

邏

輯

150  
1472

納法和  
釋法

細  
科學方法綱要

第一章

緒論

科學與常識

科學的方法

去組織智識，或是把已得的智識去試驗應用。補充我們都知道正確思想和不正確思想的不同，  
是在於牠是否合於某幾種定律。這些定律常稱為思想律，但牠們不只是思想的定律，牠們也是  
事物的定律，牠們是我們所知之世界的定律。在一切正確思想（無論是偶然的或系統的）中，有  
道的或無意的都守着這些定律。科學的不同於常識，只如一個老將的不同於一個新兵。科學方  
法的不同於常識方法，只如衛兵的刺擊的不同於野蠻人的運用其戈矛。兩人的氣力是一樣的。

第一編

科學方法綱要



或許沒有操練的野蠻人，其手臂還要強壯些。那優勝處就在於衛兵的兵器銳利，眼有訓練，很快的察出敵人的破綻，手段敏捷，立刻可以捉住這破綻，但那刀的作用，到底不過這一擊一刺。

『所以，科學得了這樣大結果，其所用的心思，無異於人人在最平常最簡陋的日常生活中所費的心思。一個精明的警察，從足印上破一個竊案，其所用心思和克浮從破碎的骨片湊成久已絕跡的動物一樣。一個太太看見她衣服上有了某種顏色的污點，推定是某人翻上的墨水，其所用心思也和天文學家發現一個行星一樣。』  
科學家不過把我門人所習以為常的，用得漠不經心。

方法——一樣的是一個樣。這是科學內的一段話。

結論的，確常不能和常識的結論有許多地方，今天的常識就點看做不能相容的。

但這種不一致是由於考察事實時的透澈的科學，只因常識是保守的，所以常要把科

胥黎 (Huxley) 在他自然科學中的教育

那最勤篤的書獃子一樣的能使

7.16  
歸納演繹都在科學方法中

用所以要得着那些原理的普通觀念，最好是把科學的程序考究一番。在這程序中，形式的（即演繹的）與歸納的邏輯都有。形式的或演繹的邏輯，不過是科學方法的一部，所以考究任何科學方法自然考究到演繹法。有時把歸納法和科學方法同視，但這是狹義的說法；這好像是把科學方法中重要部分的演繹法排去了；因此，把歸納法看做科學方法的一部分，是比較不錯些。歸納法與演繹法是一個法式裏的兩個成分。為研究計，把這法式分成幾部分，更便當些。第一部分包括獲得事實的智識時所有的歷程與原則；第二部，在把事實歸類時所有的歷程與原則；第三部，定律的發現與構成第四部，這些定律的試驗、改造和應用。每這樣的一部中還含有許多小部分，牠們既然是一個法式的部分，自然是互相關聯的；這個與那個或是互相銜接，或是互相包含。

智識的開始

說一切智識都開始於種種具體事實的認識。這差不多在現在已可得一

般人的贊同了。有時雖還有人以為那心在開始工作時，本具有所謂『生來』的觀念或原理做其基本。但再沒有人主張，在沒有經驗以前，會有什麼智識了。但這不是擁護洛克 (Locke) 的學說。

他說心在最初時有如一張白紙，或一塊臘板，或一間空室，那經驗好像什麼外力，寫到這紙上或裝入這室裏來。在他看來，這心在得着智識時，似乎是被動的，至多只能把牠那些感覺和觀念或合攏或拆開。康德（Kant）則不然，他以為就是在那些心靈似乎最不活動的心理作用裏，那心也是占主要的地位；牠從外面所供的材料裏做出智識來，沒有材料牠是不能工作的，所以在感覺經驗以前沒有智識；但照他講，這感覺經驗的自身就是心靈活動的結果。我們對這問題不能多講，我們的事情不是來討論那種哲學問題；智識最後的淵源，我們只要知道智識是起於具體的經驗，是起於知道各種聲色、味、動體、苦樂等等就行了。

自然科學與其他科學

——外界的事事物物及其相互的關係，是所謂自然科學如生物學、

物理學、化學等等的「與件」精神事實及其相互的關係是心理學的與件；這些事實是心理學方

面講，是和任何物質事實一樣的具體，而心理學家所用的方法，也和物質科學中所用的一樣。

這幾種科學差不多把獲得智識時所用的方法全都用到，至於像數學那樣的科學，所用方

法只是有限幾種，但用得極其澈底。我們要來極嚴格地探討像自然科學中那樣的建築智識之

步驟。這些科學和普通智識一樣，開始於事實（內界的或外界的）的認識。嗣後再把所得的智識分爲類別而加以組織。

直接的與間接的智識的來源

具體事實的認識爲智識最初的來源，或者叫牠智識的

雛形。牠的有限性是很明白的；牠常是不大清楚，常要弄錯；牠每次止能包含着有限的幾個事實，並且不能把範圍擴充到現在以外，至多到最近的過去。假如我們要完全依靠牠，我們就永不能把智識集成一體。雖也可設想一個心止知道極近時間和極近空間內的東面；但這樣一個心的智識必極粗陋，並且因爲沒有一點出乎現在以外的知識，那現在自身也就沒有意義了。除了最下等的以外，一切意識都用間接方法去獲得智識的。記憶就是這方法之第一個。記憶對於以前經驗中所得的智識多少保存得一點，因此可以把過去的經驗和現在的一樣取用。

獲得智識還有一個間接的方法，就是別人的論證；我們用了這方法，可以得着我們自己從未觀察過的事實的智識。口頭的和書面的報告所供給的智識，比任何人獨自觀察所得的要多到無數倍。

還有一個擴充我們智識的方法是推論。我們能夠從已有的智識上推得種種論斷，於是關於從未為任何人所觀察過的事物，也能得着正確的智識；我們推論一個遠聲的原因，或月亮那一面的性質，或人們遠祖的習慣和身材，或石灰紀時北半球的氣候，以及其他種種。到下面去我們還可知道，一切獲得智識的方法裏，多少有一點推論在內。

推論自然是會錯的；要推論有一些可靠，一定要於所推論的各種事實或與之密接的其他事實上有充分的智識，記憶也很有是這樣，即認識也是這樣，那論證更是這樣。錯誤是任何地方都會發生的，而錯誤的察出和避免，就是一切思想中最重要問題之一。

**智識的組織**

歸類為其初步——上文所講，還只是獲得智識時所走的路途。要使這種智識有用，一定要把牠整理過或歸類過。科學的目的在乎得到有組織的智識，要智識能有組織，先要把牠整理得足使我們看出那幾種事實是相像，那幾種是相異。歸類就是把種種現象照了牠們的異同歸成類別，有某一性質的歸入這一類，沒有這性質的歸入別一類。這些類又可以并成大一些的類，或再分成小一些的類。

語言是一種必要的工具。

獲得智識還有一個很重要的工具，我們沒有說起過，就是語言。沒有一種描寫或敘述事實的器具，我們認識的用處就很有有限；論證是非牠不成的；推論原就是把某某原理或事實或情境的結局對於自己重述一遍；想像和記憶是用畫法或別的符號把眼前所沒有的呈現出來的方法。可用的符號是有許多，但語言無論在寫一方面，或講一方面，算是最重要最完全的一種符號了。沒有語言，事實的描寫和歸類簡直是不可能的。

組織智識中再進一層的步骤

有些科學除組織智識外就沒有什麼；所謂「歸類式的科學」如植物學和動物學等，直到現在，其內容差不多全是些歸好類的「與件」。科學的目的，只是歸類的智識，卻是組織的智識，要把智識組成一個熨貼的系統。科學不但要發現許多與件，且把這些與件歸成類別，還要發現這些與件所顯示的種種定律。

科學定律是什麼？

科學定律是什麼？科學界裏的定律，就是把事物一定如此行動的途徑記了下來了的記載。科學律和道德律不同，不是說那些東西應當怎樣行動，也和法律不同，不是定了一條規律，誰犯了就要懲罰的。例如萬有引力律，牠不過是說，物體以某種一定方法互相吸引，倘有某某物體不照



樣的吸引，則萬有引力律就算不得真正的定律。一條科學的定律是記的各現象間一種不變的無條件的關係。

具這樣性質的定律是怎樣發現的呢？起初是以特殊事例的觀察為基礎。從這些事例上我們釋出一個推論來含蓋這一類的一切事例，過去的和將來的。這個，那個，還有其他的酸使藍色試驗紙變為紅色；我們就斷定一切的酸應都有這樣的能力。自然這個論斷也會是錯的；這是一個推論，不得不待檢驗或證明。

因此，證明就是第二個步驟。這可以有幾種的證法：或用我們關於所欲查察的事實所知道的別種事情來與我們的論斷相比較；或指證其為某某已知定律的一個結果；或再去找些事實，僅能和我們的推論一致，而不能和別種可設想的推論一致者，以資幫助。總之，證明就是去考察當前的推論是否和牠所隸屬的那個「事物之系統」適合。假如這樣的一個試驗行不通，假如沒有這樣的一個系統可為其所隸屬，那就這個推論仍是不確的。

什麼是前定的？——還有一個重要問題沒講到。就是這裏有沒有什麼定律或普遍的命題。

是不用證明的？有沒有什麼說素是『自明』的，無須疑問，或推證的？像數學裏的那些『公理』，有時說是有這種性質的。例如說，等於同一物的兩物互相等，這個說素還能對之懷疑嗎？或還有什麼證據可以對之提出嗎？有沒有一種命題是這樣的基本，以致不能有再普通些的為其根據，這樣的為一切思想所必須，以致不能以認識為根據而反為認識所根據的嗎？這問題又引起了洛克和康德的爭論。我們不想來解決這問題，但至少可以說，凡是沒有在經驗中替牠自己證明過的命題，沒有一個可以承認他是正確的。有許多命題似乎要看做自明的命題，只能到智識發達了以後，再來證明其不正確，此外你還可以因利於某命題而力主一說，但無論如何，如要認之為正確，一定要能和其餘我們所知道的東西符合。

各科學中都有幾條公理，或基本律，在邏輯的叫做思想律就是：

- 一、『同一律』他的公式是：甲是甲。
- 二、『矛盾律』他的公式是：甲不是『非甲』。
- 三、『拒中律』即不是『甲是乙』，就是『甲不是乙』。

四、『充足理由律』即各種存在的東西都有一個充足的理由或原因使牠是這樣。

講到這些律的意義，各人稍有歧異。例如『同一律』似乎是不過一種重沓語說『甲是甲』或

『一件東西是牠這樣的東西』似乎不像供給我們什麼智識。自然，如這樣意味的『同一律』不能

成立，我們就不能有推理這回事。但『同一律』也常被解做：在每一思想裏和每一推理裏一定有

一種同一的分子。在『人是有理性的』這個命題中，那『人』和『有理性的』之非一物是顯然的；但

這兩個裏面仍有一些共同的東西，沒有這個『同的核』，那就沒有一個簡單的判斷是可能的了。

『矛盾律』是補充『同一律』的一樣東西，必不是牠的反對者，故若兩件東西間有相反處，則

必須斷定此一東西不是彼一東西。

『拒中律』是聲明『兩個矛盾說素必有一個是真』如兩個說素不矛盾，即有第三個說素的

可能時，這律就不適用，在『甲是靈敏的』和『甲是遲笨的』兩語之間，有折中的餘地：他可以是一

個『中人』。但『這圖是方的』和『這圖不是方的』就是矛盾的兩句話了。

這些律自然是思想的律，但也是各種事物的律，并且牠們所以是思想的律，也就因為牠們

是事物的律在理性所能活動的世界裏，這些律是一定成立的。

『充足理由律』是說：宇宙是一個有理性的宇宙；每一個東西都有一個理由，一個圓滿的理由；各種東西都可加以說明的，即世界是一個妥貼的系統。如用首先注意這原理的人來布尼茲（Leibniz）的話，就是：『凡人對之有充分智識的東西，其發生沒有不可用一個充足的理由去說明其所以是這樣而不是那樣的。』假如這世界完全是紊亂的，那就除了最粗淺的智識外，再沒有別種智識的可能；不能有概括的智識，定律或原理的智識，因為定律和原理不能存在。但這也是可以設想的：宇宙的有理性也只是部分的，也有種種找不出牠充足理由的東西。若然，有理的智識也就有限，限於原理能夠成立的那些範圍以內。

總括一句，我們可以說，各種科學都是以發現牠所要處理的那些與件的定律為指歸，都是以把牠的內容統統組成一個簡單的系統的整體為指歸。在一種完全組成系統的智識裏，每一部分都映帶到其餘的各部分，而澈底明瞭那個系統的人能夠從任何部分重新組出那個全體。克浮（Cuvier）曾說一個生物學家能從一片碎骨構造出一個動物，而他自己（如上面所引赫

胥黎一段話中所說) 就能證明他這話的並非虛誇。自然科學並不是盡能組織完成; 像數學一類的科學可說是近乎完成了, 但牠們不是直接處理具體事實的。

## 第二章 智識的初步

**事實和知道事實的途徑**——智識是始於事實的認得; 而事實是種類浩繁的。事實是什麼?

事實是有存在的東西, 是有實在的東西, 離開了我們對於牠可有的種種意見種種態度, 牠自有牠的實在; 牠是有的東西, 和只是想像的或意想的東西相對當。當我們要事實時, 我們是要一點不關涉到任何人的相信與否贊成與否的東西。(相信與不相信, 無論其是真是妄, 其自身就是事實; 是心理學的事實。托爾密天文學中的相信是一個事實; 即那相信是的確存在的一個妄的相信是相信不是事實的東西的一個相信; 牠肯定或承認並不真實存在的東西。相信和不相信亦許會引起事實的變更; 換言之, 會引起些新事實, 和別種有存在的東西所能引起的一樣。所謂事實和我們的態度無涉, 其意是說離開了我們的態度, 除去了我們對牠的態度所能發生的

影響以外，牠自有牠的存在和性質。這些特點有一部分或全部是定律所有的，事實所不同於定律者，一方面是具體的，特殊的，一方面是抽象的，一般的。

(甲) 知覺和其內容

事實是首先經由知覺和記憶而爲人所知道；直接知道的方法，還只有知覺一個，而可以間接知道他們的方法，倒有好些個。間接方法中之最重要的並且在其餘方法中占一個重要部分的，就是推論。一個見到的事實，在我們想來，可以是我們所見不到的東西的存在證據。

我們要把『知覺』這名詞用得科學上的精確，一定要把通常包括在知覺之下的東西刪除了好些。例如我們常說，我們看見那墨水瓶在那桌上，或一個人在街的那邊，或電火已燒着了。一所遠處的房子，或李先生是一個能幹的法律家，或歷史是重述歷史的，等等。這些都是純粹的知覺嗎？我們可以知覺到某幾種『事情』，但要『知覺』到歷史在那裏重述歷史，至少含有下面的幾個推論。即歷史家的文章是記述過去所發生的；那記述是允當的確實的，我們現在所了解的所能意想到的事情就和他們所描摹的一模一樣。講到那個法律家，我們對他的信仰，一方面是

根據觀察，看見他的做事，那怕遇着許多困難，卒能如願以償；一方面根據推論，說他明白事理，有計畫得到他所得到的結果。其次，那火焰與遠光雖是見到的，而斷定那火焰是電，那光是遠屋着了火的光，并且那電是火着的原因，這論斷裏所包含的就遠出於知覺之外了。像這樣的實例，其含有推論是顯然的，其須辨清何者爲見到的，何者爲推論出來的，亦是易知的。也許知覺是對的，而推論是錯的，也許推論是對的，而知覺是錯的。把這兩樣辨清了，那發覺錯誤和改正錯誤的問題，就簡易得許多了。

但要知道知覺和推論的界線究竟從何劃起，頗不容易。我們常是要說，我們看見那墨水瓶或那人越過那街，但就是這兩件事內也有一些很像推論的東西。一個知覺裏含有許多不同的原素，而這些原素的跑到心裏，亦各有各的途徑；任何知覺裏止有比較小的一部分可說是直接從物體來的。在墨水瓶或人的知覺裏，所有我們直接得到的止有一塊有深有淺有明有暗……的顏色。但我們似乎看見一個三度的物體，是某某形狀，在離開我們若干遠的地方，有重量，抵抗力，某程度的硬，一種特殊的內部結構，以及無數別種的性質，這些都會或明確或模糊的跑到心

上來。假如以前我們沒有遇見過這些性質和相仿於現在所見的顏色聯在一處，我們現在也就覺不到牠們了；但這不是說只是把這些性質記了起來，因為牠們在心上明明是客觀的性質，而我們也似乎直接覺到牠們和覺到那顏色一樣，雖然反省在那裏指示我們，這些不止是視覺所能供給的。牠們似乎是一塊兒跑出來的，而在記起一羣事情時，則先是這個後是那個的現露出來；在知覺一個『物』時，那些性質不是一個一個的跑出，而是一塊兒的呈現在一個單一物體上。一個知覺是心對於一個物的一種性質，或什麼事情的一種反應，假如這心在某範圍內的經驗很少，則對於這範圍內的物的反應，就只有比較簡單些的一個知覺。如某人對於橙子，見是見過的，弄也弄過的，只沒有吃過，他的知覺內就沒有味的影子，和瞎子知覺內沒有顏色或其他視覺方面的性質的影子一樣。

一個物每在新狀況中被知覺一次，總要加上些東西，這加上的，多少要把將來的知覺改一個樣子。兒童的知覺是逐漸建築起來的，從一個含糊的，不確的知覺，到一個較嚴密較完備的知覺。





無論何人，其於一個物究將如何知覺，大部分要看他以前的經驗兩樣的人就要對於同一個物看出兩個樣子來；因為沒有兩個人的經驗會完全一樣，所以他們對於一件指定的東西從不會有完全一樣的看法。但從大多數講來，不同處也很有限，因為大家經驗中的共同之處太多了，而對於平常物的知覺，所有差異，也總是微細的，比較是無足輕重的。

**知覺之「錯誤」及其原因**——我們把知覺當做一個確的，錯不了的智識之源；但如果一切知覺中都有好些經『過去經驗』加進來的東西，那就可以明白其中有許多許是錯誤的了。現在這個物體也許和我們以前所看見的那個同類物體不完全一樣。某種形狀某樣大小的一塊顏色也許會經常是代表一個橙子；換言之，牠也許會和許多別的感覺聯在一處，被人遇見，指示一個圓的立體，帶有某種味道，某種香氣，某種內部的構造……至這塊顏色再出現時，我們就似乎覺到其他的別種性質。但亦許這裏止有一塊顏色，如畫在布上的。又如兩個人有相像的面貌時，這個人就很容易被認做那個人。甲物在視覺上的外形會使我們覺得有別樣性質的存在，而其實呢，這些性質是屬於乙物的。

錯誤知覺的可能性，在思想史上早就覺察到了，甚且有人因為這種錯誤常有得發現，就斷定一切感官都不足恃為智識之來源。有的人又說，錯處不在感官，毛病在於除感官所得外還有所增加。他們說，當我們有綠的感覺時，心的面前的確確有一個「綠」的呈現；如果我們再往下說，「這裏有一隻蘋果」，我們就在感覺所得的之外加上了許多東西，這些東西可以是實在沒有的。假如我們禁住了加上這些，我們就可永無錯誤了；但要分辨那是感覺所得的，那是外加的，完全是做不到的事情。知覺是整個的，雖然那織成知覺的屬性很是複雜，並且能互相改變。一幅畫或一片風景上的綠，順看和倒看是不相像的；我們說我們所見的綠，似乎前者是某種形狀，後者又是別一種色彩，自然不能算錯。我們對於我們所似乎看見的可以覺得是很確實；但我們會似乎看見一個東西有三度廣，而其實只有兩度，如畫；我們平常所要知道的，只是我們對於東西是否是照樣看見的，別人是否也似乎看見這同樣的東西，是否可以預期將來也似乎看見這樣的東西，去拿這個物體時，我們所得的感覺是否能確是這樣……等等。要把陳述限止於的確呈在心前的東西那種企圖，所能增加我們智識的確實性，也很有限。知覺所含的還有別樣。對於知

覺自然要十分留意。但雖明知其要有錯誤，然不冒這錯誤的險，我們的智識就少有進步。

因此，智識所現形的第一個形式就易生錯誤：即有錯誤的知覺。現在可以來看一看這錯誤有幾個型式？其主要原因是什麼？那型式普通說是兩個：一個叫『看錯』，一個叫『沒見』。這兩個名字的意義可不言而喻。看錯有兩種：一是加一些物體本沒有的東西到知覺裏；一是把各部分的位置看錯，如讀『如何』爲『何如』。自然，這兩種看錯會一時全有，即是『沒見』也會同時有。換言之，錯誤實有三種：忽略、加添及錯排。各部分的位置牠們在智識的任何步內均能發生，在任何步內都能發生的，也止有這幾種。就知覺而論，牠們的原因是什麼呢？耶方斯 (Jevons) 所引培根

原因

錯排

(Bacon) 的那段話，可令我們注意到引起錯誤的一些原因。他說：『東西所以能逃掉我們的感官，是因爲那物體的量不足以打動我們的感官；如一切細物，是因爲那物體的刺激太大，我們的感官對之不能持久；如正午時的太陽，是因爲時間不稱，所感不能真確；如空中流彈和點着火的香的迅速旋轉，則嫌其太快，或普通時鐘上的時針，又嫌其太慢；是因爲距離太遠；如各種天體的大小及一切遠物的大小和形狀，是因爲被別物所湮沒；如一種強烈的香味能使同室內的其他

香味聞不出來；是因爲有所間隔；如動物的內部；是因爲這東西不適合於引起感官的印象；例如空氣，或各動物全有的那種看不見摸不着的精靈。』

各種原因，可以類別如下：

條件不相宜

1. 第一，知覺所有的外界的或物理的條件或不相宜；在紅光或綠光之下，物體的顏色就看不準確；在迷霧裏，發聲體要分外覺得近一點；光線不足，細微處就看不到；從不平正的玻璃看出去，那物體就現出許多奇形怪狀。這些都是『那物體由以看見』的媒質裏有什麼東西弄成錯誤。當使用儀器推廣我們知覺的界線或增加我們知覺的確性時，也會引起與此相仿的困難。儀器一不精密，就要錯誤百出。此外還有許多別樣可以說的東西，但即此已足以說明這一類的了。

不完

2. 其次就可說到生理方面的原因了，器官的不完，疲倦疾病等等，都是很明顯的例子。有一種知覺常是不真確的，就是一件事情發生的『時候』；一點光花在光到我們眼睛後再過一剎那後纔可以看見；一個聲音不能就在聲音到我們耳朵時聽見。其理由是一個東西，非等到這東西在我們器官裏所引起的那個神經流已經傳到大腦後，是不能知覺得到的；這傳達是費時間的，

有些地方，例如天文學裏，因這樣而引起的錯誤常是非常重大。再，我們在一件事情已經停止後，往往還能知覺到，這是因為原刺激物雖經停歇，那神經系還在繼續反動的緣故。所以那光或聲實在已經過去了，似乎還是在那裏。我們不能辨清旋得很快的車輪中一根一根的輻，或一個聲調中的各個音子，或活動影片中的單獨景象，也是同樣的現象；這都是因為我們對於前一個知覺還未終止，後一個的事情又已發生了的緣故。

3. 不過即使一切生理的、物理的條件都已相宜，一切器官、媒質、儀器都極完密，尚不免有心理的錯誤之源。這些原因聯合其他原因，幾乎是常常存在的。有一個心理原因剛剛已經說起過的，即（1）看見從前在同樣情形下看見過的東西的傾向。還有（2）一個傾向，即我們所想望願的，要希冀害怕或心理剛有或慣有的東西，或曾經看見過或想像得很強烈的東西，常會出現於知覺中。有所謂『校對者的錯覺』就是這些例子之一。讀書時，那文勢常會暗示我們某一個字，我們見到了這個字，容易忽略其中寫法之錯誤。下面一段文字，（原文係根據哲母士（James）的心理學編的幾行，夾有拼法錯誤的英文，因譯出不能合用，另用中國成語代之。譯者誌）讀者照平

的觀察  
五個原因

2.1

常的用心和平常一樣的快慢讀下去，恐不能把所有的筆畫之錯全都看了出來。

『好鐵不打釘，好男不當兵。一日之計在晨，一年之計在春。難者不會，會者不難。近朱者赤，近墨者黑。不入虎穴，焉得虎子。不知自立之道者，不可以爲人。物心自腐也，而後蟲生之。人必自侮，而後人侮之。強健的精神，宿於強健的身體之中。』

還有一件事可以說明這些原理的，就是一個囚徒，從前已經宣布過一次罪狀，並且依法辦過，現在幾幾乎又要第二次宣布這罪狀了，其實，這兩次他都是冤枉的。他和真正的犯人有些表面的相像，那些證人就存了成見，相信他是犯人，並且一口咬定他的確就是他們所看見在那裏做這犯罪行爲的那個人。

3.  
這些傾向的效力，又都因(3)『缺乏注意』或『誤用注意』而增高。不注意的讀者會沒有看到印錯的字，滿肚皮心事的讀者也會看不到。幻術家和『靈媒』等人就是利用別人這些傾向。他們把人家的注意引到無關輕重的事情上去，以便他們可去做那重要的人家沒加注意的事情，再引逗看的人去預期某某事情的發現，他們就常能使得看的人相信自己確確實實看見了這

些了。

事情發生的先後，有些地方是很容易弄錯的：假有兩件事情，一屬視覺範圍，一屬聽覺範圍，差不多在同時發生，就要有這種錯誤了。（4）在觀察某種事情時，『缺乏訓練』也可以使知覺不能正確；如顯微鏡的使用，在深林中尋找一種足印，在海上或曠野中瞭望一種很遠的物體，辨別臭味顏色等等的事，沒有訓練的人是不能做得沒有錯的。

（5）心理變態，如飲了藥劑所生出的那種神經奮興，會改變知覺的銳利和準確的程度，有時變得好一點，有時變得壞一點。這種種原因，物理的，生理的，心理的，互相連合得極其密切，要在任何一例裏說那一種是主要原因，也頗不容易。

小心而且聰明的注意，可以免了許多錯誤。一個小心而有一種目的的知覺叫做觀察。這個名詞有時用以包括一切無論那樣的知覺，但這裏止取其狹義。就是極其小心從事的知覺，仍舊免不了錯誤，有幾種科學是有種種特殊的專門的方法，用以汰除錯誤。

錯誤發覺了，不是總可以就汰除了的，也不能就使我們得着所需的正確。有些地方是可以

汰除的，我們上面說過，知覺到一件事情是要費時間的；這時間有的人長一點，有的人短一點，但各人在同樣的條件之下總差不多是不變的。在沒有別的方法可以定出那事發生的確實時候時，用了一副器械，把那事情發生的的確時候和那觀察者報告他已知覺到這事的時候全都記下，便可以定出觀察者的錯誤是多少，並且得到相當的改正。但這個方法可以適用的地方是很少的，即要揣測有無錯誤，或錯誤多少，也不準是做得。有時，例如測量的時候，可以多觀察幾次，如所得結果前後不能一致，我們取一個平均，以獲得一個近似的正確。

**試驗中的知覺**——我們差不多可以說，個個觀察都要以遲疑的態度對之，直至受過試驗以後。所謂試驗，應當是看其是否和我自己或別人對於同一的或同樣的事實所做的觀察相一致，是否和這觀察所由來的那個區域內的許多定律相一致，是否和一般的自然律相一致……我們總是根據了那個原理，即一切智識都應當互相符合，互相一致，互相熨貼；宇宙是一個一致的熨貼的宇宙；真正的知覺應互相一致，應和我們其餘的一切經驗相一致。

237 一有重新觀察的可能，我們就有了試驗牠的起點；如果能在真確一點的條件下做我們的



新觀察，我們就有了一個很運氣的地位去擴充我們對於所觀察的那些事實的智識。例如現代的天文學爲什麼遠勝於希臘的天文學，其主要的理由就是近代用以觀察天空現象的儀器是可靠的多了。

**實驗**——有時可以任意作出所要觀察的現象。在物理學和化學裏就很可能以是這樣，各種聲音，各種化學變化，及其他種種，都可以無限制的反復作出。不但如此，現象於以發生的那些情境也常可以操縱使有多少的變易，這點，後來就可知道，是極其重要的一件事。弄出一件事情來專供觀察，就是實驗。做一個實驗可以有各種理由；可以是不過因爲我們要多觀察一次，以爲推論的根據，或藉以試驗我們剛做的那個觀察是否準確；或是因爲我們要看把現象於以發生的那些情境變更了某一部分後究有什麼影響；或是因爲要找出任何一條條件的各種結果。洛次 (Lotze) 在他的邏輯裏說：『等我們能由自己改變我們所查驗的對象時，我們就能用實驗來補救這個缺陷（觀察不充分）。我們能够任意組出某一團的條件 C，因而逼迫那正在活動的原因產生出永不會跑入我們感覺界裏的結果 E 來。我們任意變更這 C 的量和組織，就能得着一』

串分量上種類上種種不同的E，假如任其自然，是不見得會自己跑來給我們觀察的。我們又能夠把C拆開，拆到不能拆的分子爲止，每一次實驗，止准有一個分子，或已明白規定爲一團的幾個分子能生結果，而其餘的全不讓其發生什麼作用。E的組織分子可以照樣的拆開，使我們知道E的那一部是要靠C的那一部的。這樣，實驗是一種實習的方法，我們用以供給我們自己如此之多而又含有如此相同相異的觀察，够去汰除牠們不重要的部分……照這樣解釋，就可以明白實驗所勝於觀察的止有一點，就是能够補充平常觀察的不足。牠的職務是供給我們合式的有結果的觀察，省得那不合式的無結果的觀察來毛遂自薦……這不過是替自己預備些，安排些重要的，我們所應觀察的現象的一個方法。但他的職務是非常重要的，沒有牠，就有好多科學不能有什麼進步。

能夠操縱及變易一件所欲觀察的事情的條件，其特別的優點，我們稍後就可明白。

(乙) 得到事實的智識的間接方法

(一) 記憶和其弊病——以上我們只討論到識得事實的直接方法。但就是知覺裏面，也有

許多是記憶所記下來的過去經驗的復活。復現於記憶內的過去的智識占我們智識總量裏很大的一部分。真實的記憶就是過去經驗的記起，且帶了一個『這是我們的經驗』的覺得。假如一個經驗或經驗裏的一個東西相同於現在橫在我們心上的東西，或是前者不知怎的曾和後者有過什麼關係，那前者就傾向於復現了。這種傾向常是被克服的，否則，實際上樣樣東西都要記得的了。不但有許多東西跌出記憶之外，並且留在記憶內的，也有許多性質改變，和前後顛倒，或加上些原來沒有的東西。平常的忘記相當於『沒見』實際上忘記是多少總有一點，並且顯而易見是經時愈久忘記愈甚的。有許多東西完全忘記；有時除一個大概還能記得外，細節則已忘去；有時則止有很少的幾個細節還在。

記錯相當於『看錯』聽得很正確的字眼可以記錯；一個物體看時是紅的，記得時可以是橙色的。難得有兩個證人對於所證事情（這些事情在觀察時是很容易看得沒有錯誤的）的記憶能完全一致，現在大家承認，兩個證人的說話太符合了，就是通同作弊及不誠實的證據。

在記憶裏的事情，除了細節可有更改外，其先後次序或相互間的關係也會變更，並且會攙

入完全新的分子。錯記的許多原因中，下面的幾個可以說一說：

1. 記得環境中常要發現的事物的傾向。

2. 特別快活或特別不快，所期望或害怕的東西，較中性的東西易於記得的傾向。這一類的東西或事情實際上並未發生，只要被暗示過或期望過，便會誤記為確曾發生過。

3. 有一種傾向會把東西記到比原來的情形較完全些，較合於邏輯些，或與自己的主張或私願較為一致些，或與所期望的或害怕的……較為和諧些等等。

4. 耳朵裏常常聽見說起的事情會像似乎是記得的。

記憶的試驗也和知覺的試驗一樣，是根據那個原理的，即：真正的智識總是一致的。熨貼的，事實的宇宙是通身和諧的。

有筆錄可用的地方，記憶就變得不重要得許多（以看做關於過去的智識的來源而論）。在現象被知的當時所做的準確筆錄，是一切具體科學的重要部分。筆錄的方法有許多，因為太專門了，不合現在的討論。

(二) **論證**——寫的筆錄和口頭的報告組成所謂證據的一大部分。除此之外，還有各種歷史的故迹，如人們活動的成績，冰川擦痕，地層沖積等等的自然現象等，都包括在證據二字之內。證據可以是很遠的過去的東西，現在觀察不到的東西，或為將來的事情。使用證據含有推論的作用，是顯而易見的；牠也含有知覺。有些現象是知覺得到的，如出於人口的聲音，或一種碑銘，或一塊化石等；觀察者根據了這個知覺，可以尋繹出關於永不會知覺到的東西的論斷。

口頭和書面的報告或換句話講，叫他論證，供給推論以一個常用的根據。論證包括任何人對於事實的種種陳述。在使用論證裏，可致錯誤的機會異常的多，甚至於使人驚詫，靠了論證，居然也會得着正確的智識。

1. 第一，陳述的人在觀察他所陳述的那件事實時可以有許多錯誤的可能。
2. 第二，他的記憶差不多是一定不可靠的。
3. 第三，他所用的字眼也許是不能恰恰把他心裏所有的呈獻在我們的面前；他或許用字不準確，或者他對這些字所用的意義非聽者所嫻熟。

4. 第四，他會不誠實；他會未見過他所報告的，或者竟把所親見的故意說錯。

這些困難，口頭的和書面的論證裏都是有的；在後者另外還有些困難。對於一人似乎可以作證的，會是經他挑選後的剩餘；錯誤也會由抄寫者或編輯者引進。口頭的論證，可用『交錯考問』以試驗其是否可靠的基礎。在書面論證裏相當於這個方法的，是到本人和同時人的別種著述裏去互證；如找不到這些個證法，那論證就不大可給以信任。

（三）推論——從各種事實繹出的推論，也是會有錯誤的。無論在何種作用內，那最後的試驗總是『一致』和『熨貼』。實行試驗，常是要含有複雜的推理和一大堆特殊的智識；這在下面的幾章內是時時要討論到的。科學方法大部分就是以做這種試驗為目的。

習題

- 一、在下面幾件事中有多少是真正觀察到的？（一）看見一個打靶子的打一隻泥鴿子。（二）隔了一條胡同聽見汽車經過。（三）看見玩把戲的從口袋中掏出原來沒有在內的東西。
- 二、下面幾個例，有的是看錯，有的是沒見，其原因是什麼？（一）一半浸在水裏的直棒，看上去像

彎的。(二)從顯微鏡裏看去的兩個物體好像是一個，並且好像是立體。(三)霧濃時，太陽是紅的。(四)屋裏有面鏡子，房間就似乎大了些。(五)遠物看小。(六)病人常常似乎覺得切斷的肢體很痛。(七)如用手指捺在桌上，桌子好像在跳動。(八)室內家具調動了，常是覺察不出。(九)碇泊後的船，有時還好好像在動。(十)同是對於一朵花的觀察，藝術家的和植物學家的很不相同。(十一)錫拉司買壽(Silas Marner)誤把愛妃(Effe)的頭髮認做遺金。(十二)看了看錶，仍不知道時刻。(十三)沒有看見所遇着的人。(十四)在波(Poe)的妖怪中，窗板上的一個小動物，會被認做一隻怪樣的大蛾。(十五)看錯數字，如把576看做567。(十六)找得嬰孩和其父母的相像處。(十七)左傳中齊襄公在打獵時看見公子彭生。(十八)冽風吹來，耳如割去。(十九)在林中打獵時，會打鹿打在人身上。(二十)兒童在夜中見物。

三、錯誤的觀察照上說有五個原因，試各舉一例。  
看 20頁

四、試為下列各例的記憶錯誤找出其原因。(一)記得以前的好日子比現在好。(二)到一個人

有了名後，大家就都記起他的童年。(三)在愛房伙中頑伯口裏告訴旅客們一個方向，手却指着另一個方向；後來一個旅客記得的是說的方向，又一個記得的是指的方向。(四)忘記和自己見解背馳的事件。(五)把要買的東西開在單上，臨時仍要忘記了幾樣。(六)在記憶一篇故事或戲劇時常要漏了幾個人物或事情。(七)把一個人的說話或事情記到另一個人的身上去。(八)記起發生在他產生以前的事情。(九)記起亦許是他自己答的對答。(十)把常被說得像一個經驗的空想記做確實的經驗。

五、對於說他看見過鬼的人的說話，你有幾種不同的解釋？

六、設有三個最誠實的人說他們看見一人用牙齒擒得一粒子彈，你以為怎樣？

七、有人說某師長在某處陣亡，你將怎樣去探聽這話的虛實？

## 第二章 歸類

各種事物的跑入經驗，其次序差不多全是雜亂的，至在記憶中再現時，其秩序仍和原先經



驗時一樣。但記憶中已有一種傾向，把東西照了牠們的同異以排列，這在反省中尤甚。這是歸類的起原。皮爾生 (Pearson) 說：『歸類和彙集不同。歸類是相類事實系統的彙合，彙集則不及全體，只集合那顯著些奪目的事實。』

歸類必須根據一種相類點：或性質相類，或結構相類，或來源相類等等。任何一堆東西，歸類起來，都可有許多歸法。例如書，可以按了學科，大小，裝訂，出版者等等去歸類；如礦物，可以按了其中所含之成分，或價值，或化學性質等等去歸類；一市的居民可以按了人種，進款，職業，宗教等等去歸類。任何性質或關係，都可以做歸類的根據。憑空講，各根據都是一樣的好，至採用時究用那一樣，就要看當時目的之如何了。有幾種歸類的型式，各有一種特別的用場。

歸類的型式——1. 索引式歸類法——我們可略說一說『索引式歸類法』。這個法式的目的，是使我們能够很快的很容易的找着一個要得的事實。各種目錄通常是本此旨趣編製的，可用以說明這個歸類的原則。選出某幾個明顯的特點做個指標，一個目常會見於幾個不同的綱之下。依字母次序編的目錄，就是這索引式歸類法最常見的一個例。

2. 診斷式歸類法——第二個型式，就是『診斷式歸類法』，其目的在於指出一個物體的同類，或其所屬之族，『自然研究』書裏很多這一種的歸類。這裏也是挑了某幾個明顯的特點做歸類的依據。例如花，可以依了顏色，或出現的時序，或出產地去歸類；或先依了一個根據（如色）歸為大的類，往下再依了其他根據（如時序或產地）分成小類。醫生的診斷，就是依據這個型式做的『徵候的歸類』。

