樣引導我們向着以個體為對象的精神科學邁進，精神科學研究所遵守的道德律：這些道德律和自然律是迥然不同的，因為人能自由地去遵守它們。自然律是必然的，而道德律是當然的。所以對於精神科學絕不能按照數學和理化的旨趣，去制定定律；人要怎樣遵守道德律是很難預見的。對於這事我們的測量方法，計算方法，和推理方法，幾乎不能使用。但是，在這裏，我們却要捉着最高的實際——就是人自己。

種種科學的研究，指給我們，實際和必然是背道而馳的。科學和實際愈接近，就和必然愈遠離；科學和必然愈接近，就和實際愈遠離。所以我們要達到實際，除非使我們的理智，排除所習用的種

種方法不可。實證科學將實際分為兩部份：可以量的和不能量的。實證科學使僅和頭一種發生關係，屏絕了第二種；然而真正的實際，正是存在於後者，它也就是精神科學的對象。所以精神科學，就「科學的理智」，和推理而言，是最不令人滿意的，在科學中，精神科學是最不完備的，但是，就理智，良知而言，精神科學却是科學中的最高峯，因為它們抓住了實際的本體。

第三段 精神科學固有的特點

上面的檢討，可以歸結如下：

一、精神科學與其他科學來相比有不同的對象。穆勒說，不論

註：自亞里斯多德以來，我們把事物的原因分為五種，一是實質的原因 Cause matérielle，二是形式的
原因 Cause formelle，三是模型的原因 Cause exemplaire，四是期成的原因 Cause efficiente，五是
目的原因 Cause finale，機械因果律的原因是屬於期成原因的。

人們的宇宙觀和人生觀如何；精神和物質事實的區別，永遠可以視為科學分類的基礎，這足以使我們把自然科學和精神科學的範圍劃清。

二、自然科學和精神科學的對象，不是用同樣的方法去認識的。自然科學對象的認識是抽象和推理作用的結果。精神科學對象的認識，是良心直接啓示給我們的。

三、自然科學的公準，是：一切事實，都受制於嚴格的決定和必然的定律；精神科學的公準，是：人是自由的。這樣它們就不能制定絕對的定律，僅能制定有條件的定律，(Lois problematiques)。

四、在自然科學，學者檢查事實，以發現它們所以然的定律；在精神科學，學者也判斷事實，以舉出它們「當然」的定律。因此，現

在的社會學派，無論怎樣反對，精神科學絕不能限於事實的檢查。

第四段 精神科學成立的可能

一切科學，倘若都像亞里斯多德所推想的，是「概括」「恆一」和「必然」的認識，那麼怎樣還能對於人們個人的「偶然的」「不能預見的」行為，產出真正的科學來呢？為了解決這件難題，有兩個門徑，或者否認人的自由；或者更擴大科學知識的領域。第一種解決方法，是實證主義科學家所採用的。他們將精神科學置於數學和「自然科學」的方法以下。心理物理學曾致力於測量感覺作用；心理生理學曾研究過意識各狀態的生理的附件，並且設法將意識的各狀態歸納於生理的附件中。社會學派則設法將羣居的生活所有的不變

的機構闡明出來。這樣漫無限制地去研究，遂否認了「個人的實際」和「自由」的存在。但這些嘗試，可以拿它們的原則，去判定它們的罪：這些嘗試並不算科學，僅是些偽科學學說；這是學者對於某幾項事實，勉強給它們穿上不合適的外衣。真正科學的目的，是在發現適於所研究的不同的事物的方法。在精神科學，推理僅佔微末的位置；而「精神實際」的觀察，佔據着主要的位置，至於數學和理化的方法，無疑地可以求助於精神的觀察；並且仰賴它還能成立種種有條件的定律；這是因為自由雖然跳出決定範圍以外，它也不是自專的，不定的能力，而是由種種動機，由傳統的傾向，由個人的或社會的習慣所管制。可是，我們務須時常憶及，這裏，有一份原因，是由人自己造成的，或者是人利用它。至於它們的功效，

則是不可以逆睹的。

精神科學真是科學，這是事實。我們就應該排斥亞里斯多德的科學理論；並承認「個體」和「偶然」也可成為科學的對象。在今日，歷史學代替數學的趨勢，逐漸抬頭，將成為科學的標準。

第五段 精神科學的主要分類

按照精神科學的對象，是研究人自己，或者人和同類的關係，或者研究人的歷史的發展，而分為四個部門：

- 一、心理學，
- 二、社會學，
- 三、歷史學，
- 四、倫理學。（註，研究倫理學，本學院印有專書）

第一節 心理學的方法

第一段 心理學的歷史觀

心理學西名(Psychologie)就字原說，是「心靈的科學」。它晚近才脫胎於「形而上學」；並曾在很久的期間，被視為推理的和演繹的科學(亞里斯多德)。

實驗心理學是今日才成立的；由英國學者和法國的學者(Maine de Biran)所倡導。英國的學者最初指出心理學的正式的對象，是意識的種種狀態；適於心理學的方法，是內省的觀察(休謨Hume)。但是在英國學者的心目中，心理學仍是極抽象的科學；它所研究的，僅是種種明顯的印象和觀念，並它們彼此聯絡的方式。英國的聯想

心理派還以物理化學的標準為心理學的標準。在他們心目中，內心的活動，是由「聯合律」所聯繫，心理的原子來組成的，聯合律在心理學的功用，就像「引力」在物理學的功用一樣。