3. 『自然的』和『牽強的』歸類法——索引式和診斷式的歸類法都很有用，但只有這個，是不能直接領我們得到一些對於事實，或其重要關係，較大的智識的。牠們大部分是根據表面的容易見到的特點，於那東西的重要性質是沒有什麼關係的。但我們也能善為歸類，使現象的最重要性質可以立刻顯出來。例如我們可比較以鯨為魚的普通歸類法與以鯨為一個哺乳動物的科學歸類法。叫鯨為魚，除說牠是生活於水中外，不含他意；叫牠為哺乳動物，就說出牠有熱的血，有肺而無腮，心房有四，骨骼上有某種特點等等。

把與件類別得立刻可以顯出牠們的重要性質，是科學中歸類法的旨趣。科學既是志在求

得完備的系統的智識，其歸類的依據自是無論在何處都要選那種『有關於所考察的事實的智識的最大量』的性質。

科學家常有牽強的和自然的歸類法之分。山威克 (Sedgwick) 和威爾遜 (Wilson) 說：

『把所有的生物都按了顏色歸為數類，如白的有機體，黃的有機體，綠的有機體等等，是可能的事。但這種歸類是牽強的，缺少科學的價值的，因為所根據的是一個純乎牽強的，極其無常的特點。牽強歸類法有一很有趣的例，是從前林紐 (Linnaeus) 派所採用的，就是把有花植物歸為單雄蕊，雙雄蕊，三雄蕊，四雄蕊等等。做個初步的粗淺的整理，這種歸類法未嘗不是十分便當的，但略加細究，便覺得這是最不適合的歸類法，因為雄蕊數一致的植物，其他的性質或許差不多全不一致的。從此可以明白，動植物是不能用牽強選來的一個性質的同異，來歸類得合於自然的。一定要把有機體的全體全都顧到，自然歸類法的不同於牽強歸類法，就在其不只看表面之相似，而能表出真正的關係。現代生物學告訴我們，這種關係點和人類中的關係點完全有一樣的性質，就是牠們也是從共同的古植物或古動物降生下來的……規定自然歸類法的工作，因下

面這個事實而大放光明，就是某種結構常被發現其爲與某種經驗常常相聯或相關，所以某事的存在，就是他一事存在的徵兆。在這種地方，一個簡單的性質就可取爲自然歸類的依據，因爲一點的相同已由以前的經驗證明其爲別點相同的標識。例如各動物之相同或相異，已證明其與牠們牙齒上相當的同異是相關的。因此，哺乳動物是有一大部分可以按了牠們牙齒的結構與排列以歸類的。所以在許多種東西中，常可以發現一兩種性質，因其常和別種性質相聯，可以充自然歸類法的根據。』

生物學確是一個最好的例，在這裏自然歸類法是能夠做到的，但就在這裏也還有許多地方是沒有普遍的一致，承認那一種是自然的歸類。因爲兩個或兩組性質，各可以和許多別的性質相關聯，而要決定那一個或那一組性質所關聯的是較多些或較重要些，許是一件很不容易的事。即使對於這一層大家一致了，這個也不一定就會永久；新的智識也會使我們選一個新的依據來決定牠們的關係。自然歸類法和牽強歸類法，不過是程度上的不同，如耶方斯（Jevons）所指示。他說：『按了任何情形去整理那些物體，要同時不發現還有別種互相關聯的情形在那

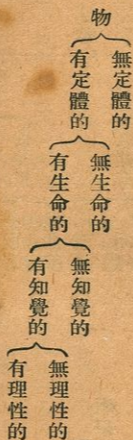
裏露出，差不多是不可能的事。」

合於科學之用的歸類法，其所用的原則，在赫胥黎（Huxley）所下的定義中說得很明白，後耶方斯又把牠修改如下：「無論對於那一叢物體，所謂歸類，就是在實際上或在觀念中把同的歸攏，不同的分開，而其目的，是第一要發現那些物性和情形結合的定律或關係，第二是要那個心對於那物的特性易於明瞭，易於記住。」

科學的歸類，通常是爲上面所說的目的而設，但有許多地方，尤其是在日常生活中，其原來的目的不是要對於東西得着完全的智識，而是要把凡對於同一目的或問題有一種關係的東西集在一塊；在這種地方，把有許多方面是不相類的東西歸在一塊，也會被認爲對的。例如稅關章程上照例歸在一塊的東西，除了某種經濟關係外，可以是完全不相類的。所謂牽強的歸類法，會像索引式或診斷式的歸類法那樣的十分够用；雖然那診斷式歸類法，我們已經知道，所依據的是重要性質，在歸類可疑的東西時，要比那依據表面性質的可靠得多。

無論那種歸類法，不僅把與件集攏在一個單一的類裏，還要把與件列成數小類。

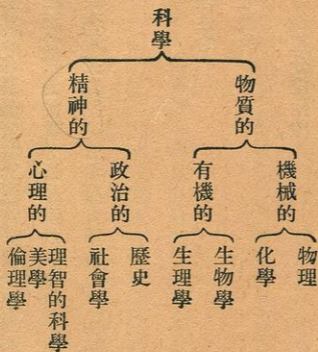
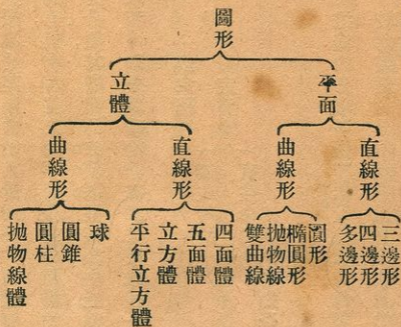
分項——把一類分成幾小類，在邏輯裏叫做分項。邏輯的分項，第一要選出一種性質，用以別一類裏的某幾件於其餘的各件。這性質可以是某幾件所有而其餘的所沒有，亦可以是全體所同有，但有程度上的不同。做這種用場的一個性質，其學名叫做「分項基」即分項的根據。最簡單的分項，其所用的分項基是某類中止為某部所有而為其餘的部分所沒有的。一個性質。物質的東西可以分為礦物非礦物二項；或抄一個老例，我們可把「物」一分再分如下圖：



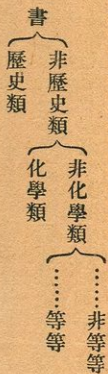
這樣的分項叫做「兩別法」，因為每類或每小類總是分成兩橛。

較為複雜的分項，就是用為分項基的性質是同類中都有，不過在質上或量上各有不同罷了。例如書，假如按了科目歸類，即可得好幾類，而每一類又可再分成幾項。這樣的一種歸類，我們

可從黑司羅潑 (Hyslop) 的邏輯裏引二個例：



在這裏兩別法自然也是可用的，例如：



但兩別分項法不久就不能通行，並且牠也不能表明那些項目中那幾個是並列的。剛舉的那個例，有『使歷史和其餘的一切並列』的嫌疑，而化學又像是下於歷史似的。歸類須把相並的類排在同列，這是兩別法所做不到的。

不但如此，這種分項法裏所裝的智識也是很少；牠指出有某一性質的一類和沒有這性質的別一類，而對這別一類只給以一個負的品題。另一種的分項法則能列出許多項目，各給以一個正的品題。但仍有許多地方，目的僅在知道一類中那幾個分子是有（或沒有）某種性質的。有些地方，把居民分爲選民非選民，或識字不識字；這種分項法，也能和其他任何分項法一樣的用。

有時我們對於一個類的智識異常不完備，以致兩別法成爲我們所能做的唯一的方法。我



們在某船入境的移民中，許會只知道有些是意大利人，其餘的就除了知道不是意大利人外，不知他們是何國籍。或者也會是：在那已有正的品題的一類之外，其餘的是如此的缺少共同性，以致沒有一個或數個與第一個類同列的類，可以把牠們包括無遺。化學家的分元素爲金屬與非金屬，就是這樣的一個例。

以前曾經以爲兩別法是絕無遺漏的唯一方法。一類裏的各分子，必定是有這某一個性質，或沒有這某一個性質；擯在第一項之外的一定包在第二項內，而別的分項法就很容易遺漏若干事物。但假如要列入許多項，那兩別法就立刻變得差不多不能用，牠形式上雖類類都包羅在內，然若不分到最後，便看不全所有的各類。假如會分到底，自然是樣樣東西都有個歸宿的；但他的任何分項法也莫不如此。耶方斯以爲診斷式的歸類應是兩別法的時候多。

歸類須知——在任何一個科學的歸類法裏，(1)小類必定要括盡大類所括的；(2)必不可互相牽扯，就是不可有一物同時隸於兩個項目之下。分人民爲大與小，就要犯第一條規則，分爲大小與藍眼，就兩條規則都要犯。犯了第一條規則，結果就爲不完全的分項；犯了第二條，結果

就爲交叉分項。

不完全的分項是由於分項的分不到底；有時分項的原則不像能讓分到底，或所有的與件有些是如此的特別，以致所標的幾個類沒有一個是像能容得了牠們的。要免掉這個困難，有時就用一個雜類收羅一切未爲設類的東西。一用這個，那歸類就確能包括一切。那個雜類就相當於兩別法裏的那個負類。

交叉分項是用了一個以上的分項基所致。在上述的例中，體格和眼色同被用爲分項的根據。

每一個歸類應當是完全的，或了結的；應當每一項都給以一個位置。但有種交叉分項法有時也會是很有用的，如在索引式或診斷式歸類法裏，就是這樣。如普通的科學索引書的歸類是接着著者和學科，大學功課的歸類，是接着各系和年級，就是這種例。一種病有幾個徵候，就散見於幾處的類，也是這種歸類法的例子。

分成幾小類的那個類，其學名叫做類；所分的各小類，則叫做種。『高加索人』是『人』類的一

種。假如要把小類再分，那末牠對於牠以下的小類，復稱爲類：『斯拉夫人』是高加索人一類中的一種。因此，凡包括別類的叫做類，而凡有一高的類爲其所屬的叫做種。極廣的類，其上不復有更廣的類能包括牠，則叫做最類或最高類；止有牠是永不爲種的一個類包得極少，以致不能再分，則叫做下種或最低種；牠是永不能爲類的。

一個個體倘是異常孤獨，以致無類可入，則叫做單族。

單族

在通常的情景之下，那剛說的三個名詞是沒有什麼用處的。很可懷疑，究竟有沒有單族這樣的一個東西，能不能有一個的以上的最類，是不是下種只含有一個分子。在任何一種研究裏，也可在比較の意味裏用到這三個名詞。就人類學講，哺乳動物可被看做最類；一個個體，他的特別樣子，對於一切照了普通所有的歸類都要拒絕，可以謂之單族；一個種，用不到再分了，可被看做下種。但這樣的用名法，不能算得十分真確。

上述類種二字的用法，是邏輯的習慣法；但在生物學科裏用起來，牠們的意義就有些兩樣了。在生物學裏，牠們不是比較的；一個類不能在一個時候爲種，在另一個時候又爲類。H. H. H. H.

(人)總是一個類;以前以為牠有人與猩猩兩種,但現在把 *Homo Sapiens* (真人) 看做牠唯一的種了。高加索人是(真人)種底下的一個族。(人)又包在靈長目之內。

附種源表



習題

一、歸類是什麼?

二、索引式的歸類是什麼?其目的何在?牠所根據的是怎樣的一種物性?要把民國以來的各督

軍做一個索引式的歸類,將如何做?

三、診斷式的歸類是什麼？試述其目的及原理。要做一個可以看出各種鳥類的異同的歸類，將如何做法？

四、在科學研究中的歸類有什麼目的？牽強的歸類和自然的歸類有何分別？

五、兩別法是什麼？其優點與劣點何在？試對教育體制做一個兩別法。交叉分項是什麼？怎會有

這個分項？在什麼時候牠會是有用的？試為類，種，最類，下種，單族等各舉一例。試把『類』『種』

二詞的生物學用法和邏輯用法比較一下。

六、試把下面的歸類法和分項法批評一下：（一）人歸為白的和有色的兩類。（二）樹歸為果樹，

有蔭的，森林的三類。（三）美術歸為繪畫，雕刻，建築，詩歌，攝影等類。（四）書歸為歷史，科學，詩

歌，宗教，文學等類。（五）政黨歸為保守的和激進的兩類。（六）分新英格蘭為梅茵尼，新赫姆

縣，浮夢，康納剔克等省。（七）分心為智，情，意。（八）分身體為身長，身重，抵抗力等等。（九）宗教

歸為一神教和多神教兩類。（十）美國人歸為白人，黑人，外國人三類。（十一）政治家分為誠

實的不誠實的兩類。（十二）書歸為枯燥的和有趣的兩類。（十三）遊戲歸為體育的和智育

的兩類。(十四)圖畫歸爲繪的，刻的，廣告畫，鋼筆畫等類。(十五)家畜歸爲有用的和玩弄的兩類。(十六)運動歸爲質點的和物體的兩類。(十七)物體歸爲輕的，重的，堅實的幾類。(十八)把人分爲尋事來消磨時日的和時候不夠做事的兩種。

你能說一說上述各分法在怎樣的一種情形中是有用而滿足的嗎？

七、把下面這些東西一分再分：命題，運動，大學出版物，政體，詩，家具，人種，學校。

八、試評下面一個分類法：把黑人，煤，黑粉歸爲一類，因爲都是黑的，固體，有廣袤可分，有重等等物性。

#### 第四章 文字的使用及誤用

辨別，概念，抽象——歸一物於某一類，是因其有某種性質或關係，故所謂類，不過是那些有一個或數個共同性質或關係的東西的一羣。所以，任指一物，都可有幾種歸類法。例如驃嘶飛勒 (Bucephalus)，可以歸入馬類，或有色物類，或食草獸類，或亞力山大帝的所有物類等等。具體的

東西大都是可以有幾百種歸類法的。物所有的性質，每一種都可以有一個類，而對於某一物到底用那一種歸類法，這要看當時的目的而定。例如小孩子，在他的先生看來，是一個學生；在貓看來，是一個危險之母。各種歸類法都有牠正當的位置。

但在能把一物歸入某一類之前，自須先看牠有那幾種性質。平常我們對於這些是很不注意的。我們大都是只見到東西最顯露最強烈的性質，並且還常是見得很不完全。我們止得着一個模糊的大概的印象，而不會察及毫芒。兒童在他最早的經驗中，完全不辨一個東西所有的各種不同性質，因為他那時的經驗是非常混沌的。

我們知道一件東西，只是因為知道牠的各種性質和關係，對於這些愈是辨別得清楚，就是對於這物愈識得透。對於一個與件的分析，是歸類及其他一切高等意識作用的第一步。

我們分析一件東西，是把牠的各種原素檢出，而把各原素都當作多少可和同時被見的一簇分開。我們能夠想起綠或圓，而不想起體積或硬度，或其他常和綠或圓一處發現的性質。我們從沒經驗過單單的綠或硬，但我們能想起牠們而不聯及其他的性質。當我們這樣的思想時，我

們的心理活動不能和知覺一樣，並且也不能和記憶一樣，因記憶也和知覺一般，所記的是具體的複雜的東西，而這些所思的性質，則是單純的抽象的。領起這樣一個單純性質的心理活動叫做概想。而對於這性質的想，叫做概念。我們有抽象性質的概念，而不能有抽象性質的知覺。但我們也可有具體東西的概念，我們對於某一匹馬——譬如說驃嘶飛勒——的觀念，不是記憶，也不是知覺，却是概念（概念與概想都可用於東西或性質的觀念）。我們也可以有我們知覺過的東西的概念；每個知覺實在都是含有概想的。我們立即知覺到某幾種性質，但我們不但立即知覺到幾種性質，我們還對於那複雜的，多少有點熨貼而永久的全體，有個觀念。當我們想起一班物體，性質，或不拘什麼時，我們也因概想而有全體的觀念。對於任何東西的想都是一種概念。有些概念是一般的，有些是特殊的；有些是具體的，有些是抽象的；有些是屬於真的東西的，有些是屬於想像的東西的。……物體被思，都是在概念裏被思的，或者竟可說，對於任何東西的思，便是對於那東西的一個概念。

在思想一件任何東西時，內有兩個原素：一是符號，一是其意義。在『馬』這個概念內，符號是



『馬』字；意義是這字所含的性質的全部，或這字所可應用得上的各種物。符號不一定是一個字；我們可以思想馬，而心中沒有這個馬字。那心理上馬的圖像，也可以做那符號。假如我們想把馬的觀念傳與一個不懂我所用的語言的人，我們可以用畫或學馬跑的聲音等等方法。在這些地方，符號雖有不同，而意義則一。概念裏的主要原素是意義，祇要意義是相同的，那符號無論是什麼，概念終是相同的。同一的思想可以存在兩個心裏，一個用英文思，一個用德文思，或一個思的是字，一個思的是心理上的圖像。現在就要討論以字爲符號的優點。

通常總是把邏輯看做專門處理概念、判斷和推理；但若把邏輯看做科學方法之一部，看做獲得智識的科學之一部，則我們就當繼續的把牠當做直接處理事實，而不是處理與之相對的心理作用。換言之，邏輯可以看做思想的科學，也可以看做事物的科學。當然牠只處理那事物的大概方面，而不處理那些特殊的物性，像物理學等等之所處理。與牠有關係的，是一切事物所共有的東西。在某種地方，也許祇講概念，不講所思的事物，要便當些，例如幾何學裏所思的，都是些很抽象的關係；但即就幾何學等而論，那別一種的說法也是可能的。

語言的必要——曾經說過，我們所知的事物，有用描寫或別法把牠再表出來的必要。那用得最普通而最完全的方法，自然是語言。從邏輯和科學方法的立足點看來，語言不過是一種極複雜的符號系統，用以表示一切物體和經驗，表示根於經驗的結論和結構，表示定律以及其他種種。語言，已經說過，是一個條件，使我們得超乎最粗淺的知識而有所進步。在專特觀察的地方，語言似乎沒有用處，但有什麼特殊目的的觀察或實驗時的觀察，先要對於所觀察的東西有一種記述。記憶是過去經驗的再現，其方法或用心理上的圖像，或用什麼別的符號，如東西的名稱等。一切講的寫的證明，自然要有語言；而推理就是對於自己從觀察的或思想的什麼東西上述出一個結論。歸類顯然是要用到符號。對於思想的工作，語言是如此重要，以致有時把邏輯解做研究語言的一科。廸脫來（Whately）說，『邏輯是完全從研究語言認識的。』有人說，一切思想上的生長都是跟隨語言的發展的，是沒有語言就不興的。換句話講，語言常先於思想；人是因為有語言，所以聰慧，不是因為聰慧，所以有語言。這些見解也許是極端一點。但這是一定的，沒有一系熨貼的符號，那系統的智識就不能有多大的發展，而語言是比其他一切的符號勝過無數倍。凡

要考查所藉以得到智識的進程，一定要對於語言留心的注意研究。

假如語言是完全的，這裏就不必再來多事討論。但牠的不完全，竟至於常要引起錯誤的觀念和論斷。所以考查語言，以期發現這些不完全和其避免的方法，就為必要了。

詞——一個字或一羣字，用了可以表出一種或一羣東西，或性質，或關係，或動作，或觀念等

等，或牠們的聯結，這樣的一個字或一羣字叫做詞。一個詞可以含着隨便多少字數，並且可以包含各種仔句，祇要牠所代表的是思想中的一個單獨東西，牠就當稱為一個詞。『人』和『紐約港

內自由神像手裏的那個火把』一樣是一個詞，因為各是代表思想中的一個單獨東西。那用詞

時所免避不了的困難，是起於下面這個事實，即一個字或一羣字可以代表一個以上的東西；牠

可以有許多意義，所以就會被人誤解。大多數的字，用起來都可以有一個以上的意義，所以混淆

的危險是常在的。這樣意義的滋繁，是有幾個原因。其最重要的一個就是：(1)用字時有引申其

原有意義的傾向，要把牠用得更概括一點，使變成概括的字眼。透鏡原只是兩面凸鏡的專名，現

却變成許多種凹凸鏡的共名；他如曲線酸，金屬鹽等字的用法，都可顯出這一種傾向。

也有(2)一種與此相反的傾向，一種『特殊化』的傾向，把字的用場限止了，把牠用得比原有的意義狹了些。minister (公使，總長) 原意是一個僕人，現却變成一個國家最高的代表，政府中最高貴的僕人之一。『會計』、『文牘』、『經濟』、『大夫』、『郎中』、『閣下』、『執事』等名詞，都是已經特殊化了的。在 telegraph, rail, signal, station, 以及其他因新發明而起的許多字中，我們可以尋出那變遷的痕跡。至於 congressman 的祇用以稱『代表』，protection 的用爲一種經濟政策的名字，則此種變遷之又一例也。

這些傾向所影響於一個字和其孳乳而出的字，有程度上的不同，有方向上的不同。我們祇要比一比『審察』的審字和『其爲無罪也審矣』的審字；『有物有則』的物字和『物質的』的物字；『筆畫』的畫，『策畫』的畫，和『刻畫』的畫等等，就可明白了。一個詞通俗的用法，和術語裏的用法常是不同的，有的廣義些，有的狹義些；『現象』、『感覺』、『觀念』等詞就是例子。有時一個字的特別用法祇限於一地，如方言；或限於一時，如俗語。

在這『把詞意引申』和『把詞意變狹』的兩個傾向外，還有(3)一個『把詞意轉至與之相

聯或相像的東西上去』的傾向。如道家墨家的『家』字，主席首席的『席』字，令堂的『堂』字，拙荆的『荆』字，都是轉至相聯物體的例子。如『遲鈍』、『刻苦』、『漂亮』等，就是轉至相像的東西上去的例子了。

還有(4)幾種較不重要的情形：有時音同形同而義不同，因而引起誤會；如同一容字，可講容貌，也可講容納；同一發字，可講發達，也可講發現；同一方字，可講方圓，也可講方法，又可講方向；同一書字，可講書籍，也可講書信，又可講書寫等等。有時音同而形不同，如『仕』與『士』、『熄』與『息』、『一』與『以』、『儘』與『竟』；有時形同而音不同，如長幼之『長』與長短之『長』，音樂之『樂』與快樂之『樂』，中間之『中』與中意之『中』等等。這三樣沒甚重要，因為所引起的混淆一刻兒就會消失，前面的三樣，即字義的引伸，變狹，和轉變，其混淆是起於字義已得了新園地，而還被用作舊義。

假如各種字義能分別得很清，相差得很遠，則文章上就常可以把所要的意義清清楚楚地顯現出來；但那字義差不多總是很相像，或很密接，否則一個字就永不會有兩個以上的意義了。

這種混淆的結果異常重大，因為許多爭論和主張的歧異，都出於個人用詞的不同。

詞之種類——(1)單稱與通稱——詞有含混的弊病，其原因我們已經討論過；現在查一查詞有幾個種類，以便更易明白怎樣的混淆是較易發生。有些字，如專名之類，似可不至有含混之弊，因為他們常是少有或沒有意義的；但講到牠們的應用，到底也可以有很不確定的地方，如誤甲爲乙之類。

專名不過是單稱詞之一。『合衆國的第一任總統』這幾個字的應用，和任何專名一樣的有一定。所謂單稱詞，就是在指定的意義中，祇可應用到一個東西身上去的詞。此外還有許多詞，能以同一意義應用到無定數的東西身上去。『人』、『總統』、『書』、『學院』等等，卽所謂通稱詞。原來是單稱的詞可以變成通稱，如『包龍圖出世了』、『一個西施』、『結秦晉之歡』等類。反之，通稱詞可以聯綴以成單稱詞，祇應用於一個獨體上，如『第一任總統』、『世界第一個聰明人』、『最長的河』、『最高的山』等等都是。

單稱詞的主要困難，在乎會把牠的主人認錯。形式或文勢常可以把一個詞的爲單稱或通

稱很清楚的顯露出來。

在通稱詞裏，困難就多得多了：第一，意義會含糊；詞的適用範圍，可以沒有明確的界線；例如『貧』、『富』、『智』、『愚』以及其他許多這樣的字，都是沒有大家一致承認的界說的，也少有人把其適用的範圍明確地畫了出來。再，又有兩種以上的用法的詞，每一種用法都可以是很明確，然往往不免被人誤用或誤解。例如『律』這個字，在某處，是說一種所規定的活動之規則，是外鑠而有一種束縛力的，例如民律。但在自然科學裏，律又不過是把事物準是如此活動的途徑記下來的一種記述。那是顯然的，如有人帶了流行於法律界的律的概念來看待自然現象，他對於自然就會有很錯誤的見解。有這樣意義的詞是不知有多少。還有一種詞，牠的許多意義，會這一個比那一個較為廣泛，或較不廣泛些。在『您不應殺生』這個命令裏的『殺』字，顯然沒有『殺生就是剝奪生命』這句話裏的『殺』字那麼廣泛；又如『休息，食物和睡眠，都是生活所必需』這句話裏的『休息』『睡眠』等字，並沒想把這些字所可有的意義都包括無遺。用字錯誤，一定會引起錯誤的意見。

(2) 具體與抽象——我們還可有『具體詞』和『抽象詞』的區別，即同一個詞可用作抽象的意義，亦可用作具體的意義。

所謂抽象詞，正如其名所示，表示抽象作用所產的東西；即把牠當做可以離開牠的同伴而單獨存在的。例如各種物性是祇能當牠們在一個物體內時，在一個複雜的含有許多別的物性的東西內時，可以被知道的。我們曾經說過，在兒童最初的經驗內，不把這些物性認做可以離開那東西的。

假如一個物性始終是出現於一個同樣的組織內，牠就永不能被人察出，也因而永不能被  
人抽象出來，用哲姆士 (James) 教授的話來說，假如所有濕的東西都是冷的，而所有冷的也都是濕的，則我們就永不能分別冷與濕。但大都數的物性是在許多不同的組織內出現的，所以能被察出，且抽象出來。當一個物性抽了出來時，牠就可以爲了某種目的當做一個獨立的東西看待。當研究顏色時，我們不去管顏色物的別種性質，而把牠們的顏色看做獨立的東西。

抽象有許多差等，藍色對於藍的東西講，是抽象的，而對於顏色講，又是比較具體的了。一



個抽象詞可以是一種關係的名稱，如『高』可以是動作的名稱，如『走』可以是從牠的全組織裏抽出來，而看做一種獨立物的任何性質。表出這種性質的字，就是一個抽象詞。一個詞常是兼有兩種用法：在『政府是文明所必需』這句話裏，『政府』那個詞就是抽象的；在『這個政府是共和的』這句話內，牠又是具體的了。把一個詞的較通泛的意義和較不廣泛的意義相混淆了，或把牠的抽象用法和牠的具體用法相混淆了，或從他未加限定的意義推論到已受特殊限制的意義上去，就要犯一種謬誤，即偶有性的謬論。倘說，『因為你所見的幾個菲列濱人都是細小的，所以菲列濱人是小人』，又犯了所謂倒轉的偶有性謬論了；在這裏，我們是從具體的或較不通泛的推論到抽象的或較為通泛的上去，或因其在特殊情形之下是這樣，而推論其離開了這特殊情形也是這樣了。

那個故例：『在市場買來的東西，都是拿來吃的；生肉是在市場買來的，所以生肉是拿來吃的』，足以闡明這個偶有性的謬論。下面也是這樣的一個例：『希臘人作出許多藝術的傑作，司巴達人既是希臘人，所以他們作出許多藝術的作品』。在大前提內的『希臘人』是用在通泛的

意義內，在小前提內，牠就有較爲特殊的意義了。

說『木髓精應許其任意發售，因爲這是很用處的，』就犯了那個倒轉的謬論了。

(3) 集○合○詞○與○個○別○詞——講究詞的時候，還有一個分別是很重要的，即集合詞與個別詞的分別。例如『軍隊』就是一個集合詞；牠是代表成一團的許多個體；牠是一個團體名詞。在另一方面，如『人』這樣的一個詞，就沒有這種意義了。牠是適用於一團中的任何個體的。但如『一切人』這一類的詞就有含混的危險了；牠可以指全數的總體，如說『一切活人共約十五萬萬』；牠又可以指各個體，如說『一切人都要死』和『集合』『各個』『二詞意義相同的，爲『聯結』『分開』二詞。加到各人身上去的義務，有時各人可以聯結了擔任，有時可以分開了擔任。

把一個詞的集合法和個別用法弄混了，就要引起『聚及分的謬論』。從各個推論到他們的集合，生出『聚的謬論』，如『這委員會的委員生氣都不十分足，所以這委員會不怎麼有生氣』就含有一個聚的謬論。但如說『因爲這一支海軍是弱的，所以其各軍艦是弱的』則又犯了分的謬論了。這兩種謬論須和偶有性的謬論分別清楚。這裏我們所議論的是一個團體其問題是我

們所討論的，還是這個團體的整體呢？還是組成這個團體的各個體？在偶有性的謬論裏，我們就絕不管什麼團體不團體了。

(4) 詞的其他種類——詞還可以有許多別的分別，如正詞和負詞的分別，前者是說一個物性的存在，後者是說其短缺。『白』、『公』、『熱』等等即前者；『盲』、『空』、『無意識』等等即後者。這種和其他可有的分別，大概是不致有混淆的危險的，所以我們也不去多加討論了。

定義——凡在要發生誤會的地方，第一件要做的，自然是去弄清楚那詞所表示的是什麼。若是專名，可以拿出或指出或描寫出這名所表的那一個東西，以示其適用的範圍，別的單稱詞也可這樣。但通稱詞就不能這樣了；一個通稱詞所表的，是某種事物所可有的各個體，過去，現在，未來，都有。無論那一個或一羣，都可用以說明這個詞的意義。有時舉了一例，可以把詞的意義顯得十分清楚（對通常的目的而言）。但任何一個例子，都可表許多不同的東西；如有兩個語言不通的人要談話，想用指點實物以明他所說的字眼的意義，可以顯出這個方法的最不可靠。如一人指點一匹馬，他的意思可以是許多不同東西中的任何一個：馬，動物，有用的動物，大東西，灰色，

美，危險等等。向輕微一點的說，用圖解來表明詞的意義是常有這種困難的，圖解的方法也就永不會十分滿意。

在柏拉圖 (Plato) 的尤迷勿羅 (Euthyphro)裏有這樣的一段故事：尤迷勿羅常以精於敬字的意義自矜。蘇格拉底 (Socrates)就去問他：『什麼是敬？什麼是不敬？』他答道：『敬是如吾所做的做去；這就是說，任何人有了殺人罪，瀆神罪，或任何罪，就去告發——是你的父亦好，旁人亦好，這是沒有關係的；——不去告發，就是不敬。』但蘇格拉底不以這樣的答為滿意。他說：『記住，我不是要你給我兩三個敬的實例，我是要你說明一切敬事所以為敬的普通觀念。』換句話講，一件事要稱得起敬，一定要具有什麼性質？當我們下一個詞的定義時，我們是要知道，要有怎樣性質的東西，這詞才可應用得上。

須知一切詞差不多都有兩個方面：一是代表物體，一是含有那物體所有的各種性質。『人』這個詞，代表任何人，或一切人，過去的，現在的，將來的；牠也包含一個物要廁身人類所必須備具的一切性質。通稱詞所代表的一切個體，——在術語叫做外延——其不能全在，是顯然的。要指

明牠可適用的全範圍，祇有指出牠所含的種種性質——說出牠的內涵——的一法。在我們想來，以為只要把所視為重要的性質一一舉出，如某一團的東西是異常奇特，以致不能包入較大的類，那就列舉牠們的性質，即表明牠們是什麼的唯一方法了。但在一切平常的狀況之下，這手續可以省去，祇要舉出（1）那東西所屬的類，及（2）牠所別於其他同類的性質，就興了。那類名顯然是可以含有那東西與其他同類所共有的許多性質的。

能包括這一個東西的，叫做這東西的類：『平面形』是『三角形』的類。使他別於其他同類的性質的，叫做他的表號或特徵：『三邊』是『三角形』的表號。一個特徵是一個重要的性質：『有同等數的邊和角』是『三角形』的一個特徵。偶有性是某團裏各個體可有可無的一個性質：『有一直角』是『三角形』的一個偶有性。

定義的缺點——定義易有下面的幾種缺點：

1. 太廣泛，即超出該詞所要賅括的以外。如定義正方形為直線形，就有這個缺點。在這種定義裏，表號沒有舉出，或沒有適當的舉出。

2. 太狹窄，即把該詞所要賅括的遺漏了一部分。如定義『美國公民』爲生於合衆國的人，就把歸化的公民除外了。這是把偶有性算做了表號了。

3. 定義的字面有時是晦澀的，或比況的，或模稜的。瓊遜 (Johnson) 博士的定『網物』爲『各各相交點線之間錯以或絡以空隙的什麼東西』就是晦澀定義的一個好例，這是『解不明以更不明』的定義。斯賓塞 (Spencer) 定『進化』爲『事物的成全同時伴以動的散布；於此，事物從一個不定的不治的單純達到一個確定的妥洽的龐雜；於此，那持續的動，伴有一個與之並行的變』，有時也被認爲有這樣的缺陷。但須知，要使一個詞有科學的精確，用術語的字眼來下牠的定義，也極必要。斯賓塞那個定義，在讀過下那定義前所經的討論的人看來，就不覺得晦澀了。比況和模稜的句語，是以精確爲鵠時所必須避去的。這種句語，也許可以給一個詞以一些意義上的暗示，但不能給以真正的定義。

4. 有時把『非重要』的屬性用以定一個詞的意義。例如，『書是圖書館所由以組成的東西』這種定義顯然是錯的，把偶有性當做了表號，而沒給詞以意義。

5. 非必不得已，定義的字面不用負而用正；定『劣等生』爲『不是優等生的學生』未能說明他是什麼，只說明他不是什麼。

6. 還有一種不好的定義，其中所含的字眼，卽爲所欲定義的本詞，或與本詞同義，或卽由本詞孳乳而出的。『生命是別生物於無生物的東西』要算是最壞的一種定義了；『原因是產生結果的東西』稍爲好一點。一個定義須要把所要加以定義的那個詞的確切意義清清楚楚的說出來。但有時定義不必要完全。如聽者只懷疑於兩個熟知的意義中究指那一個，或那詞是已經熟悉的，不過在用時其義略有分歧；換句話講，就是，類是已經知道了的，那就極簡略的述一述表號也許很够了；有時說說偶有性，或簡直祇要用一個例子，就會很够足。

習題

一、試舉十個字是因爲已經通稱化了的緣故而有時要誤用的列成一表；再用因爲特殊化了的緣故而被誤用的十個字列成一表；再用字義已轉至相像東西上去了的五個字列成一表。

二、試爲單稱詞和通稱詞各舉十個例再爲原來是單稱詞或是從單稱詞引申出來的通稱詞舉五個例。

三、試爲集合詞和個別詞各舉十個例說明這裏怎會有錯誤發生。

四、什麼叫定義？試以定義和描述比較一下。試爲下列各字下一定義：書，黨派，學院，共和主義者，誠實，足球，寢室，大學精神，俱樂部，錢，成功，受信託者，稅率，聖人，幾何圖。

五、批評下面這些定義：

(一)留聲機是用以記錄及再生聲音的一種機器。

(二)海是一個水體，其容積次於洋，完全或差不多完全有陸地圍繞着。

(三)圖書館是書的匯海，通常是便個人的閱覽，而不用爲商品的。

(四)車是一種搬運的器具，載在輪子上，拉以某種動物，常是一匹馬。

(五)氧是所知氣質元素中最重要的一種，沒有牠，燃燒和動物的生命均爲不可能。

(六)感覺是一種意識，經由感受神經流，而在神經中樞起一種奮興，因而產生的一種意識。



(七) 生命是內部對於外部各種關係的一種繼續不斷的適應。

(八) 邏輯是思想界的培以對扣。

(九) 原因是產生結果的東西。

(十) 書是紙片和簿面的合訂。

(十一) 日規是用太陽來報告時刻的一回事。

(十二) 公論是人民的一般主張。

(十三) 學生是以讀書為其主要職務的一個人。

(十四) 公正的裁判官是於判決中從沒有一點偏私的。

(十五) 木頭是樹有木質的一部分。

(十六) 足球是一種遊戲，所用的球，在美國常是一種橢圓的，在英國則是正圓的。

(十七) 說謊者就是把他對於事實的按語故意說錯的一種人。

(十八) 哲學著作是討論什麼玄學問題的著作。

(十九) 哲學著作是討論抽象而艱深的什麼東西的著作。

(二十) 不準的法碼是一種討厭的東西。

(二十一) 一個命題的質，就是告訴我們這命題是肯定還是否定的。

(二十二) 定義是告訴一個字的意義的。

(二十三) 宗教是滿足人們最高需要的東西。

(二十四) 物是可用以做出東西來的材料。

#### 六、下列各例所犯的是何種錯誤？

(一) 執有彩票者的確可望得彩，我既執有彩票，我的確可望得彩。

(二) 煉糖業的專賣權是對煉糖者有利的；糧食商的專賣權是對糧食出產者有利的；絲廠的專賣權是對絲織工有利的；勞働專賣權是對勞工有利的。全社會就是這些人組成的。所以禁制競爭的一種制度，是對社會有利的。

(三) 最餓的人吃得最多；吃得最少的人是最餓的；所以吃得最少的人吃得最多。

(四)所有這些樹木蔚成一濃蔭；所以爲這些樹之一的那棵榆樹蔚成一濃蔭。

(五)城市是由市長治理；因此，市長是古羅馬最高的官職。

(六)那少校受了D. S. O. 去襲擊敵人支取軍糧；所以這是值得去偷的。

(七)愛爾蘭人是機警的；因此，那個愛爾蘭巡警是機警的。

(八)這艘船是世界中之最好的；因爲牠屬於英國海軍，而英國海軍是世界中最好的。

(九)美國人是慷慨的；所以這個人可望其慷慨解囊，因爲他是一個美國人。

(十)我們現在能夠見到把白人所有的一切權利給了黑人的結果了。他就職二月，就把抓到的銀錢都捲走。

(十一)人人有宣傳他的宗教信仰之權；所以一個大學教師在行使他的職權時，宣傳他的宗教信仰，不算不合。

(十二)大學中的任何學生，如能得較高的分數，就能在本班站得高一點；因此，如所有分數都抬高百分之十，就個個人可以靠近班首。

(十三) 松木是好的木材；火柴是松木；所以火柴是好的木材。

(十四) 去教導兒童是使他長進；指示他怎樣去剪綰是教導他；所以這是使他長進。

(十五) 毒物致死；番木鱉是毒物；所以牠能致死。

(十六) 這個改革家始終是營私；我再不信什麼改革家了。

(十七) 自從出席那次社會主義者會議以後，我再不信社會主義的主義了。

(十八) 他不能無罪，因為他是犯那案件的羣衆的一分子。

(十九) 用這兩匹馬去同拉一車，定很優越，因為牠們都是最好的。

(二十) 五是奇數；三和二是五；所以三和二都是奇數。

## 第五章 命題

使用語言文字的困難，並不是有了正確的定義，就可完全免除。有許多困難是起於聯字成句的時候。我們已經知道，一個詞是思想中的物體——真實的或想像的，具體的或抽象的——

表之於語言的表象。但思想從不會單單想了一個物體就算；常要對於這物體加以一種案語或判斷。現在邏輯家大都以為：就是在最簡單的知覺裏，也是有或含有判斷的。試一內省，立刻就可覺得，當我們心思一物時，就有一個不能或無的傾向去加案語於此物。把這種心裏的案語或判斷表之於語言，就叫命題。