現在，實驗心理學，放棄了「心理原子組合」的敘述。也不樂於僅去研究種種明顯的觀念了。它特別重用下面三種方法，去發展，去充實心理學的研究。

一、病態的研究，就是研究「記憶力病」，「人格二重化」，「暗示」和「催眠」等現象。這是沙爾可特 (Charcot) 和法國的精神病專家所發明的「病態方法」。

二、器官現象的研究，就是研究心理現象發生時所常有的給它作條件的器官現象。大腦作用的區分，感覺作用神經的條件，隨着

情緒而來的主動反應，這都是心理生理學者所研究的。

三、近來，有人將比較法引入心理學，他們曾把畜牲，兒童，原始民族等，和成年的，文明的人相比較。這是比較心理學。

上面所說的一切方法，都是極有功效的，它們的結果又都是極有意義的，可是，心理學的本身，頗有被這些附屬的方法所隱蔽的危險。為此，近代有名的心理學家詹姆士 (William James) 和柏格森 (Bergson) 雖然盡量利用心理生理學，病態心理學和比較心理學的種種成績，但他們指出這些成績是由內省觀察，才得到了意義和價值。他們就把心理學重新納入它的本源中，拿「意識」的直接與料，作它的對象。

現在有獨立的，跟物理化學和生理學絕然不同的心理學，它的

對象，是意識的事實；它的方法，是用意識去觀察。這樣就可以很顯然地將心理實驗的種種特點，開發無餘了。

第二段 心理的實驗

心理學所以長期陷於「暗中摸索」的境地，是因為不便於「區分」和確定心理的事實而來。有些狹義的心理事實，如情感和志願，我們很難去分析它們；所以在從前心理學者不去注意它們，而讓給詩人和小說家去研究。當心理學者以科學的方法開始研究心理學時，首先注意到和已知的事實更相仿的事實，就是觀念（這是聯想心理派，和德國的主知派 (intellectualistes) 所注重的）；或是器官與內心活動相關的現象（這是李包 Ribot 所注重的）。這樣作去，固然

在表面上得到了簡單的解釋，但是距實際尚遠。他們就將已經真切認識的事實，如概念或器官的事實，利用以解釋全部的心理事實。不過概念是事物的表象，器官的感動是外界的原因在我們內部的反應，當年的學者就用「物體」的，「空間」的，「可量」的形式，去表現心理的事實，這種思想，長期地妨害了心理的研究工作。

一、他們把心理的事實視為**固定的**；而忽略了心理事實固有的「**持續**」。內心活動是種種情緒相互交叉的連續的流動；用記憶想起「過去」，用活動展望到將來（凡是思想都是力，是活動的開始）。「現在」不僅是數學的簡單的「點」，它有相當的厚度，它是把「過去」和「未來」聯在一齊的樞紐，並將記憶和活動，聯在一齊；所以「現在」本是「感覺兼主動的」（*Sensori-moteur*），必有相當

的時間才能形成。這種心理的事實持續 (Durée) 和時計上的時刻，是極不相同的。「一日不見，如三秋兮」是形容期待的焦急，「洞中方七日，世上已千年」，是樵夫在仙人洞裏的感覺。這兩件事都可說明心理事實的持續。我們也有縮短持續的能力；溺水的人可以在幾「秒」內，想起他一生的經歷；天才的學者，在極短促的時間，可以收聚很多的觀念和推理。如曹植的七步成詩。究竟凡是持久的心理的狀態，都是趨向於韻律的或週期的形式；那麼凡是心理的狀態根本是持續的，而心理的持續，與時間的持續大不相同。

二、上述的學者也相信，內心的活動，是可以拿心理的原子去解釋的，祇要細心研究原子的組合，就能得到滿意的結論。這是忽略了精神生活的主要特點，在我們身上，並不存有什麼分隔的形態

；絕對純一的觀念和絕對純一的感覺，是不存在的，僅是「抽象」的。心理的事實，僅是按照它們鑄化於人的意識的程度而存在。這種意識是「選擇」和「綜合」的能力。

a 人的意識，是選擇的能力。心理生活的一切的活動，都是有目的的；知覺受制於「直接動作」的益處；「注意力」集中於感到興趣的事物；意志服從自己所定的目的。

b 人的意識，是綜合的能力。因着它才有「我」，和「我」的一致；它節制心理的狀態，使人有紀律的動作；若是意識消滅了或減損了，像二重人格病者或睡癡病者，心理的狀態就流於散亂無章的境地；像在夢中一樣，自行聯合起來，並不由我們作主。到這時節，規則的心理的生活，就毀滅了。

上述的偽科學學說，另有成見，就是把心理的狀態視為可以用器官的活動來認識，並測量的量。從此產生心理物理學者的誤謬幻想。費希奈爾(Fechner)和魏白爾(Webber)曾主張能夠劃定感覺的界限，意思就是，求出感覺的最小的量，又能規定感覺的單位，意思就是，求出感覺的最小的差別（在兩種刺激之間，為發生兩種不同的感覺所有的最小的差別）。他們還設法求出刺激和感覺之間的關係。費希奈爾說，「感覺按照它所受的刺激的對數而增加」（這條定律完全是大概的，只能適用於由多數人的平均數，不能適用於個人）。

批 評

由經驗我們知道，「刺激」的某種既定的特點，是相應於「感

覺」的既定的特點的。於是他們將「效果」的某種性質和「原因」的某種數量聯合起來，並且理智既是傾向於量，又一味側重於「測量」，隨就把原因的數量移入效果，以便測量。豈知，這種辦法是最不正當的。感覺間的差別，都是性質的差別，是不可以歸納於「量」的。例如，「痛癢」並不是小的刺螫，而刺螫也不是強烈的痛癢：倘若痛癢長久擴大，我們要發生比任何刺螫更強烈的，更不舒暢的感覺。隨着一切感覺而來的舒暢和痛苦，是不可以測量的。人能夠「測量」或「數出」感覺的物理的條件，而不能測量感覺的本身，這是內部的狀態，像「感覺」這種膚淺的現象，還是這樣，何況觀念，高等情感，和意志的事實呢。