命題的種類——命題常是按了質與量而加以區別。(1)質有兩種，就是正與負。命題正負的區別，是人所熟知的。但不要忘记，光有一個「不」字或別種負的詞，不一定就構成負的命題。如「那些不研究的人常有失敗的危險」，這個命題就不是負的。牠加一種積極的按語於某一類的人，即「那些不研究的人」這些字所組成的「詞」確是負的。一個正的說辭可以加於一個負的主詞上去，和可以加於任何別種主詞上去一樣。在「那些不研究的人是不智」這命題內，那個詞「不智」也是負的，但這命題是正的。要定一個命題的正負，是要看對於主詞肯定些什麼，還是否定些什麼？主詞的正負和謂詞的正負，都是沒有關係的；唯一的問題是：我們是肯定了什麼，還是否定了什麼？(2)講到量，命題可以或是統舉或偏及。統舉命題是對主詞所指那個類的全體有

所判斷如『所有恆星都是太陽』就是一個統舉命題；『沒有一個行星是自己發光的』也是。（後一個是負命題，對於一切行星否定其爲某事。）『有些星是雙的』就叫做偏及命題。牠是對於『星』類中幾個個體肯定其爲某事的。所謂偏及命題，並不是對於一個特殊的個體說些什麼意思。如『木星是行星中之最大者』並不算一個偏及命題。這是一個單稱命題，但因為他的斷語是對於『木星』這個詞所指的全體而言，所以可被看做一個統舉命題。所謂偏及實在是指不定的意思；任何命題，假如有了『有些』二字，而這二字又是『某幾個特殊的』的意思，則這命題實在應當是統舉的了；牠是對於『按語所加的對象』的全體說其爲某事的；如『有些人（意思指A, B, C）是準要落後的』這命題就是這個例。按常例，『有些』是混指某幾個個體而言，牠可以是全體，可以不是全體。在這裏，不定二字確是貼切些，不過偏及二字是帶了這個特別的意義行用慣了的。

由這兩種分別——質與量——我們得着四種命題，即正的統舉，負的統舉，正的偏及，負的偏及。正命題是用A與I兩字母來做符號。A是代表正的統舉，I是代表正的偏及。E是代表負

的統舉，O是代表負的偏及。(這些字母是從拉丁 Affirmo 和 Nego 二字來的)列表表明之：



命題與詞 主詞和謂詞的關係——講到這裏，自然要發生『命題與詞的關係』的問題。一

個命題明明是含有幾個詞的。普通總說一個命題是由兩詞一『系』而成。一個詞是『主詞』，還有一個是『謂詞』。系是聯綴主詞和謂詞的；牠常是動詞『是』字 (Verb to be) 的某種變形。有些命題並不自然具有這種形式，例如『地球旋轉』但這可以用這樣的形式去表出：『地球是一個旋轉的東西』。

ooo

這個形式，主詞——系——謂詞，叫做命題的『邏輯式』。常有時候，得這形式很不自然，但對某種目的講來，是以採用這形式為便，并且納各命題於這個形式，又是找出命題真義的一個

善法。

命題的主詞是代表所欲說述的東西。

謂詞是用以說述主詞的東西。系是聯綴命題中兩個詞的東西；但這個聯綴的性質不常是一樣。在『亞里斯多德是柏拉圖最大的大弟子』、『亞里斯多德是聰明的』、『亞里斯多德是在周遊小亞細亞』、『亞里斯多德是一個哲學家』四個命題中，那四個系各有各的意義。在第一個，其關係是『即彼即此』；第二個，是主體與屬性的關係；第三個，是動者與動作的關係；第四個，其關係是括一『個人』入一個類。邏輯家通常是把最末的一個做個楷式，其餘的都可變成這個式子。『亞里斯多德是在周遊……』可變成『亞里斯多德是一個正在……的一個人』。這些式子常受人批評，以為不能表示別種式子中原來意義的真面目；但這差別，通常是並不很大，而做邏輯的工作時，却因把按語寫成『把一個個體或一個類括入別一個類』的式子而便利了許多。

在負的命題，其關係自然是排出了。『未成年者不是選民』這命題，就是把主詞所表的類排出在謂詞所表的類之外。



在命題的詞有盡有不盡——括入與排出都有程度上的差異。在上面剛舉的那個例中，全部的未成年都排出在全部的選民之外。在『有些人不是好國民』的命題中，只有『有些人』或人類的一部分排出在『好國民』之外。但排在主詞所含的一部分人之外的，却是好國民的全部。在『有些人是強健的動物』這命題內，人類的一部分括入強健動物的類裏，而強健動物的類，也只有一部分括入人的類內。又如『凡人都是兩足動物』這命題，人類全體都括入兩足動物類，但兩足動物類，按這命題所告訴我們的，祇能有一部分括入了人類。命題中的詞，凡用以指示牠所代表的那個類的全部的，就叫做盡；只用以表一部分的，叫做不盡。統舉命題的主詞常是盡的，因為照定義，一個統舉命題是對於牠的主詞的全部說其為某事的。從上面所舉的例上可以看出。兩種負的命題，其謂詞都是盡的。凡負命題都是這樣。負命題常是指示謂詞的全部排出於主詞之外。命題A，因為是正的統舉，其主詞盡而謂詞不盡；I，因為是正的偏及，其主謂都不盡；負的偏及，其主謂詞而不盡其主詞，而負的統舉E，則主謂雙盡。

郁里 (Euler) 氏之法——郁里是十八世紀的一個瑞士數學家，他想出下面的法子來表

出主詞謂詞的關係，和其盡不盡。兩詞各用一個圓圈來代表，S表主詞，P表謂詞；於是命題E就表之如  $(S \cap P)$ ；以示S與P完全互相排斥，大家都是盡的。命題A應為  $(S \cap P)$ ，我們可以看見S是完全括入P內，而P則按我們所知道的，只有一部分落在S圈裏；S是盡的，P是不盡的。在命題I裏，兩圈就要相交  $(S \cap P)$ 。各括各的一部分，這就是沒有一個是盡的。至其是否還互相多括一點，那就祇可置之不問這裏有四種可能，每種可能中至少『有些S是有些P』，這話總是真的。在命題O裏  $(S \cap P)$ ，S的一部分應排出於P外；其餘的怎樣，則不得而知；而P則應是全部都在S的那個特別部分之外；S不盡，P盡。

各種命題中詞的盡不盡，可用下面的符號表出：I表正命題，X表負命題，詞外的圈表其盡，則A為  $(S \cap P)$ ；E為  $(S \cap X)$ ；I為  $(S \cap P)$ ；O為  $(S \cap X)$ 。

含糊的命題——含糊的命題有好幾種。第一，因字之排列巧妙，可有兩個意義。常舉的例，就是莎士比亞 (Shakespeare) 亨利第六中的識語，『那公爵尚活着，亨利應使去位』和『我說，割勒司，那羅馬人是應當降順的』。同理，那句『三與二的十二倍』也是含糊的，『他昨天去了又回』

來了』也是這樣。末後兩句，自然是加上句讀，就可沒有含糊的。留心命題的結構，就可免去這種困難，遇到了這種句子，祇有看其上下文，才能明白到底是什麼意思。從這種地方生出來的錯誤結論，叫做文意不明的謬論。

又如『這些人有些不是捷足者』一個命題，似乎含有『有些是捷足者』的意義。但這個含義是不可靠的。因為我們祇要知道有些人不捷足，就可說『有些人不捷足』。至於其餘的怎樣，我們可以一點也不知。『有些』二字，已經說過，是『不定』字，在這樣的一個正命題中，如『有些是走了』似乎含有相當的負意，『有些沒有走』反過來，似乎也是如此。但這些含義，如不由別法證實，是絕不能算數的。我們解釋一個命題，唯一可靠的法則，是祇探其必有的意義，而不探其可有的意義。還有些地方，其發生疑難，不在字的排列，而在詞的性質。首冠少有二字的命題，都是含糊的。『少有是完全能作得自己的主的』一命題，實在是『大都是作不得自己的主』的意思。牠在形式雖然像是命題 I，其意義實是一個命題 O。牠也似乎可以暗示那個相當的命題 I。『有些是……』。』辨別清楚這種命題的負意，很為重要，看了下面的例就可明白：假如我們再有一句話，『凡

能作得自己的主的是完人。』我們似乎就可接着說『少有……』寫成負的形式，就不至於引出這種謬誤的結論了。黑士洛 (Hyatop) 叫這種命題做半邊命題，因為他只說了一半，那隱含的命題是其補足語。

還有一種，很和上述的相似，就是排外命題；牠們的適用範圍，是被只有，惟有等字限定了的。『惟有生長在本地的公民是有做總統的資格，』『祇有學生可以進去』等，就是排外命題。這些句語，並不是說凡是生長本地的公民都有資格，也不是說凡是學生都可以進去。牠們不是統舉命題；其主詞並不盡。牠們等於說『凡非生長本地者無資格，』『凡非學生不得入』。這是原命題的補足語，對面話，而是命題E。照原命題，牠們實是限制了謂詞的適用範圍，即把謂詞的全部都括入了主詞之內。這樣，牠們雖是正的命題，其謂詞却是盡的。所以牠們是正命題之規則的例外。還有一個改寫排外命題的方法：是把牠倒過來，倒成一個統舉命題。即『凡有總統資格的都是生長本地的公民，』『凡可進去的都是大學生。』

這一類的命題還有一種，即除外命題。命題常含『除……外都……』等等字樣。例如『除最

好的之外都遭拒斥。』這種命題於正說以外，還暗示一個相當的負意，即：『那最好的就不……』，但這不定是真的。這種命題最好是改寫過，把『除……外』等字刪掉，例如上例可寫爲：『凡非最好的都……』。

譬喻的說話，尤易引起誤解；各種譬喻，張大的，影射的，象徵的，寓言的，都會被人照字面直解，即或明知譬喻，也因為譬喻語大都是本不確切，可以誤解叢生。洛克 (Locke) 用白紙喻經驗以前的心，其後他有許多結論，就只是白紙的說話，不是心的話。這樣生起的謬論，叫做譬喻的謬論。命題中還有一個致誤之點，即語調之錯誤。因語調而起的誤解，叫做重讀的謬論。現在且引

耶方斯 (Jevons) 的一段話：『這是奇異的，你看，同這一句話，因讀時重音的位置不同，可以有多少不同的意義。如「邏輯的研究沒有預備傳達許多關於有用事實的智識」一語，可使其含義爲：邏輯的研究雖非預備牠怎樣，却是可以傳達這種智識的；或爲：牠可稍稍傳些有用事實的智識；或爲：牠所傳達的都是些無用的事實的智識……』引別人的話，自己加以重讀的記號，而不說明其原來沒有，常要失却原意的。狄馬剛 (De Morgan) 及其他許多人，常指出斷章取義的，也

可有這種弊病。從聖書中摘取一言半語，常可以這樣的誤用過去；例如『吃吧，飲吧，快樂吧，因為你明天死了，』『莫管明朝』等語。

從一個人的文章裏，把作者不過用以引證的議論引了來，而不說明其原意，也是這樣的錯誤的一種。

### 習題

- 一、對下列諸命題給以（a）完全的主詞，和（b）完全的謂詞；（c）都重行寫過，使合於邏輯的形式；（d）指出牠的質和量及其符號；并說明（e）主詞的盡不盡，和（f）謂詞的盡不盡。
- （一）笑得最晚的人笑得最好。（二）少有人能忍受這種困難。（三）所招致的不是都挑選過的。（四）只有天才能做成這個。（五）沒有有價值的東西而不受歡迎的。（六）他不大知道，能夠這樣說你。（七）每一次的成功使得下次的成功容易些。（八）嗜好戒除嗜好。（九）世無善惡，心造善惡。（十）這是花費的第一步。（十一）事事有其止限。（十二）我們要求無偏袒的公正人。（十三）他的欠缺膽識把他的飯碗潑了。（十四）農夫還家，踉蹌而行。（十五）知

足善於富。(十六)凡事都做在做人身上。(十七)戰爭中一切都公正。(十八)許多的早上我在曠野聞矮林的鳴聲。(十九)十全是終不能得到的。(二十)我心是我的王國。(二十一)無票不得入。(二十二)人人都有性質上的缺點。(二十三)蘇格拉底告訴我們說：沒有人會明知故犯。(二十四)靜默，好像一張膏藥，來醫好聲響的傷痕。(二十五)全世界都嘆服英雄。(二十六)天雨。

## 第六章 歸納法

概括及其意義——在前兩章中，我們已經研究過思想最重要的工具（語言）的用法。現在要回來把我們在第一章中略略查看過的科學方法申論一番。觀察法和歸類法已經討論過了，餘下要考究的是：觀察了歸類了一大堆事實之後，再來發現種種定律的途徑。我們已經知道，一個定律是一種記述——某一類事實準是這樣活動的那條途徑的記述，牠們和別類事實怎樣發生關係的記述，牠們和宇宙是什麼關係的記述。我們第一個問題是：這些定律是怎樣起意的？

這些『關係的普遍記述』的根源是什麼？第二個問題是：一個假定的定律是怎樣確定或證實的？

回答第一個問題，我們可以說，一個普遍的記述常是由概括幾個已經觀察過的關係而來的。假如我們已經觀察一個或多個實例，一個冷的冬天常有一個熱的夏天相隨，我們就可把這聯結加以概括，說：一個冷冬常是跟着一個熱夏，說：牠們中間有一個不變的，逃不了的聯結。別的也是這樣：A後曾跟着B，我們就斷定說：每一個A後是跟着B的，說：每個A都有牠的B。一個實例也許就竟够啓示一個概括。概括是一種斷語，不是僅僅乎一種期望的態度。下等動物，當曾經聯在一起發生的兩個東西有一個出現時，常顯出一種期望。他一個也出來的傾向；當一個動物聽見了某種呼喚時，就會期望食物之來到，因為這兩事以前曾經聯結過的；當牠看見一擊快要落到身上時，就會預期痛苦之來到等等。但當前曾連接發生的兩物有一個再生時而期望其他一個，是和推斷一種『常然』的聯帶不同。當我知覺了A時，我可以記起B，并且期望牠，而並沒想到這兩個中間有一個常然的關聯，並沒斷定B是常跟着A。我們無法證明動物是能夠概括的，能夠自己想道：『某一種的呼聲是有食物跟着的，』『一擊要致痛的』等等。牠雖聞呼而期望食物，



但沒有概視那種聯帶。概括是沒有語言就做不到的一——或至少是難做到的。這種概括的能力，運用概括的抽象的觀念的能力，常被看做智能上人和動物最重要的區別之一。

沒有概括，我們的智識將限於各個的事實，或一堆一堆的事實。我們已經知道，智識不是只堆積了許多觀察，而把所觀察的歸成類別就算完全的。科學的目的，常說是定律的發現。而定律，像我們已說的，是記述現象由以變動，由以和他現象發生關係的途徑的。

所以，這種概括的傾向，是最初步的智識以外一切智識的先備條件。但我們的概括，自然也許括不出一個定律來。定律所述的常然聯帶是有着實的真確的，而我們未成熟的概括，可以是完全不牢固的。由我們上面所寫的那條途徑得來的一個概括，就是歸納的推理。一個歸納的推理，是根據了各個事實的觀察，而對於這一類的全體所下的一個判斷，是根據了一個或多個單獨事例而下的一般的結論。這是顯然的，一個歸納的推理一定要加以試驗或證實；但在討論證實以前，先再述幾個常用在聯帶上的詞面，是要好一點。

因果聯帶——因果，因果律，因果聯帶，這幾個詞是常出現於這一部分的科學方法中的。因

『果』是什麼？這詞表示現象間某種聯帶；但是那一種聯帶呢？照通常的用法，這大概是『一個什麼東西生出或引來別的一個什麼東西』的意思。有人反對說，我們從沒見過一個東西產生別一個東西；我們至多只能看見一個東西有別個東西跟着，大約因此就覺得有理由去相信這裏是常有這樣的一個聯帶的；並且說，說A生出B，就要引起一個玄學問題，這問題是科學和日常生活所不講的。但我們如不從這條路去領會『因果』，我們還有什麼路能走？說因果只不過是『不變的繼承』，就可以夠嗎？不夠的，因為日夜的相接是一種不變的繼承。因果這個觀念的含義是：『因和果的關係不只『是』不變，並且是『一定』不變；牠們倆中間有一個無條件的或必然的聯接。假如第一個未有，第二個就不能有。在物質現象界，常說，在原因裏的力量和牠許多結果合攏的能力最是不差絲毫的；換句話說，能力是沒有糟掉，也沒有多出的。這就是所說的『能力不滅律』。』這律能否適用到精神界，還是問題。但無論如何，因果總是『無條件的聯接』的意思。當兩物這樣的關係着，這個無條件的伴着那個時，牠們就是在因果的聯帶中；因常是發生在果之前，但有時也似乎是一塊兒發生。熱是漲的原因，但一個東西並不先熱而後漲，這兩個現象是同時發

生的。因果律就是把一個因果聯帶寫在普通字面裏的記述。例如『熱則漲』。

最有趣而最重要的一種概括，就是斷定這樣一種聯帶的，雖然所要考查的並不是只此一種。例如某一物質裏兩種物性的洽同，全是一件重要的事情，但牠們的聯帶就不叫做因果的聯帶。炭素的原子量和其特殊的吸引力，就是這樣的一個例。吸力和惰性的互存又是一例；這一類的例，科學裏不知有多少。倍茵 (Bain) 說：『純乎互存的定律是很少很少的；要求一個「彙一理」包涵廣大，一切都可以用得上，那「因果」是獨一無二的了。離了因果的各種「互存彙」，祇能有零片的證明；各立在證明自己的觀察上；沒有一個能幫助我們去證明別個。』那因果律是我們所應當最注意的。

試驗的歸納推理——我們回到『我們怎能證明一個歸納的推理是真的？我們怎能說牠是一個定律？』的問題上來。有好幾種事情足以指證那推理之非真。假如我們發現了和牠不相合的幾個事實，又或我們發現牠和牠自己不相合，又或證明牠和任何已成立的定律不一致，我們就可立刻棄之如敝屣。但如這些事情一樣也沒發現，這推理就當認為真的了嗎？不一定。這許

是我們的觀察或對於例子的考察沒有充分，以致未能指出例外或萬一存在的不合。如果我們已經推得了一個一般的聯帶，我們就很容易忽略例外，或竟把已見到的忘記。現在還有許多人相信星期五是個不吉利的日子，數目十三會引進不祥。

然即使沒有例外發生過，沒有和那些已知的定律不相合，我們又怎能斷定將來不會有例外發生，或即再往下省察也不會發現致命傷的不相合？僅有許多順利的例證是不足以使我們下這種斷定的。那個日夜相繼的例就說明了那件事。千萬個例子不能證明其不可逃的聯帶。在另一方面，祇要一個科學家在實驗室裏做的實驗就足以建立一個重要定律。穆勒（MILL）問得好：『爲什麼有些地方單單一個例子就足以成完全的歸納，而有些地方有了萬千個符合的例而沒遇到或預料得到一個例外，却還不能建立一個一般的命題？誰能解答這個問題，他對於邏輯的哲學就比最聰明的古人還要知道得多一點，而那歸納的問題也就給解決了。』關於我們認爲我們的歸納推理可以在這底下成立的條件的公式，穆勒自己有很重大的貢獻，我們現在要討論的歸納法通常就叫做『穆勒法』。他是否已把歸納的問題全部分都解決，是另一問題，這

不是我們現在所當管的。

全例枚舉——有些地方，建立一個一般的結論，似乎比較的容易些。有時，把屬於某一類的例全都觀察到，是可能的。例如，已經觀察得水星是繞了太陽而旋轉；金星也是這樣；地球、火星、木星，以及其他的各個行星，無不這樣。於是我們就可十分確定的說，一切行星（火木二星間的小行星不在此例）都繞太陽而轉。這個一般的說法是可以保險的，因為所包的實例，一一都已觀察過。我們在結論裏所說的，沒比在結論所根據的幾條分論裏所說的多了些。這一般的結論，其實不過把已經說過的總結的表述一下。這樣的把一個概括的記述根據在全數特例的枚舉上，叫做完備的歸納法。所以這樣叫牠，是因為這結論是有十分確定性的一個，而大部分的歸納推理是都有點不確定的。這似乎是上面所舉的問題的解決了；你可放心於你那結論的一般性了，假如你已把所包的特例全都見過。但我們又怎能確知我們已將一切特例全都計及了呢？那觀察的範圍也許是如此的小，如此的容易探索，所以會每個存在的實例都被觀察過。但即使所有存在的實例都已看過，我們又怎能斷定不會再有別例起來？而起來的不會和已經觀察過

的兩樣呢？我們對於一類東西可以有這樣的智識，使我們能夠說，假使這一類裏還有別的個體發生，無論如何，總應和已知的一樣。我們可以知道：凡可存在的平面三角形，每個的內角之和應等於兩直角，不是因為我們已把實例全都計及，是因為我們知道這是一切三角形的主要性質上所必然的。已經全部觀察過了的類，無論有多少，知道所看過的各個體是立在某種關係之中——這種智識自身不能擔保其他可想到的個體也有這樣的關係。全例枚舉的有用，只在其把某種智識簡括的述出，要發現無條件的聯帶，牠是毫無補益的。

〔附註〕一般的記述，應和定律分別清楚，例如『凡有三個邊的形是一個三角形』這不是  
一個歸納推理；牠完全沒有根據個個的事例。牠到處可是真的，但牠的真是因為我們說  
過，『任何一形假如是有三個邊的，我們應叫牠三角形』這句話。換句話講，牠是因定義而  
真的。牠的可以適用到一切可能的事例，是和一個歸納的概括一樣，但牠不是根據各個  
事實的觀察的。

從全例枚舉而得的斷語，有人叫牠列舉的判斷，有人叫牠集合的判斷。

概括怎樣能夠證實——於是可以明白，把一類中所有存在的個體一一舉出，不能使我們

建立定律。這一類的事情似乎祇能使我們離開這個標的遠一點。而不完全的實例枚舉法自然更證實不了什麼了。那麼，如果證實是可能的，就不能依靠僅僅舉例或計數事件。假設看見若干次B跟着A，已暗示我們推定A和B是有因果關係的。試問這個推理倘真，能有什麼後效？第一次B跟着A，已暗示任何情形裏，假如有B，A一定已經有過；其次，任何情形裏，如沒有A，牠的假設結果B也一定沒有；又其次，假如A或B分量上或程度上有了變動，其餘一個也應顯出相當的變動。凡有因果關係的現象，這些情形都是應有的。不能滿足這些條件的，就不能算是無條件的聯帶着。假設我們已經推論，氧的不存足以致死。如果這是真的，一個動物浸在氮裏就應當死。如實驗示給我們，一個動物在這樣條件之下能夠活着，我們的推理自然就算駁倒；但設那動物真個死了，那推論就算證明了嗎？不一定。那氮會是毒的，或動物的死會由捉握的太猛，或其他的原因。我們的歸納推理，祇有我們能夠指出，那動物的死是除了氧的不存外不會發生，纔算完全證實。如果我們能夠確說，一切實驗的境况前後絲毫無異，只有一件例外，即第一次有氧，第二次沒有，

# 納法

那麼，我們就算已經指出氧的不存和死的發生兩事之間的那個必然聯帶了。沒有別的能做原因，因為未死的時候樣樣都也有的。如果當那現象發生時有一個第二種情形，而未發生時又沒有這種情形，則這第二種情形便有和第一種情形爭為原因的權利，而最終的結論也便不可能了。當別的可能都能排去時，那餘下的一個就是原因。當沒有別的推論是和事實符合時，那符合的一個一定要被認為正確的。

於是，我們能夠說，當我們已經知道種種事實是和某一推論符合而不和任何別的可能與之歧異的推論符合時，或再簡括一點，當適合種種事實的祇有這個推論而沒有別個時，這個推論就算完全證實。我們由刪去一切別的去建立一個推理。我們的推理是：現在查察的那個現象總有什麼原因，別一現象A許是那原因；牠能滿足所需要的種種，別的都不能夠；所以這一個是，並且必定是，現在所求的原因。這裏有好些個方法去挑選或集合種種例子，使顯出祇有一個因子能滿足所需要的種種。這些都叫歸納法。

觀察和分析是假定其已有的——有一件事情不可以忘記。即應用這些原則時是假定已



有很細心的觀察。假如我們要斷定，某一現象存在時無他情狀存在，不存在時也無他情狀存在，我們一定要先把所有其他情狀全都觀察過。在通常的觀察中，我們只注意到有限的幾種情狀；假如我們是無訓練的觀察者，要我們多觀察幾個，許是不可能。要一個兒童把一朵花觀察得和一個老練的植物學家一樣周到，是完全不可能。精確的觀察先要有分析，即把那整個的複雜的現象析成許多元素。任何科學的初學者所以不能把事實處置得適當，就是因為他不能分析。他只看見那事實最明顯的性質。

試驗的條件未備前不宜下推論——在我們詳細討論證實一個歸納推論以前，還有幾句

話要說，即我們不先下概括而後搜求證實牠的資料。我們可以任何推論也不下，除非面前已有了一團事實，使推出一個正確推論為可能。換言之，我們宜在試驗條件之下下推論。譬如我們想發現日月蝕的原因。在我們關於這問題創造任何學說以前，我們得先觀察許多事情。假如我們已經曉得凡在日蝕或月蝕時，在我們和那光源之間就有一個不透明體，而在別的時候事事都一樣，就只沒有那不透明體在那個位置上，我們就可立即推論說，那不透明體的在那位置上是一樣，就只沒有那不透明體在那個位置上，我們就可立即推論說，那不透明體的在那位置上是一樣，

日月蝕的原因。別的也是這樣，我們不宜立一說，除非我們已有充足事實，使學說有正確的可能。『假如一個化學家發現了一個新元素，他就要着手試行各種試驗，以決定牠和別的元素化合時是何分量，并以發現這些化合的種種性質。假如這些試驗都能適當地做，他所得的歸納就可是十分有力量，雖然他沒有預設要求什麼結果的理論。也有時一個歸納不是什麼有系統的研究的結果，而是偶然得之於我們的留意。』但這種情形是少有的，通常總是先有一個理論，然後有證實牠的事實。

在研究時早些有個理論，常要好些；這個理由要在後面討論。在現在，我們應當記住，現在所要討論的歸納法，可用以試驗一個已得的推論，如果還沒有過什麼推理時，也可用以供給一個推得正確推論的基礎。

### 歸納法

#### I 契合法

假使我們看見許多實例，A 後總是有 B 跟着，但伴隨着 A B 的其他情狀，則大有出入。例如

有三四個人，人種不同，生活習慣不同，以及一切都不同，只是都有某一種的蚊患，都生一種黃熱症：這樣的一束情形不能保證蚊患和黃熱症的猖獗有因果關係嗎？這些人在其他方面一切都是不同的那個事實，似乎可以排掉別的什麼來做原因的可能。

又如我們看見兩個或多個物體的上面有露凝着，牠們的位置不同，化學的組織不同，面的粗滑不同，簡言之，一切都不同，只是牠們都比四周的大氣冷些：我們就應可以有很好的理由去相信，這個冷的性質是和凝露有因果的關係。

再如有一些人，都已從某一種病回復過來，他們的相同只有同用了某一種藥物的一點，那推論就應是這藥物和病愈是因果的關係着。

上面這些舉例，各例都有一串實例，實例中都有某一種現象，如黃熱症的侵襲，露的凝，病的回復；這些實例中其他的情狀別的都沒有同的，只有身體都被蚊蟲咬過，都較大氣冷些，都用過某一種藥是同的。我們的推理是：老是聯在一塊兒存在的現象是因果的關係着。如果 A 和其他一事是因果的，即無條件的關係着，則當 A 存在時，那一個一定也存在。因為祇有這一個別的現

象是一切實例中都有的，所以在每例的許多現象中，祇有這個能和A因果的關係着。把有這樣關係的現象分離開來的方法叫做契合法。穆勒（Mill）的契合法之規律如下：『如果所研究的某現象的兩個或多個實例（熱病、露點等等）祇有一個情形是相同（蚊咬、較冷等等），那麼，這個各例所唯一契合的情形，就是某現象的原因（或結果）。』其契合法的定理是：『凡是能被排去而不損害某現象的情形，或牠雖不存而現象仍在的情形，在因果上講是不和那現象聯帶着的。』所以只有那個含有某一現象的許多實例所共有的情形是和那現象因果的關係着，因為其餘的一切都以能和那現象分離而遭排除了。

（在這個方法中，也和其他所要討論的一樣，第一個重要點是：我們挑選含有某現象的許多實例，使可以指認出和那現象因果關係着的一個或多個情形。我們還可把這語的要點重述如下：要挑選含有那個所欲研究的現象的許多實例，但在他方面，牠們要愈不同愈好；如果這裏有一個情形，祇有他是當那所要研究的現象存在時也存在的，這情形就和那現象因果的關係着。）

施○用○這○個○方○法○的○難○點——可以設想一個理想的事例，用符號表出如下：以X表示所要研

究的那個現象，以 abcde, afghi, ajklm 表示各例中伴隨着的其他種種情形，則各例可用

abcde<sub>x</sub>

afghix

ajklmx

等字母表之。這些例所共有的惟一情形是 a。所以 a 是和 x 因果的關係着。不過沒有一個實在的事例會如此單純；在一個現象發生時，伴隨着牠起來的許多情形中，什麼都有得遇着的。這些情形，自然大都是能被當做不重要而刪去；在這裏，把重要的忽了過去，更是可能。

1. 似乎和那現象沒有聯帶的情形，偏偏會和牠因果的關係着。例如太陽中黑點的數目和經濟情形，總可以說是沒有什麼關係的；然每當太陽黑點最多的時期，竟常是發生經濟恐慌的時期；於是就有人說，太陽黑點影響到氣候，氣候又影響到收成，如此輾轉影響，終及於經濟情形。講到這話的是否是真，我們就應憶起，要決定究以什麼情形為關鍵是不容易的。

2. 第二個難點是起於分析的永不能完全，所有的元素沒全都一一分出，而被忽略了的，會

是十分重要。例如：以前的人，覺得晚上多在戶外的人，比別人容易染着瘧疾，就推論說，「夜氣」是瘧疾的原因，因此，大家都想法把牠趕出房外。後來知道蚊咬纔是原因。蚊蟲在晚間較猖獗，但以前的人不注意這個，而把那「夜氣是潮濕的」等等較顯露的事實認做重要原因。及大家覺得了蚊的咬是無時或缺的條件，而什麼時候咬就沒有關係，那舊說素就熄滅了。

3. 第三個難點是契合法的應用，可以這樣說明：設有一人，有一天吃飯時飲了一杯咖啡，隨後吸了一支凶的煙；明天吃的不同了，飲了一杯茶，吸了一支煙；而這兩天的午後他都患頭痛。要用契合法的話，就要相信那紙煙是頭痛的原因，實則那原因許是一天是咖啡，一天是茶。這叫做異因同果。一個某現象會在這例出於這個因，在那例又出於那個因。有人會這樣說：如果我們的分析會完全，我們就可看見一個某現象常只有一個原因；在剛說的那個例裏，頭痛的原因是茶和咖啡所共有的什麼東西；否則，因茶而起的頭痛和因咖啡而起的不同；兩個不同的東西決不會產生同樣的結果。這大約是真的。但這仍舊還是兩個相像到不能辨別的結果，照普通的觀察，會是起於兩個絕不相同的原因。這個事實，對於契合法的應用加了很嚴厲的限制。但這方法，當

做證驗的利器用，雖有不完全處，對於發現因果關係，仍是有價值的。然有沒有別的方法可以把這些困難免掉呢？

## II 差異法

再看一個具體的事例：假設有兩個人，各方面都是同的，人種、家庭、職業、生活狀態、健康程度等都是同的；但其中一人為蚊所咬，他一人善自保護，未為所咬；第一個染了熱病了，第二個沒有。這樣一束事實，我們要把牠看做是『蚊咬是和黃熱病因果的關係着』這個論斷的保證。

或兩個物體，處處相同，化學的成分，面部的粗滑，地位等都同，只有一處不同，即一個比四周的大氣冷些，一個則否。假如露珠凝在第一個而不凝在第二個，我們就可斷定一物的溫度較低是和露的凝聚因果的關係着。

像這些的事例，就是差異法的說明。穆勒氏這個方法的規律是：

『如果在一個實例中，所要研究的那個現象是存在的，在還有一例中，就沒有存在；這兩個實例樣樣都同，只有一件不同，即前例有某一情形而後例沒有；兩例所由以不同的唯一的那個

情形是那現象的結果或原因，或原因中必不可少的一個部分。其定理是：『凡前件之不能排去，不妨礙某現象者，是某現象的原因或條件；凡後件之能被排去，而前件中除特殊的一個也，跟着去了，外就沒有別的差別者，就是那一個的結果。』

這個方法與第一個方法的關係——講到這法與那法的關係，我們再引一段穆勒氏的話：『這個方法，不比較一個現象的若干不同的例以發現牠們契合之點，而是比較一有這現象的例和一沒這現象的例以發現牠們差異之點……兩個都是汰除之法……契合法所根據的是由任何律凡能被汰除的是不和那現象聯帶的，差異法所根據的是由定律凡不能被汰除的是和那現象聯帶的。』

對於伴隨着那現象的許多情形分析得不周到，可使這兩個方法倒塌；契合法的穩固已經說過，差異法的不穩，是我們對於假定其相似的實例中之差異點每多忽略。

使用這方法的難點——1. 在施用差異法時，第一個危險是起於因果的可能。常有一個某現象是幾個因聯合動作的結果。熱、光、濕度等等，都和植物的生命因果的關係着。假如兩個



植物被安置得一切都一樣，只有濕度不同，因為沒有濕度的那個死了，而斷定濕度是餘一個所以活着的唯一原因，那就不確了。差異法只指出那個前件是和那個後件因果關係着，不指出這是唯一的或全部的原因。

如果我們用契合法來補充差異法，如果我們能找着一組實例，凡有那現象的，其共同點只有那個假定的原因，那麼，我們就可斷定這個假定原因是那個現象的全因了。

2. 第二個難點，其來源是密接着剛討論的那個的，即相抵原因的存在。即使一個原因在平常條件之下足以產生一個結果，也會因有反對傾向的存在而不能產生。毒藥能被消毒劑抵消，月亮向地下落的傾向被離心力取消了一部分。一個相抵原因的存在，會使我們忽略那現象的真正原因。原因存在而沒有結果，沒有通常的結果。在這種地方，那結果是要在牠相抵原因的改變裏找尋的。月亮下墜的傾向，改變了牠要在切線上飛去那個傾向的結果。我們可以把許會發生錯誤的事例的一種，用符號表之如下：讓M算那個我們在求其原因的現象，又假定我們有

的兩個實例。我們就會斷定說 r 是 m 的原因，實則真原因乃是 a，但在第一例中，其效力為 d 抵消了。一個方法，在其理想的應用中原沒什麼困難的；假如我們能得『只有一個情形是不同』的許多事例，這就無論如何，總容易看出結果 m 的不存，是和情形 d 的存在聯帶着的；我們還要去找尋使 m 存在的原因。在實際的事例中，事情不如此簡單的；我們不能找着理想的實例，而選做施用差異法的例子會有一個以上的不同點，像剛討論的那種例。

### III 契差並用法

差異法能夠直接應用得上的實例，得之自然的是很少很少，即實驗時也作不出純合理想的條件。差異法的規律中所說的那些條件，是難有機會實現的。在契合法大抵也是如此。某一現象的兩個或多個實例中，通常是有一種以上的相似情形的。在這種地方，有時就要兩法並用。下例就是說明契差並用法的用法的。在大學生社會中，有許多陽熱症發生在同時。後來發現凡有病的人都在某幾個社團或寄宿舍中寄膳。於是第一就調查水的供給。查出這些地方用水的來

源是同的。但又確實知道也有別家的用水是取給於同一的來源的，所以這個可能的原因就被汰除了。查他們的菜蔬是來源各異的；有的取給於這個小菜場，有的是那個小菜場；並且還有沒這病的地方也有到這些場所去買小菜的。其他食物的供給，也來自不同的地方，那契合法在這些上是用不上去的。只有一個例外，即凡有這病的地方都用同一來源的牛奶，而沒這病的地方沒有一處用這來源的牛奶。於是推定牛奶中含這病的原因。又查得當這牛奶不再用時，就再沒新起這病的人。這裏的事例分兩組：一組是有這病的，一組是沒有的。有這病的，其共同點有許多，年歲、習慣、和病前的身體健康都是同的；水的供給和牛奶的供給也是同的；這些中的任何一個都可為致病之原。契合法是不能奏效的。沒有這病的，和前組相似之點也很有許多，但沒有一例是和那組中的任何一例只有一事相異。第一組的全體和第二組的全體共同差異之點有一個，而只有一個，即牛奶的供給。第一組全體所一致的，是牛奶的來源和陽熱病的盛行；第二組全體所一致的，是牛奶得自另一個來源和沒有這病。比較這組和那組時，差異法是可以用的。有這病的全體和沒這病的全體所差祇有一點。在各組的內部，契合法是有一部分應用的。一組是一致

有這病，並且也有別的共同情形；但共同的情形有一種以上，所以這法的應用不能完全；同樣，那組一致沒有這病，並且也一致沒有這個情形；但他們所一致沒有的，也還有好些種別的情形。然那組全體都有，這組一致沒有的却只一個，而這個乃是重要之點。

這兩組實例可用符號表出，以 p 表所要研究的那個現象：

abcdrXp      bckr

abefrXp      efr

aefgrXp      fgmr

afghrXp      ghm

a 和 r 都是凡有 p 者所共有的，但 r 因為沒有 p 的地方也有，所以被汰除了。

並用法的規律。

穆勒述之如下：『如果含有某現象的兩個或多個實例，其共同點只有一

個，同時，沒這現象的兩個或多個實例，其相同處除了這一點的不存外，就再沒有別的，這兩組實例所唯一差異的那一點，就是那現象的結果或原因，或原因中不可缺少的一部分。』這段話含

用法 差

蓋不了上面剛舉的那個例。含有某現象的各實例可有一種以上共同的情形，祇要在此是共有而在沒這現象的各例是共無的情形只有一種，就興了。我們可把牠改述如下：『如果兩個以上含有某現象的實例有一個共同情形，而只有這個情形是這些例所有，同時是兩個以上沒這現象的實例所無，則這個情形就和那個現象相爲因果的。』這樣一說，就把剛講的那個難點以及別個難點都免去了。要尋一組實例，除了共同缺少一種情形外，就沒有其他共同之點，實際上是不可可能的。在剛舉的那個例中，沒有陽熱病的那些實例，其一致的地方有：不是哀斯克馬人，不是八十老翁，不是煤礦工人等等無限的事情。反之，尋一羣實例共同所無的情形較少幾個，也很容易。你可以從不同種族，不同年歲，不同職業，不同……等等裏面選出許多人來。這些人所共無的情形，就要比一個純粹大學生羣體所共無的少些。但這種實例，對於發現病源那個目的，許是全無意思。自然，假如那羣負的實例是包含許多種類不一，而沒有那現象的人，我們又能發現這裏所無而在那含有那現象的地方就有的唯一情形，一個結論就能得出；但，第一，要得這樣的一個羣是不可能的，因爲其界線無定；第二，就算得着了，去發現他們全體所共缺的那個唯一情形，也

是沒有終窮的一種工作。這樣的實例，大都是可以看做無關得失而立刻汰掉的，雖則穆勒在規律中沒說起這層。這是要緊的，沒那現象的那些實例應和有那現象的那些實例相類，因為如果差異點多了，要去選出幾個和那個現象相為因果的情形是很難，或竟不可能的。

#### IV 共變法

發現因果關係的，還有別種方法。設有一種場合，應用上面幾種方法時所必需的實例並不能得着；但或許可得些實例，其所含某現象會有程度上的不同，或分量上的差異，同時有一個別的某現象也隨之而變。倍茵 (Bain) 在他的邏輯裏說：『熱的種種結果，只有從牠比例的變化上去知道。我們不能把一個物體的熱盡行奪去，這是自然所不許的。但我們變其熱量，而觀其伴隨情形中隨之而起的變化，即能定因果之所在。』「物體熱則漲」的定律，就是這樣得着的。我們用同一方法證明了熱和機械力相等，是能力不減那個大定律的一個旁枝。』

又說：『牛頓 (Newton) 定的運動第一律，其證明就是用的共變法的公式。在地球上並沒有永久如一的運動的實例。然所謂運動的阻力——如空氣的磨擦力和抵抗力——會減除多

少，物體的運動就會延長多少。一個輪在裝在真空瓶中的一個光滑的軸上，可以旋轉得很久很久。鮑達 (Borda) 試驗搖擺時，把空氣排去了，磨擦力減除了，那擺的運動就能延長到三十小時以上。因此，把這一套的例子——從即刻就停的運動到延得很長的繼續運動——比較比較，我們就可以看出阻力和停止是很密的相連着；我們因即推論說，如果阻力會完全沒有，運動就永無停止。犯罪的統計也因共變法而顯出犯罪的原因。如我們看見犯罪的減少，是按照着工作的易找，按照着有節制的習慣的增加，按照着糾察法的周密，或按照着懲罰的制度，那麼，在這種差異法用不進的情形中，我們可以斷其有一種因果的聯帶在。』

這個方法應用得上的實例，我們可用符號表述如下：

abcdXp

(2a) bceX(2p)

(4a) befX(3p) 等等。

共變法的規律是：『凡一個現象，其變化的狀態是跟着別一個現象的變化狀態而起的，就

是那現象的原因或結果，或是因什麼因果的事實和牠聯帶着。』

V 剩餘法

這個方法，通常是包在別法之中，而為諸法最後的一個。其規律是：『從任何現象中減去了由從前歸納知其為某前件的結果的那些部分，餘下的就是其餘前件的結果。』牠的原理，也和別法一樣，是汰除二字。我們如果有一個複雜的現象或一羣現象，用字母表起來是  $xyzlm$  及一羣前件  $abcdf$ ，如果我們又知道  $a$  是引起  $x$  的， $b$  是引起  $y$  的， $c$  是引起  $z$ ，而  $d$  是引起  $l$  的，那麼，結論就要是，餘下的  $m$  是  $f$  的結果。即使原因不在前件內，却和結果同在一實例中，這方法也一樣可以應用得上。即在  $abcdf, xyzlm$  兩羣現象中，我知道  $a$  和  $x$ ， $b$  和  $y$ ， $c$  和  $z$ ， $d$  和  $l$  都是因果關係着的，那  $f$  和  $m$  的聯帶就是顯然的了。自然，我一定要很當心的把一切有關係的情形都搜羅在那羣內。

如果有一個現象發生，而牠的一切已知的前件，沒一個是牠的原因，那麼，這原因就一定要到尚未發現的什麼現象裏去找尋。在以前看見天王星的運動中有某幾種攝動，任何已知的天



體的吸引力不能爲其說明；於是知道一定有什麼尚未發現的天體爲其原因；這個推理就領着天文學家去發現了那個海王星。

又如以前因爲大氣中氮的原子量比化學實驗時所得的大，再事探求，就顯出了大氣中別的元素『氫』的存在。

剩餘法顯然是只能應用於我們確已有完全智識的那種場合的。我們在那個事例中，一定要除了所要研究的現象外，其餘一切情形的因果關係都已知道。

下面這個例子，形式上雖不包在穆勒的規律以內，却也是用的剩餘法：如果只有四個人是能做某一件事的，我們又如果已經知道其中的一個現時是因病不能做這事，還有兩個，當這事發生時離此有千里之遙，那末，這第四個就一定是這事的犯人了。

不拘怎樣，如果我們能夠擔保自己說，一個現象所可有的一切原因，除了一個外都被汰除了，這一個就一定是原因了。上述幾個方法，就是使我們能够這樣擔保的幾條途徑。

考一考下面那些辯論，而盡你的力量去批評一下，並說明其所用何法：

一、新發現的那件繪畫，一定是魯朋士的；因為作意、筆法、風格、染色等等却分明是在那個作者真筆中所看見的那些。

二、有九個州郡，其人口是每方英里自一〇〇到一五〇，其生殖率是每一〇〇件結婚有三九六；有十六個州郡，其人口是每方英里自一五〇到二〇〇，其生殖率是每一〇〇件結婚有三九〇。所以，生殖率和結婚率之比是反比例於人口之密度，這剛和馬爾塞斯人口律相反。

三、愛爾蘭的大荒年，是始於一八四五年，至一八四八年而達於極點。在這幾年裏爭田的案子驟增，至一八四八年竟增至比一八四五年多三倍。此後漸減，收穫又漸佳，至一八五一年只比一八四五年多百分之五十。從這事看來，荒年和爭田案之間有因果的關係是顯而易見的了。

四、熱的影響能使亞力山屈臘地方那個醫神塔的地盤的地平線起變化，可從幾方面推測。第一，隣近有許多熱流，當我們想到那地平線主要變動的日期時，那論斷的可能性就覺增加

了許多。在基督降生以前，維塞肥史已被看做死了的火山，那塔的地盤的地平線在水面上幾尺。但到維塞肥史在紀元前七九年爆發了以後，那塔就沉了下去。所以，維塞肥史休憩時，塔的地盤就上昇。到後來維塞肥史又復活，迄今還是活的。在這時期中，那塔又一直是下沉的。

五、取一瓶荷蘭水，較熱於測溫計上所記的某一溫度，把所差的記了下來。乃將扣住塞子的繩索割斷，那塞子即被碳酸氣的彈力彈出。那氣已做了牠的工作，在這工作裏牠消耗了許多熱，再以測溫計來測驗時，就顯出那瓶已較前冷了許多，因為熱已在發氣時失去了。

六、講到最古高等文化人的證據，我們有下列許多事實：太平洋有許多遼遠的小島，中有一個較東的一個——離南美洲二百英里，離馬加柵二百英里，離迦姆比亞一百多英里，上有幾百個大石像，現在差不多都已殘廢了。牠們常是高至四十尺，有些好像還要大些。牠們的王冠是紅石雕成，其徑有時達十尺之大，有一個的頭和頸說有二十尺之高。有這些可驚工程的小島，其面積祇有三十方英里左右。最小的石像既有八尺高四噸重，最大的一定有

一百噸以上，或還不止百噸以上，這些東西的存在，就隱含這裏會有富庶的人民確立的政府的意義，這是這樣一個小島所不能有的。

七、我們常常見得拙劣的書法是偉人手筆的特性，而書法最好的人，比起書法拙劣的人來，總是沒做什麼心靈工作的。因此，我們可以說，書法的拙劣，是刻苦的心靈工作的影響所致。

八、結晶之起有下面這些場合：水結冰；已溶解之金屬和礦質的冷卻和凝固時；鹽從溶液中沉澱下來；溶液的蒸發；從氣體沉澱成固體，如碘；壓內部的漸變，如岩石；用確使金屬從韌的狀態變成脆的；震動；反覆的熱熱冷冷。從此我們可以斷定，結晶的原因是黏合性或質點的增加動作和範圍。

九、當氣壓計攜至不台多山頂時，就見水銀較前下降些。因而推論說，空氣的壓力是管內水銀上昇的原因。

十、兩物之間的化學作用，在液體時要比在氣體時大得多。我們可以斷定，凝結性和化學作用之間有一個反比例。

十一、哥兒憇逗證明肌肉覺在我們肢體運動的意識內沒什麼重要，把他的手架在一個架上叫別人去運動牠。這時肌肉是不做一點工作，然他仍能覺出他手小角度的動和他自己憑空運動自己的手時一樣。

他又證明運動意識的主要來源是從關節裏面來的壓覺，把他的手如此的放着，使關節的裏面壓得更緊一點，於是再小些的運動也能覺出了。

十二、推姆丕世德的確系莎翁最後的作品，可從許多地方看出，即如韻的沒有，直下行（不佳的句子）數的多，軟弱句尾的多，下流趣語的比較少，也都是可以作證的。

十三、用力的感覺，大部是（如果不是完全是）來自表皮，這可從下面的實驗看出：手作握勢，好像在捺手鎗的鎗機似的。很很地想着指的彎曲，但實在並不曲攏。結果的的確確覺着在用力。把這實驗再做一遍，又知道氣息是不由自主地屏着，而在別的肌肉裏也有一種緊張在。再重複一遍，留心使氣息照常，別的肌肉弛放，就很少或竟沒有用力的感覺跟着屈指的想像而來。

十四、查里斯萊耳研究了『剛其士河每年送入海洋的泥土多至可以做成六十個埃及金字塔』這個事實，就能推論說，現在地上平常所起的那種緩慢變遷，已够說明地質學上已經有過的大變化，不用再取那不甚合理的『飛來橫禍』說來解釋。

十五、肯脫勒姆福在一七九八年證明普通以熱爲一種實物是錯的，他以一大塊銅放在水桶內，用了大力在這上鑽孔，鑽了兩點半鐘之後，那水即沸起來了。

十六、你怎樣着手去發現下面這些現象的因果關係？提出例來并說出所用的方法：

- (一) 熱和膨脹。(二) 熱和磨擦。(三) 蚊和瘧疾。(四) 結核菌和癆瘵。(五) 鼠尾草和蒿氣傷風。
- (六) 雨的春天和蚊患。(七) 有氣和燭的燃燒。(八) 『枯加音』和止痛。(九) 濕度和植物的滋長。(十) 海流和氣候。(十一) 潮的原因。(十二) 貿易風的原因。(十三) 一個閃光彈丸的路線。
- 十七、舉十個衆因一果的例。
- 十八、舉十個異因同果的例。
- 十九、舉十個相抵原因的例。

二十、舉出五個例子，一例演一個方法。

## 第七章 證實和演繹法

證實和演繹法——上章這些方法，都是一種手段，用以得到一個穩固的推論，或用以證實一個已得的推論。牠們都是去找尋那推論所必有的某幾種事實，萬一這些事實能和任何相反的假設一致，則牠們就不能算有結果。

試驗一個推論的真實性，這裏還有一種塗術；如果我們能夠指出那推論是從什麼已知的原理來的，我們就算已經確定了那推論自身的真實性。即不去尋找推論的種種後效以決定其真實，却去找尋一個『我們的推論是其必然的後效』的定律。反之，如果一個推論是和一個已知的定律不一致，那推論就必然是錯的。但在應用此法時，我們必須記住一件事實，即有好些假定的定律已被證實為誤謬，當一個推論和一個假定的定律不一致時，也許那定律——或二者都——是必須屏棄的。一個推論和已知的定律一致，不一定就能證明其真實，不過能證明其可能

的真實，因為兩個相反的假設，可以和一切與之相關的已知事實已知定律相一致。要做證據，那關係必須比僅相一致還要密切些才行。那推論一定要不僅和那定律一致，還要是由牠而生；換句話說，那推論的真實一定要那定律的真實來保險。

從一個定律或普通原理到那原理的後效的推論，是一個演繹的推論。當我們由這個途徑推理時，我們就是演繹的推理，我們演繹一個結論，我們運用演繹法。

系統的智識——當我們指出一個歸納的推論是某現象相互關係的一個可靠的敘述時，或指出某一推論是某一普通原理的結果時，我們是確定了那推論是屬於一個事實的系統或真實的系統。在一個系統中，一切部分，一切分子，是如此關係着，即一部分的真映帶其餘部分的真；我們不能取其一，舍其餘，而不入於不一致和矛盾。一個系統也會含着比較少的分子，而是比較的簡單，如一個孤零的三段論式中所含的那樣，或也會範圍很廣，而其內部的關係異常複雜。例如一個哲學的系統要敘述包括一切實在的定律。

我們考查系統，應自三段論式始。當我們說那個最古的例子『蘇格拉底是要死的，因為凡



人都要死，而蘇格拉底是一個人』時，我們是把我們的結論建立在一個統舉命題『凡人都要死』和另一命題『蘇格拉底是屬於人的一類』上面的。

三段論法的批評——三段論式可以有這樣的反對論：『牠沒給我們以新的智識；如果結論真個包含在大前提（推理所根據的那個統舉命題叫做大前提，在上例中就是「凡人都要死」內）——這是一定要如此的，如果要使得推理有力量——那麼，何苦還要這一個論式？我們早就知道主詞所指的那一類的全數都包在謂詞所指的那一類中間，或都有謂詞所表的那種性質、關係、或其他不拘什麼；如果我們不先知道蘇格拉底是要死的，我們如何能說「凡人都要死」？所以這是自然的事：結論的那個主詞，包含在大前提主詞中的那個結論的主詞，要有那種謂詞。』這種反對論，要反對到像幾何那樣的一類科學，因為所有幾何的結論都是包含在他的公理和定理中的。但這樣的推論，我們仍能由以得着智識。

我們許會知道一條『凡鐵的化合物都有某某幾樣的性質』的普通定律，而不知道手裏這塊化合物是何成分；一到我們發現牠是鐵化合物，我們立刻就能得出結論。如果我們的大前提不

是一個定律，我們的結論自然就不可靠。如果關於鐵化物的那個概論還是一個未證實的歸納推論，那我們就不能確切地說現在那塊已知其爲鐵化物的東西要有某某樣的幾種性質。如果所有的歸納推論都只不過是列舉的或集合的判斷，如果完備的歸納法是那理想的歸納法式，那麼，我們方才所述的那種反對說，就是持之有故了。但如果我們可以知道，凡某一個現象發生時，某一種情形是一定逃不了要有的，或任何兩物性是一定無疑的聯帶着的，那就是我們的智識，可把牠應用到許多我們還沒知其底蘊的場合上去。三段論法就是推理的標準法式。下面那段話，是從哲姆士 (James) 教授的心理學中引來的；其意是說推理顯然是使得我們能夠對付新處境、新與件的那種心靈活動。

心理學節本(英文本第三五二面)上說：『推理所推的那個東西，不必和我們根據了以推論的那個與件有習慣上的聯結，也不必和牠類似。牠可以完全是我們從前經驗中所不知道的一個東西，沒有一根簡單的具體聯結可被引起的一個什麼東西。那種簡單的合理思想，那種包含過去經驗中具體事物只不過互相映帶的思想，和真正可以稱爲推理的推理，其大分別實在

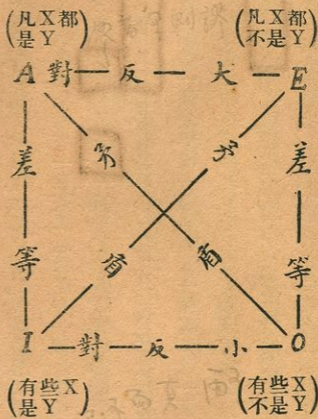
是經驗的思想是再生的，推理是生產的。一個庸俗的或粗魯的思想者，對於他不熟悉其性質和其具體的聯結的那種與件，是不能推演出什麼的。但置一個推理者於一羣以前所未看見過也未聽聞過的具體事物中，他如果是一個好推理者，不多一會就要從而造出如此之推論，以致他所有的不知都有了彌補。推理幫助我們跑出未曾前經的處境——這處境，是所有我們那一點普通的聯想，所有我們和畜生共同的那一點「教育」所無能為力的。』

我們一曉得眼前那件事物是屬於某一類或某一式，立刻就可把我們知其可應用到這一類或這一式的那些定律應用到這件事物上去。

各命題間有怎樣的關係？——據上所述，一個統舉命題是可以做某某另一句話的根據的。

三段論式是有好多種，但在一一討論以前，似宜先考究一考究各種命題，看一看各種不同的說話相互間有什麼關係，及是否除了上述那個三段論式外，還有別種塗術可以用一句說話做另一句說話的根據。我們已經討論過四種命題，即正的統舉，負的統舉，正的偏及，負的偏及。還可以記得牠們的符號是 A、E、I、O 四個。牠們互相的關係，有所謂對當四方形者，表示得最好，這一個

圖解是從亞里斯多德以來實際上從沒有更改過。



讓我們以命題 A 『凡人都是理性的』做個例。牠的大反對應是『凡人都是不是理性的』這兩個命題間有什麼關係？如果 A 是真，那 E 顯然是要謬誤了，如果 E 是真的，A 就要是謬的了。但假如 A 是謬的，E 又怎樣呢？牠是可真可謬，因為 A 的謬使二者均可能；換句話講，E 的真謬未定。假如 E



對命題

是謬的，A也是這樣。假如兩命題都是謬的，這裏就有一個折中點；即也許有些人是理性的，而有些人則否。凡真只能一真而謬則可兩謬的兩個命題叫做大反對。

命題A『凡人都是理性的』和命題O『有些人不是理性的』是矛盾命題。如果A是真，O就是謬；如果A是謬，O就是真。同樣，如果O是真，A就是謬；如果O是謬，A就是真。這裏是沒有折中點，沒有第三個可能。只能有一個是真，也只能有一個是謬，或換句話講，不能兩真，也不能兩謬。兩個恰恰相反的命題叫做矛盾：一個一定是真，別個一定是謬。

小反對的命題能兩真，但只能一謬。『有些人是理性的』和『有些人不是理性的』兩個命題是小反對的關係。一個如謬，餘一個必真，而一個真了，餘一個也可以是真；兩個可以都是真，而必有一個是真。命題I和O是相容的，而大反對和矛盾的命題是不相容的。

差等的命題，其質同，但量不同。『凡人都是理性的』和『有些人是理性的』兩命題是差等的。如果統舉的是真，那偏及的自然也就真；但如果統舉的是謬，那一個就不一定，可以真，也可以謬。反過來說，如果偏及命題是謬，那統舉的必須也是謬；如果『有些人是理性的』是謬的，『凡人都

可命題

對命題

個命題

是理性的』就不能真；但如果偏及的是真，那倒無由確定那一個也真。故我們如果知道有些人是理性的，不能有權去肯定或否定凡人都是理性的；換句話講，那統舉語的真謬是不定。

總括起來：大反對命題只有一個能真，却可以兩個同謬。凡屬矛盾命題者，其一必真，其他必謬。

小反對命題可以兩真，但只能有一個是謬。

差等命題可以兩真，也可以兩謬。統舉命題的真可以擔保偏及命題的真，但統舉命題的謬不牽及偏及命題的謬；偏及命題的謬牽及統舉命題的謬，但偏及命題的真不擔保統舉命題的真。

〔附註〕上面所講互相立在對當關係中的兩個命題，其主謂二詞一定要是同一的，這是向來如此說的，但下面就要說例外。

有同一的詞的命題也會有對當的關係——對當關係在有同一主謂詞的命題中是極易看出的，但在不是這樣的命題中，也能找出這種關係。『凡人都是有理性的』和『凡人都是白

癡』兩個命題是大反對的。不能兩真，但可以兩謬。又『蘇格拉底是最聰明的希臘人』和『亞里斯多德是最聰明的希臘人』也是大反對的兩命題。只能有一個是真，而謬倒可以兩謬。

將來可看見許多許多不相容的命題是如此情形的。其實，凡不相容而又非矛盾的命題都是大反對。許多這樣不相容的命題是納不進這個對當四方形的，因為兩者都可以是正，也都可以是負。有同一的詞的命題A和E是大反對；我們不必要看命題的意義，然後才能發現這個，因為從牠們的形式上就可以瞭然的。在別的地方，我們一定就要計及意義了。『A是B』和『A不是B』總是大反對，只要A B二詞的意義不變；但『A是X』和『A是Y』兩命題的關係，只有在知道了X Y兩個詞的意義後才能決定。如果我們知道X和Y是對當的，我們自然就能把第二個命題『A是Y』改成『A不是X』的形式。如果X和Y的意義同一或類似，那就原來的兩個命題自然是相容的了。

主詞和謂詞都可以是不一樣；例如，『氧重於氮』和『氮重於氧』只能有一個是真，而兩個都可以是謬。如果兩個命題質同，主詞同，但謂詞完全相反，如X和非X，那命題就是矛盾的。這樣一

對一對的詞，如『理性和非理性』、『正方形和非正方形』就是這種例子。

有時有這樣的情形：命題的謂詞同而主詞不同，其意義互相矛盾，例如『只有人是理性的』、『有些人以外的東西是理性的』

同樣，含有不同的詞的命題可以有小反對的關係。例如：『有些人是理性的』和『有些人是無理性的』及『單純物質做成了地殼的一大部分』和『化合物質做成了地殼的一大部分』就是小反對的對當。

差等命題也是這樣；例如，『凡人都是脊椎動物』和『凡人都是哺乳動物』、『沒有心靈狀態能用秤來秤』和『沒有情緒能用秤來秤』等。兩個命題之間，即使沒有一個是統舉的，也可以有差等關係。如『大部分的書是無價值的』和『有些書是無價值的』兩命題。『近來的小說是無價值的』這命題，自然不定能和上兩命題的任何一個相差等。

單稱命題要特別看待。『蘇格拉底是最高尚的人』和『蘇格拉底不是最高尚的人』兩命題看似大反對的，但實是矛盾的。有同一的詞的單稱命題，除在形式方面外，是永不會成大反對的。



反之，『蘇格拉底是一個雅典人』和『蘇格拉底是一個斯巴達人』兩命題是大反對的。

易位——命題是表之於語言的一個判斷，而判斷又是思想的一個動作，用以斷言在所想及的某幾種事物中是有某某的關係，如A是B，A不是B，有些A是Y……等等。一個命題常可以改成別的命題，而和原命題相等，或因原命題之真而一定是真。『沒有圓錐曲線是矩形』和『沒有矩形是圓錐曲線』相等。其唯一不同之點，只有詞的次序。原命題的主詞和謂詞已經互易。這個舉動叫做『易位』。剛易的命題是命題E，凡是命題E都能被易。

又，『有些金屬是元素』能被易為『有些元素是金屬』。兩個都是命題I。從『有些四足獸是馬』這個命題，我們祇能得『有些馬是四足獸』。我們雖知道這話是可以關於一切馬說的，但從原命題上我們是不能得到這樣的智識。原命題是正的，而正的命題，如上所述，不能給與有關謂詞全部的智識的。說『一切馬都是四足獸』就是一個統舉命題，對於馬的全部肯定了什麼了。

易位的第一條規則是在原命題是不盡的詞，易位後也不可盡。因此，如『凡命題A都是統舉的』這樣的命題A，祇能易成命題I『有些統舉命題是命題A』。

前面所講的那些命題，各可易成性質相同的別一命題。凡易位後的命題一定要和原命題的性質相同。這就是易位的第二條規則。按這兩條規則，命題O就不能易位。牠的主詞是不盡的，而牠的性質是負的；但易位以後，原來的主詞變成了負命題的謂詞，應是盡的，這是犯了第一條規則。

原命題      易位


A 的易位是 I；凡 S 都是 P；有些 P 是 S。

I 的易位是 I；有些 S 是 P；有些 P 是 S。

E 的易位是 E；沒有 S 是 P；沒有 P 是 S。

O 沒有易位。

用了郁里氏 (Euler) 的圓圈，可把這些關係弄得清楚些。試看：

A  凡 S 都是 P，或（至少）有些 P 是 S；

E  沒有 S 是 P，或沒有 P 是 S；

I (至少) 有些 S 是 P, 或有些 P 是 S;

O (S) (P) 有些 S 不是 P, 但許是凡 P 都是 S, 也許沒有 P 是 S, 也許有些是, 有些不是。

照上述, 我們看見命題 E 和 I 易位後仍是 E 和 I; 在術語上牠們叫做『直易』。A 只能易成 I, 這就是從統舉易成偏及, 易得的命題沒有原來的那麼賅括。這種易位叫做『損易』。

**易質**——又我們可以替一切的尋常命題找一個性質相反而意義相等的命題。如『凡人

都是聰明的』等於『沒有人是不聰明的』; 『有些人是公正的』能改成『有些人不是非公正的』; 『沒有動物是道德的』和『凡動物都是非道德的』相等; 『有些人不是老實的』等於『有些人是老實的』。注意, 上舉各例, 主詞都沒有變。(在『凡人都是聰明的』和『沒有人是不聰明的』兩命題中, 主詞都是『凡人』; 『沒有』二字是屬於系, 不屬主詞, 即『凡人是沒有不聰明的』; 『凡人』的負應是『凡非人』) 這個舉動, 叫做易質。命題的質是變了, 變質後的謂詞和原命題的謂詞是完全相反。

A 的易質是 E；凡 S 都是 P；沒有 S 是非 P。

I 的易質是 O；有些 S 是 P；有些 S 不是非 P。

E 的易質是 A；沒有 S 是 P；凡 S 都是非 P。

O 的易質是 I；有些 S 不是 P；有些 S 是非 P。

如果原命題的謂詞是負，如『不傳導體』，易質後就應換上一個相當的正詞『傳導體』。『有些 S 是非 P』，易質後應是『有些 S 不是 P』。講到相反的謂詞，也是有困難起來的。例如『沒有動物是道德的』，這命題并不和『凡動物都是不道德的』相等。牠們可以既不是道德的，也不是不道德的。新命題中的謂詞一定要和原謂詞完全相反，或互相矛盾。有時不能直捷了當的易。試以『總統是一國的最高行政官』這命題做個例，易質後一定要全部謂詞都變成負，不只光光變那『最高』或『行政』或『官』。牠可以變成『總統不是任何那個不是一國的最高行政官的人』。

下圖可用以指出易質的關係。假設我們有一命題，其謂詞是 P，或是非 P。宇宙間的事事物物，不是有那個謂詞 P，就是不有那個謂詞 P，這就是，樣樣東西於兩個謂詞 P 和非 P 中間必有

一個。這個事實，我們可用一個分成兩部的圈來表出：



於是任指定一樣東西，就必入於這兩個部分之一。假如我們的命題是斷定牠是入於這一部分的，就可翻成斷定牠是在那一部分之外的；後一個斷定就是前一個的易質命題。S是P，其意就是S不是非P；T是非P，其意就是T不是P。

**質位並易**

這些命題形式上的變換，可以並存而重疊。試以『沒有人是不死的』一命題

做例子。易質後應是『凡人都是要死的』；這個命題易一易位是『有些要死的是人』；再把這個易質，就是『有些要死的不是非人』（不是人外的任何東西）；而這個因為是命題O，所以不能再易

位並易

位了。自然，我們也可從易位起頭。

所謂質位並易，就是易質加易位。『沒有人是不死的』的質位並易是『有些要死的是人』；『凡人都是要死的』的質位並易應是『沒有不死的是人』。質位並易後，主詞是原謂詞的相反，謂詞是原主詞，命題的質是和原命題的相反。按照易位規則第一條，命題 I 就不能有質位並易。各種命題的質位並易如下——

原命題      質位並易

A, 質位並易爲 E; 凡 S 都是 P; 沒有非 P 是 S。

I, 沒有質位並易。

E, 質位並易爲 I; 沒有 S 是 P; 有些非 P 是 S。

O, 質位並易爲 I; 有些 S 不是 P; 有些非 P 是 S。

從這三易，我們看見表現一個某思想的形式可有某幾種變換。這種表現形式的變換，可以幫助我們弄清楚一個判斷的內容究竟是什麼。這些變換，是主詞謂詞次序的變換，或謂詞系詞

性質的變換，或兩樣一齊變換。

習題

一、把第四章的習題五、習題六裏面各命題的大反對、矛盾、差等一一寫出；如有不能寫全的，須說出爲什麼不能的理由。

二、把下錄諸命題歸爲：一、能從（一）推出的；二、能由以推出（一）的；三、不和（一）矛盾，但不能從牠推出的；四、和（一）矛盾的四類——

- （一）一切正當的動作都是有益的動作。（二）沒有有益的動作是不正當的。（三）沒有正當的動作是『非有益的』。（四）一切非有益的動作都是不正當的。（五）有些不正當的動作是『非有益的』。（六）沒有有益的動作是正當的。（七）有些非有益的動作是不正當的。（八）一切有益的動作是正當的。（九）沒有非有益的動作是不正當的。（十）一切不正當的動作是非有益的。（十一）有些有益的動作是正當的。（十二）有些非有益的動作是正當的動作。（十三）有些正當的動作是有益的。（十四）有些不正當的動作是有益的。

三、替下列諸命題易位，易質，質位並易：

- (一) 所有出席的人都沒預備。(二) 沒有聰明人會去做這種事。(三) 不敢去嘗試就表白你自己是一個懦夫。(四) 慈愛之心起於家。(五) 沒有政治家會停止在這樣一種事業上。(六) 只有狂醉的信仰是萬靈丹。(七) 不足常是無能的一個表徵。(八) 革命是一種外科術，自命為社會病狀醫治者輒推為各種醫法的初步。(九) 不舒服使那帶了王冠的頭休息一下。(十) 一切有機物都含有炭質。(十一) 後時還比『永不』好。(十二) 沒有許多金屬是較水輕。
- 四、說出下列諸命題後一個和前一個的關係：

- (一) 一切金屬都是元素。(二) 沒有金屬是『非元素』。(三) 沒有『非元素』是金屬。(四) 一切非元素都是非金屬。(五) 一切金屬都是元素。(六) 有些元素是金屬。(七) 有些金屬是元素。(八) 沒有金屬是元素。

## 第八章 二段論法



三段式推理的原理——現在讓我們回轉來考查三段論法。每個完備的三段論式所含的命題有三個，而只有三個。一個大前提，一個小前提，還有一個是結論。在『凡人都是要死的；蘇格拉底是一個人；所以蘇格拉底是要死的』這個論式裏，那第一個命題是大前提，第二個是小前提，那第三個自然是結論了。那大前提是推理所據的大本。這個論式的大前提是一個統舉命題。牠可以或正或負。所以我們可以說，『沒有人是不死的；蘇格拉底是一個人；所以蘇格拉底不是不死的。』大前提是斷定某一類的全體是在另一個類之內或外的，或配一個某謂詞給一個主詞的全體。小前提是斷定某樣東西是包在某一類之內的；而結論就是把對某一類下的斷語用之於某樣東西的。

在這一種推理後面的原理是：『凡可以對於全班說的話，就可以對於這班的各個、每個說。』或者說，『凡對於一班的各分子是真的，就應對於其某分子也是真。』

這個原理可以應用到上述的兩個論式上去，大約是顯然的，但各詞的關係如用圖表表出，更可明白些。這種圖表，郁里氏 (Euler) 的很好。

第一例



第二例



在第一例，人的類是包在要死的類裏；蘇格拉底是包在人的類裏的，因此一定是包在要死的類裏。在第二例，人的類是排在不死的類外，因而包在人的類裏的蘇格拉底，就必須排在不死的類外了。

這是不難看出的：(1) 這是一種論式裏的小前提是不能負的。負的小前提是斷言某物不屬於大前提主詞所指的那個類，不能給我們根據使可推出一個結論的。某物類的全體是如此這般的一個事實，然不能據以推定非這一類裏的什麼東西是否也是如此這般。所以『凡人都

是理性的；猿猴不是人』這兩個前提，不擔保那個『猿猴不是理性的』結論。別樣結論也是可能



的，我們不能不用這兩個前提以外的智識來證明這個結論。如果我們想光光用這些個前提來證明牠，我們的推理就沒有力量。一個沒有力量的論式，其結論沒有因前提而證明，或成必須。結論也許是真的，但那論式的功能是要供給一個『如果前提是眞的，結論就一定也眞』的結論。不能證明結論的推理，是謬誤的，換句話說，就是謬論。

這樣一種論式裏的小前提的不能負，我們已經知道了。還有一層，也是顯然的，即(2)如果大前提是正的，結論也一定是正，如果大前提是負的，結論也一定是負。如果我們對於一個全類肯定了什麼，我們就不能對於牠的一部分否定這個什麼，如果我們對於一個全類否定了什麼，

我們就不能對於一部分肯定這個什麼。這個也是真的。(3)大前提不能偏及。如果我們的前提是：『有些動物是能被豢養的；狼是一個動物。』我們顯然不能證明『狼是能被豢養的』這個結論。又(4)如果小前提是偏及，結論不能是統舉，也一定要是偏及。從『凡藝術的作品是有價值的；這一堆物品裏有些是藝術的作品』兩個前提，我們不能下『這一堆物品都是有價值的』的結論。我們的結論，總不能含得比前提中所含的多。

三段式論證——我們在考究三段式的推理時，第一個問題不是『結論是否真確？』而是『結論是否是前提必然的產生？』如果這樣一種論式是正確地應用這個原理的，推理就有力量。這樣的一種論式常稱為第一法，這是能用以證明一個正的統舉命題的唯一法式。

第二種三段論式——此外還有幾樣別的論式，各有其特殊的原理。第二個要討論的，是以證明兩個或兩羣事實的非同；牠證明負的結論，而只證明負的結論。其原理是：如果兩個東西的一個是包在拒斥另一個的那個類裏的，這兩個東西是互相拒斥。試舉例說明：『凡讀書門第的人都讀過這本書；這個人沒有讀過這本書；所以這個人不是讀書門第的人』如兩個主詞有

相同的謂詞，雖表明牠們是包在相同的類裏，但不證明牠們是相同，或有怎樣的關係。牠們也許是同一的，但在一個論式的結論裏，只許我們包入一定是如此的什麼東西。

特殊規則——在這一種論式裏(1)沒有結論能從兩個正的前提得出。不拘那一個前提可以是負，而必有一個是負。在上舉的那個例子中，小前提是負。我們可以有『受過高等教育的人都不會做這件事；這個人曾做過這件事；所以他不是受過高等教育的人』這樣的論式。

反過來說，(2)兩個前提不能都是負，止有一個可負。如果我們先知道兩個東西都沒有同樣的謂詞，便不能推出什麼旁的說話。『沒有印度人是高加索人』和『沒有中國人是高加索人』兩前提，不供給什麼基礎，可據以推出關於印度人和中國人的關係。

(3)這一種論式裏的大前提一定是統舉。如果我們的大前提是『有些大學生是知道這樁事的』，則就可以有些沒有知道，而某人的不知，就不能證明其為不是大學生。

(4)小前提可以統舉，也可以偏及；如果是偏及，結論一定要是偏及；如果是統舉，結論可以是統舉。這是顯然的，如果我們在小前提裏只說及主詞所指的那個類的一部分，我們就不能在

結論裏說及全部。不拘那一種論式，結論裏所包的智識，一定要是由前提所供給。

大前提和小前提——在這一種論式裏，要即刻知道那一個是大前提，不總是容易事。但有一條規則，可適用於一切論式。就是：大前提是包有大詞的前提。大詞是結論裏的謂詞。在一個正的結論裏，主詞可被看做包在謂詞之內。如『凡三角形都是幾何形』一命題，三角形那個類是包在幾何形那個類裏的。後一詞所以名之曰大，因為牠所表的類較廣些。在負的命題裏，謂詞不一定較廣；如『沒有圓錐曲線是三角形』一命題，謂詞不廣於主詞。但為一律起見，結論的謂詞仍是常叫牠為大詞。最初討論的那個論式是第一法，剛討論的是第二法。

第三法——在這個論式裏，兩個前提是主詞相同而謂詞各異。換句話說，這主詞在大前提裏是包入或排出某一個類裏或類外，而在小前提裏又包入別一個類裏。其原理可



述之如下：(1) 如果一個類（或一個個體）是包在兩個別的類裏，那麼，那兩個類就互相包，至少有一部分是互相包。凡 X 都是 Y，凡 X 又都是 Z；所以有些 Z 是 Y；(2) 如果一個類（或一個個體）是



排在第二個類之外，而包在第三個類之內，那麼，那第三個類至少有一部分是排在第二個類之外。如沒有X是Y，但凡X都是Z，所以有些Z不是Y。

有時，前提中有一個只講到主詞的一部分，仍舊還可以得出結論。下面幾條特殊的規則，就是說明如何才可以得到真結論的條件。(1)前提必定要有一個統舉。例如『沒有貴重金屬是能溶於硫酸的；有些貴重金屬是能溶於硝酸的；所以有些能溶於硝酸的東西是不能溶於硫酸的。』如果第一個前提只對於一個類的一部分斷言了什麼，而第二個也是這樣，我們就不能確定這兩個部分是否相同，因此對於這前提的謂詞的關係是一無所知。例如『有些三角形是不等邊的』和『有些三角是直角的』這兩個前提不能擔保不等邊形和直角形間可以有什麼結論。(2)這一法內的大前提可正可負。結論應和大前提是同質。如『沒有A是B』而『有些(或凡)A(都)是C』則『有些C不是B』或『凡A都是B』而『有些A是C』則『有些C是B』。(3)小前提不能是負。如『凡鹿都是食草獸』和『沒有鹿是空角獸』兩個前提，不能使我們下『沒有空角獸是食草的』的結論。(4)第三法論式中的結論只能是偏及的。從『凡人都是乳哺動物』

和『凡人都是兩足動物』兩前提，我們不能得『凡兩足動物都是乳哺的』的結論。某一類的一部分或全體是包在別一類或有某某樣的一個謂詞（這就是小前提所斷言的）內的，這件事實只給我們關於這謂詞一部分的智識，但不關於全部（其謂詞是不盡的）的；因為這謂詞就是結論的主詞，所以結論一定要是一個偏及命題。