第三段 心理學的方法

現在，心理學有了它的對象和方法。它緩慢地和以前的科學脫離了關係而獨立。

1 心理學的對象

心理學的對象，就是心理的事實。它和生理的事實，是迥然不同的，就像靈魂和身體的分別一樣，雖然靈魂和身體結合為一。

(a) 生理的事實和心理的事實，不是由同樣的方式而認識的。生理的事實，是由感覺而認識(火傷)；心理的事實，是由意識而認識(悲哀)。

第 四 章

(b) 它們的性質，也不是一樣的：生理的事實，是活動，心理的事實，是思想；前者是屬於空間的，後者是屬於時間的；前者是可以測量，可以區分的；後者是不能測量，不能區分的；前者是表象的對象，後者是表象的本身。

(c) 它們的目的，也是迥異的，生理的事實的目的，是個體的保存；心理的事實的目的，是真與善。

一切心理研究以**靈魂的存在**為公準。靈魂是異於身體的靈性的原則。思想是屬於靈魂的，活動是屬於身體的。但是，**思想和活動**，是以密切的而又恆一的方式**相結合的**。就這一點說來，記憶力的研究，是特別有趣的：它能指給我們，凡是回憶，常與大腦神經的活動相聯，我們要重新產生這些活動時便要追想往事，同時，這種

研究工作，指給我們，往事的回憶，是和器官的活動，絕對不同的，只有器官的活動，在腦中有局部的位置，往事的回憶，是不依屬於身體的，它能脫離身體，而獨自存在：可以局部限定的，僅是發動的機能。腦的變性或損壞，並不能取消往事的回憶：雖有時能間接或暫時達到這種境地，也不過是阻及用以記起往事的活動（例如，在孟呂松（Montluçon）地方，有一個工人，他的腦失去一部份，他先失去了全部的記憶力，以後又把他已往的一切事，完全想起）。

△ 2 心理學的研究法

心理的事實到底是什麼呢？這是**意識的事實**。意識就是心理事實的固有的特質。當着心理的事實，存在的時候，它們同時是被意

第四章

到的。心理的意識，是直接的經驗，是簡單的而又不可分解的（香橙汽水的感覺，並不是香橙的感覺加上水的感覺，又是不可以傳知的）。總之，意識是常川流動的潮流。（James—Berzson）

心理學的方法，完全基於**內省**（Introspection），就是去意識，去觀察。意識是不會錯誤的，但是有限的：它檢點心理的事實，而不解釋事實，它不講給我們事實的性質和種種條件。從此，當我們證出意識僅是「回憶」時，便知它有種種幻想的可能：例如被割去腿的人，相信他的疼痛，是在已割去的脚上的那種情形；他意識到疼痛，而未意識到部位；部位的認識是由於推測，由於回憶而來。再者，內省只有個體的和主觀的價值。

內省的功能，是有限的，還需要用**外省**或實驗法來補充它，外

省可以讓我們完成這兩件工作：

一、尋求心理事實的種種條件。

二、糾正我們意識內的純個人的證據，並給予「觀察」以普遍的價值。

實驗法或客觀法，含有三個主要步驟：

一、比較法。它採用嘗試，偵查，質問三種手段。

二、心理生理學法。我們知道，凡是精神的狀態，都決定

器官的活動，另一方面，腦半球所決定的活動，給活動作條件。

○心理生理學的對象，正是研究「思想」之器官的反動；又研究它的器官的條件（腦的損壞，失去大腦的獸，神經的麻木等）。

○我們務要注意，這些心理生理學者的研究，使我們把思想與

活動和靈性與大腦，更清楚地辨明。

三、病態心理學法。心理的實驗，通常是不可能的，而自然却幫忙我們，供給我們實驗品：就是疾病，例如，健忘症，固定觀念症，同時的或週期的二重人格症。又如在「語盲症」裏，自然把日常聯合的表象隔離了（這種病人，只能借旁人的口誦，始將文字寫出；寫成以後，他自己不能再念，又不能抄寫，只能把文字描畫出來；這表示在「視像」和「活動」之間的聯絡，已經斷絕了）。「催眠」在意識內發生真空又，指給我們，在意識中樞消滅時，一種隔離的狀態，是怎樣機械地獨自發展。這一切現象，將無意識的狀態，或下意識的狀態的存在，顯示出來；但是，意識是心理事實的主質；那些無意識的心理的事

實，都是從原始的意識狀態中生來的「習慣」，或者它們以後要達到有意識的狀態（例如，科學的發明，道德或宗教的歸化）。最後，這一切事實，只有由個人的意識來表達，才有意義，只有意識，能從內部去觀察心理的事實。笛卡兒所說的：「靈魂比較身體更容易認識」，在這方面是真的。

我們可以藉着心理事實的複雜，心理事實的持續和人的自由，推定**心理的定律，根本是沒有的**；然而藉着意識的協助，我們能直接認清最完美的實際，就是說我們的「自我」。

從此心理學將我們領入道德的境域。在自我內所有的意識（良知），僅僅因着倫理的意識（良心），才能達到完美的發展，獲得真正的意義。

第二節 社會學的方法

第一段 定義和分類

研究「社會」，可以從它的「已然的」一方面入手，也可以從它的「當然的」一方面入手：從此就有「社會學」和「政治學」；但要注意，政治學應該從研究「社會的條件」作起，以決定理想目標，和實現這種計劃的方法，因為：社會的理想目標，不過是理想化的社會。

第二段 社會學的進展

在希臘，柏拉圖和亞里斯多德，是最初研究「人羣」和「政府」的種種形式的。亞里斯多德給「人」下定義說：「人是社會的動物」

○馬加威利 Machiavel (1469-1527) 在 (Le Prince) 一書內，初次用「實在」的態度，來研究政治，在十七，十八世紀一般人把政治學看成演繹的科學；有人把它從聖經中推演出來（鮑蘇哀）；有人把它從抽象的人類觀念推演出來，即如霍佈斯，他說：人對於人，是就豺狼（Homo homini lupus），又如盧騷，他和霍佈斯的觀念完全相反，他相信人根本是善的；還有人把它從「政府和立法，司法，行政等權的形式」的抽象的觀察推演出來（孟德斯鳩）。等到十九世紀，社會學才成為實證科學，以孔德為其開山祖師，他的理論，起始於一八三四年，至一八四三年，他的實證哲學論刊佈問世。