第四法——已經討論的三法都是創於亞里斯多德。第四法是後來的邏輯家所發明，常被看做遠不及前三法那樣重要。在這裏，小前提是對於大前提的謂詞說些什麼，而結論又是對於小前提的謂詞說些什麼。例如，『凡名詩都是天才的產物；凡天才的產物都是不能模仿的；所以有些不能模仿的東西是名詩。』（如果結論爲『凡名詩都是不能模仿的』，那論式就是第一法，而『凡天才的產物……』應爲大前提。）此法的原理是：（1）如果一個類是包在第二個類裏，而第二個類又包在一個第三個類裏，那麼第三個類就有一部分和第一個類相吻合。



凡 X 都是 Y

凡 Y 都是 Z

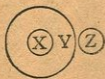


.....  
 有 些 Z 是 X  
 (2) 如 果 一 個 類 是 排 在 一 個 第 二 類 之 外，而 第 二 個 類 是 包 在 一 個 第 三 類 之 內 的，那 麼，那 第 三 類 至 少 有 一 部 分 是 排 在 第 一 個 類 之 外。



沒 有 Y 是 X  
 凡 X 都 是 Z  
 .....  
 有 些 Z 不 是 Y

(3) 如 有 一 個 類 是 包 在 一 個 第 二 類 之 內，而 第 二 個 類 是 排 在 一 個 第 三 類 之 外，那 麼，那 第 三 個 類 就 排 在 第 一 個 類 之 外。



凡 X 都 是 Y  
 沒 有 Y 是 Z  
 .....  
 沒 有 Z 是 X

在 上 面 剛 用 的 那 個 例 裏，我 們 的 結 論 顯 然 不 能 是『凡 不 能 模 仿 的 都 是 名 詩。』我 們 的 小 前

提沒給我們關於那個『不能模仿的東西』的類的全體任何智識，所以我們在這兒不能有一個統舉的結論。如果我們的論式是『凡名詩都是天才的產物；有些天才的產物是不能模仿的』，那就不能有結論得出。因為詩可以碰巧不屬於小前提所舉的東西之內。如果小前提是『有些天才的產物是不能模仿的』，其結果亦同。如果小前提是『沒有天才的產物是不能模仿的』，我們自然能下結論說『沒有不能模仿的東西是詩』。把這些納入公式裏，就是規則（1）如果大前提是正的小前提，一定要是統舉，剛講的這些，大前提都是統舉的。設大前提是『有些名詩是天才的產物』，就只有『凡天才的作品都……』這樣的小前提可以得出有力量的結論。所以第二條規則是（2）如果大前提是正的偏及，小前提就一定要是正的統舉。如果小前提是『沒有天才的產物是不能模仿的』，就沒有結論能得出；因為只有『有些』名詩曾包在天才的作品之內，那有些不能模仿的東西就可以適巧在未包入的那些東西之中。規則（3）大前提是可以負的。『沒有大經世家是自私的政治家；有些（或凡）自私的政治家積有巨富的家產，所以有些積有巨富家產的人不是大經世家。』照我們的前提，有些這樣的人可以是大經世家；因此，我們沒權

去下『沒有積巨富家產是大經世家』的結論。

習題

用圖指出下列諸論式的錯誤：

(一)一切智慧都是要得的，但俚語的智識算不得智慧，所以是要不得的。

(二)邏輯和數學都是供給好的心能訓練，因此，後者可以當做前者的支派。

(三)有些運動家是易感肺炎的，這些人既都是運動家，其中一定有些是易感肺炎的。

(四)有些勤作的人仍是活潑的，因為在這一羣裏有又勤作又活潑的學生。

(五)有些雕像是很生動的；沒有生動的東西是違背自然律的；因此，沒有違背自然律的東西是一個雕像。

(六)有些健身術是最能增長體力，但游泳不能，所以不是一種健身術。

(七)凡共和黨都投反對這議案的票，我們的國會議員既大都是共和黨，他們一定投反對這

議案的票。

(八) 凡M都是P；沒有M是S；∴沒有S是P。

(九) 歐洲人受不了這個氣候；美洲人也受不了；因此，美洲人可被看做歐洲人的一種。

(十) 凡山歌都是有趣的，有些有趣的東西是很古的；所以有些很古的東西是山歌。

(十一) 凡是課本，這個鋪子都是要有的，但有些小說這裏沒有，這可證明小說不是課本。  
再要習題，可看第九第十一兩章的後面。

## 第九章 三段論法的舊說

三段論式的舊說雖然是很形式的，却是簡單的。那論式是被看做一個推理的形式，用以使兩個詞各和那第三詞相比，比較的結果，發覺這兩個詞的相互關係。兩個詞各在一個前提中和第三詞相比。那比較的結果在結論中寫出——

P與S各和M有某種的關係。因此，我們就以斷定S和P中間



是有怎樣的一種關係：P和S是經M的媒介而發見其關係的。因為這個緣故，所以M叫做中詞。而這論式叫做間接推理。

推理的有無力量，看其是否合於下面的幾條規則。這些規則是關於論式中的幾個詞之盡不盡和其相互之關係的。規則如下：

# 理規則

1. 每一論式有三命題而只有三命題。
2. 每一論式有三詞而只有三詞。（如三詞中義有雙關的，即為犯此規則。）
3. 中詞至少一定要有一次是盡的。
4. 在前提沒有盡的詞，不可在結論中是盡。
5. 兩個前提都是負，沒有結論可得。
6. 如有一前提是負，結論一定要是負；如兩個前提都是正，結論一定要是正。
7. 兩個前提都是偏及，沒有結論可得。
8. 如有一前提是偏及，結論一定要是偏及。

這些規則，讓我們在下面逐一討論。

1. 有了三個以上的命題，我們的推理雖也許可以有力量，但就應有一個以上的論式。

2. 犯了這條規則，就要惹起所謂四詞之謬論。這個謬論，除非有詞相混，是不大會起的。沒有人想從『蘇格拉底是個哲學家』和『地球繞日而轉』兩個命題上得出什麼結論。但有人想從『鋼是從鐵做成的』和『鐵是從地下掘起的』兩前提得『所以鋼是從地下掘起的』的結論。這當然是錯的。這裏的詞是：『鋼』、『從鐵做成的』、『鐵』和『從地下掘起的』四個。

3. 犯了第三條規則，就要引起所謂中詞不盡的謬論。如『有些人是勇敢的；有些人是強壯的』兩前提證明不了什麼；『凡勇敢的人都應受尊敬；凡公正的人都應受尊敬』兩前提也證明不了什麼。

可用M來表中詞，S來表小詞（結論的主詞），P表大詞（結論的謂詞）。按上面這種前提，我們是無從說S和P有什麼關係的，因為牠們可以全部或一部分吻合，也可以互相拒斥。但如果中詞是盡的，我們就能得出結論了。如果凡M都是P，而凡S都是M，我們可以得結論說凡S都

是P。



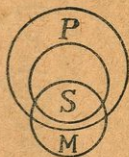
或如果沒有M是P,而凡S都是M,那就沒有S是P。



一個不中用的論式是不能用以充分決定這些圈的互相關係的,因為這裏有互相衝突的可能。在上舉的那個中詞不盡的例裏,S可以全部,或一部分,或全不,包在P的裏面。

在有力量的論式裏，有時也會有一條不確定的邊沿（由於偏及命題的性質是不確定的），但總可給我們一點關於S和P的關係的確定智識，而代表大小二詞的兩個圈的關係不會全落在疑霧裏。

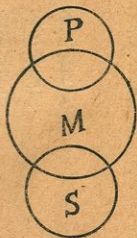
需要中詞盡的理由，可述之如下：如果兩個東西各和一個第三個東西的一部分有關係，我們不能知道這兩個東西相互間有什麼關係，因為和牠們有關係的可以不是一部分；但如果有了一個（或兩個都）和那第三個的全部有了關係，那麼，這兩個中間的關係就有斷定的可能了。如：



或



或







有些M是P  
 凡S都是M  
 無結論可得



凡P都是M  
 凡S都是M  
 無結論可得



凡M都是P  
 凡S都是M  
 凡S都是P



沒有M是P  
 凡S都是M  
 沒有S是P

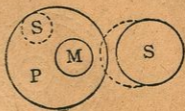
4. 第四條規則的理由是顯而易見的。如果我們在前提裏只對於一個類的一部分知道些

什麼，我們就不能在結論裏對於這類的全部說些什麼。犯了這條規則所引起的叫做大詞誤盡的謬論和小詞誤盡的謬論。如『凡人(M)都是理性動物(P)』都是脊骨動物(S)所以，凡脊骨動物(S)都是理性動物(P)的論式，就是小詞誤盡的謬論的例子。又如在『中國人(M)都是黃種(P)』沒有日本人(S)是中國人(M)所以，沒有日本人(S)是黃種(P)』一個論式裏，就有大詞誤盡的謬論。用圈來表，第一式是：



(虛線表S的可能界線)

第二式是：



第一式的前提未許我們把全 S 都包在 P 圈裏，第二式的前提未許把全 P 排在 S 圈之外。S 可以在 M 圈之外，而仍全在或一部分在 P 圈裏。

5. 兩個前提都是負的，大小二詞就都排在中詞之外，這個是沒告訴我們這大小二詞是否互相排斥。

6. 有一個前提是負的，那就大小二詞有一個是排在中詞之外，而別一個則否；所以如果大小二詞之間有什麼關係可說，那一定是互相排斥的關係。

7. | 8. 末後兩條規則的理由，等我們看了論式的『法』式後就很容易明白。到那時，我們

就可看見，犯了這兩條規則，就是犯了第三條或第四條或第三四兩條的規則。

一個論式的『法』，是依中詞的位置而決定的。所有的四『法』是：

法一第

$$\begin{array}{l} \therefore S \text{ 是 } P \\ \hline S \text{ 是 } M \quad M \text{ 是 } P \end{array}$$

法二第

$$\begin{array}{l} \therefore S \text{ 是 } P \\ \hline S \text{ 是 } M \quad P \text{ 是 } M \end{array}$$

法三第

$$\begin{array}{l} \therefore S \text{ 是 } P \\ \hline M \text{ 是 } S \quad M \text{ 是 } P \end{array}$$

法四第

$$\begin{array}{l} \therefore S \text{ 是 } P \\ \hline M \text{ 是 } S \quad P \text{ 是 } M \end{array}$$

在第一法，中詞是大前提的主詞，小前提的謂詞；在第二法，中詞在兩前提都是謂詞；在第三法，牠是兩前提的主詞；在第四法，牠是大前提的謂詞，小前提的主詞。其位置，第三法和第二法相反，第四法和第一法剛相反。

論式的『式』，是依所含的幾個命題的量和質而決定的。我們已知道，由量和質講，命題是有四種，其符號是 A、E、I、O。因此，字母 A A A 就是代表三個命題都是正的統舉的一個論式。論式可能的『式』共有六十四個：

<del>OIA</del>	<del>OAX</del>	<del>IIA</del>	<del>IIA</del>	<del>EIA</del>	<del>EAX</del>	<del>AIA</del>	<del>AAA</del>
<del>OIE</del>	<del>OAE</del>	<del>IIIE</del>	<del>IIAE</del>	<del>EIE</del>	<del>EAE</del>	<del>AIE</del>	<del>AAE</del>
<del>OII</del>	<del>OAI</del>	<del>III</del>	<del>IIAI</del>	<del>EII</del>	<del>EAI</del>	AII	AAI
<del>OIO</del>	<del>OAO</del>	<del>IIIO</del>	<del>IIAO</del>	EIO	EAO	<del>AIO</del>	<del>AAO</del>
<del>OOA</del>	<del>OEA</del>	<del>IOA</del>	<del>IEA</del>	<del>EOA</del>	<del>EEA</del>	<del>AOA</del>	<del>AEA</del>
<del>OOE</del>	<del>OEE</del>	<del>IOE</del>	<del>IEE</del>	<del>EOE</del>	<del>EEE</del>	<del>AOE</del>	<del>AEE</del>
<del>OOI</del>	<del>OEI</del>	<del>IOI</del>	<del>IEI</del>	<del>EOI</del>	<del>E EI</del>	<del>AOI</del>	<del>A EI</del>
<del>O O O</del>	<del>O E O</del>	<del>I O O</del>	( <del>I E O</del> )	<del>E O O</del>	<del>E E O</del>	A O O	A E O

這些中有好些是一看就可看出其不中用的：即把關於負前提和偏及前提的規則應用起來，我們能把旁有一×的那些「式」都刪去。I E O 一式看似可用，實在是犯第四條規則的。因為結論是負，其謂詞，即大詞，應是盡的。而大前提又是一個 I 命題，主謂二詞沒有一個是盡的；所以大詞

在前提是不盡，而這一式也就刪去了。

餘下可用的僅有十一式，但還有許多是在有些『法』裏不中用的。我們試把這十一式納到四法裏去看是怎樣。

在第一法，十一式應是：

A. (M)   P	A. (M)   P	A. (M)   P	<del>A. (M)   P</del>	<del>A. (M)   P</del>	A. (M)   P	<del>A. (M)   P</del>
A. (S)   M	A. (S)   M	E. (S)   M	E. (S)   M	E. (S)   M	I. (S)   M	O. (S)   M
A. (S)   P	I. (S)   P	E. (S)   P	O. (S)   P	I. (S)   P	I. (S)   P	O. (S)   P
E. (M)   P	E. (M)   P	E. (M)   P	<del>I. (M)   P</del>	<del>O. (M)   P</del>	<del>O. (M)   P</del>	<del>O. (M)   P</del>

A E E, A E O, A O O, I A I, O A O 五式在第一法的不中用是顯而易見的。I A I 和 O A O

的不中用是因其中詞不盡，其餘是因大詞誤盡。

有用的是 A A A, A A I, A I I, E A E, E A O, 和 E I O 六式。A A A 和 E A E 既有用，則 A A I 和 E A O 二式的有用是必然的了。結論 I 和 O 叫做軟結，因為牠們沒把牠們所可以說的都說盡。把這六式比較一下，可得兩句關於第一法推理的概論：

1. 大前提一定要統舉。
2. 小前提一定要正。

這一法的論式，如犯了這兩條規則的一條，就不能有有力量的結論。

在第二法裏，情形又是不同了：



E. (S) X (P)	A. (S)   M	E. (P) X (M)
O. S X (P)	A. (S)   M	E. (P) X (M)
O. S X (P)	I. S   M	E. (P) X (M)
I. S   M	A. (S)   M	I. P   M
O. S X (P)	A. (S)   M	O. P X (M)

在這裏，A A A, A A I, A I I, I A I, O A O 五式是不中用的末一個是大詞誤盡餘是中詞不盡。

有用的是A E E, A E O, A O O, E A E, E A O, 和E I O 六式, A E O 和E A O 二式的O 是軟結。這裏的規則是：

1. 大前提一定要統舉。
  2. 前提中一定要有一個是負，結論也一定要是負。
- 在第三法又是：



<del>E. (S) X (P)</del>	O. S X P	<del>E. (M) X (P)</del>	I. S   P	E. (S) X P	E. (M) X S	<del>A. (M) X P</del>
A. (M)   S	A. (M)   S	<del>E. (M) X P</del>	I. M   S	E. (M) X P	E. (M) X S	A. (M)   P
<del>E. (S) X P</del>	O. S X P	<del>E. (M) X P</del>	I. M   S	E. (S) X P	E. (M) X S	<del>A. (M) X P</del>
A. (M)   S	A. (M)   S	<del>E. (M) X P</del>	I. M   P	O. S X P	E. (M) X S	A. (M) X P
<del>E. (S) X P</del>	O. S X P	<del>E. (M) X P</del>	I. S   P	I. S   P	I. M   S	A. (M)   P
A. (M)   S	A. (M)   S	<del>E. (M) X P</del>	O. M X P	I. S   P	I. M   S	A. (M)   P
<del>E. (S) X P</del>	O. S X P	<del>E. (M) X P</del>	O. S X P	O. S X P	O. M X S	<del>A. (M) X P</del>

無用的是AAA, AEE, AEO, AOO, EAE五式。AAA和EAE是小詞誤盡，其餘的是大詞誤盡。有用的是AII, AII, EAO, EIO, IAI和OAO六式。其規則足：

1. 結論一定要偏及。

2. 小前提一定要是正。

在第四法，我們則有：

<del>A. P   M</del>	A. P   M	A. P   M	A. P   M	<del>A. P   M</del>
A. M   S	A. M   S	E. M   X   S	I. M   S	O. M   X   S
A. S   P	I. S   P	E. S   X   P	O. S   X   P	I. S   P
				O. S   X   P

<del>E. P   X   M</del>	E. P   X   M	E. P   X   M	I. P   M	<del>O. P   X   M</del>
A. M   S	A. M   S	I. M   S	A. M   S	A. M   S
E. S   X   P	O. S   X   P	O. S   X   P	I. S   P	O. S   X   P

不中用的是 A A A, A I I, A O O, E A E, 和 O A O 五式。A A A 和 E A E 小詞誤盡, A I I 和 A O O 中詞不盡, O A O 大詞誤盡。中用的六式是 A A I, A E E, A E O, E I O, I A I。而 A E O 的 O 是輓結。其規則是：

1. 如果大前提是正, 則小前提一定要統舉。
2. 如果大前提又是偏及, 則小前提一定又要是正 (兩前提均不得用負的偏及)。

3. 如果小前提是正，則結論一定要偏及。

4. 兩前提如有一個是負，則大前提一定要統舉。

5. 結論不得有正的統舉。

統觀四法二十四式， $A A A$ 一式只有在第一法是有用的。因為這是可得 $A$ 命題的結論的唯一式子，所以正的統舉的結論只有在第一法能被證明。

通常是把第一法看做完備法，二三四法看做不完備法。在完備法裏的各式結論的是否真確，一看就可以看出。不完備法裏各式的結論沒有那麼明瞭，要把牠變成第一法的各式後，其真確與否，才可確信。這種變的手續，在邏輯上叫做法式的改造；改造有一定的方法，因為太專門了，這裏暫且不講。

習題

一、不能用第二法，第三法，第四法來證明的，各是那一種命題？說明你答案的理由。

二、論式的前提如已有一個是 $O$ ，其餘一個一定要是何種命題？

的改造

三、有了 I 做大前提，小前提一定要何種命題？

四、說明命題 E 是有效的一個大前提的理由。(耶)

五、說明難許 O 爲小前提的理由。(耶)

六、證明前提中一定要比結論中多一個盡的詞。(耶)

七、從論式的通則證明大詞是前提中的謂詞時小前提一定要是肯定的。(耶)

八、從下列那些前提中指出那幾對是可得合法的結論的？餘下的，其阻礙何在？

(一) 沒有 A 是 B；有些 B 是 C。

(二) 沒有 A 是 B；有些非 C 是 B。

(三) 凡 B 都是非 A；有些非 A 是 B。

(四) 有些非 A 是 B；沒有 C 是 B。

(五) 凡非 B 都是 C；有些非 A 是 B。

(六) 凡 A 都是 B；凡非 C 都是 B。

(七) 凡非 B 都是非 C；凡非 A 都是非 B。

(八) 凡 A 都是非 B；沒有 B 是 C。

(九) 凡 C 都是非 B；沒有 A 是非 B。

凡註(耶)號的，都是從耶方斯那本演繹邏輯的研究引來的。這書內這一類的問題頂多。

## 第十章 推理的簡式和複式——假言論式和擇言論式

二段論法——我們尋常的推理不會有這樣完完整整的一個三段論式。省了這個或那個命題的論式是常有遇見的。例如，『這東西能叫牠感受磁氣，因為牠是由鐵做成的』是省了『凡由鐵做成的東西都能使受磁氣的』大前提。又在『凡陪審員都投赦宥的票，所以某甲投赦宥的票』裏，那小前提『某甲是陪審員』是省了。在『凡金屬都是元素；這是一種金屬』裏，那結論又省去了。

三段論法省了一個命題，就叫二段論法。所省的前提是不難找出的。剩的兩個命題中包有三段論式的三個詞；一個是兩命題共有的，省去的那個命題就應含有其餘的兩個詞。如『S是M；所以S是P』則省去的前提，明明是『M是P』或『P是M』了。『M是P；所以S是P』則省去的前提中應有S和M。

這種推理裏誤謬的危險，較三段論式裏的大。因為沒寫出的命題，許會是錯的，或不健全，并

且沒有切實寫出的命題，其不健全是容易忽略過的。

二段論法是一個不完全的三段式推理；牠不足三段。這裏還有幾種複式，不啻三段。

起後論式和承前論式——兩個完備的三段論式，可用一個共有的命題來使之合併。如：

凡羅馬語都是出於拉丁；

起後式 法文是一種羅馬語；

所以法文是出於拉丁。

這個人是說的法文；

承前式 所以這個人是說的出於拉丁的一種語言。

在此，第一個論式的結論，是第二個論式的大前提。這就叫做起後論式和承前論式。起後論式的結論，是承前論式的大前提。一個論式自然也可以建立別一論式的小前提：

法文是一種羅馬語；

起後式 這人是說的法文；

所以這人是說的一種羅馬語。

凡羅馬語都是出於拉丁；

承前式

所以這人是說的一種出於拉丁的語言。

又兩個前提都可以由別的論式建立：

凡能束縛商業的都是危險的根源；

起後式

凡專賣權都能束縛商業；

所以凡專賣權都是一種危險的根源。

凡對於某一商品有完全操縱權的公司是一種專賣；

這個托拉司有對於某一商品的完全操縱權；

所以這托拉司是一種專賣；

起後式

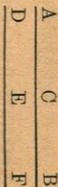
結論：所以這個托拉司是一種危險的根源。

起後論式可以有一個或兩個都是二段論式。并且他們自身的前提，也可以用別的論式來

扶持。

一個推理的歷程可以是由許多許多論式合成的，大多數的推理都含有幾個完全的或簡式的論式。

幾何推理是簡式推理很明白的例。我們可把『凡平角都相等』這個命題的證明做個例。



『令  $ACB$  和  $DEF$  爲兩個平角。證  $ACB$  角等於  $DEF$  角。』

『置  $ACB$  角於  $DEF$  角之上，使頂點  $C$  和頂點  $E$  相合， $CB$  邊和  $EF$  邊相合，則  $CA$  將和  $ED$  相合。所以  $ACB$  角等於  $DEF$  角。』(溫德華氏平面幾何第十四頁)

這是一個簡式的證明，可以敷暢之如下：

凡在  $ACB$  和  $DEF$  二平角是真的，在一切平角都應是真的。

凡相疊後其頂點和兩邊都能相合的兩角是互相等。



任何形都可以從一地移到別地而不走樣（這是公理）；

所以  $ACB$  形可以移至  $DEF$  形上而不走樣。

平角形的兩邊是向反對方向伸出而成爲一直線的；

$ACB$  和  $DEF$  是兩個平角形；

所以  $AB$  和  $DF$  是兩直線。

兩直線有兩個共同點相合，則合成一線；

當  $ACB$  形疊在  $DEF$  形上，頂點  $C$  和頂點  $E$  相合， $CB$  邊和  $EF$  邊相合時，就有

兩個點相合；

所以  $AB$  線和  $DF$  線合成一線；而  $C$  和  $E$  合， $CB$  和  $EF$  合， $CA$  和  $ED$  合。

所以  $ACB$  角和  $DEF$  角是相等。

所以一切平角都相等。

我們可以有這樣的一串論式，凡前式的結論都爲後式的小前提，如：

凡有蹄類都是乳哺類；

凡乳哺類都是熱血的；

故凡有蹄類都是熱血的。

凡熱血的動物都有肺；

凡有蹄類都是熱血的；

故凡有蹄類都有肺。

凡有肺的動物都是需要空氣的；

凡有蹄類都有肺；

故凡有蹄類都是需要空氣的。

混合式——我們可以不把各式的結論寫出，且在下式再重述一遍。除了添入的新前提外，

一切都可以省去，直至得出最後的結論為止。如：

凡有蹄類都是乳哺類；

A是B

凡乳哺類都是熱血的；

B是C

凡熱血動物都有肺；

C是D

凡有肺的動物都需要空氣；

D是E

所以，凡有蹄類都需要空氣。

A是E

這叫做混合式；一個混合式可包含任何數的命題。式有兩種。上一種叫做順混或亞里斯多

德混合式。含着結論的主詞的前提（即最後的小前提）列在最先；含着結論的謂詞的前提（即最初的大前提）列在最後；中間那些命題是用以聯結這兩個前提的。還有一種叫做逆混或閣克倫紐混合式。是最初的大前提列在最先，最後的小前提列在最後。如把牠演成一串起後承前式，那麼，各式的結論就是下一式的大前提。例如：

一個歐洲人是一個高加索人；

B是A

一個法國人是一個歐洲人；

C是B

一個巴黎人是一個法國人；

D是C

這一個人是一個巴黎人；

E 是 D

所以這人是一個高加索人。

E 是 A

這兩種混合式的推理都是三段論法的第一法。除了結論中所含的兩詞外，其餘的都是中詞。這個式裏的推理，其最大的危險是詞的含混。

只有最後的小前提可以是偏及，只有最初的大前提可以是負。

假言的推理——上三章所討論的許多推理式，所用的句子只有直言的一種，即邏輯裏所謂定言命題的。定言命題是一句無條件的記述。如「A 是 B」或「A 不是 B」就是其標準式。但命題還有別的式樣：假言命題就是其中之一。假言命題包含一個定言命題和這定言據以成真的條件的記述。述條件的一部分叫做前言；定言的一部分叫做後言。一個假言命題可以做一個三段論法的大前提。這樣的一個論法叫做假言論法。假言論法有四式。

1. 如 A 是 B，則 C 是 D。 如果這是炭質，牠就要燒得着。

A 是 B，

這是炭質，

∴ C 是 D。

∴ 牠燒得着。

2. 如果 A 是 B, 則 C 是 D。

如果這是炭質, 他就要燒得着。

A 不是 B,

這不是炭質,

∴ C 不是 D。

∴ 牠燒不着。

3. 如 A 是 B, 則 C 是 D。

如果這是炭質, 牠就要燒得着。

C 是 D,

牠燒得着,

∴ A 是 B。

∴ 牠是炭質。

4. 如 A 是 B, 則 C 是 D。

如果這是炭質, 牠就要燒得着。

C 不是 D,

牠燒不着,

∴ A 不是 B。

∴ 牠不是炭質。

第一式肯定其前言, 而第二式則否定之; 第三式肯定其後言, 而第四式又否定之。第二第三兩式顯然是不中用的, 『不是炭質』這個事實, 不給我們關於其性質的知識; 『牠燒得着』這個事

實也不擔保牠的是炭質。這兩個例剛可以說明下面這條規則：

否定一個假言論式的前言，或肯定其後言，爲不中用的推理式。

〔附註〕第二第三兩式，有時也能得正確的結論，祇要那前言是可以發生後言的唯一前言。試舉一個具體的例：『如果一個三角形是等邊的，牠就要是等角的；這個三角形不等角，所以牠不等邊。』或『這個三角形是等邊的，所以牠是等角的』等等。

我們還可有一個小前提，也是一個假言命題的假言論式。如：

如 A 是 B，則 C 是 D。 如果政府承認了蘇俄，中俄會議就可以開成。

如 C 是 D，則 E 是 F。 如果中俄會議開成，中俄間的懸案就可以解決。

∴ 如 A 是 B，則 E 是 F。 ∴ 如果政府承認了蘇俄，中俄間的懸案就可以解決。

擇言的推理——還有一種第三種論式，做牠大前提的命題又是另一種的。這就是擇言論式，而其大前提是一個擇言的命題。擇言命題是『二者擇一』的說話。如『A 是 B，否則就是 C；』『這天要下雨，否則就要下雪。』小前提肯定了或否定了這兩樣中的一樣，結論就是否定了或肯

定了其餘的一樣。

A 是 B, 否則就是 C。

A 是 B,

∴ A 不是 C。

A 是 B, 否則就是 C。

A 是 C,

∴ A 不是 B。

A 是 B, 否則就是 C。

A 不是 B,

∴ A 是 C。

A 是 B, 否則就是 C。

A 不是 C,

這個天要下雨, 否則就下雪。

天要下雨,

∴ 天不下雪。

這個天要下雨, 否則就要下雪。

天要下雪,

∴ 天不下雨。

這個天要下雨, 否則就要下雪。

天不會下雨,

∴ 天要下雪。

這個天要下雨, 否則就要下雪。

天不會下雪,

∴ A 是 B。

∴ 天要下雨。

這四式都是有力量的。唯一的危險是在大前提內。如二者擇一的話不確，那結論就不可靠。如果 A 能是 B 或 C 以外的什麼東西，或者能夠同時是 B，又是 C，那麼，肯定了或否定了一個，就不能擔保我們其餘一個的誤謬或真確。

擇言推理有較複雜的式子。例如『A 是 B，否則就是 C，否則就是 D……』一命題，我們肯定了一個，就是否定了其餘幾個；但否定了其中一個，祇能得一擇言命題為結論，在餘的幾個中擇取一個。如『A 不是 B；A 是 C 或 D……』同樣，斷定『A 是 B 或 C』則結論就是『A 不是 D……』等等。

這個論法有幾種不全的式子，有時也會有用。有時我們知道 A 是 B 或是 C，或是 B 兼 C。在這種地方，如果我們知道 A 不是 B，那就一定是 C，但如果我們知道牠是 B，我們就不能知道牠不也是 C。所以有了這樣一個大前提，則正的小前提就不能給我們以有力量的結論。

較複雜的推理式 二重式——還有幾個較複雜的推理式，假言命題和擇言命題合在一



塊。  
如：

如 A 是 B，則 C 是 D 或 E（或 C 是 D，否則 E 是 F。）

A 是 B，

∴ C 是 D 或 E（或 C 是 D，否則 E 是 F。）

說具體點，即：

如果他失敗了，他得離校，否則就得降下一班。

他是一定要失敗的了，

∴ 他得離校，否則就得降下一班。

如果那前言被否定了，就不能有有力量的結論；在這一點以及其餘的各方面，這個論式是和一個單純的假言論式一樣，只是一件，其後言是擇言，不是定言。我們可以有再繁複一點的式子，大前提包含兩個假言命題，其兩個前言或兩個後言是二者擇一的；小前提是一個擇言命題，結果就成一個二重論式。

如 A 是 B，則 C 是 D；如 E 是 F，則 C 是 D。

但 A 是 B，否則 E 是 F。

∴ C 是 D。

如果高等教育是給學生以有用的智識，這教育對於他就是有價值的；如果這教育是給他以心靈的訓練的，這教育對於他就是有價值的。

但這教育或給他以有用的智識，否則亦必給他以心靈的訓練。

∴ 這教育對於他是有價值的。

這是一個簡單的建設的二重式：簡單，是因為大前提裏兩個假言命題的後言是同的；建設，是因為牠建立了一個正的結論。

如果那後言被否定了，我們就沒有一個二重式，只是兩個單純的假言論式，沒有擇言的前提。

二重式的第二式是複雜的建設的二重式：大前提裏兩個假言命題的後言不是同一的。

如 A 是 B, 則 C 是 D; 如 E 是 F, 則 G 是 H。

但 A 是 B, 否則即 E 是 F。

∴ C 是 D, 否則即 G 是 H。

『如果一個已知其從前主張是錯誤了的政治家不改變他原來的方針, 他就要陷於自欺; 如果他改變方針, 他就要惹人罵他不一致; 但他不改或改, 二者必居其一; 所以他非陷於自欺, 就得惹人罵他不一致。』——這是耶方斯 (Jeavons) 邏輯中的一個例。

這一式和簡單的二重式不一樣, 牠有一個擇言的結論。

複雜的破壞的二重式有一個負的小前提及一個負的結論。

如 A 是 B, 則 C 是 D; 如 E 是 F, 則 G 是 H。

但 C 不是 D, 否則 G 不是 H。

∴ A 不是 B, 否則 E 不是 F。

『周公使管叔監殷, 管叔以殷畔。』如周公而仁, 則不當知而使之; 如周公而智, 則不當不

知而使之。但周公非知而使之，卽不知而使之。故周公非不仁，卽不智。——改孟子公孫

丑篇陳賈的話而成一例。——譯者

如小前提，『不是C是D，也不是G是H，』就不成爲二重式，而爲兩個單純的假言論式。因爲這小前提不是擇言命題了。

在實際上，要替二重式找得一個真正合式的大前提是很難的。耶方斯 (Yeavons) 說：『一個二重式常能用一個適與相反的二重式來反駁。如亞里斯多德 (Aristotle) 所說的那雅典婦人對她的兒子說：「不要插越公事；因爲如你說公正話，人家就要恨你；你如不說公正話，神明就要恨你。」亞里斯多德替他回答道：「我正應插越公事；因爲如我說公正話，神將愛我；我如說不公正話，人將愛我。』』

二重式也和別的推理式一樣，其結論還可做其次一個推理的前提。

超三段式的推理——這裏再來論一論別的幾個推理式。這種論式不是三段式，而與三段式很是接近。例如『A是長於B；B是長於C；所以A是長於C。』這不是一個三段式。在此有五個

詞；即A、B、C長於B，和長於C。同樣，『M是在N之東；N是在O之東；所以M是在O之東』也不是三段式。這兩個例，各組一個三段式來代替，自然也是可以的。如『凡是長於這東西的，是長於一切比這東西還要短的東西；A、B、C三個東西就有這樣的一個情形；所以……』這個原理是含在裏邊的，但其形式不是一個三段論。這裏所有的一聯關係，比尋常三段論裏的要複雜些。在三段論裏，我們只要有兩個前提及推理的尋常定律去保證我們的結論；而在剛舉兩例的那種推理裏，却除了前提外，還一定要有一個關於討論到的與件所屬的那個系的智識。如把這種推理納入三段論的式子，那大前提就是說的那個系的大原理。有時我們關於那個系的智識是足以擔保一個結論，有時却又不能；有時『兩個東西同關係着一個第三樣東西』這個事實，是告訴我們牠們倆的互相關係的，而有時却否。從『A是B的雇主或朋友或仇人』及『B是C的雇主或朋友或仇人』兩句話上，我們得不到關於A、C間直接關係的結論。幾個東西同等於一樣東西的，是互相等的，但幾個東西不等於同一樣東西的，却不必互不相等。在後一種情形裏有兩種可能，而在系統上却完全沒有弄清楚，使可以得任何那一個的結論。要斷定一個推理能不能有結

論，第一必要看清楚牠所關涉到的那一組關係是否十分明瞭，足以保證一個結論？換句話講，即是否有一個以上的結論的可能？也有一種結論，不過是把幾個詞的關係倒說一說。如『A是在B之東，所以B是A之西』。結論還可以敘述從一個系的這一頭跑到那一頭的一條路；而前提只是同一條路，不過從那一頭說起。如果A是B的祖父的堂姊妹的女婿，則B就是A的丈母的堂兄弟的孫子。那個系可以複雜到任何程度，只要其中的關係是可以從任何一頭念起的，那條路就可以從任何一方起。這樣的一種推理可被看做一種廣義的換位。

### 習題

一、補足下列諸論式所省了的命題：

- (一) 他是一個政客，所以不能相信他。
- (二) 他們都是勇夫，這人是他們中的一個。
- (三) 鯨有熱血而魚類沒有。
- (四) 只有會員可入；這把你推之門外了。

二、考定下列諸例，那是可得有效的結論，那是不能指出內中含有的謬論：

(一)如他去，我就留在此；但他怕不去。

(二)如他去，我就留在此；我要留在此。

(三)我要留在此，如果他去；他怕要去的。

(四)明天如下雨，遊戲就要延期；那遊戲是要延期的了。

(五)如果這三角形的邊都相等，其角也要相等；現在其角不相等。

(六)如他要失敗，那定是爲他做事不力；他做事不算出力。

三、批評下列諸論式，說出各例的推理方式：

(一)偉人一定有異常的天才，或有例外的辦事能力；這人有異常的天才，因此我們可斷定他的辦事能力一定非常。

(二)如果政府制定了這樣一種法律，牠一定不是採用社會主義，就是要走入破產；但牠不至制定這樣一種法律；所以這裏沒有社會主義的危險，也沒有破產的危險。

(三) 如果死刑對於受者太殘酷，那就爲別的某種刑罰計，應即廢除；如牠對社會沒什麼好處，牠也應廢除。但牠非是對受者太殘酷，就是對社會沒好處，所以牠應即廢除。

(四) 他如沉下去，就得淹死，他如游泳，就得爲敵人捉去；但他非下沉，就得游泳；所以他非淹死，就得爲敵人捉去。

(五) 如果他說真話，他就可赦免，如果他不說真話，他可免被監禁；但他非是被赦免，就是可免被監禁；因此，他非是說真話，就是不說真話。

(六) 他做這個如是故意的就是不智，如是無意的就是不幸；但他不是不智，也不是不幸；所以他做這個不是有意的，也不是無意的。

四、在混合式裏，爲什麼除了第一個大前提之外，一切前提都一定要是正的？除了最後的小前提外，一切前提都一定要是統舉的？

## 第十一章 I. 證明和反駁 II. 不成其爲證



I. 證明的類別——一個有力量的論式的結論是已被證明的；乃至我們所討論過的各種推理式的結論都是已被證明的。一個命題，當其被指出為幾個公認命題合在一處的必然結果時，這命題就被證明了。我們所討論過的那些都是正證的例子。在正證裏，我們是說，承認了某幾件，那結論就要必然的跟了來。一個結論，只有在被指出其必須是真時，才算被證明了。

此外還有幾種別的證明。在這一章裏，我們就要來看看這別幾種的證明，以及幾種不能成立的證明或謬論。

反證——第一個要討論的，就是反證；從反面反駁一命題的矛盾命題，以證明這命題。

要反駁一個命題，必須要找着一個公認的事實或真理正與這命題不相容的。例如我們如能指出一命題的反對命題或矛盾命題是正確的，那命題就一定是誤謬的了。講具體點，如我們的命題是A，則其矛盾命題就是O；如果我們能指出O是真的，A就必然是誤的了。而要指出O的真，我們祇要找出A的一個例外。指出E的真，自然也可反駁A；但E是一個統舉命題，在尋常的情形中，證明一個統舉命題顯然要比證明一個偏及的難得多。同樣，I或A的真就是E的謬。

在反證裏，我們所反駁的須是矛盾命題而非反對命題。反對命題的謬不會證明本命題的真，因為相反對的兩個命題可以都是謬的；但如果矛盾命題是謬了，本命題就一定真，因為矛盾的兩個命題一定有一個是真。設我們要證明一個命題A；如果我們能指出——任用何法——與之相當的命題O是謬的——和事實或情理背謬——我們的主題，就被證明了。