第三段 社會學的對象

照孔德的意見，社會學的目的，是尋出社會的組織和發展。它所發現的定律，有的是「併存的齊一」，有的是「延續的齊一」。由此社會學分為社會靜力學和爲社會動力學。社會發展定律的型範，在孔德看來，就是三態律，按這定律說來，人類的一切進展，先經過神學時期，以後到形而上學時期，以達到實證主義時期，實證主義解釋事實，不再說是由於什麼超能力或什麼實體，而是用事實的本身來解釋它們，這就到了工業時期。這種理論，不管它是怎樣不完備，孔德總算是闡明人類進化定律的第一個人。

第四段 社會學和歷史學

現在的社會學受了進化學說的影響，異常發達。如同變形學者

尋求種類來源，社會學者致力於社會來源（對於這件工作，特別參考英國學者的著作，例如：載樂仁 (Taylor) 的原始文化 (La civilisation primitive)，弗拉匝爾 (Frazer) 的金枝 (Le Rameau dor)；威斯特馬克 (Westermarck) 的婚姻的演變 (L'Evolution du mariage)。在法國有社會學年報 (L'année sociologique) 和杜爾克亨的著作，可供參考)。

這些研究工作，開宗明義即指給我們，有不可緊縮為個體事實的社會事實，由個人受到外來的制裁，表現出來。此外這些研究工作，又使社會學得着適用的方法。這方法就是一種歸納法和比較法。地理學，種族學，語言學，政治金融經濟學，統計學，也是社會學者不可不認清的，勒波來 (Le Play) 的學生杜爾威樂 (Tourville) 和戴茂蘭 (Demolins) 樹立了最精密的偵查法，將家庭與團體的生活和地

第 四 章

域，工作，產業的關係規定出來。

但是，在社會學上最重要的角色，是**歷史學**。因為社會學具有歷史的意味，所用的比較法跟生物學使用的比較法，大不一樣。可是，近代的社會學派往往誤解歷史學的功用，特別是法國的杜爾克亨。其實，按這些理論派的主張：高級社會的形式是按照不變的定律，用產生它們的原始形式可以來解釋。他們的公準，是：**嚴格的決定**，統治社會中的人生。他們說，這種決定，因為機構極複雜，所以我們還不認清它；但社會形式的來源和進展的研究，遲早有一日，要指給我們，在歷史的事變中所隱藏着的社會生活的不變的定律。

這種理論是極該駁斥的，我們所根據的理由如下：

一、不可把形式的延續和觀念的發展，混爲一談。在高等宗教固然可以重新找到與低等宗教相同的祭禮和祭儀的禁令，但這不是說的在高等宗教內，沒有低等宗教所不曾有的成份；高等宗教的祭禮，與低等宗教的祭禮能有很不同的意義，誰要否認這種區別，誰就否認歷史發展的實際，便是主張進化不過是由同樣到同樣的過程，並沒有什麼進步。

二、社會的原因，和物理的原因，迥然不同。物理的原因，必有相同的效果，社會的原因確不然，即如，社會工作的分配，是一種生活的鬥爭的解決，但也能有別的解決，如戰爭，和互相吞噬。人類的社會，能用不同的方式去適應同一條件。

三、理論派在成立社會的不變的定律時，忽略種種不可秤量的

第 四 章

因子，特別是人的自由底不可預見的干涉，和個體的主要的勢力，如歷代英雄偉人拿破崙和孫中山等，羣衆的道德，經濟和宗教的需要，都是產生革命的因子。在人類社會中，沒有一樣事變，是依樣重演的，因為人類社會，是在歷史的序幕上進展着，而歷史事實，都是獨特的事實。

第五段 社會哲學

一、古代思想。——按亞里斯多德的見解，人是政治的動物，意思是說，人生來的目的，是為了在城市中生活（希臘文稱城市為 Polis，所以政治學稱為 Politique，他們所說的城市就是政府的意思）。於是任何社會，都限於城市的界限以內。希臘是城市的聯邦國，

「城市」對於個人，有絕對的主權，竟至有所謂「自由人」，就是指的「具有城籍的人」：「自由」二字，給我們的概念，是屬於道德方面的，給予古人的概念，却是含有政治意味的。在古人看來，社會是天然的事實，結社營生是人的本能。另一方面，他們把「自然」看作目的和理想漸次的實現，城市既然是「自然」，同時也就是「理想」。

二、近代思想。——近代的哲學派，從霍佈斯，鮑蘇哀起，至孟德斯鳩，盧騷止，都把社會看作工程，它的每部份，都是由人造成的，造成的定律和原則，可以用演繹法認識出來。依霍佈斯的意見，人類自然的狀況，就是戰時的狀況，或是自私自主義互相衝突的狀況；社會的成立，無非是為了樹立自私自主義之間的調協。按盧騷的

第 四 章

意見，人本來是善的，是自由的，但是為了自求生存，能力太弱，竟至使他被迫而成立社會契約，照這契約，每人要出讓他的一部份自由，以得到同類的協助。按上述的意見，人是天然地獨自營求生活，社會並不是最初就有的，是以後才產生的，不是本然的，而是人為的。

三、現代思想。——從孔德以來學者把社會的構成，視為自然的現象。經濟學者已經看清了種種社會的和經濟的事實，是順從自然定律的，康多塞 (Condorcet) 也看出來，有不屬於人的意志的進步。孔德說明社會有固有的性質，絕不能置於生活的低等形式之下。從此有一種「社會自然」，它的性質雖然比較複雜和高超，但和「物理自然」是相似的。「社會自然」的研究，正是社會學的對象。「社會