當反駁一個矛盾命題時，往往指出該命題所必有的結果的荒謬，以證其謬。

反證是在幾何裏常用到的，最好的例也就在此可以找到。政論的爭辯也常多反證，但在這裏，事實既如此繁複，建立一個命題又如此的容易錯誤，所以用這個方法建立的結論的根據，必須受極仔細的檢查。

我們要來看一看兩種別的特殊證明。他們大約是可以變成正證的，但又明明和我們在三段論式裏所見的相差甚遠，所以牠們應當分別討論。第一個是在幾何的推理裏用到的。

幾何裏的證明——在幾何的證明裏，我們似乎是根據了一個單獨的例以建設一個一般的結論；這種乍看似乎是從一個孤單的幾何形裏歸納出來的結論，我們怎能對牠有完全的信

用？如果支撐那結論的，是那個形所獨有的特點，那結論的價值自然就是很小的了；我們無以保證下次來的例子沒有與那結論不相容的地方。但事實上用以證明的那個形，在一切要點上都和別的可以應用這證明的形相像的，所以那結論是確實。所用的那個形，純乎是符號的性質；牠代表某幾種普通的關係。如果那結論的真實，是從現在那個形和其餘同一類的形所共同的。那些性上得來的，那麼，牠對於一切這樣的形就都應是真的了，那些特殊的特性是無關得失的。『用形以證明』的後面，站了這樣的一個大前提：『現在那個形，是可應用這證明的一切形的完整代表。』

我們所要檢查的第二個特殊證明，是在所謂數學的歸納法裏常見的。

數學歸納法的證明——下一例是剛說的那種推理的一個表樣：『如果我們取最初的兩個相鄰的奇數——一和三——相加，其和是四，或二之二的倍；如取三個這樣的數相加， $1+3+5$ ，則其和爲九，或三乘三；如取四個相加，即 $1+3+5+7$ ，則其和爲十六，或四乘四；或簡括點說，如果我們取一串任何多少奇數相加， $1+3+5+7+\dots$ ，其和總是等於項數的自乘。凡是稍知一

點代數的人，都能證明這個奇怪定律是有普遍真實的。證法如下：令  $m$  爲項數，並且暫時假定這定律是真到  $n$  項爲止的，則：

$$1+3+5+7+\dots+(2n-1) = n^2$$

加  $2n+1$  於這方程的兩邊，則爲：

$$1+3+5+7+\dots+(2n-1)+(2n+1) = n^2+2n+1$$

但  $n^2+2n+1$  適等於  $(n+1)^2$ ，所以如果這定律在  $n$  項時是真的，在  $n+1$  項亦是真的。我們可以從任何一項推論到次一項，但我們已經指出起初的幾項是真的了，所以定是關於一切項都是真的。』這是耶方斯 (Jevons) 邏輯中的例。如果在任何一次是真，且在下一次仍是真的，那就應該是普遍真的。但有時也會接連許多次是真，而仍非有真正的普遍性。再引一段耶方斯的書：『從前曾經有人相信過，任何整數的自乘加本數再加四一，得數是一個基數，即一以外的整數所除不盡的數，其公式爲  $x^2+x+41 = \text{素數}$ 。這全是根據偶合經驗的相信，而那  $x$  確也有許多合得上的值。但沒有理由可以找出，爲什麼這公式永遠是真的，……獨獨到了  $x = 40$ 』

時牠就站不住了。』我們設想不出一個相似點存於一切基數之間，說因為一基數是為某公式所代表的，別的基數也可用這公式代表；但我們在各奇數的和數間確是找得這樣的相似點的。』

這裏也和別處一樣，如有一個或幾個例案可以代表這一類例案的全班而無缺憾，則對於這一個或幾個例案是真的，對於全班都真，而一個統括的結論就可從一個孤單的例案上得出。普通的歸納中最大的難點，就在斷定現有的那案件是否是一個完整的代表。事實總是很複雜的，查考一個孤單例案是不足使我們檢出一個完整代表所應有的那些特點的。換句話講，我們不知什麼情形是重要的。應用歸納法的案件所以要挑選，其目的就在牠能使我們定得出什麼情形是重要。

II. 不成其為證 謬論——讓我們再來查一查論證走不通的幾條路徑，即推理容易犯的幾種謬論。有幾種是已經討論過了的，但這裏還要重提一提，而以前沒有講過的，則須細細的考究一下。

語言謬誤——第一，我們許會因爲不了解那命題中所用的語言，以致誤會那命題的意義。如語意不明的謬誤，偶有性的謬誤，譬喻的謬誤等，都是由此原因。

其次，誤單稱詞爲通稱詞，或誤抽象詞爲具體詞，或在一個命題裏是這個意義，在別一命題裏又是那個意義，都可使結論不穩；在這些地方，是要留心偶有性的謬誤。

再其次，誤個別詞爲集合詞，或誤集合詞爲個別詞，或在一個命題裏是當做這兩意義中的某一意義用，在另一命題裏又當別一意義用，就要使我們犯誤聚或誤分的謬誤。

不當假定的謬誤——又如我們在推理時用一個還未確定的命題（如未十分證實的歸納推論）做了前提，我們的結論就不能算是已被證明。牠可真可謬，但既有謬的可能，則此結論便不能算爲已經證明。當我們用這種命題去扶持結論時，我們就要犯了論點竊取的謬誤。最易有這情形的是：一個人有一個論題要證明時，看見一個足以證明這論題的某命題，他就不管這命題的根據是如何不足，如何脆弱，趕緊假定了這命題的真實。

如果用了謬誤的定言命題，不準確的假言命題，不完全的擇言命題等來做前提，也是要生

出這種謬誤的。這種謬誤，不一定要由一個命題生出，即一個名詞或一個詞也可以生出謬誤的結論；名詞或詞，實是含有命題在內的。說：這個罪人應加懲罰，因為凡是罪人都是社會上的危險物，就竊取了『這個人是否確為有罪』的論點。有時詞比命題還要危險，因為當命題不過是『暗示的』時，我們就容易忽略他是斷定了什麼的了。

竊取論點還有一種形式，叫循環推理。在這裏，前提只不過是換了字面的結論。說人是有意識的動物，因為他是有心靈狀態的，就是循環推理。因為有意識就是有心靈狀態。當辯論簡短時，不要怕有這謬誤；如果兩句話靠得緊，其意義的同一就易於察出；但在一個長的辯論裏，當第二句這樣的話說出時，那第一句這樣的話就許只能含糊記起，如不加以追問，那謬誤就可以混得過去。像英語這樣的一種語言，同義字異常豐富，對於這種謬誤供給了不少的機會。

還有一種與此關係很密的謬誤，叫做雙料叩問的謬誤。慣用的一個例子是：『你打了老婆來的嗎？』任何回答，或『唯』或『不』，都似乎是承認那問語的含義是真的。那問語是先假定了一種尚未證明或承認的事實是真的。他要求一個簡捷的回答，又沒有一個簡捷的回答是可以說

了而不像是承認那假定的事實的。

形式謬誤——還有好些謬誤是犯了三段式推理的原理的結果。這些通常叫做形式的謬誤，因為牠們是犯了三段式的形式律，關於三段式的詞數和詞之盡不盡的律。我們還可把易位的謬誤和易質的謬誤也包括在內。用的詞不止三個，而有四個，就要生四詞的謬誤。在前提裏沒盡的大詞到結論裏忽然盡起來，就要生大詞誤盡的謬誤。在前提裏沒盡的小詞到結論盡了，就要生小詞誤盡的謬誤。中詞未盡，生中詞不盡的謬誤。此外還有兩個負前提的謬誤和兩個偏及前提的謬誤。

這些謬誤都是因犯了三段式推理的定律而起的，照我們所已知道的，這些也可以看做未用四『法』原理的結果。

假言推理的謬誤否定其前言而肯定其後言，也屬於形式的謬誤。

結論會和前提不符——有一種謬誤推理，叫做 *Non-sequitur*（前言不對後語）在此，前提可以是清楚而真確，沒有什麼謬誤，但結論不是從前提來的。牠也許是十分真確，而可用別的



論據來證明的，但和牠現在根據的前提，則無關係。這原叫做誤斷的謬論，而是關於假言推理的，但現在把 *Non-sequitur* 這個字用之於結論不從前提來的定言推理了。例如：

聖公會是淵源於聖經的。

英格蘭教會是英格蘭唯一的聖公會。

所以其所設的教堂是應加維持的。

這個謬誤，和旁的一樣，在長的辯論裏比在短的辯論裏要易於瞞過些。

有一種與此相似的謬誤，叫做假因的謬誤。這是說因為這個跟在那個後頭，所以這個是那個的結果；說因為有一次經濟恐慌是跟在採用某種政策後頭的，所以經濟恐慌是這政策的結果。

遁辭——還有一種謬誤要注意的，就是『文不對題』的辯論。這種推理也會是完全正確，而足以證明些什麼，但所能證明的不是所要證明的。對辯者往往會變更論點；即不再去辯證起初所辯的論題，而去辯證與之相關的什麼東西。這叫做隱蔽的謬誤。其式有幾，內有一個叫對人的

辯論；即拋却論點，而去對對辯人的品性大發議論。如一個辯護者證明了那犯人是如何如何的好品性之後，就下斷語，說現在人家說他犯那種罪實是冤枉，這就犯了這個謬誤了。一個人受了朋友的忠告，覺得實在無話可答，於是說，你在某時某地也是這麼樣，也是這個謬誤的例子。這是一種使對方住口的方法，但不是證明什麼的方法。引經據典，利用感情，固執偏見，都是這隱蔽謬誤之一式，如說對方的人沒有知識，不足與辯，也是這謬誤一式。

說這命題是錯的，因為維繫的論辯已被批駁了，也是犯了這個謬誤。那命題只不過是沒被證明，並未被人證出其不真。一個很好的理，可以因辯得不好而受糟，因為犯這謬誤的傾向實在傳布得太廣了。

在辯論裏，大都是含有許多未說出的命題的，在這種地方，往往已明知那推理是不妥當，而不知其犯何謬誤。如說：『課堂上的功課是無用的，因為牠所訓練的不是一種職業；』可以說牠是犯的什麼謬誤？第一，我們可以是犯『前言不對後語』的謬誤；那結論不是從所說的那個論據上來的。但也可以說，這裏還有一個前提是省了的，即『學校裏的功課，凡其訓練不是為一種職業』

的，都是無用。』那就把『前言不對後語』的謬誤劈去，但在所補的那個前提裏，有竊取論點的嫌疑。或者也可以說，省了的前提是『凡不是訓練一種職業的功課，大都是無用。』這可以是真的了，但即承認了這個，那推理仍然沒有力量，因為又犯了三段式推理的原理了。

遇着可疑的時候，那唯一決疑法，就是用剛述的那番手續去指出能夠逃出這個批評就不能逃出那個批評，或指出如果要這結論成立，某某幾個命題一定要先經證實。

這些謬誤，通常連着三段式討論，但在比較繁複些的推理式裏，也會有這些謬誤發生。我們已經看見，三段式不過是演繹推理的一個表樣式，此外尚有許多超三段式的推理。雖然這種推理也可改成三段式，但如那前提和辯論的步驟是清楚的時候，這番手續是不必要的。在較繁複的推理裏，不但含着演繹，並且還含着歸納，我們就不但一定要弄清楚推理的步驟是否有誤，前提是否說得明白，並且還要弄清楚前提的是否可靠，他們所根據的是何證據。

### 習題

下面這些習題，省了前提的補了起來，含有謬論的摘了出來，並說明各例所用的是第幾法，而盡

量批評其推理之當否：

一、身體上的殘廢是一種天定的不幸；恥辱不是一種天定的不幸；身體的殘廢不是一種恥辱。

二、一切紙張都是有用的，凡有用的都是人們快樂的來源；所以一切紙張都是人們快樂的來源。

三、如果凱撒是個暴君，他就該死；但他不是一個暴君，所以他不該死。

四、人人都願自己的好；正直和有節制是使人人都好的；因此，人人都願正直和有節制。

五、有些地面上的居民是比別個文明些；沒有野蠻人會比別的種族文明些；所以沒有野蠻人是地上的居民。

六、他一定是個回教徒，因為凡回教徒都持這些主張。

七、他一定是個耶教徒，因為止有耶教徒持這些主張。

八、凡有用的論式都有三個詞；這論式有三個詞；所以是有用的。

九、只有專制魔王有絕對的權力；俄帝是個專制魔王；所以他有絕對的權力。

十、權利是應受法律保障的；投票是一種權利；所以應受法律的保障。

十一、沒有東西是比智慧好；乾麪包是比沒有東西好；所以乾麪包是比智慧好。

十二、個個規則有例外；這是一種規則，所以有例外；所以這裏有幾個沒有例外的規則。

十三、對於傾向學殖，讀書勤勉的人，那大學榮典的激勵是無須的；對於懶惰和滿不在乎心靈的進展不進展的人，牠又是無效的；所以牠或是無須，或是無效。

十四、自殺不準是可咎的，因為這不過是自尋死亡，且是古代許多大英雄所樂於採用的。

十五、偷竊是一種犯罪；偷竊是斯巴達法律所獎勵的；所以斯巴達法律是獎勵犯罪的。

十六、快車以外是沒有帶郵件的；最末的一次車既是快車；一定是帶了郵件的。

十七、保護貿易的法律是應廢除的，因為牠如果要使貨缺乏，就是有害的；如果不然，就是無用的。

十八、凡故意殺害別人的，應即處以死刑；兵殺了他的敵人；所以應受死刑。

十九、鄉民正在受荒年之苦；A、B、C既是鄉民；所以他們正在受荒年之苦。

二十、圖書館內的各種書都是大的；因此這圖書館是大的。

二十一、餓是健康的一種表號；所以使人餓的荒年是一件好的事情。

二十二、砒要殺人；因此，這藥要殺死你，因為牠含有砒素。

二十三、外套、帽、衣服、各樣都是很漂亮的；所以全付裝束是很漂亮的。

二十四、你可以常常相信大衆終究能挑對的做；這人是大衆中的一分子；所以可相信他終究能挑對的做。

二十五、吸鴉片使一個人墮落，畜生化；因此，代坤西和郭力其是下等的墮落的動物。

二十六、暴殄天物是錯的；因此，殺了一隻瘋狗是錯的。

二十七、人類的生命要在什麼時候絕跡於地球，因為人人都一定要死。

二十八、美國是一個耶教國；因此，個個美國人是耶教徒。

二十九、大學的分子是學生、教員、職員；足球隊的隊員是大學的分子；所以是學生和教職員。

三十、如果承認精於鑄板的人是於社會有大功的，那麼，作偽人的本領愈高愈為政府所嘉許。

這句話一定是對的了。

三十一、你須承認，這個計畫對於國家有說不盡的好處——社會可以隆盛，而我們的國家可和先進國並駕齊驅。你說這些你都承認，而仍又堅持這計畫要毀壞你那特別區域；難道你那區域不是國家的一部分，而不和其餘部分一樣的受益嗎？

三十二、合衆國的人口從一八九〇年到一九〇〇年增加百分之二十；因此，浮夢的人口在同時期內一定也有同樣比例的增加。

三十三、奴隸制度是於全美國的進化有害的，所以也於南部有害。

三十四、警察須得禁止一切攔擋道路或妨礙交通的人。在這擁擠的一角的那個警察，就是這樣的一個人，所以應加禁止。

三十五、康德堅持一切對於上帝存在的證明都是謬論；所以他是一個無神論者。

三十六、在果兒肥斯頓洪水的時候，人都作工十六小時一天；所以去說八小時一天的制度爲工人所必需，簡直是荒謬絕倫。

三十七、創造主的證據就是他所創造的東西。

三十八、那個無賴惡漢，人家告發他殺人的，就站在你的面前。

三十九、爲什麼男人比女人多一根肋骨？

四十、那個找事做的人是很喜歡小孩的，所以她可以做一個幼稚園的好教員是無疑的。

四十一、這個人的辯論是沒有價值的，因爲他是著名不老實的。

四十二、回答你那個辯論說，女子既是智慧的人類，就應賦與一切權利和公民權。我可以問：女子像我們的聖母一樣，永不執一張選票在手，對我們不已夠好的了嗎？

四十三、『女子也和男子一樣，應在世界的政治事業中占一個位置；因爲政府不過是一國的管家。』

四十四、『咖啡在美國比什麼地方都消費的多，美國已是最強的國家了。』

四十五、我對方的人提出可驚的一排統計來證明國家在經濟上是不合於戰爭的；這個我將傲然答道，那面老旗幟從沒及到地過。



四十六、亞格席司沒有採納進化說；因此，生物學知識很少的，我就不配採納牠。

四十七、這人是善玩足球的，所以他定是寫出現在足球情狀的能手。

四十八、要求一個真空是不可能，因為兩物之間如果沒有東西了，牠們一定靠緊了。

四十九、政府應操在共和黨手裏，因為國家在耶阜生黨徒管理之下是不能隆盛的。

五十、說房子咧，山咧，河咧，簡言之，一切感覺到的物體有一個原狀的或實體的存在，以別於牠們爲我們了解得到的那個『有』；這真是奇怪地流行於人間的一個見解。這樣一個原理，無論用多大的信實和滿意接進了人世，然凡能在他心中尋出牠來擡出牠來的人總可以，我如果沒弄錯，察出牠是含有明顯的矛盾的。因爲前面說起的那些物體，除了用感覺覺得的東西以外，還有什麼？除了我們自己的觀念或感覺以外，我們還覺到什麼？說牠們中的任何一個或任何一組應是不能覺察地存在着，不分明是矛盾嗎？——白開萊人類智識的原理

#### 第四節

五十一、如果『外在的』實體是有的，我們也不能有知道牠的一日；如果是沒有的，我們也可用

這同樣的理由去想，這裏是有像我們現在所有的東西。倘使——這是無人能否認其可能的——有一智巧的人並沒外在實體之助，只是和你受同樣一串的感覺或觀念的感動，用同樣的排列同樣的明確印在他的心裏。試問這人是否有你在相信有如此這般的東西存在時所有的理由來相信爲他觀念所表象而在他心內所惹起的許多東西是有實體的存在的？——白開萊人類智識的原理第二十節

五十二、引力或互吸力這件事，因爲牠顯示在許多實例上，有人就立即宣稱牠是普遍的。『這個吸那個，而又爲那個吸，』這個性質是一切物體中所固有的一種主要性質。然固定的星沒有趨向別個星的傾向是顯然的；吸力的不是物體之主要性竟如此之甚，以致有些地方好像有恰恰相反的原理自己跑出；如植物在空氣的彈力中會有垂直的生長。——白開萊人類智識的原理第一〇六節

五十三、照紐約星期日聖公會的演說者講：『這一國裏的家庭、國家、宗教、和道德，都因爲離婚而陷入危險。但事情果壞到這步田地了嗎？』在英國，有一家倫敦報紙上有幾百個訪員對

於結婚情形表示不滿，其憤懣是如此的可怕，竟逼得關於結婚問題的討論猝然停止。

五十四、在反對達爾文假設的辯論中，聽說亞格席司曾經說過這樣的話：『如果物種不存在，牠們怎能變異？』

五十五、素食是一種合於衛生的餐飯，因為凡素食者都覺得是這樣。

五十六、受過教育，尤其是有科學腦經的人，明知事事物物都有一個一定不移的條理，現在斷不能相信什麼奇蹟。——卜克納力和物

五十七、或是自然諸定律統治着，或是不變的理性統治着；但兩個如要在一處統治，牠們一定就得永遠衝突；後者統治了，就使前者為非必要，而『不容遊移的』諸定律當了家，就不許私人來過問，因此，更難說到統治。在證明自然諸定律即理性諸定律的裏面，主要點是：用了思想，我們能從已知的自然定律推演出別的來，這是我們在經驗裏可以遇見的；如果遇不着，我們當然要說我們已下了錯的結論了。——卜克納力和物

五十八、在各種智識中，是最概括的東西最有力量；因此，我們的宗派所涉及的既是些特殊道

理，其確實性一定完全要靠為這些特殊道理所從出的那些通則之信用上。——河口教

門的法典

五十九、離了天然事物的精神是不能存在的；因為從沒有一個不偏蔽的心，受過科學洗禮的心，曾經見到過牠的表徵……怎麼能夠範圍事物活動的那個不二法度起了紊亂，而不使世界生一種不可救藥的破裂，而不使我們以至一切物各占無上的威權，而不使一切科學以及種種人間努力都成畫餅而為童駭的無事忙？——卜克納力和物

六十、秩序與進步是兩個不能相容的東西。進步是有『無秩序』『無政府』伴隨着的。因為如果不明白地鬧翻了某一種社會秩序，以建設起一個新的來，還有什麼進步可言？——屈拉飛

西可良心問題

六十一、日光是植物所必要的；因為沒有了太陽體的光和熱，那植物的機體就不能增長，不能送根入泥土，送枝入空氣。

六十二、沒有東西是壞到不能再壞。

六十三、『那些運河已不如從前了。牠們已逐漸崩壞而不用。老船漸朽爛，新的沒造起。那河工亦已廢棄。而三十年前有百分之七十五之外國商業之紐約城，現在連百分之五十也不到了。』

六十四、『哲學烘不出麪包』爲什麼還要費時候到這上面去？

六十五、人都有一個票權。那麼褫奪犯人這個權利的法官在那裏？

六十六、二和三是偶數和奇數；二和三是五；所以五是偶數和奇數。

六十七、科人死刑是犯十誠之一。

六十八、法人飲的酒比別國人多，而在文學和藝術中，法人占一個最高的位置。

六十九、『……牠是講那可畏的稅率要到何時纔有人來改訂的一個問題。其答案是「永不」

在繁盛的時候這事是不能做的，因爲擾亂商業。在蕭條的時候這事又談不到，因爲那時我

們不用去開滂沱淚的箱子，（譯者按：滂沱淚是地上第一個女人的名字，是天帝因預想那

個神偷了火來給人們，而叫另一神造此妖女以遺禍人間的。她那箱子裏就裝滿了一切的

人之災難。就已有夠受的煩悶了。當事情在恰乎其中，也不很好也不很壞的時候，又沒有一個感覺靈敏的共和國民會想到來管這種閒事。所以，我們說，共和國民的實在情形是一個不公平的稅率在叫喊着要求一番徹底的修改；他們是唯一能做這事的人；他們要到「永不」後的一天才去做這事。」

七十、『那法官煩愁地辯說，法庭因為要雇用勝任的辦事員，不得不用到詭計，那名單上只有些退伍兵人，他們已沒有了英氣、果斷、伶俐、勇猛等。所以，他頗傾向於回復「及格考試」那種不名譽制度，或重訂那可通融的文官服務條例。』

七十一、在物理界，要和盡其畢生之力於物理之探討的開爾蘊公爵相抵抗，其人不免粗魯。但講到他在生物學問題上的武斷說話，就沒有理由可把他看做比任何一個普通人有好些的材具……在後者（有機界）他『不得不採納創造力那個概念』這個超越了科學研究的可能性了……質言之，開爾蘊把達爾文替我們爭得的一點產業一筆掃光。這樣一來，人家就很難否認他現在的論旨和他一八一七年在憶定盤不列顛學會演講中所提出的那個

原理是一致的。——引自關於開爾蘊對於科學的限止的論斷而寫給英倫泰晤時報的一封信（轉載於科學）

七十二、那事實是如此之不可能，要我們相信須有極其好的證據；這個證據不算好，因為你怎能對於相信這樣荒謬事的人有所信託呢？

七十三、數學的公理和倫理的根本原理是先天的；因為牠們是人人所承諾。並且沒有一個理性動物明白了牠們的意義後還會否認牠們的。

七十四、事事我可以懷疑，除了『我想』這件事。我想，故我在。

七十五、議會式的政府終究是一定要失敗的；仗可以被一個可憐的將軍打勝，而永不會被一個羣叟紛爭的團體打勝。

七十六、還有什麼比這個滑稽的嗎？先把所有我們聖靈保佑的確實建築在傳說的確實上，回來再把傳說的確實倚靠在聖靈的保佑上。——狄祿生信仰的規矩

七十七、如果人在執行某一任務時，不見得因為申了履行職務的誓言而有所兩樣，那普通所

做的那種宣誓，就是全不相干；如果那誓言會有影響，就應使人人宣誓終身行爲端正；但這兩樣一定有一樣是實情；所以不是普通所做的那種宣誓全不相干，就是人人都應使他宣誓終身行端正。（自此至第九〇題，都是從德脫來的邏輯初步上引來的。）

七十八、少有裝滿重要真理的科學論文中不夾着一些很顯見而很有趣的錯誤的；所以，雖則一種優越論文值得多多的注意，而少有科學論文值得多多的注意也是了然的。

七十九、沒有一個人既已和另一人相處極密，可用任何藉口來殺了他，會算正當；泡魯脫司和凱撒是相處極密的；所以他用了他所宣布的那種藉口來殺了他，是不正當的。

八十、打倒一個在自由國裏獨攬大權的人的人，是值得國人歡呼的；泡魯脫司打倒了在羅馬獨攬大權的凱撒；所以他值得羅馬人歡呼。

八十一、沒有發生的次數比『論證』的錯誤還少的東西能用論證來使之確立；凡異常的事實都是發生的次數比論證的錯誤（這是很平常的）還少的一種東西；所以，沒有異常的事實能用論證來使之確立。



八十二、論證是很會有錯的一種證據；大多數人據以相信在埃及是有一個金字塔的證據是論證；所以大多數人據以相信埃及及有一個金字塔的證據是很會有錯的。

八十三、不能於他現在所做的那樣以外另換一樣做法的人，其做事無所謂功罪；一個大量而慈悲的人不能於他現在那樣救濟貧人以外另換一樣救濟法；所以他的救濟貧人無所謂功罪。

八十四、古希臘和羅馬的宗教是絕倫的荒唐，無理的迷信，為愚夫愚婦所信奉，而較為高明一籌的人，因其便於自私或自己的政策，即從而維護之；埃及的宗教也分明是這樣；印度的波羅門和中國的所謂佛教，也是這樣；剖魯芬的神學家，墨西哥粗暴而殘忍的儀式，以及不列顛和撒克遜的那些，也無非是這樣；因此，我們可以斷定，一切宗教的宗派，其式樣無論有怎樣的變換，其精神都是同的，即是愚民所信奉，較高明的階級為自私或一種政策起見而擁護之的一種迷信。

八十五、天天遇見的東西不會不可能；有些東西雖則反對牠的際會有許多千與一之比的多，

但是天天遇見的，所以這些東西不會不可能。

八十六、公平的原則是變的；自然的指派是不變的；所以公平的原則不是自然的指派。

八十七、兩害相權取其輕；暫時的紊亂比到頑梗的暴君既是爲害較輕；所以寧可紊亂。

八十八、沒有惡事可承認其有好處在後的；一切刑罰都是惡事；所以沒有刑罰可承認其有好處在後。

八十九、悔過是件好事；不義之人悔過的很多；所以不義之人好的很多。

九十、如果把犯人『肆諸市朝』即公開地梟首，可以使他人警懼，不敢犯同樣的罪惡，那麼，身經劇戰的兵士應最怕戰死了；但事實上適得其反；所以上面這話是不可相信的。

九十一、爲什麼一個彈丸從掛了滿帆的桅頂上落下，不恰恰落在桅脚，而却近在船梢——大

衛選輯

九十二、『不敬神者，無論他是何人，應都不免於受罰。因爲人們不是把鷲司（天帝）看做最好而最正的神嗎？雖然他們承認他因爲他的父親吞吃兒子而綁了他。』

九十三、靈魂是不變的；不變的是純一的；純一的是不可分解的；不可分解的是毀滅不了的；所以靈魂是不死的。

## 第二編 補充法

### 第一章 統計

一個結論的有無價值，大都要靠牠所根據的前提之是否穩固；而前提，我們已經知道，又大都是從特殊的事實歸納出來的。當這種歸納推理已受過歸納法的試驗時，就可認為可靠；但這方法的應用是否有效，須視所考查的現象是否經過一番精細而完備的分析，因為我們要定出這現象發生時的周圍情境怎樣，是要用分析的。如果我們定不出這些情境，我們就顯然不能應用這方法。由是可知，如果一個現象發生時的情境是如此複雜，以致不能分析，或那現象自身不能分成原素，那就不能對於那現象的各種關係做什麼可靠的概括。或者說，如果我們對於那一大堆情境完全不能用歸納法去測度，得出那一種是重要的，或把其中的任何一種分離出來，我們就不能斷定那一種是和那現象因果關係着，而那一種則否。有好些地方，分析止能做到些許

的程度；社會現象和氣象就是如此。稍一凝思，就可看見，要在研究氣候或死亡率時，應用契合法，很是困難。這些現象是異常複雜，致使把牠們所有的原素記到近乎完備，也有所不能。關於這些現象極流行的概論，也常是易生歧誤，就是證明處理這些事實之不易。那麼，我們對於這樣的現象只好以『用了像全例枚舉法那樣不可靠的一個方法的一點幫助來猜出一些關係』為滿足嗎？在這種地方，另外有個方法，一個和全例枚舉法關係很密的方法，是重要的：這就是統計法。在統計裏，我們有一種精確的枚舉。如果少數的事例不能使我們看出一個現象的因果關係，那麼，事例多一點，挑選得正確，搜集得廣遠，在時間上空間上都很廣遠，有時就會得到一個問題的解決。

但計數事例，怎會在發現因果關係上有所幫助呢？這是由於牠的指出那現象出現的次數和某一情境或某某許多情境的比較。如果我們只注意那現象的本身，即是只知道了牠出現的次數，也沒什麼用。但是倘使我們能在搜得廣遠的許多事例中找出幾個和那現象互相關係着的現象，我們就有憑據來下結論。我們是根據了一個原理而進行的，這原理是：如果兩個現象的

會合不過是一種偶合，這個現象的生不生，就和那個現象的生不生沒有關係，反過來講，如果這裏是有一種相互的關係的，那末，一定也有一種因果關係。如果這兩個現象發生的次數是同的，或一現象發生的次數有了變化，那現象的發生也跟了起變化，或一現象的質或量有什麼變化，那現象也跟了生同樣的變化——如果是這樣，我們就很可以說牠們的關係不止是偶合了。

相互關係是可正可負的；如這關係是正，那麼，現象A的存在就是表示現象B的存在，存在於某比例或某分量中；如這關係是負，那麼，現象A的存在就是表示現象B的不存在，某比例或某分量的不存在。不識字和犯罪的關係就是前一種，而牛痘和麻面的關係就是後一種。毫無相互關係的，大概可用天氣和一月中的時日的關係來代表。相互關係可以用數字來計算的；這就是說，兩現象間的關係，究到若何程度，是可以計算出來的。表示這個程度的數，叫做相互關係的係數。十全的正關係表之以 $+100$ ，十全的負關係表之以 $-100$ ，沒有關係表之以 $0$ ；兩現象間有一系數 $+63$ ，意思就是那現象存在時，這現象有百分之六十三是存在，或一現象的分量或增量是另一現象的百分之六十三。

有時，一個相互關係不會證明一個直接的因果關係；如男人的死亡率高於女人，並可用數字表出這個差異，又女孩生100個，男孩要生105個，這些事實都是這個例。但這一點也不是統計法所特有的。在用契合法時，也有同樣的事情發生；這裏和那裏一樣，兩個現象的並生，可以表明其都和一組複雜的或未經發現的情境聯帶着。甚至屢屢的並生也會是偶然的，一為澈查，就可把那個完全偶然的汰去。

〔注意〕這裏所用的原則，是和契合法與共變法裏所用的原則相關的，不過這裏的分析會是很不完全；這裏不論量而論重複的次數，可以把差異法的原則和別的原則合用。

但雖然一個現象的原因沒會從此求出，而屢屢並生這件事會是很有意思的，或有實際上重要的；因為這屢生的自身會是決定我們行爲的一個條件；在某車站下車的旅客數目，或一個城裏男孩和女孩的比較數，雖不能求其所以然，但也許是值得知道的一件事。調查戶口錄中含有許多這一類的事實；結果，會有許多事的因果關係卒被發現。

一個統計的記錄和別的記錄一樣，能使我們糾正許多記憶上的錯誤；如犯罪案的增減或

冬天冷度的增減那種事情是記不精確的。

用統計得出來的原因，常只是那現象之原因的一部分；那現象是一些情境合作的結果（一果衆因），並且不準是這一些情境的結果（同果異因）。

我們已經知道，某一情境和某一現象因果關係着，而有時會見了前者，不見後者（由於相抵原因之存在，或必要的補助情境之缺乏）。在這種地方，統計能使我們發現某現象的伴隨某情境是占怎樣的一個比例數。

不要忘記，統計法不只是搜集許多事例。梅約斯密氏（Mayo-Smith）說：『搜集些統計上的與件，只算是第一步。這時只有了些什麼都顯不出的「生貨」牠們的不足為研究的工具，有如一窰磚的不足為建築的紀念品。還要把牠們分排，歸類，列表，和別的統計發生關係。牠們這纔成了一種研究的工具，正如一個器具，除非到了熟練工人的手裏，終不過是一根木頭，或一片金類。』

用統計來查究時，手續很不一致，但下面的幾種，是討論這個時所通常講到的：（一）搜集材料，（二）列表，（三）結帳，（四）對結果加一番批評的考驗。波列（Bowley）說：『在搜集和作表時，



常識是主要的必需品，經驗是主要的教師；做這個手續時，只要一些簡單的算術智識；但此後：  
：查究的工作，各部分都互相依賴，最好是先把全體明瞭後，再着手一部分的查究。在結帳時，要  
懂代數上的各種平均法，在說明曲線時，要有豐富的幾何學識，雖然不用代數符號，也可做完全  
部工作。』

搜集材料的方法有好多，有些是很專門的；這裏我們止能來看一看幾個普通原則。第一，材  
料應當搜集得廣。和施用非統計的歸納法一樣，材料必須要搜集得夠廣，足以擔保我們不誤認  
一個偶然碰在一塊兒的爲一個因，或把許多合作原因的一個太看重了，或把原來只是許多能  
夠招致這現象的原因之一看做唯一的原因。

有一個要加小心的危險，是起於各調查人之不能把名詞用在真正相同的意義中。如貧窮  
一詞，如果在這人是不能得奢樂的意義，在那人是不能得生活必需品的意義，那貧窮的統計就  
一點也沒有用。

再，有好多統計的材料是用問答法得來的；發這種問題時，應當提防下面那些傾向，使之愈

少愈好，即不留心或有成見的觀察、記憶錯誤、偏頗、不忠誠、陳述不完備等等傾向。

作表是包含歸類在內的，表的作法應看研究的目的——要解決何種問題——如何而定。普通定研究的計畫，是要有某一類的智識；作好了的表，應指出該類有多少節目，使我們在列表以後所有的，已不是亂七八糟的一堆，而是該類全體一個確定的、賅括的綱要。

那全表和平均，一定要弄得能給一個研究者以一個正確的印象。關於平均一事，下一章還要詳細討論。

結帳的目的，是要用最清楚最易瞭解最能暗示的方法，把那結果表出。這裏，平均數、圖表等是重要的東西。在拉攏各種結果時，要大大的當心，避去錯誤的解釋。和犯人的增加因果關係着的，可以不是犯罪的增加，而是執行法律的嚴厲的增加。

要對結果加一番批評的考驗，止有把材料的來源，作表的方法，結帳和論斷的格式詳細記述後，方纔是可能。

自然，有許多地方是沒有用統計法的必要的。梅約斯密氏說：『要證明野蠻和拜物教中間

有關係，不必要有經濟狀況的統計，也不必要有宗教儀式的統計。這個事實，赤裸裸的顯現在旅行家和歷史家的筆記裏。』

如與件的定律已經知道了，這與件發生的次數對於科學就再沒有什麼意思了。酸和鹽基結合而成鹽共有多少次，對於化學家是毫不重要的。如果定律和情境已爲我們知道了，那事情發生次數是很容易定出的。薛瓦 (Sigwart) 說：『以前計數每年有幾次日蝕和月蝕是有意義的，因爲牠們是不能預測的，不能解釋的；自從找得了牠們發生的規律以後，就能算出幾百年前的日月蝕，那種計數也就毫無意思了。但我們仍要計數在某一地界每年有幾次大雷雨，幾次大冰雹，死人多少，出幾筐果子等等，因爲我們還沒會根據了某情境去算出這些。』

還有些地方，統計法會是不適用的。梅約斯密氏說：『要表出一個文明國的經濟狀況或宗教感情與其美術發達中間的關係，是一件難事。因爲繪畫、音樂、雕刻等事，是無論如何，不能用統計的衡量的。這是一個質的問題，不是量的問題。』

統計的施用，常要受到嚴厲的批評，而由此得到的結果，很不爲一般人所信任。自然，這裏有

許多難處，且會有許多根據了統計而得的結論是錯的。凡處置個別事實時所能發生的錯誤，這裏差不多都會有。起頭的觀察會是錯的，如要用到記憶，錯誤又多了一層，如要借重什麼「論證」（參看第一章智識的來源節）更要有膚淺、偏見、或陳述不完備等等的缺憾；記述會是錯誤的，又會在抄寫時弄錯；所觀察的事實會是不足以爲代表的；在比較幾個不同的類而看其有無相互關係時，我們會把一種偶合性誤做因果的關係。如果在對於個別事實做一番科學的考驗時所用到的慎重，這裏也都用到，那麼，統計就可以供給推理以一個十分有力的根據。實際上的困難，一方面是普通讀者的沒有用慣統計，因而沒有批評牠的能力，一方面是調查者也不能供給批評者以材料。

## 第二章 平均

算術的平均——在統計的調查中，以及一切用到量的與件的地方，採用平均數常是很重要的。平均數是代表兩個或多個量的數。平均數有幾種，我們所最熟悉的一種，是算術的平均數。

其法，先把要平均的各種量加在一起，再以所有量的數目除之。例如足球隊隊員十一人，其體重各爲一七五、一九五、一八七、一八三、二三〇、一八七、一六九、一四七、一五九、一七八、一八五。平均數就是一八一又十一分之四。平均數較之全組的量或牠們的總數要不累贅些。數目愈大，或量的數目愈多，平均數愈覺重要。

平均數不告訴我們關於各個體的事情。在上舉一例中，那平均數和所平均的各量中任何一個也不是一樣。另舉一例來說：一城中的死亡率，不能使我們知道某一區的死亡率，也不能使我們知道居民中的某一千人是死了多少。一個平均數只能用以代表這組量的全體，或用以和他組比較。平均數不表示『羣』的同一性：一八〇是一七九和一八一的平均數，也是三五九和一的平均數。

有好些地方，這種單純的算術平均數或中數是不够用的；有時可以修改了再用。

『秤過的』平均數——譬如有一羣人，其平均重量各爲一八〇、一四八、一七二、一六四、一五六、一五二磅。其總平均是一六二磅。我們能說這個數目足以代表六羣人的全體而無憾嗎？那要