自然」是有定律節制的，所以，有社會學的法律，這些法律當然是大概的，僅能施於最普遍的事實，和最抽象的最沒有個人界限的社會生活，反之，歷史的定律却是不能有的；福斯代爾(Frèss de Courteille)很正確地說過，在歷史上面，有時能指出原因，但不要妄想去成立定律，因為定律的成立需要相同事實的重現，而歷史的事實，則是一去不返的，永遠沒有重現的可能。

我們能夠設法把社會的事實，和它們外來的，地理環境的，人口密度的，生存便利的條件，聯接到一起，而不能把它們和它們的理由聯接在一起。這些外來的條件，不一定和物理外來的條件常要發生相同的結果，這些條件僅僅對於目的而言，是必然的。即如人口密度的增加，生出了「分工制度」。但這種條件，也很能發生戰

爭和互噬；為什麼發生了分工制度呢？因為人有「正義」的觀念，又以為這種解決法是最合適的，因為是較比正義的。所以，這種條件並不像物理的原因，是那樣的必然的；它僅是對於目的，對於正義而言，是必然的，在這裏正義是真正的原因（佈土 Boutroux：自然律的觀念 Idee de loi naturelle）

結 論

我們能希望將來把社會學納入數學的範圍以內麼？這是沒有什麼希望的；統計學只能給我們平均數，和表面的符號，並不能再多供給我們別的東西。我們不能完全按識字人數的多寡，來測定一國文化的高低，中國的文盲是極多的，而它對於世界文化的光芒並因此稍減。我們也不能按宗教用品賣出的數目，也不完全能根據參

與祭儀的人數的多寡，來估計宗教的情形。我們能夠隨意從任何統計內去推到任何結論。它不能啓示給我們數字變化的原因，僅給我們一些不甚可靠的符合。我們即便承認統計學，能供給我們一些社會事實，和一些社會原因，所以也能供給我們一些定律，還是應承認人的「自由」能擾亂，破壞，我們一切的預見：瑞典，挪威和英國的立法者的命令，是這樣地禁止了人民飲過量的酒而致中毒。

在數學和社會之間，有不可越過的深淵，在數學和道德之間，更有不可越過的深淵。在個人一生或人類歷史的過程中沒有重現；時時處處是有進步的；而這進步，是偶然的，是不可預見的進化。

如果將社會和個人相比，還有別的較多的東西，這種較多的成分，並不是自然而然的從社會或集團而來的；而是從理想而來的，

這理想是超出社會和個人之上的，它有時發現於標準社會內。

第三節 歷史學的方法

歷史學以已往的事實的研究為對象，使必須求助於同類所傳下來的憑證。

參 考 書

SPENCER, Principes de sociologie. — DURKHEIM, Les règles de la méthode sociologique, La division du travail social. — DE TOURVILLE, La nomenclature des faits sociaux. — P. BUREAU, Introduction à la méthode sociologique. — LEVY BRUHL, Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures. — HALBWACHS, Le suicide. — SEIGNOBOS, La méthode historique, appliquée aux sciences sociales. — MENGER, Die Methode der Sozialwissenschaft.

第一段 歷史上的憑證和權威

憑證是由證人為憑，來確證事實。普通都把憑證和權威分為兩事，憑證是關於事實的，權威是關於當然的。但要注意，憑證的價值，根本繫於證人的道德價值，就是繫於他的權威。

權威法在中世紀的科學界，廣被採用，經過笛卡爾，巴斯加，培根的反對，它在數學和自然科學上，僅佔微末的位置。它乃是精神科學最適宜的方法；心理學是完全基於意識的權威；倫理學是基於良心的權威；歷史是基於憑證的權威；宗教是基於流傳的權威。

1 憑證的重要。我們的大部知識，都是由於信任別人而得到的

；仰仗「憑證」的協助，我們得以超出我們自己的時間和空間的狹小的範圍。假設每人要願意把歷代的事績，重演一次，並且僅僅接受他自己所證明的，自己所經驗過的，那麼算學和自然科學，便永遠不能成立了。幸有憑證和流傳，人類才有進展，巴斯加說：「歷代的人，可以視為永久相續而不斷學習的一個人」。在實驗科學，就像作「接力賽跑」一樣，我們是從前人所已經達到的地點開始；不過在這些科學內，正像巴斯加所見到的，前人的發現，並不束縛我們的工作，我們拿前人事業的終點作起點，繼續向前進行；我們從前人所領受的一切，都能受我們證實或糾正。

反之，在精神科學，特別是在歷史學上，却不能不依據旁人的憑證來接受種種事實。無疑地，我們也能夠也應該對這憑證加以批

判，可是，我們却無法去重現並實驗這些事實，因為歷史的事實，是一去不返的。倘若歷史的事實，都翔實地證明了，我們便不能去否認它們，即使它們不太像真的，也一樣不能否認。

卜洛 (Boileau) 在詩藝一書內說：「真」，有時能夠不像是真的。這樣看來，我們的一切學識，我們的道德和我們的日常生活，都是「憑證」的附庸，任何進展都應該依據流傳。

2 憑證的可靠。蘇格蘭的哲學派，講人由兩種本能去信賴憑證：即「易信」的本能 (credulité) 和「真誠」的本能 (vérité)。前者使我們說出實話，後者使我們信任別人也照樣說實話，我們的同類所作所為，是和我們相同的。其實，我們是因着迅速的歸納才推斷

我們的同類，是和我們一樣說出實話，不用依賴什麼本能。

我們有時又很快的看出，言語與思想間，和思想與真理間的衝突。我們知道，想像能夠在個人身上，在人群內，使實際變形，錯誤和謊言，是能夠發生的，我們就不能盲然去接受一切憑證；而應該加上一番識別的工夫，就是應該對憑證加以批判。