看情境說了。如果這些羣是差不多大小的，那就可以，如果第一羣是十個，第二二百，第三五十，第四二十，第五一百，第六一百五十，這平均數就很難代表這些羣了。但我們倘把每羣的平均乘以本羣的人數，再以全人數除這些乘數的和數，得總平均  $154\frac{6}{53}$ ，這就比第一次得的真確得多了。

$$\frac{180 \times 10 + 148 \times 200 + 172 \times 50 + 164 \times 20 + 156 \times 100 + 152 \times 150}{10 + 200 + 50 + 20 + 100 + 150} = 154\frac{6}{53}$$

這是所謂『秤過的』平均數的一個例，是算術平均的一個特殊式子。當表以一串平均數的許多羣，其大小相差很遠時，我們就要把這些平均秤一秤，給以一個適當的分量。這種分量最有用的地方是：在用各種商品的價目來測物價的漲落時，給一個適當的量與各價目的漲落而為其指數。這所謂漲落，是要以金價為標準的。譬如某幾種商品在兩年間價目的比例是：

	麥	銀	肉	糖	棉
第一年……	100	100	100	100	100
第二年……	七七	六〇	九〇	四〇	八五

我們要估定物價跌落的一般比例，最簡便的法子，是從第二年的各數上取一個平均數，即七〇・四，這是說，第二年的一般物價，如用商品來表，是七〇・四比一〇〇。（就是說，物價跌落了這個比例數或金價漲了這比例數。）但這是極明白的：我們不能允許上面所舉的幾種商品對於物價的跌落會有同等的影響；麥要比糖重要，肉要比銀重要；並且我又是隨隨便便地取三樣東西來代表食物，一樣東西來代表衣料的；我們要找一些事情用來判定牠們的相對重要。譬如我們說，麥、棉、肉、糖要比銀各有七、四、三、二倍的重要，我們就得上表：

麥	銀	肉	糖	棉	商品	
七	六	九	四	八	第二年的相對價目	給與的分量
〇	〇	〇	〇	五		乘數
〇	〇	〇	〇	〇		
七	七	七	七	七		
三	五	二	八	九		
五	二	八	九	九		
二	二	二	二	二		
一	一	一	一	一		
七	七	七	七	七		
二	二	二	二	二		
八	八	八	八	八		
九	九	九	九	九		
二	二	二	二	二		
八	八	八	八	八		
九	九	九	九	九		
二	二	二	二	二		
八	八	八	八	八		
九	九	九	九	九		

秤過的平均是：

$$\frac{一二八九}{一七} = 七五・八$$

沒秤的平均是：

$$\frac{三五二}{五} = 七〇・四$$

某價目應給以什麼分量，這不準是容易說定的，但這可以有很大上下，而對於得數沒多

大的影響。

代表數——還有一種平均法，常很重要，即所謂代表數。這是發現的次數最多的一個數量。這就是我們心中常說『通常的人』『通常的學生』等等的意思。如果一班學生中有十個列A等，二十個列B等，五十個列C等，一百個列D等，二十五個列F等，那代表數就是D。代表數常要比平均數代表得確切些。牠不給我們關於任何個體的智識，牠只指明那一種個體是比任何種要來得多。在某一組量中，也許會有兩個或多個代表數。如果一班學生是身材生和劣等生合起來的，他們的成績列入A等的有二十五個，B等的五十個，C等的二十個，D等的一百個，F等的二十五個，B和D就是他們的兩個代表數。

代表數不準是容易定出的。例如上例中的B等，有剛夠跳出C等的，也有比A等只差一線的。也會是在B等的五十人中，有三十五個屬於這班的下半，而在D等的一百人中，有八十個屬於上半的，因此，這班的真正的代表數會是 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{4}$ 。這代表數正確的程度，要看定那些分等時所有的正確程度而定。



代表數常比別樣有用。波列說：『對於估衣鋪最合用的，不是種種腰身的平均數，而是種種腰身的代表數。設立一個郵局或一爿店鋪時，要預先知道的，是售消匯票或售消貨物的代表數，而不是什麼平均數。就是在集款時，能表出投資者踴躍與否的，也不是投資者的平均數，而是大一些的數目。』

如果所研究的一組量太不規則了，代表數也許就用不上。

代表數比算術平均數還有這樣的一個長處，即：不受極端事例的影響。如上舉球員的例，如果那個身重二三〇磅的球員換了一個一八〇磅的，那平均數就要大大的改動；但如果用代表數又怎樣呢？身重在一八〇和一八九中間的比在任何十數中間的要多些。因此，一八〇——一八九就是代表數。換了一個身重較輕的與這代表數無關。量的個數如像剛舉的例中這樣少，通常總是把個別的量一一舉出，但個數多了，代表數就很有用，或以補助平均數，或竟取而代之。

中數——還有一種平均，在許多地方是有用的，叫中數。中數就是居一組之中的那個量。如那些球員的身重，順序排列起來，是一四七、一五九、一六九、一七五、一七八、一八三、一八五、一八七、

一八七、一九五、二三〇，中數就是一八三。在牠以上的項數恰和在牠以下的一樣多。中數也和代表數一樣，是不受極端事例的影響的。波列說：『無論有多少家資巨萬的人存在，影響不到那個「中等收入」正如有同樣的人數，其收入在中等以上不能影響到牠一樣。』中數是很容易找出的，因為只要把所有的項順次排列，而看那一項是居中。如果項數是偶的，中數就在兩個中項之間。即使關於各項我們知道得不完全，仍能找出一個亦頗正確的中數。例如工資調查錄中，會有十萬人，其工資遠在平均數以下的，完全沒有記下；這種地方，要估出那算術平均數將因之受怎樣的影響，是很難的，因為不知道他們的薪金；但要找出正確的中數，就只要知道他們的人數，不必知道他們的薪金；如果我們能給他們的人數以一個最高限度，我們仍能把中數定在一個狹的限域中。

用中數最大的好處是在：可用以處置那些不能有正確測量的量。在處置心理現象時，這個是尤其重要。我們可以說，A的記憶力比B好，但不能加以測量，且亦不能把A勝於B的程度切實說出。任何大小的一班學生，可按其優劣的程度排列，再像求數目的中數似的求得其中數。迦

爾頓 (Galton) 在他那本自然的遺傳及其他著作中用這一種平均法，很有功效。

中數也有時候很不够去代表一組量。如有一百個人的一個羣，其五十人的身重在一九〇磅和二一〇磅之間，其餘五十人在一三〇磅和一五〇磅之間，那中數就應是一七〇。『因此，中數的有用，主要是在一組東西其大部分都擠在一塊的時候；有幾個極端也影響不到他。』

幾何的平均——還有一種平均，在某種地方是有用的，叫幾何的平均。幾何平均和算術平均的關係，有點像複利息和單利息的關係。大不列顛和愛爾蘭的人口在一七八九年是一二兆，到一八九〇年增加到一三八兆。如果說每年的平均增加數是總增加數二六兆除以年數，那顯然是不妥當的。應當知道，人口愈多時，增加之數亦愈大，並且如沒別的來攪擾，牠們倆就應一變俱變。當要處置的量只有兩個時，幾何平均是容易找出的，即是兩數的比例中項。四和十六的幾何平均是八；五和九的幾何平均是四五的平方根，或三乘五的方根。如果所處置的量有三個，其幾何平均就是牠們積數的立方根；有五個，就是積數的五方根；有  $n$  個，其幾何平均的一般公式就是  $\sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n}$ 。量數多時就要用到對數。所以這種平均有時就叫『對數的平均數。』幾何平

均或對數平均是這樣的一個量，牠能代替了那組量的各個，而積數仍相等，至於算術平均，則代替了各量後，其和數仍相等。哀金 (Atkins) 氏說：『我們究用那種平均，那只要問究竟我們相信那種最能把事實代表得好。如果城市的滋長是完全靠在居民的生殖上，我們自然要用幾何平均，因為城愈大（別的照常），城內所生的兒童也愈多。要不然，如果一個城的人口，像一個牢獄或一個病院的一樣，是由某種從外輸入的人民組成的，那就許沒有理由來說，大城應當比小城吸收的人要多些；較適當的平均就應是算術的。大多數的城的滋長率，總只會一半是幾何的，一半是算術的；所以，不是一串幾何平均或一串算術平均就能把一年一年的平均滋長十分滿足地代表出來。如果有一個例或一串例，我們有理由相信，真正平均數是介在幾何平均和算術平均的中間，又如果我們願意把事實表得充分準確，那麼，我們就一定要用介於二者之間的一個平均數。』

平均差的測量——在用平均數時，有時要知道那些量對於平均數的『接近度』或密度。例如我們對於某一量，譬如說兩點間的距離，有幾個不一致的測量；如果這幾個測量所差甚微，我

們當然是把牠們的平均數看做那個真量『頗為準確』的代表；但如果牠們相差太遠了，我們就不能信任那平均數了。我們應找一種方法，來標出那些測量所得的量離開這平均數究有多遠。

一、這樣的方法，這裏有一個簡便的，即對於各量和平均數的差再取一平均數。八是五、六、十、十的平均，也是一、二、一五、一四的平均。第一組的差是三、二、三、二，平均為  $\frac{10}{4}$  或  $2\frac{1}{2}$ 。第二組的差是七、六、七、六，平均為  $6\frac{1}{2}$ 。

（這差數在術語上叫做『錯』，而其平均就叫『平均錯』）

平均錯愈小，各量就靠平均數愈密；各量靠平均數愈密，各量就愈是同質。

二、還有一種平均數也是常用的，叫做『中錯』或『近似錯』（probable error 簡寫為 P. E.）把『錯』按了大小列下，居中的一個就是所謂近似錯。例如這裏有許多量一、三、六、八、九、一、二、

一、三、一五、一六、一七，其平均數就是一〇，其錯是九、七、四、二、一、二、三、五、六、七。把這些錯按大小排列，就是一、二、二、三、四、五、六、七、七、九。其中數應當在四和五之間，即  $4\frac{1}{2}$ 。換言之， $4\frac{1}{2}$  這一個量，那

些錯有一半在牠之下，一半在牠之上。假設我們那些量是足以代表所要代表的那班事實的，那

麼，如再有代表同班事物的新量發生，其數一定是距那平均數在  $\pm 1$  以內的可能性，和軼出這範圍的可能性相等。剛纔那些量中剛剛有一半是在這範圍內。即在  $5\frac{1}{2}$  和  $14\frac{1}{2}$  之間，而那些量，照我們的假設，又是選得夠廣，足以代表全體的。平均數是一〇，近似錯是四·五，就表明這一組量相互差異之大。如平均數是一〇〇，P.E. 是〇·一，就指明這是一組很同質的量。如在測量時有這情形，就可見屢次的測量是很一致，其平均數自然是和正確測量極其接近的了。『常然的錯』——參看下面十六頁後半頁——要是已被除去了的。』

波列 (Bowley) 說：『有一組觀察在這裏，要替牠得一個和近似錯相彷彿的東西，可把這些觀察順次排列，從中挑出一個有百分之二十五的觀察在其上的觀察 a，一個有百分之二十五的觀察在其下的觀察 b，這 a 與 b 之間距離的一半，就是那近似錯。具體說來，就是，如果從這一羣觀察中任意拈出一個，其離開平均的距離，小於近似錯的可能和大於近似錯的可能相等。』

各種現象的測量——在較爲進步的科學中，對於現象的精確測量，漸漸地重要起來了。要

定出一個現象的各種關係，所必要知道的，不只是牠何時出現，有怎樣許多『同伴』，並且還有牠和某分量的別現象相關到若何程度。這在用共變法時是很明顯的，因為這個方法是在現象的量在那裏變動時纔用到的。在剩餘法中，量的測量也是極重要的；簡直是必要的。我們看見某一現象有多少是由於這一個因，多少是由於那一個因……；餘下的就是以前還未知道的事情爲其因。

物質科學大都是量的，近來生物學也有許多研究用到精確測量的方法了。測量，普通是運用工具的意思。用肉眼去測量大小，是非常不準確的，測量質的程度時，尤其是如此。畫在圖上的白大理石，表示是月下的建築，這光度似乎和真真月下大理石上的相仿，但海而荷泚 (Helms-holz) 已經算出這光度竟強到十倍以至兩萬倍。

在測量時，表示大小的單位要有一定的。這個常是隨便定的。單位、標準、以及測量的工具，是隨了所測量的現象而變的，這個不能在此詳細討論。

測量時可以有許多錯誤，雖然有些是能被汰去，但大多數的測量是差不多不精確的。反復

的測量很少能真真一致。如果現象是片斷的，有一律大小的單位的，困難就少得多了，但現象大都是連續的。時間不是一分鐘一分鐘隔開的，用了最精密的工具，也不能知道一分鐘是在什麼時候算過去。雖能夠定出兆分之一秒來，但不會絕對精確。在實用上，大都止要有大致的測量就可以夠；所以，對於有急事的車，時間計算到秒數也就可以夠，但在天文的計算上，最小的可能錯誤，會是異常重大的。測量大都只有近似的真；問題就在要使這近似有充分的近。

關於測量，尚有種種要注意到的情形，種種用了可希望得到精確測量的方法；但太專門了，這裏止可以存而不論。各種『常然錯誤』如『因人而異的錯誤』之類，常是能夠校勘出的，並且能加限止的。但即使這種限止已經加上，即使避免錯誤減少錯誤的方法已經用過，這裏仍有容或不確的餘地。在這種地方，多測量幾次而取一個平均數，即可得一個近似的真。各種常然錯誤被除去了以後，任何一個測量仍舊會嫌太大或太小；所以，在一大堆測量中，嫌其太大的大概和嫌其太小的其數相等。如果測量的次數少，有上述情形的測量就不大可靠，但如果測量已經做得很多，我們就信任其平均數，而無多大的危險了。從所有這些測量取得的平均，就是我們所能得



的最密接的近似數。平均數有好多種，可看情形而擇用其一。各個測量對於平均數是鑽簇的，還是稀開的，這裏和一切用平均數的地方一樣，可用錯的面積來表示。錯是細的，測量就可靠，大就較為可疑。

不可測之量的比較——有許多現象的研究中，要有量上的比較是很難的，因為我們不能替那些現象找一種確能相當的量。桑大克 (Thorndike) 在他那本心靈測量和社會測量的引論中說：『許多心靈現象是完全不容以量的字眼去直接測量的。在罪惡上，要有幾個賊才和一個殺人犯相等？如果威斯列約翰的敬意是一〇〇，聖奧古斯丁的敬意應是多少？以戲劇家論，莎士比亞的能力比密特爾頓大多少？要加百分之幾到猶太人的政治能力上去，纔能使之和愛爾蘭人相等……然而，這些現象是也可測量的，也可以有量的研究的。』

這種地方所用的方法，照桑大克所提出的，是把各個人（或別種不可測的與件）按等第排列。我們雖不能說 A 比 B 勝多少，但止要我們能夠說 A 是第一等，而 B 是第十等，我們就有比較的真實據了。我們不能直接測量一班學生的智慧，但我們可以說一個是第一等，還有一個是

第四等。這樣，學生無論有多少，我們可以各給以一個相當等第。這種方法可用到任何性質的比較上去。最大的困難是在等第的正確。少數的觀察和個人的判斷，這裏也和別處一樣，是容易有錯的。

### 習題

- 一、在製造大批物品時，譬如說窗簾，要定出一個標準幅員，應用何種平均？
- 二、要得一個數目來代表一張大的價格不一律的貨單上的物價，應用何種平均？
- 三、如有一個大學，學生數在一八八〇年是四〇〇，在一九〇五年是一〇〇〇，而其每年的增加率又是不變的，介乎這幾年之中的那一年有多少學生？
- 四、在下舉各例中，那幾種平均是可用的，那一種是最合式？比較美法兩軍兵士的身材；比較大學中上一班和下一班的品級；比較兩個大學中職員會會員的薪金；比較一個大的大學和一個小的大學的增長率。
- 五、你怎樣去表明一串數量對於牠們的平均數的密度？

六、『平均錯』和『可能錯』是何區別？

### 第三章 可能性

用統計法和平均數得來的結論，常是很缺乏科學定律所必不可少的那個確實性。建立一個科學定律所須有的條件不甚齊全，這種結論就大都是，即使不是全是，不能算完全證實。但這些結論並不因此就沒有價值。事實上，我們日常所用的各種概括論斷，大都是沒有完全證實過；以智識的和實用的工具而論，牠們還是極其有價值的；在沒有科學定律可得時，牠們實在是少不得的。止要不會忘記牠們的『暫時性』，用牠們是沒有什麼了不得的危險的。

這樣一種性質的概括論斷，普通叫牠是可能的，或有某程度的可能性的。特殊的命題也會有可能性。說『這一句話有真的可能』，『這件事有遇着的可能』時，我們用『可能』二字是什麼意思呢？照我們通常的用法，這是說，我們相信我們有權去承受一句話，或期望一件事，而並不覺其確實可靠。這一種態度，如不是毫無理由的，其根據就是：我們相信，承受這話的理由比拒斥牠的

理由較強。這可以是我們不知有什麼反對牠的實在理由，但也不以擁護牠的理由爲可靠或者也可以是反對牠的理由是實在有的，但擁護牠的理由要比較強些或多些。這種理由可以有許多種類。可以是因爲有許多東西在那裏指示這樣一種事情的發生；例如說：『生命將有一日絕跡於地球的可能。』或者是因爲現有的情境和以前遇着這件事情時的情景相彷彿；根據了契合法的原理去考查種種事例，所得的結果常只會是可能的。在這些地方，不能不覺得我們的結論上是黏着許多疑霧，不能不覺得什麼都只是可能的。我們沒有能力說這可能究有多少。但有所謂數學的可能性或數量的可能性。這是根據於一件事或一聯事發生的比較次數的。如果某一情狀A已被見過一千次，其中有七百次是有一個現象存在的，我們就有確定的理由來推論說，A再來時B有同來的可能。以前A和B同時發生的那些次數，是說牠們將來要同時發生的證據，有A無B的那些次數是反對這話的證據；如果比較起來，後的次數比前的次數多，我們就說將來的同時發生爲不可能。在剛舉的一例中，我們就應用  $7/10$  這分數來表那可能性的程度。在處理有量可算的東西時，『可能性』一詞的意義，和平常用這詞時的意義就有些不同。在現

在這例中，那就是說，我們有權去期望，A 在十次中有七次是偕着 B 來。這並沒有說到『一』次是怎樣；我們期望有 B 的理由不比期望無 B 的理由多些；我們的智識只對於『大數』有價值；我們沒權去期望以後的十次中 B 可以出現七次或任何一定的次數；但在『大數』中我們就可期望這個比例是成立的，並且數愈大，我們所期望的愈爲近似。

試以前面『生命有絕跡於地球的可能』一例來比較。那不是說在我們面前的許多這一種事例中，大多數是要生命熄滅的；我們這裏是在處理特殊事例，所有的證據都爲證明這個之用。講到量的可能性，我們就不是對於特殊事例知道些什麼；只是對於某一種羣說話，我們只知道這羣的某某些分子是這樣情景，他分子又是那樣情景，而不能定出在任何一種情景時有何條件。表可能性之程度的分數是告訴我們：在以前，某現象和某一情境聯在一起的次數會有這樣的一個比例數，並且這個比例數在以後也可期望其不變的，除非有什麼反對方向的新理由發生。（我們在這裏，也和和在別處一樣，是根據着這個假定的，即以後將和以前一樣，任何一組現象，其在以後的情景將和牠在以前時一樣，止要沒有什麼新的力來搗亂。）

保險公司的計算，是根據在指出各種年齡的人每年要死亡多少的與件上的。人命統計表以及其他許多種統計表的最大價值，就在於牠的能使我們對於那些我們不能使之完全受制於定律的事情，定出牠們的可能性。

演繹出一個現象的可能性——有些地方，可能性可以演繹得出的。我們能够不假思索地說，擲頭錢時，擲得背的可能性是 $\frac{1}{2}$ ；我們知道這裏有兩種可能而只有兩種；如果那『頭錢』是規矩的，我們就不知爲什麼某一面在任何一擲或任何幾擲中要比別一面容易擲出來的理由。我們說字和背的機會是相等的，其可能性都是 $\frac{1}{2}$ 。講到骰子，任何一面向上的可能性，就是 $\frac{1}{6}$ 。這裏有六種可能，都是相等。一直擲下去，我們期望某一面的向上次數是和其他各面同，即六次裏有一次。任何一面的機會，都是一比五；即一個幫忙，五個反對。如果我們有一個袋，盛球二十，三個是白色，其餘是黑色，探得白球的可能性就是 $\frac{3}{20}$ 。這裏，可能性有二十種，內有三種可得所要的結果；一個白球，可在這三種可能性任何一種實現時探得；或者說，二十種可能性中有三種是吉利的。在這種地方，我們是有一個確定的、已知的可能性之種數，而沒有理由去相信，

有什麼偏於這一種而不偏於別一種的傾向。牠們中間任何一個的可能性可表以一個分數，以一爲分子，以可能性的種數爲分母。在剛說的那個例中，探得一個任何特殊球的可能性是 $1/20$ 。如果在這些種可能性中有幾種是利於某一特殊現象的實現的，這現象的可能性，就可表以一個分數，以可能性的種數爲分母，以利於該現象的可能性數爲分子。如果所有可能性都是吉利的（例如二十個球都是白的），那分數就是 $20/20$ 或一，這是代『確定性』的符號，或可能性的『上限』；如果沒有一個吉利的，分數就是 $0/20$ 或〇，即『下限』或不可能。

假定每次頭錢擲兩擲或兩個頭一擲，每次得到背的可能性是如何這裏的可能性有四種，即：

背 背  
背 字  
字 背  
字 字

我們可以得兩個都是背，或第一個是背，第二個是字，或第一個是字，第二個是背，或兩個都是字。這裏只有一次兩擲都是背，其可能性就是 $1/4$ 。兩個字的可能性是同樣的。一個背和一個字的

可能性是 $\frac{1}{2}$ 。第一擲是背第二擲是字的可能性是 $\frac{1}{4}$ 。以下類推。

如果每次擲三擲，每次擲得背的可能性就是 $\frac{1}{8}$ 。這裏有八種可能性，即：

背字背  
背字背  
背字背  
背字背  
背字背  
背字背  
背字背  
背字背

每次任擲多少擲，要得其可能性，止要把每一擲的可能性自乘多少次；即兩擲爲 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{4}$ ；三擲爲 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{8}$ ；五擲爲 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 或 $\frac{1}{32}$ 。以下類推。如不用一個錢擲幾擲，而用幾個錢同時擲，結果亦同。假定要從兩個袋裏探出球來；一個袋裏是三個白球，十七個黑球，另一個袋裏是兩個白球，八個黑球；要各袋都得一個白球的可能性是什麼呢？在一個袋的可能性是 $\frac{3}{20}$ ，在另一袋的可能性是 $\frac{2}{10}$ ；所以各袋都得一個白球的可能性就是 $\frac{3}{20} \times \frac{2}{10}$ 或 $\frac{6}{200}$ 即 $\frac{3}{100}$ 。一袋裏的每一球都能和另一袋的任何一球同時探出，這裏共有 $2 \times 10$ 種可能，內中止有六種是吉利的；這一袋的兩個白球，每個都能和另一袋三個白球之一同時探出。



任何幾種事情結合在一起的可能性，就是這幾種事情獨立時的可能性的乘數。

如果兩件事情是互拒的，得到『這個或那個』的可能性就是兩個獨立時的可能性的和數。擲一個頭錢，得着背的可能性是 $1/2$ ，得着字的可能性也是 $1/2$ ；得着背或字的可能性就是二者之和 $2/2$ 或 $1$ ——確定性。擲一粒骰子，得着五的可能性是 $1/6$ ，得着六的也是 $1/6$ ；得着五或六的可能性就是 $1/3$ 。

把一個錢擲兩次的時候，我們可以說，既然擲得背的可能性在第一擲是 $1/2$ ，在第二擲是 $1/2$ ，那麼，在兩擲中擲得背的可能性就是一或確定性了。但實在的結果是 $3/4$ ，即是第一擲擲得背的可能性加上『如第一擲擲不得第二擲總應擲得』的可能性。在第一擲應可擲得的可能性是 $1/2$ ，應不能擲得的可能性也是 $1/2$ ，在第二擲應可擲得的可能性也是 $1/2$ 。後兩個的乘數就是『如第一擲不得，第二擲應可得』的可能性。這個乘數加上第一個 $1/2$ ，就是『兩擲中至少可得一次』的可能性。這自然就是兩擲中共有四種可能，三種中至少有一種要得背。

如果我們用P來代表一件事情會遇着的可能性，那麼，這事不會遇着的可能性就是 $1 - P$ 。

P。在擲一骰子中，五不會來的可能性是  $1 - 1/6$  或  $5/6$ 。

假定用六個錢一擲，或一個錢擲六擲，擲得六個、五個、四個、三個、二個、一個、〇個背的可能性各有若干？這裏共有六十四種可能性，列之如下：

六  
背背背背背背

五  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背

四  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背  
背背背背背背

〇  
字字字字字字

一  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字

二  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字  
字字字字字字

字背背背字背背字背字背字背字背字  
 字字背背背字背背字背字背字背背字背  
 字字字背背字背背背字背字背字背背字  
 背背字字字背背字背背字背背背字背背  
 背背字字背背字字背背字背背背背字背  
 背背背字背背字背背字字背背字字背背

三

一組有六個背，六組有五個背……這就是說，得六個、五個、四個、三個、二個、一個、〇個背的可能性各是  $1/64, 6/64, 15/64, 20/64, 15/64, 6/64, 1/64$ 。在每次十擲時，可能性的種數共有  $1 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 4$ ；其中可得一〇個、九個、八個、七個、六個、五個、四個、三個、二個、一個、〇個背的，各是一、一〇、四五、一二〇、二一〇、二一五、二二一〇、一三二〇、四五、一〇、一一加考查，就可看出這些組的數（即一、六、一五、……及一、二〇、四五……）是以擲數（即六、一〇等）為次數的某次方乘二項式各項的係數。在這些地方，各現象是不互相拒斥的。任何一擲的擲得與否和別擲沒有關係。

剛舉的那些可能性，有很重要的科學應用。洛茨 (Lotze) 邏輯第二卷第九章裏有這樣的一段文章：『譬如說，一切人照自然都是七尺的身長，但在青年期裏有七個特別加長一寸的機會。這七個機會可有一個、二個、三個……為某一入撞着……每一二八個人中可有』

一人會有五尺〇寸的身長；

七人會有五尺一寸的身長；

二人會有五尺二寸的身長；

三五人會有五尺三寸的身長；

三五人會有五尺四寸的身長；

二人會有五尺五寸的身長；

七人會有五尺六寸的身長；

一人會有五尺七寸的身長。

有五尺一寸身長的可能性是  $\frac{7}{128}$ ，可能性的種數共有一二八個。

有時會有這樣的事例：在以前，凡有某一情狀或某一組情狀存在時，總也有某一現象之存在——即 A 後準跟着一個 B。下次這種情狀再來時，發生這現象的可能性是什麼呢？令 m 代表已經發生過的次數，則下次發生的可能性就可表以  $\frac{B+1}{B+2}$  的一個分數。這可簡單說明如下：這

分數的分母代表可有事例的總數，已有的  $m$  件真實事例以外，還有兩件我們能想到的事例，即一件有那現象，一件沒有那現象；分數的分子代表吉利的機會。平常引用得最多的例是：日夜迭興已有五〇〇〇年的歷史，今日可以再有這迭興的現象的可能性是  $1826214 : 1826215$ ，即我們可以一八二六一四對一的比例去賭這個「再睹天日」的東道。」

解釋可能性時要避去的危險——在運用可能性及解釋可能性時須要小心。我們說得着背的可能性是  $1/2$  時，並不是說在兩擲中我們準擲得一次，也不是說在任何某幾擲中得背得字的次數準相等。一連擲得幾個背確是可能的；一連得十個背的可能性是  $1/1024$ 。但連續得愈長，愈可希望這可能性的近於真。如果背已經來了四次，再下一次來背的可能性仍是  $1/2$ ；已經來過的次數再多些，多到任何次，下次的可能性仍是這樣。以前擲得怎樣和現在或將來是沒有關係的。因為背已接連來過好幾次，就期望下一次是來字的分數多，這完全把可能性的意義誤解了。這種誤解有時叫做『賭徒的妄想』。真的，老是擲得背這件事可以引起頭錢不規矩的疑心，這裏許有一種偏向背的潛在原因，得到背的可能性實在要大於  $1/2$  了。沒有一處地方，知道

了一件事的可能性，就能斷定往後某一特殊際會中這事是怎樣。這不過告訴我們，在大數上我們有權去期望這事的發生有一個某比例數，大數愈大，期望愈近似。凡講到（純乎而簡單的）『運氣』（吉凶參半）的地方，我們說是在大數上期望無窮的事件中有一半是『好運』，一半是『壞運』，雖則呢，某某特殊事件會老是幸運的或不幸的，或牠們的好運或壞運或許已在什麼地方開始或終結。以前的壞運不做將來運壞的左證。自然，我們通常所謂運氣或機會，有許多實在是『能幹』『先見』等等或與之相反的事物的結果。

### 習題

一、下列各語是何意義？

(一) 他有是某種職員的可能性。 (二) 偏在他的當選的可能性很高。 (三) 一個人活到十歲以上的可能性是  $1/6$ 。

二、『一個嬰兒活到二十五歲的可能性是  $1/5$ ；活到那年歲了，其能得好好的教育的可能性是  $1/4$ ；教育好了，其為一個出色人的可能性是  $1/20$ 。算一算一個嬰兒可望其為一個出

色人材的可能性。——芮一邏輯

三、大學中的學生有百分之三十是一年級，一年級中有百分之二十是從西部來的。前面走過的那學生，其為西部來的一年級生的可能性是多少？其為不是西部來的一年級生的可能性是多少？其為非一年級生的可能性是多少？

四、在接連五擲中，一粒骰子得同一點眼向上的可能性是多少？

五、在兩擲中，至少可得某一點眼的可能性是多少？在三擲中又怎樣？

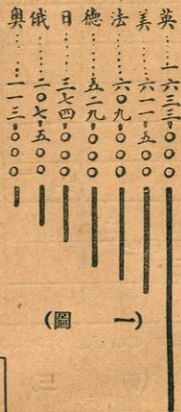
六、擲錢四次要得三次背，其可能性是多少？

七、設有一事已在有某一現象在着的地方遇見過一千次，當後者在着時，牠從未不遇見過；下次那現象在着時，遇見牠的可能性是多少？

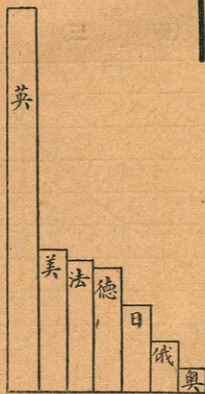
## 第二編附章 與件的圖表法和其相互的關係

有一大羣數字要表出時，最好是用圖表法，這能使我們一看就看清楚全組內各數量的大

小。圖表有許多種。如人口、財產、海陸軍等等的比較討論，通常是用線或面來配置，以便一看就可看出幾個量的關係。如世界七個最大海軍的噸數，在一九〇七年略如圖一所表。這數還可用同底的許多矩形來表，或用一條曲線上的各點來表。



(圖 一)

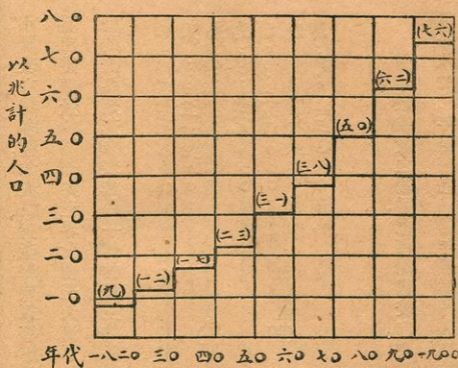


(圖 二)

兩組數或量之關係，也可用圖表出。我們現在試來看一個年代和數量發生關係的例。美國從一八二〇年至一九〇〇年各年的人口，約計是一八二〇年九兆；一八三〇年一二兆；一八四〇年一七兆；一八五〇年二三兆；一八六〇年三一兆；一八七〇年三八兆；一八八〇年五〇兆；一

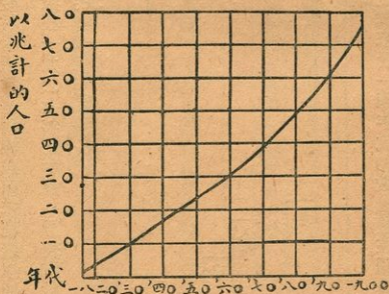


八九〇年六二兆；一九〇〇年七六兆。這些事實可表之如三、四兩圖。在第三圖，各數量是表以許



(圖 三)

多同底的矩形，年代在底線上，人口在豎線上。



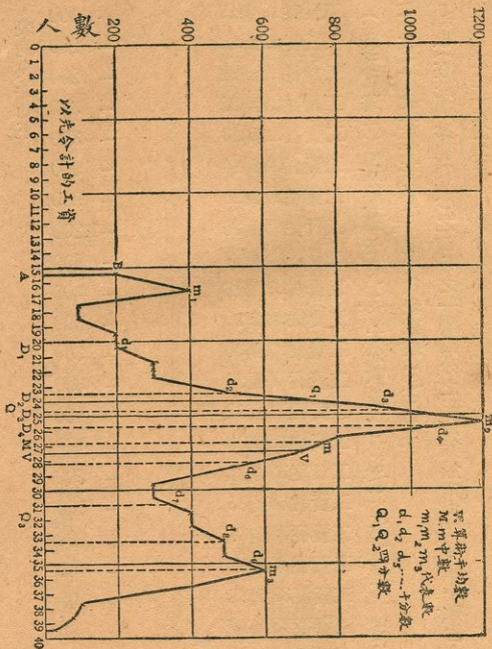
(圖 四)

我們還可如第四圖那樣，用許多點來表示數量，按數之大小及年代而定點之位置，再聯各點成一曲線。

第五圖

是從波列的

統計學初步



(五) 圖

上錄下的其所表的與件如下：

先令	工資從15到16的工人人數	—	200
	工資從16到17	—	400
	工資從17到18	—	100
	工資從18到19	—	100
	工資從19到20	—	200
	工資從20到21	—	200
	工資從21到22	—	300
	工資從22到23	—	300
	工資從23到24	—	500
	工資從24到25	—	900
	工資從25到26	—	1,200
	工資從26到27	—	800
	工資從27到28	—	700
	工資從28到29	—	500
	工資從29到30	—	300
	工資從30到31	—	300
	工資從31到32	—	400
	工資從32到33	—	400
	工資從33到34	—	500
	工資從34到35	—	500
	工資從35到36	—	600
	工資從36到37	—	400
	工資從37到38	—	100
	工資從38到39	—	80
	工資從39到40	—	20

中數是  $26/9$  (26先令9辨士) 四分數是  $24/2$ ,  $32$  十分數是  $20$ ,  $23/6$   $24/9$ ,  $25/8$ ,  $26/9$ ,  $28/2$ ,  $31$ ,  $33/4$ ,  $35/4$  代表數是  $25/3$  副中代表數是  $16/6$ ,  $36$

〔註〕占總數(在此例爲總人數)之四分之一與四分之三的数量(工資)叫四分數;占十分之一,十分之二,十分之三……等的數量,叫十分數。

曲線還

可用以表兩

組或多組常

變數量的關

係。如第六圖：

在這種

地方，錯誤是

極易發生的。

例如婚嫁率

的比例尺如

果大了兩倍，

曲線的起伏，

第二編

補充法

每千人的婚嫁率 ————  
 每二十五磅的麥價 ————  
 每人的出口入口數量 ————

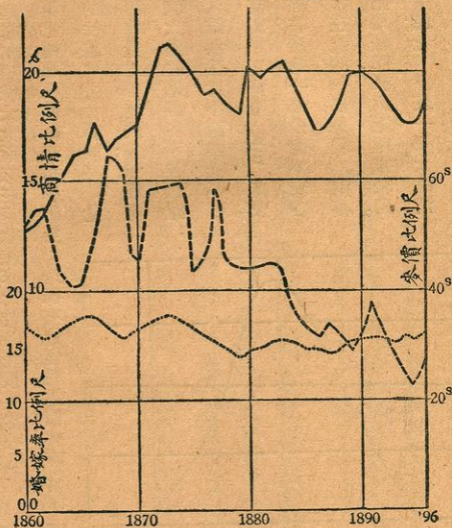


FIG. 6.