3 批判憑證的需要和限制——歷史事實的定義。

有歷史憑證的事實，都含有兩種特質：一、統治團體生活的普遍的原則和定律。二、種種奇特的事實。

前者是可以重演的，並且在任何社會，任何時期，幾乎是相同的。即如：處置環境的方法，適應地理或經濟條件的方法等。它們

是社會學的對象。按社會學者的意見，這些定律幾乎是同一的，多少讓我們預見將來；即如人口統計者，研究最近數年內人口的減少或毒犯問題，繪出將來要延長的曲線，便主張自己是能夠把民族在數十年後的狀況預先說明。但這種預見，是極僥倖的，因為種種不可預見的條件，特別是人的自由，和立法者的命令能夠來干涉。

有人主張物質的和經濟的條件，必然地決定歷史的進展。這是**歷史的唯物主義**的措定。按馬克思的意見，物質的事實，如汽機代替了手工，能發生新的社會狀態，就是大工業；和新思潮，就是社會主義。我們要回答說，這些經濟的條件，早已是人生的事實：機械的發明及其利用，是由於人類精神的和社會的需要而來；這種現象在苗人中，絕不會有。我們要站在歷史家的立場，而不站在理論

家的立場來聲明，有些觀念和精神的需要，要激起人的努力，和研究，這研究便要發生新的物質的事實；並且這些事實要協助人去實現他們的觀念，去滿足他們的需要。這裏，絲毫沒有跟物理的因果關係相仿的地方。

物理的或經濟的條件在歷史的進展，並不像在物理中先有的現象，必然地常發生同一的效果。人們能夠用各種方式去適應它們。為什麼人生的競爭，獲得了分工合作的解決？無疑地是因為我們的社會，是基於道德的理想。

那麼物質的條件和它們表面機械地所產生的效果，都不過是歷史學的外皮，在歷史事實的內部，有道德的和精神的主質，使它們都成為獨特的。社會的定律不像機器那樣準確有序。它們常因為受

到人的「自由」的干涉，或新的精神的「需要」的摧殘而破壞。在歷史能有「恆一」，不過是表面恆一的，不跟物理的嚴格的「恆一」一樣。

所以歷史的事實，不受定律的管束，它們是不能複演的。歷史的事實是不能預見的，並且我們僅能借助於直接認識它們的人去認識它們。我們不能先製造它們，又不能的事後去實驗它們。

可見，批判在歷史學是受限制的。批判的惟一任務，就在於推求事實是否有確實的憑証，批判能夠自問，事實是否是似真的或是蓋然的；但是，對於這兩事，審查是極難辦的，永遠不能有正確的結論。依托預先成立的智識系統的名義，而拒絕任何似非而是的事實，這不是真正的科學態度，十八世紀的科學家，不信山上能有蛤

蚌殼，或者天會下血雨，現在知道這些事實是真的。十八世紀的人，率然加以否認，是因為他們對歷史有驚人的頑固。現今，這些事實都解釋清楚了，我們去接受它們，絲毫感不到困難。就算，在未曾得到解釋以前，如果對它們有了翔實的憑證，公正的歷史家就應該接受它們。還有些奇蹟，如重病忽愈，是永不能用自然律去解釋的；但，這些事實若是具有翔實的憑證，我們就該接受它們，並依着它們而改變我們的宇宙觀。

僅僅因為事實和我們的慣例相衝突，和科學的假設相矛盾，並且擾亂我們的決定論，便毅然加以拒絕，這是用自然科學來代替歷史學，這是「以管窺天」的辦法。事實能夠和智識的系統相矛盾，而永遠不會和其他事實相矛盾。我們應該接受一切事實，而且，若

是在事實和系統之間，發生了矛盾，我們要使系統屈服於事實。我們祇要知道**決定論不是絕對的**，便不能去拒絕有憑有據的事實，即使是非常的，是反論理的。這裏，實際壓倒了理智。歷史並不需要物理學的糾正，它不必借助於物理學以取得人類的信服，因為它的原則，完全是另一樣的。

4 證人的批判。歷史學基於憑證，並且應該接受一切有憑證的事實。然而**憑証和証人，是不能分開的；憑証的價值，根本繫於証人的價值**。我們要怎樣去定奪證人的價值呢？

應該注重證人的數目：「**一個証人等於沒有証人**」(Testis unus, testis nullus)。若只有一個証人，我們怕他能是「幻想的」。若是

多個相符的證人，錯誤的可能，當然就比較少；可信的理由，當然也比較強，特別若是他們都是不相聯屬的，沒有同樣的心情，不屬於一黨，個個都是相異的。因為多個不相聯屬的證人的符合只能有一種合理的解釋，就是事實的實在。（註）

但要特別注意到證人的真誠和直正：就是對他們加以善惡的判斷了。可見歷史學是離不開道德的。

5 批判者的任務。憑證的批判者應該拋開自己的利益，自己的偏私，自己的科學的和政治的等等成見，一心求真。求真的激情和

（註）種種不相聯屬的輿論的集中，是在何精神確實（*Certitude morale*）的原則。見 J. Chevalier,

Pascal, p. 202), Newman (*Grammar of the assentment*, p. 238), Cournot, *Essai*, Ch. IV),

Bergson (*Energie spirituelle*, p. 70 sq.) 心力（商務 118）

忠實的良心，是歷史學家所不可缺少的。這種無私的求真的態度，也不算是冷靜的。歷史學家必需深究事實的內層，才能懂得事實。柏格森說：「凡是知識都是同情」，一個無神派的人，絕對不能正確地懂清並描述宗教的事實；沒有愛國熱情的人，絕對不能懂清並描述本國的歷史。

第二段 歷史學的研究法

現在我們進而審查歷史的方法。在古時為提希第 (Thucydide 460-400 B. C.) 和李維烏斯等史家，歷史不過是道德例子的陳述。所以希臘和羅馬的歷史家，都是毫不遲疑地假造各種言詞，放在他們的英雄的口裏。本篤會司鐸們是率先用嚴格的方法，斷定了古卷原文

的意義的；但，直到十九世紀上半期，歷史學才獲得適用的方法。

1 歷史學裏的歸納法

歷史家不能直接認識他的對象。他利用基於符號觀察的歸納才認識事實，這些符號是流傳的文件。歷史學的歸納法，是特別的。在自然科學，歸納法是拿事實作起點，以達到定律。在歷史學是拿符號作起點，以圖發現事實和原因。所以歷史方法的主要點，就在於利用和解釋直接的和間接的憑證。

2 歷史的淵源

歷史家所用的憑證，可以歸納為三種：

a. 流傳。流傳先是事實的口傳，以後是寫成的傳述。流傳可分下列數種：民間的流傳（古時歐洲民族對於西方大陸存在的口傳），國家的流傳（關於三皇五帝事迹的流傳），宗教的流傳（公教的流傳，其一部份早已寫成聖經）。流傳必須經過嚴格的批判；但它對於民族的性格和民族的歷史供給我們的認識，是極珍貴的，極有價值的。一大部份重要的事迹，都是不等看見就過去了：僅是由口傳遺下的。及至它們發生了偉大的影響以後，才把它們載在書上。古代的歷史家，例如，塔西特 (Tacite)，蘇愛東 (Suetone)，細 敘述宮庭內的種種陰謀，而僅提及有一個名叫克來斯督 (Christus) 的猶太人被般雀、比辣多 (Ponce Pilate) 釘死在十字架上；羅馬古代的最大哲人，對於人類歷史中最主要的事迹忽略過去。麥斯特 (Maire) 說：「

偉大事迹，都有微小的開端」，沒有口傳把它們遺留，我們便不認識它們的開端。

b. 古蹟。如：私人的或公共的建築，殿堂，宮室，墳墓，工程，錢幣，都保存着已往事實的文化的和宗教的痕跡，並能協助我們重新再樹立起它們來。法國和英國學者，在埃及和小亞細亞的發現，促成了歷史學的偉大的進步，使我們認識最古的而又極發達的文化。

c. 文獻。文獻當然是歷史學的重要材料。其中包括事實的直接記述，部份的記錄，自傳，官報，日報，公文等。

3 材料的整理。

前面已經說過，文獻僅是符號：為了達到事實還應該把這些文獻翻譯出來，把它們整理一下。這種整理的工作，不但是學識，而且是技術。它包含兩個步驟：一是「事實」批判地斷定；一是「事實」歷史地解釋。

a 「事實」的批判地斷定——我們在這裏特別要討論原文的批判。「批判」者先要尋求來源，他所處理的若是在各種抄本所記載的古時經卷，就應當把各抄本校對一下，看看它們是怎樣編纂的，檢查它們哪一個是較比忠實的，研究它們的異同，推測抄寫時的遺漏或錯誤，再選求最完美的篇章，有時還需補充所有的遺漏，以便組成準確的原文。然後，史學家使應檢定這樣組成的文獻的可信的程度。對此於這件工作，最好是用比較法，比較法在歷史學的重要

，就像實驗法在物理學一樣。

所以，文獻的批判，分為兩肢。

一、外部批判，就是把文獻，和別的不相聯屬的憑證比較。例如，我們打算斷定某戲劇初次公演的時期，我們能夠求助於當時的憑證，和報紙等。為了斷定柏拉圖對話的著作時期，可以借助於那時的批判，和其他著作家的紀錄。歷史家要敘述羅馬共和國的歷史，必須尋求李維烏斯(T. Livy)所用的材料，又把他的著作，和別的當時的著作比較。同樣，若考究四部福音的著作人和年代，便應求助於當時的猶太史學家和從宗徒時代直到現在公教會的恆不變的口傳。

二、內部批判，就是研究文獻的本身；例如，因着在戲劇內所

含有的政治的迷想，我們能指定戲劇是何年初次演出。同樣，因着在柏拉圖對話內，所發表的學說的進展，和它的文體的特點，便可約略斷定柏拉圖對話著述的時期。若願意斷定李維烏斯所述說的種種事實是否屬實，便應拿他的心境和意見作根據。對於四部福音，可以識別編輯人所採集的口傳和筆錄，討論在場的證人所提供的保證，和事實的神學的制定。哈爾那克（Harnack）本照這種方法，斷定第三部福音的著者，是編輯宗徒行實的路加。內部批判自然是極難著手的，因為：它需要多量的機智和識別力；並且永不能絕對準確。

批判的障礙，就在於依照先有的系統，把蓋然的事實，認為確實的。

第 四 章

b 「事實」的歷史地解釋。

批判者既經從文獻堆中，將事實約略斷定了，還要把它們解釋明白，因為：沒有解釋，就沒有歷史學。但是，在歷史學，也如同在其他科學一樣，事實的解釋，不要隸屬於旁不相干的或範圍以外的標準，而應該用適於本門科學的方法。歷史家所用的解釋事實的標準，是精神的標準。

歷史家先應該把事實與當時的背景相聯；他應該有「時代差別的情感」。不用目前的眼光去解釋以往的事實。因此他要辨明制度，經濟，思潮和情感的變革，並要審明，同一名詞的含意，在兩個不同的時代，是怎樣的相異的：福斯代爾 (Fustel de Coulanges) 曾指給我們，羅馬人給予「自由」二字的意義，和我們是完全不同的

第 四 章

(la cité antique. p 265, 269, 495 ss) 。在希臘和羅馬的城市中，個人僅是為了國家而生存；奴隸制度，並不叫人反對。及至現在，因着公教思潮和經濟的發展，我們對於「人權」，發生了另樣的更精密的觀念，我們不許拿我們判斷今代的標準去判斷古代，因為「時移境遷」，不是可以「同日而語」的。

隔離的事實，是沒有意義的，非把它跟原因和效果，聯在一齊不可。為明瞭事實的意義，加以類別和組織，應該認識它們的過程和進展。這過程和進展，不僅是時代的延續，因為歷史的事實，是相互交織的。我們非見到事實的種種影響，不能去估計它，因為：有後果的事實才是歷史的事實。所以「現在」是極難明瞭的。

在歷史學，定斷原因的工作是特別困難的；歷史的事實都是特

殊的，而又和特殊的原因的會合相聯貫。為了，在種種不同的地理的，種族的，經濟的，法律的，知識的，宗教的環境中，定斷事實的**真正原因**，應該細心把**事實的機會與條件**，和它的真正的原因，分別清楚。即使有近然的社會的定律，却沒有**純歷史的定律**。然而歷史家不要以斷定事實的環境和細節為滿足。他應該設法發現事實的原因，而加以解釋；並且要借助於精神的標準，來定斷事實的價值和發展。

結 論 精 神 的 確 實

盧騷給歷史學下定義說：「歷史學是在多個虛偽的事物之間，去選擇較比似真的事物的技術」。一切以數學確實為科學標準的學者，都有盧騷這種成見。歷史僅能得到**蓋然的結論**，是無可疑議的。

歷史的事實，是不可以證明的；僅是蓋然的。這句話不是表示歷史學沒有科學的價值麼？不是的：排除概然，是武斷地將自然科學和歷史學一筆抹殺。數學家 and 天才的思想家庫爾諾特（Cournot）曾指給我們，合理的概然，是一切研究時間和聯帶事實的科學的基礎。它保證由「歸納」和「類比」所得的判斷。其實，物理的定律，不能接受論理的證明，它僅是蓋然的：假如，變數，依次得有 25, 100, 400, 1600, 等數目，或者跟這些數目相近的數目，我們就要說，這種規則的級數，大約不是「偶然」的結果，它是無限蓋然地表明有定律存在。由「類比法」也是這樣。若是我們多次遇到了一些特性在一起，我們便要推斷，這些特性的聯絡，並不是偶然的；在自然中有種種型範，並有延續的規則的程序。就像鮑蘇哀所說的，**秩序和理**

智的關係是極端的。理智堅決地要求秩序，它用最大的信心來賭著在自然中所表現的秩序，並不是偶然的倖運。在歷史學也是這樣，由多個不相聯屬的證人所證的事實，一定是實在的。只有事實的實在，能解釋證人的符合。這還不夠，證人的多寡也不完全重要，不然的話，由少數證人所證的奇蹟，就不會視為絕對存在的，或者像葛雷哥(Graie)所說：「時間的遠離，終究要使公教紀元初期的事實，失去蓋然」。另一方面，奇蹟的重現，並不能增多或減少事實的似真性。可見歷史學和自然科學一樣，是基於一羣蓋然的事實之上。但是，歷史的蓋然，不和物理的蓋然一樣，它是不能實驗的。却不因此成為不正當的。

所以，歷史學呈示給我們嶄新的極合理的認識的型範，這就是

精神的確實。紐曼說：「我對於凱撒 (Caesar) 存在的信心，並不減於對二加二等於四這件命題」。吳拿慕奧 (Uhamuro) 說：「我確然知道我是生在世上了，但是，這件事實，我既不能證明它，又不能實驗它：我僅仰賴旁人的憑證來認識它」。這一切事實，既便是另有根據却和數學的定律，同樣確實。精神的確實，雖然沒有數學確實那樣嚴格和普遍，而它是無限豐富的；誰能完全懂得歷史的事實，誰就要明瞭它們與全人有關，它們能使人解決人生唯一的問題。就是，人生的歸宿及其準備。

歷史哲學

歷史學是這樣將我們引入倫理學，道德在歷史學取得了圓滿的

第 四 章

意義。我們已經說過，理智堅決地要求秩序：是依着這觀念的光照，我們來解釋物質的或靈性的自然。從這觀點，歷史的事實，和物質的事實一樣，是互相輝映，相得益彰的；即使以無私的態度，去觀察這些事實的人，也不能否認這種結論：在歷史學和在渾然的大自然一樣，而較比在渾然的大自然內為多，處處呈現有智慧有目的的關係。換言之，在大自然內，有一種與決定論迥異的秩序：這秩序是偶然的，是不能預見的，處處好像 (*Tout se Passe comme si*) 有了已經決定的目的，它要設法選擇最適於實現自己的方法，在歷史學這種現象特別顯著，因為：歷史學並不是像擲骰子一樣，一次一次，都是單獨的，是不相聯屬的，和在先的一次不相聯屬，和在後的一次也不相聯屬，完全是「碰運氣」；更不像古代的悲劇家所相信的，

歷史是受不幸的命運所支配。當我們從全盤去研究歷史時，當我們用轉移世界的偉大觀念的光照，去解釋種種事變時，便不得不承認，人類的一切，都是按照計劃排列的，都是有道德目的的：這就是歷史哲學。在人類的這種進展上，鮑蘇哀看見了天主照管的標記，在他看來，全部歷史是圍繞着每瑟的啓示，和他在基多教的成就，並基多教義到全世界的流傳。現在我們領悟天主照顧世界的方式，不那樣簡單了，我們相信有副原因的獨立的作用，但，我們也不信歷史的過程是偶然的；道德的思潮必要得到勝利，我們就要和庫爾諾特同聲說：「天主自從永遠就準備下副原因，去發生只有他自己所認識的秘奧，這是遠遠超越我們浮動的智力之上的」。

參考書

- LANGLOIS et SEIGNOBOS, Introduction aux sciences historiques. —
LACOMBE, De l'histoire considérée comme science. — DE SMEDT, Principes de la critique historique. — FUSTEL DE COULANGES, Questions historiques. — BERNHEIM, Lehrbuch der historischen Methode und der Geschichtsphilosophie. — SIMMEL, Die Probleme der Geschichtsphilosophie. — RICKERT, Kulturwissenschaft und Naturwissenschaft.

申自天其他著作

1. 人生基本問題的解答

(第二版)

2. 倫理學

天津工商學院出版
天津崇德堂發行

科學方法論

(書號 600)
(定價一元二角)

著者 申自天

出版者 天津工商學院

發行所 天津崇德堂
法租界十二號路五十三號

印刷所 正文印刷局

中華民國廿八年五月一日