(圖 六)

和他曲線的起伏比較起來，就要嫌太大。所以在用曲線來比較時是很要當心的。

可能性曲線——第七圖那種曲線，在科學研究中是很有價值的。這個有時叫做『可能性

曲線』有時叫『錯誤的法線。』譬如對於某一量

做一大堆測量，或某一標準量的各種歧異；如沒有

『常然錯誤』的存在，那就太過的錯誤和不及的錯

誤有同等的可能；並且大錯誤要比小錯誤較不可

能些，而極大的錯誤簡直就不可能。令  $M$  線表

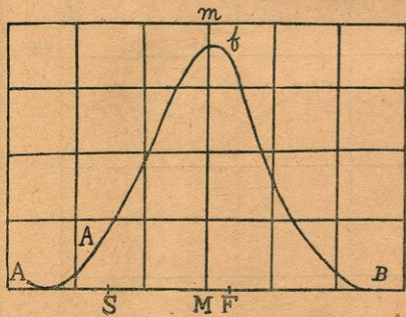
那個正確的測量；令這線右邊的一部分曲線表各

種『積極錯』（太過的錯），左邊的一部分表『消積

錯』；錯的程度在底線上用離開  $M$  的距離來表出。

$MF$  就表一個小的積極錯； $MS$  就表一個大的消

極錯；曲線離底線的高，表各種錯的比較數；如  $F'F$



(圖 七)

就表小錯的多， $\infty$  就表大錯的少。這種曲線，不只表這種錯，還可以表任何組有一中心點的數量，止要這些數量變異的原因是衆多，而又各不相關的。例如擲錢，到底擲得幾個背或幾個字可有許多種可能，表這些可能性的數字的相互關係，有如展開一個以擲數爲次數的二項式時各項係數的關係。

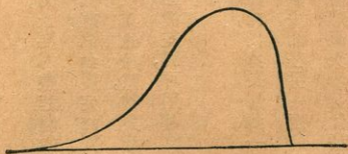
這個公式可適用於任何地方，止要那些起變的原因是獨立的。如果這種原因爲數很大，各原因各種可能的結合就可表以曲線，例如規定人身長的各種原因，就是如此。如遺傳、幼時的健康、食物的質地和種類、職業，以及其他種種，都與身長有關；任何一個社會裏的人們的身長，有的長短適度，有的太長，有的太短，各種差別，可用可能性曲線（或叫分布曲線，或叫『頻度曲線』，或叫錯的法線）表出得十分確切。

但假如有些『常然因子』在此，使身長偏到一方向去；這曲線又怎樣呢？那自然要改其形式了。因爲有許多事例要擁到一面去，而在另一面的是較少的了。這曲線不再是對稱的，而是倚於一偏的了，如第八圖。有了這種倚形，就表示有什麼常然錯誤的原因在那裏作怪。如擲錢時發

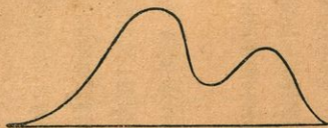
現這樣的倚形，表明擲得背時的奇多，我們就應懷疑這錢內是有什麼利於得背的東西在那裏。

有時代表一組數量的曲線還要不規則，如第九圖。這根曲線是表示一羣不純粹的數；即實在是兩個羣合在一處；或有某幾種原因只在這羣的某部分活動，而在別部分則否。桑大克 (Thorn-

Die) 有這樣的一根曲線，如第十圖，是用以表人在各年齡中之死亡率的。圖是自左而右表年齡之增加。有某幾種死因只是嬰孩有的。



(圖 八)



(圖 九)



(圖 十)

## 第三編 系統的組成

### 第一章 釋明

什麼是釋明？——可能性、歸類、發現定律，都是對事實講的。可能性告訴我們一件事實可望其發生的『頻度』(frequency)。歸類是把事實歸在一個相類事實的類裏，歸類歸得愈有科學的精神，愈能告訴我們關於這特殊事實和別些事實的異同之關係。定律是陳述一件事實由以發生的條件。這三件事中那一件能算我們對於一件事實的說明呢？

說出一件事發生的頻度，未能算釋明這件事。我們雖可以說，自然法則是這樣的一個：除非情境中添了什麼新變化，我們可期望，在以前是以什麼頻度發生的事情，在將來也以什麼頻度發生。但這樣說，顯然還不配稱完全的釋明。

歸好了一件事的類，能不能算已經釋明？當我們問某一物體為什麼下墮時，有人說『這是



一個重的物體，』能不能算已經釋明？全不能算。如果我們不會知道有什麼定律管着這重物體，那種答語就完全沒有解着題目。這答語會是釋明的初步，那是十分確實的。

一個定律是告訴我們某一類現象的如何活動；牠說及牠們發生時的條件，並且我們不先知道某一事實是那類的東西，我們是不能說到牠的條件的。領一件事實到一個定律之下時，我們方才踏進了釋明的門限。釋明會有這樣的定義（在實證的科學中）：『把一個現象納入一個一般的原則之中，無論是怎樣的一個原則都行。』

我們把一個事實領到了一個原則之下，算不算已達到了最後的完全的釋明？有好些地方，這就已經夠足了；如果我們和那定律已很熟悉，如果我們能見到牠對於該事實的意義，這樣一種釋明，我們通常是滿足的了。月蝕時，如有人告訴我們，說這是因為有一個不透明體介在牠和光源之間，照普通講，這就算解釋得夠了。月的繞地而轉，可以用『這是向心離心二力合作的結果』一語來釋明。

但這裏還有兩個問題我們可以問。第一，用得上那條定律的那件事例當時有怎樣的具體

情形？第二，怎樣釋明定律自身？讓我們先來看一看第二問。這問可以如此答：止要指出那定律自身又是一條更普遍的定律的一個特例。地球對於地面物體的引力，是因指出其爲萬有引力律之一例而釋明。耶方斯說：『這是常有的事：研究科學的人會知道了幾條有名的定律而沒察出牠們相互的關係。例如人們早就知道凡有重量的物體都有墮向地心的傾向，而在牛頓之前的火克、衛文等人，也已知道地和日月之間大約是有什麼力維繫着。但把這些以及許多別的事實都統屬於一個普遍定律之下，使各事實以及較不普遍的各定律相互間都有一個關照的，終究是牛頓。』

這樣的解釋下去，到什麼時候爲止呢？到後來，不會遇着一種基礎的定律，不須用再單純而更根本的東西來解釋的麼？我們是否就把這些基礎定律看做不可解釋的？所謂用較單純較根本的定律來解釋，不過是把與件組成一個系統的一種方法。如果那基礎定律能被指出是一個系統的一部，而這系統是兼由別的基礎定律織成的，那就是我們所要的釋明了。要釋明部分，止要替牠們在全體中找個適當的位置。如果那全體又是一個較大全體的一部，其釋明也是這

樣。但倘若那全體是最後：這還能被釋明嗎？那宇宙——不只是物質的，是包括一切的全宇宙——能被釋明嗎？那唯一可有的釋明，只會是把這個全體和其各部分的關係說說，此外還要求別法，怕就很難了。你可以去追問那全體的目的，但用寬廣的眼光看來，所有的目的就都在那全體自身之中。

一個定律或一件事實的釋明，不只是指出牠是一個普遍律的一個例，還要發現牠和那普遍律以外的別種定律別種事實有什麼關係。牠和別的法律別的事實組成一個相互關聯的全體，所以釋明的定義最好是替所要釋明的東西在一個有組織的系統中找一個位置。我們所要知道的，可以不只是那個特殊例子所隸屬的普遍律，并且要知道和牠有關係的別的許多特殊例子；換句話講，我們可以要知道那個普遍定律以及應用得上這定律的特例的特殊情境。

我們可以分別一般的和特殊的兩種釋明。前一種就是指出那個普遍定律；後一種是更要示明那定律是怎樣應用的。像上面所說的那種月蝕的釋明，就是前一種；如果我們再補足一語說，這個障光物就是地球，并且示明地和月對於日是怎樣位置着的，那就差不多是一個特殊的

釋明了。一件事實的釋明，如要十分完滿，十分特殊，須把這事實所隸屬的那個系統中所有的一切定律都講到，所有的一切事實都述明。換句話講，一個完全的特殊的釋明，要把和所要釋明的那件事實有關係的一切事實，以及和這些事實中任何一件有關的一切定律，都安放在一個單純的一色的『整個』之內。如果一個釋明是完全的，我們就能以所講到的定律或情形做出發點，而指出所要釋明的那個現象是必然要跟了牠們（定律或情形）來的。這樣的一個釋明，在天文學中，是有的地方會有的；一個釋明如果不是絕對完全，也許能夠對於一切普通目的是夠完全的。我們若能完全捉握住一個系統，我們就能再造出這系統的過去，而預言其將來。天文學家對於太陽系的智識是很透澈，竟能使他從太陽系中任何一天體現在的位置及這天體和別個天體的關係上算出別個天體現在的位置，並能算出牠們過去的以及將來的相對位置；他能說出幾千年前日月蝕的次數和日子，也能算出將來任何時候這個天體和那個天體的各种關係。這種計算唯一的限止，只是因為對於太陽系本身的智識還不完備，或因為外界許多可能的滋擾還沒知道。如果一個系統是完全與外隔絕，而其定律又已通通知道，那麼，關於這系統任何一個

時候的敘述就可使關於牠在其他任何時候的敘述爲可能。自然界裏沒有一種事實的系統會全然和別的系統無關，這是不必說的。事實的系統，每個都和別個關係着，直接的或間接的。要得一個對於任何簡單事實的完備釋明，一定要知道了自然界的全系統而後可。知道了自然的一切定律以及牠們相互間的一切關係，還一定要對於這系統的各部分的相互關係有一個周到的敘述。這樣，我們才能得到一個釋明，既指出這事實和全體的關係，又指出和全體的各部分的各種關係。無論關於何事，不能得到這樣一種釋明，是顯然的。倘關於某一事能得到這樣釋明，便能關於一切事皆可得到。在這個意思裏，天宜申 (Tennyson) 的句子，照字面是真實的：

『破壁上的花呀，

.....

如果我能了解

你是什麼，從根到一切，了解你的一切，

我就也知道上帝和人是什麼了。』

有時，我們有了普通的釋明，釋以熟習定律的字面的釋明，就滿足。有時，我們還要求一個『定律的釋明』，那定律要能以再普遍些的定律或一個熟習的系統來說明，才能滿足。

各種『說明的』科學，處理的是一羣有限的事實，企求的是發現本範圍內有效的許多定律的一個系統。各種『實證』科學是先肯定了某幾個普遍的，對一切智識都有效的原理，而後去發現對於自己那個特殊範圍有效的各種定律的一個系統。對於一件物質事實，要求不僅用物質界定律的字面來說說牠和別個物質事實的關係——這種要求不是物質科學的問題。最後的說明是一種最後科學的所有事；哲學有時就說是這種最後科學。爲一切別種科學之基的許多定律，就是這樣一種普遍科學的領土。普遍科學應和那些特殊科學有關，正和特殊科學應和牠們所研究的具體與件有關一樣。特殊科學有一不完全，普遍科學就不能完全，普遍科學沒達到究竟，特殊科學也無一能算終了；正如在任何一種特殊科學內一樣，一般的定律沒知道，就沒有。一件事實能算完全知道，有一件事實沒解釋得了，那一般的定律就沒算能完全知道。『進步』是包括着這兩方面沿着兩條線向着『完全』的更迭邁進。

科學的目的，大都是不在釋明特殊的事實，而在供給些一般的定律，這定律是可用以釋明某一範圍內的事實的。例如機械那種科學，是寫下些對於一切流體一切氣體同樣地真的按語，可被看做一般前因的一般後果。因為牠所處理的，只是帶了同一狀態出現的事情，而不管其所以發生的物體其他各方面的不同，所以牠不下躋於某一類事情的複寫本。這個或那個現象落在這些定律之下的那種話，是處理特例時的一種次等假定，不是使全部臻於完備所必要的。關於氣體的機械學說，是不管各氣體化學上的不同的，止要那種不同不會變更牠們的特殊引力，因而影響到牠們的特殊職能；牠無須去一一舉出共有多少種氣體。牠止要說，如果一個物體是氣體，牠就合於可壓性，熱則漲，容熱量等等幾條定律。

這樣的話，可以加之於任何一種旨在發現定律的科學（以別於宗旨只在對事實有一個完備的歸類的歸類科學）。

特殊釋明——但在實際生活中，在各種歷史的科學中，我們所遇的，都是些具體的個別的事實；因此，對付一般性質等等的按語就於我們無用，除非我們能夠見到這種按語怎樣可應用。

到一個特殊事例上去；而我們平常是不能見到這個的，除非我們對那事例的周圍情形有了獨立的智識。只有關於一個單獨事實以及牠所隸屬的那個定律的智識，通常是不能使我們造出一個系統的；有了關於事實和定律的智識，還太不完全，不能使我們得出一個特殊釋明；而一個普通釋明，是不足以爲行事的嚮導的。

譬如所研究的是某一種的犯罪行爲；辯護士的目的就在於定奪那行爲的責任。因此，他須得把做這行爲時的四周情形一一指出；換言之，他一定要構出一組事實的系統爲那行爲所隸屬。一個蕭洛克福爾摩斯 (Sherlock Holmes)，也許因爲他的超等觀察力，因爲他對於犯罪行爲的各種定律有異常的智識，因爲他有出奇的本領，能把所觀察的事實置諸適當定律之下，所以他能不靠旁人的左證，而構出一組事實的全系統；但常人總覺得必須從一切可能的來源那裏搜集證據，再從這零星證據上構出一種類乎原狀的全系統。一件述得充分的事實，及對於那系統的各种原理的透澈了解，也許就够；否則一定就要儘量搜集證據，即有了搜集，亦許竟仍舊得不出可靠的結果。



只知道幾個定律，通常是不夠的，即使那智識是完全的，亦許會在應用時弄錯。即使是一個最大的科學家，倘然忽視了事實的四周情形，當其欲為特殊釋明時，也許失敗。特殊釋明就是科學的應用；單是學說，不管牠在抽象時是如何的正確，其不足為實際的嚮導，是人所共知的。那『理論家』會有一個不正確的理論，也會在應用一個正確理論時沒注意到周圍的特殊情形。

預言的手續是和釋明的手續有密切關係的。前者是後者的補充。在釋明時，我們指出各種定律和情形，以解釋一件事實（或一件假設的事實）；在預言時，我們是從一套定律和事實出發，想去指示某一件事實要在將來發生，或如再研究下去，就可發現其存在。有效的預言，如我們在研究歸納法時所見的一樣，是對於我們現用定律是否有效的一個試驗。如果我們不知道那些定律和情形，我們就不能有有效的預言，除非碰巧。預言可以說是科學的一種實際應用。

## 第二章 假設

假設是什麼？——在我們將要討論到標樣的系統以前，還有稍稍注意到大多數釋明中所

含有的一件事的必要，即假設的採用。假設這個詞，有幾種不同意義的用法，但對我們的目的講，假設可說是一種暫時的釋明。爲辯論或例證或淺說而下的種種設備，也可看做假設，但我們應把這詞用在較窄的意義內。

假設，或暫時的釋明，可以假定一件事實的存在，譬如說，這一場火是由一個破煙囪而起；或假定了一條定律，譬如說，種了痘就可免去面麻；或假定了種種事實和定律的一個複雜系統，譬如我們推論某種人民的初期歷史中有母權制的存在。前面第六章裏所討論的歸納推想，應當在這假設的標題之下。

假設的價值——講到假設的價值和牠在科學中的用場，曾有許多不一致的論調。有好些科學家會這樣說：假設不但是不必要，簡直是有害的。而牛頓『non-fungo』之假設，且常被引去屏蔽他們的論旨。這就是說，一種科學只應是一團留心觀察過歸類過的事實，除非有些定律不知怎樣地從那些事實上一跳就出，而並不要先認其爲可能的定律，再用觀察和實驗去試驗。把事實搜集得如此之廣，把牠們和牠們的關係歸類得如此之得法，竟能一下子就指出牠們關

係的定律，這也許是可能的。歸納法就指明那種必要的歸類法；但就是有了牠們的幫助，也不見得會不先在定律的發現上有幾次無效的企求，就得到一個證據充足的定律。十九世紀以前，科學的進步曾被羅門（Romanes）所謂『臆測的魔鬼』狠狠地拖住。在他那本達爾文和達爾文以後的序言裏，他會有下面的一段話說及自然科學界的情景：『自然科學家十分醒悟了專從自己內意識，一個永不會枯竭的淵泉，織出如意的蛛網的危險，就漸漸的相信，他們的科學應當只是對於事實的觀察，或現象的表冊，而不作含有哲學意味的理論。如果那事實和現象帶了一點這樣的意味，處理牠們是調弄文字的人的事情；至於研究科學的人，正應以避去帶了測度呀，演繹呀，概括呀等等假面具的魔鬼的誘惑為職責……這是當時的一種正統的一般的見解。』

這種見解，在林繆（Linnaeus）時，甚至克浮（Cuvier）時還很通行。克芮茂（Cramer）在達爾文的方法裏說：『種源論開了一個新紀元……達爾文啓示了一個正確原則，是研究生物學者所應遵守的……他從未忘記事實和學理的區別……但他對於「事實的科學用場」的觀念，顯然是「為建設學理供給正當的材料」……測度的精神就是科學的精神，即知道東西的原因。如

果織成科學研究最後的目的是原因或原理，而不是事實或現象，那麼，這種研究的進步，就顯然止能由構造假設而獲得。去構造這種假設就是去測度。』達爾文說，他自己是對於每一個對象要造一個假設。『他是假設的創造者，一如自然是生物的創造者，而他的把牠們置於自然淘汰一原則之下，也如自然那樣的無所容心。』

假設是科學所必需。赫胥黎 (Huxley) 說：『一切科學都以假設爲出發點，換句話講，都以尙未證實并且是可以錯而常是錯的假定爲出發點；但對於要在一亂堆現象裏找出一個頭緒的人，有假設總比沒有好些。』

在實際生活中，一個錯的假設會和一個正確的一樣有用。哈黎 (Hadley) 說：『在一個特別的時候不洗澡的種族，上帝要絕滅他們；這種假設，是對於一種已經觀察過的事實極淺薄的釋明；可是牠自有牠的功用。牠使那個種族也去洗一次兩次的澡——這是非如此就永不會做的一件事。牠供給了一個防止疾病的學說。牠辨認出一個微菌學一類的科學到現在剛纔得到的真理，即犯了定律的懲罰，加到個人身上去的時候，沒有加到團體身上去的時候多。』

都蘭米學說（即地球中心說）是一個錯的假設，但沒有牠或別的什麼學說，天文學智識的進步就不會這麼快。巨耐（Burnet）在初期的希臘哲學裏說：『希臘人所以超過他們的東鄰，人多以他們富於理想來解釋。東方人在我們所寫的那個時代，在積累事實方面，要比希臘人富裕的多，雖然所積的那些事實，確乎不是爲了什麼科學目的而去觀察的，而他們有了這些後，也從沒啟示一個對於原始宇宙觀的修改。』

用假設的危險，就在『我們異常歡喜忘記假設只是一個假設』這個事實。我們找得了一個釋明似乎很合於事實，或可爲我們別的信念的幫助，我們就要忘記我們的假設尙未證實。我們對於自己所造的假設有歡喜得太厲害的傾向；我們很易有『智識閱的偏私』。達爾文的例子可以再引一個來做好榜樣。『我嘗堅決地努力，使我心不墨守一個假設，無論怎樣的愛過牠（我是沒法不對於每一對象造一個假設的），止要一有事實來表示反對，我即刻就把牠拋棄。真的，我在這裏是毫無容心，一以事實爲斷，因爲除了「珊瑚礁」的一個例外，我就記不起有「一個」第一次造出的假設不是經了不多時候就被拋棄或大大的修改的。』

有人說，假設是一個問題。當我們定下一個假設時，我們的態度應用問句來寫：『這是不是事實的正確釋明？』如能抱住這種態度，由假設而起的危險就可極小。我們常聽見『作工的假設』這句話。假設只是假設，老實就沒證實過，但如把牠看做作出一個釋明的基礎，是有價值的。證實可以有許多程度上的不同，從最圓滿的到最不完全的；嚴格的講，你可以說，除非一個假設已被證明是正確，而被看做一個定律（自然就不再只是一個假設），牠終只會是一個『作工的假設』；但在通常用到這個詞時，總只用以述有用的假設，而沒有已成立的意思。

要使心對事實常是開放，不太信任了某一個假設，這裏有一個法子，即常存幾個相反的假設於心中。（這方法也叫做『增多作工的假設的方法』，可用以增進透澈，開啓探究的道路，銳敏辨別力，加厚推理的來源等等。）

假設是怎樣啓示出來的？——我們已經知道，把事實或『後件』聚集起來，像用契合法等等方法時那樣聚集法，就會引出歸納的假設。真的，（一）任何後件都能引出假設。如果我們看見A後跟着一個B，我們就自然而然地想去（如果沒碰見相反的證據）相信，那第二個將老跟着那

第一個。說這兩個是一般地、必然地這樣聯結着，就是一個假設，除非或直至以後的考查指出這句話的是真或是假。

(二)類推——假設之第二個來源，就是類推。類推這個詞嘗有好多種不同的意義。牠的最廣義是任何一種類似。由類推而得的推論，是從兩個東西上已經觀察過的某一類似點推到又一點的類似，這一點是只在這兩個中的一個東西上見過的。例如當我們考究某幾種已經絕種的動物的骨骼時，我們可以見得牠們都有尖利的犬牙和雛形的臼齒；在這一點，牠們是和現在的食肉獸類似；因此，我們推論說這些絕種的動物也是食肉獸。又如，我們知道一個兒童是因吃了未熟的果子而生病，我們就推論說，顯出同一病症的別一兒童，也是犯了同一不懂事的過失。類推的推論常用在某種特別事實或情景，雖然牠也可被推廣成一個一般的原則。

(薛瓦又發現假設還有第三個來源在命題的易位裏。例如二等邊三角形，其底角互相等。反轉來亦是真的嗎？)

單是類推，大家知道是一個不穩當的嚮導；但如有某幾條條例藏在心裏，用了牠也常可以

有一種好處。

一、如果兩套事實止有某一點或有限幾點是互相類似，那推到牠們別一點也類似的推論，就很牽強。兩人生長在同一城市的這個事實，不能用以做『這一個應和那一個有同樣的職業』的結論的根據。

二、如果兩套事實除了無關重要的外，處處都相類似，那推論就是安全的。幾何學裏的類推理，就是這種例。又如兩種動物除了顏色外，其餘的都一樣，一種是食肉獸這件事實，就可以做相信那一種也是食肉獸的好根據。

三、如果兩個東西或兩套事實在重要點是不同的，那推論的價值就很可疑。如雙生子的一個是受的這種教育，那個是受的那種教育，要推論說：這個對之有興味的東西，那個也對之有興味，就很不妥了。

四、如果兩個相似的東西中，有一個是具了和那個所具性質不能相容的性質，自然就不能去推論說：第一個也有第二個所有的性質。如果雙生兒中有一個是既聾且啞，我們就不能因為



那個是度曲家，而推論這一個也是。

五、如果相似點多於差異點，我們所有幫助那推論的理由，就比反對的理由多，這自然要所同所異的各點在決定所推到的性質上有同等的重要纔行。但事實上，牠們永不會是同等重要的，所以我們當分別牠們的等差。兩人有同等氣力，兩人身材上，年上等等的相似，雖足以幫助我們推論，但兩人健康上的不同，更有力量足以反對此種推論。

六、算計同點和異點時，止可把獨立的算入。行星有大氣那個事實，和牠把行近星面的光反射出來那個事實，不是互相獨立的；如把牠們算做兩個同點，去做推論，牠們倆其餘方面也相似的根據，那就不會正確了。

實際上，要說出那種性質是重要，或確定某兩點是否獨立，實在不容易。

類推可以和別的推論的根據合用；例如某一情景中有一種情形，這情形在另一情景中有一部分相像，一部分不相像，我們有時就可推論說，第一個所有的別種情形，第二個裏也有，不過程度上差些。一人吃了某種藥劑，顯出某種病症，另一人也顯出了差不多的病症，我們也許就可

以說，這另一人也已吃了較少量的同樣藥劑。

一個好假設所必須有的條件——既根據了某種理由定下假設，我們就應問問自己，這假設是否值得去認真討論。用普通話來講，就是什麼是一個好假設的必要條件？

一、第一，牠必須要合於所以要造牠的目的；牠一定要對於以前沒會解釋得對的與件貢獻一個釋明。有時會已有過某幾種釋明而覺得不滿足；有時那與件會是完全沒有解釋過。一個假設沒會至少把從前沒有適當地聯接過的兩個事實聯接起來，就沒有價值。

二、一個好的假設，自然一定要和牠自身和牠所關及的一切與件都能妥協。有時，一個假設還一定不可和已知諸定律衝突。如果已有了幾條完全證實了的定律，那假設就一定要能和牠們一致。

這不是說一個假設一定不可和至今爲人所採用的任何一原理不一致。要這樣說，就要把哥白尼（Copernicus）假設屏棄了，實在的，這樣的說法確會使許多人拒絕了哥白尼的學說。嚴格說來，任何一假設，止要對於那與件和與件的種種關係能貢獻一個妥貼的解釋，就值得我們

去注意。在實際生活中，我們常常被逼得不去睬那些和原有原理衝突的新學說，至少要等到牠們在價值上穩固上已和現行的那些差不多時再說；但在專門學家，無論那一門的專門家，要因為一個新學說和舊的學說不一致就拒斥牠，那就不對了。把兩方都試驗一下，才是他的責任。

三、一個假設，要是值得討論的，必得要有可被證實的餘地。如果證實牠的與件適為手邊所沒有也至少要是設想得出的，並且要是將來有發現出來的可能的。黑羅度脫 (Herodotus) 在討論各種關於尼羅河之起的學說時，說到一種把這問題牽連到神祕的海洋之流的學說，他說：『講到海洋的那個人，既把這問題轉運到「不可思議國」裏去了，自然就不許有反駁。』

#### 四、別的都同樣時，假設是要選最簡單的。

在造假設時，含有許多超出知覺和記憶以外的心理活動。牠們常在『想像』的標題之下被人討論。但這所謂想像，不只是構造意象的那種想像。這裏含有一種很高很複雜的建設活動。作創造的想像而論，這個和詩人的想像不同，因為牠不一定要，也非原來是，和具體的經驗有關。

說出下列各例中假設的理由而評定其價值：

一、地質學家看了現在地面上的變化——如山谷的變遷，冰川的移易等——是用怎樣的時度發生，因以定出在所謂地質學的時期中發生的同樣變化一定要經多少年代。

二、在看美術展覽會的畫片時，我們的注意特為某一畫片所吸，其各種特點自然而地印在我們心裏。幾年以後，我們在另一國中，我們又在另一畫片上見了這些特點，我們覺得這兩張畫片定是一個人的作品。

三、切割器都有刃有執手的地方。這些火石有刃有執手的地方，所以牠們是切割器。

四、西北海岸上的印第安人第一次見了並且聽了留聲機以後，有人問他們這是什麼。他們說，這是一個力量很大的回聲，而經白人用『強的藥品』或魔術製過的。

五、許多哲學家所主張的那個學說，以為世界上的語言有許多可被回溯到一個公共的發源地，即所謂亞利安，是用類推法得來的。在波斯文，希臘文，梵文……之中有幾個簡單字，總是 to be 及 to give 一類的動詞，被發現其有差不多同一的語根，就從這個同點上推論出

牠們是有公共的來源。

六、某些有多量玄武岩的山都藏着金子。在別的山上發現多量的玄武岩時，我們可以設想這裏面也有金子。如果金子找不着，錫准有。金礦和玄武岩之間似乎有一種關係在。

七、看見某種東西在結晶時要膨漲，又看見某種別的東西熱了要膨漲，我就可推論熱使後一種東西結晶，所以膨漲。

八、既以太算做傳遞光波的媒質，而有幾種電又既是一種波動，我們就可說以太是傳電的媒質。

九、合衆國是共和國，其民富庶而悅樂；所以我們可以說，如果枯敗是一個共和國，其民也將富庶而快樂了。

十、鹽酸使藍色試驗紙變紅；硫酸有同樣的性質，我們可以推論牠也會使藍色紙變紅。

十一、類於象骨的骨頭在某地發現了。我們斷定這地方總在什麼時候有過象的。

十二、棉生長在合衆國，生長在潮濕而氣候和暖，土壤多砂的地方，我們可以推論，埃及是有這

些情形的，也會生棉。

### 第三章 幾種標樣的智識系統

把建立某幾種標樣的智識系統時所用的方法考查一下，會幫助我們弄清楚智識有怎樣的複雜，獲得智識的種種歷程有如何的關係。每一系統，我們已經知道，都包含許多定律。有些是定律和一般概念的系統；有些還包含些具體的事實。第一種的例，是要到數學或機械學裏去找得的那種系統；第二種的例，是歷史家或律師所想建立的那種相關事實的系統。別的科學則介乎二者之間。

我們現在不能從頭討論起。我們對於歷史家法學家必先承諾了已為一般人所採用的人類行為的諸定律，諸科學原理，一言以蔽之，必先承諾了他那科學所用到的諸材料。對於數學家必先承諾了他的諸概念，諸公理，諸公準，而科學方法的諸普通原理，是對於兩方面都得承諾的。我們現在只要來看看各人是怎樣運用這樣原理，各人的方法是怎樣。所有這些概念和原理都

是人類從來的經驗摩挲出來的。數學家所主要用的，是分析和演繹推理的法子。如觀察，論證，普通還有曉得具體事物的法門等事，他大概是不管的。

幾何學的系統——讓我們從幾何學裏取一個科學方法的例子。幾何學和別種數學有好些重要地方是不同的，但爲做例起見，幾何學是够做代表的。幾何學的起點是什麼？牠所要建立的，是何種系統？幾何不和自然科學一樣，以可知覺到的物體爲起點，而以一套概念和定理爲起點。概念有點、線、廣、相等等等。有些是可以別個概念來下定義的，如「點是沒有大小的。」但此外還有幾種不可下定義的，如一切別個都要用牠們去下定義的那些。這樣的，概念有兩種：即元素的和關係的。除了這些概念外，爲幾何的與件的還有幾種定理。定理是表元素的各種關係的。這些定理，就是所謂公理和公準。

公理和公準之間，歐几里沒有畫出明白的界線。兩個都是看做沒證明，不可證明，而又是凡要用到牠們的人所必須承認其是先天真實的。在現在，牠們這個先天真實的特性已很遭懷疑，但牠們的不能證明，是由於牠們的不能由再簡單些的定理繹出。有一個區別牠們的法

子，是把公理定做普通的『總意』，把公準定做幾何學的前提，——前提是必先承諾了的。但這條線仍是不明不白，有時看做公準的定理在別時又會當做公理。

公理的例，我們可引其第一個：『等於同樣東西的東西互相等』；公準的例是：『一條直線可從任何一點劃至其他任何一點』；『一切直角都相等』；有時算是一個公理，有時算是一個公準。歐几里幾何學可以定為：『是把我們關於空間的判斷規定在一個一定的塗術內的諸定理的一個系統』。牠的每一定理，都能從牠的公理和公準繹出；公理和公準的自身自然是例外。要證明一個定理，我們止要把某幾個概念和定理結成一個熨貼的整個。

我們試看第一編的定理十五：『兩直線（ $AB$ 、 $CD$ ）相交，其對頂角互相等。』



其證明是：『因為  $CFA$  角加  $AFD$  角  $\parallel$  二直角（定理十三）， $AFD$  角加  $DFB$  角也  $\parallel$



二直角；所以  $\angle CFA + \angle AFD \parallel \angle AFD + \angle DFB$  角；從兩方提去共有角  $\angle AFD$ ，剩下的是  $\angle CFA \parallel \angle DFB$  角（公理三），但牠們就是對頂角。同樣，可以證明  $\angle AFD$  和  $\angle BFC$  二對頂角相等。』這個設題的證明所用的概念和定理是什麼？我們有數（例如二）直線、點、圓、相交、角、對頂角、相等、加、減、剩下、等等的概念。在諸定理中我們用定理十三（一直線立在另一直線上，不是和那線做成兩個直角，就是做成合起來等於二直角的兩個角）；這定理又從幾個別的道理證明出，最後一切都建立在公理和公準上。我們用公準三（一個圓可從任何一圓心畫起，離圓心可有任何的距離）公準一（一條直線可從任何點畫到別一任何點）定義十二（一個圓是一個平面形，圍以一線叫做圓周或邊；從圓內某一點畫至圓周的一切直線都相等）及公理一（等於同樣東西的東西互相等）。

幾何學的證明是借了各種『圖形』做的，於是好像所處理的是一種具體的特殊例子，而單是一般的概念；但這具體實例只不過是一種說明，而從全體說來，那證明是絕對的一般的。把圖形精確地量起來，其可以顯出對頂角之不相等，是無疑的，因為那線不會是絕對的直；那圖形

是表徵兩條絕對的直線之相交，而證明也是對於一切這樣線，且也只有對於這樣線是真的。幾何定理所用以證明的一切圖形，都是如此。歐几里幾何學全體只是用上述那種樣子築起來的一個複雜系統。

幾何學家的與件是比較的少而簡單。他的一般原理是已經規定了的；他的檢驗真否，是只求合於他的原理，而不求絕對合於具體的事實；但他相信，如果精確地觀察事實和測量事實是可能的，如果事實會遇到和他的直線、圓、等等定義相一致的，他的結論就要和牠們相應。

近來已有別種幾何系統築起。所用的方法和歐几里幾何學的一樣，不過假定了幾個別樣的公準。其唯一的必要條件，是由此築起的系統應是一個熨貼的整個。

我們剛剛考究的那種系統，其宗旨在以一種組織供給於一羣有一般應用的判斷，而不管任何特殊的與件。幾何這種科學，恠趣不在這個那個的幾何形；牠給我們的，是關於某一類圖形的智識，而把牠的應用讓給應用科學去研究。一切所謂『純粹科學』在這一點都是和幾何同樣的。牠們處理的是一般的原理，不是特殊的事例。有時藝術和科學就用這條線來區分。藝術定義

爲：包在科學裏的各種原理在實際上的應用。幾何這種科學是築在某幾個所謂公理的一般原理上的一個系統。

各種科學，除了公理一類的原則外，大都還含有應用科學的方法去研究『經驗的與件』而得到的別種原則。機械那種科學就是這樣的一個例子。我們已經知道，牠是『寫下種種對於一切流體一切氣體一切……都同樣地真確的定理』。這些定律是觀察了一大堆特殊流體、氣體等等的『行逕』的結果；所有觀察都把記下、歸類做歸納推理的基礎，有了推理，還要去儘量的試驗。所以，建立定律的科學方法中所有的一切手續用是都用到的，但重力是完全側在根據了這些定律再去建立別的結論。換言之，是側重於科學方法的演繹一方面。

對於化學那種科學，差不多也有同樣的話可說，雖然牠較依賴特殊的事實，較不會從已成立的通論上做演繹的進程；而化學且有某一部分是做事實的歸類的工作，而不做造成一種演繹科學的企圖的。觀察、分析、歸類、歸納都要用到。但化學中終究有許多地方是演繹的，化學家對於特殊事實的興趣只是一種間接的。

生物學和心理學也可在此說一說。牠們對於具體現象發生興趣，都是爲的可以從此得着一般的結論。牠們都用到全套的科學方法，連統計、平均、可能性也都用到。牠們比化學，更不是開始就是演繹的。近幾年來，統計和切實的測量對於這兩種科學已變得極其重要。只要查一查近來關於這兩科的文字，就很明白的。心理學方面的例，我們可以去引動物心理、兒童心理等研究；生物學方面的例，我們可以引關於孟代爾（Mendel）定律、變異等等的研究。

下面從哲姆士（James）的書（二八〇頁至二八四頁）引來的一段文字，可以做不用統計的心理分析的那種例；從赫胥黎（Huxley）那裏引來的（二八七頁至三〇〇頁），可以做那樣的生物研究的例。這兩段文字都不能代表現在最通行的研究。牠們的範圍都是例外地廣，性質都是例外地演繹；但都可以爲這兩個世界內的科學家要達到一般的結論要建立熨貼的系統的寫照。

較和具體與件有關的系統——我們現在要來看一看用另一塗逕來處置具體與件的那種系統；要來看一看對於各種特殊例子都替牠們在一個事實系統內找得一個切實位置的那

種系統；要來看一看不但供給一套普遍定律，並且還應用了去解釋種種特殊例子的那種系統；要來看一看把一個現象的種種原因說得很周到，或使我們對於現在還未能觀察得的一種事情或情境能確定其存在的那種系統。

歷史，止要牠是再造過去的，就是怎樣的一個例；律師的去發現一件罪案的個別案情，也是這樣；地質學，當牠去發現地球的過去情形和變遷時，也是這一類的科學。地質學的材料，最初差不多完全是地面上現有的各種性質和常有的那些變化。自然，牠包有許多物理、化學和生物學的與件和結論。有了這些與件做基礎，地質學就能關於永不會觀察到的變遷得到許多穩固的結論。牠也和一切科學一樣，相信除非反對方向有了證明，過去的和未觀察過的也與現在的和觀察過的一樣。

司各脫在地質學大意裏說：『有許多毫無疑義地已經發生的變遷是從未有人見過的，因為牠們來得如此之緩，或深在地殼之下，以致竟沒有直接觀察的可能，我們只能從考查其結果上去推斷其進程的狀態。沒有一隻人的眼睛曾經見過山脈的生出來，見過巖石層摺疊得像許

多紙張一般，見過巖石上所有主要性質變遷（在術語上叫做「變形」）的歷程。」這樣的一種結論，就是表明，有一套組織得很好的關於某範圍內種種事實的種種關係的智識是存在的。

這種科學的與件是由觀察而來；觀察過了，再去歸類，使有相互的關係；種種定律乃以漸發現，以漸證實；各種系統時成時毀，直至最後透出了一套爲地質學家們所公認的原理。但講到詳情的查出，和所含具體事實的系統——換言之即地球的歷史——之現出，還要進行得一些兒呢。在幾何裏，觀察只是偶然的事；在具體科學裏，這就是無時可缺的。在歷史的科學裏，特殊事實占了該學的中心；在別種科學內，首先就以概括爲題材。

海王星的發現，也是表明天文學內這樣一種系統的組成。那些行星走的是橢圓形的躔道；但又都不是完全的橢圓形；常有因別個行星的影響而生的變異（攝動）由任何行星而起的變異量都能算出的。算到天王星的躔道，把由一切已知行星而起的攝動都算入了以後，在說明其變異上還有未足。亞丹（Adams）和黎浮略（Leverrier）推算道，這個未足，能由假設了在天王星的某方向內某距離的地方還有一個行星而墊滿；這個行星，不久就因了望遠鏡的助力而發

現了，名爲海王星。這個海王星的發現，是先假定了一種關於太陽系普遍定律的智識和一種關於系內各分子相互關係釐晰的描寫的。這是把各種普遍定律應用到一個具體情景上去的結果。

史類事實的系統——天文學和地質學所處理的具體與件，都有一大部分是可以觀察的；至於要靠前人之論證的地方，地質學已很有一點，天文學尤甚。在法庭上，在歷史的研究上，論證是一等重要的。這些研究中的與件，可類別如下：

一、原料的事實。

二、論證。

原料事實的例，應是從犯罪地點所得的那些證物；在歷史研究上，是建築、道路、以及別種工程的遺跡、碑石、古代器皿、藝術品等等東西。論證可以是口頭的，或書面的。通常，歷史家一定要以書面的論證爲主。這有許多種類，從原人的圖像起，直到脫歇大泚 (Thucydides) 和揚三脫司 (Tacitus) 等人的紀事本末止。歷史家的問題，是搜集與件，估量各件的價值，造出一個最能把

與件組成一個熨貼的整個的記載。

甲、他的第一個職責，在搜集一切可能的與件。律師所用的各種方法，其大概是我們很熟悉；其詳又在我們的討論範圍之外。我們現在應把歷史家的方法較詳地考究一下。他一定要搜求文件。『文件是前人的思想動作所留下的痕跡。』（這是 Langlois and Seignobos: Introduction to the Study of History 裏的話。這是一本講歷史方法最有價值的書，為研究科學方法者所必讀。）無論牠是原料事實如藝術作品等類，或是書面的報告。有些歷史家所寫的事情是如此之近，他所得的論證竟能有目擊的。這樣，他能得着好些後人所不能得的論證，且能對論證的虛實為參互的考驗。普通所謂發現文件，是從各地搜求當時的論證的意思；考古家的旅行和掘發，就以發現這種記載為目的。宗卷、檔案、古史、筆記、碑銘等等就是主要的淵源。圖書和搜集愈多，這問題就愈易解決。但新的文件是常有得發現的，無人能說一切與件都已發現了的。

乙、與件搜集了，就要來逐條估計其價值。估計論證的價值是一專門問題，我們應當首先研究一下。這問題是要去發現各文件所能表出的是什麼事實。常要問：如此這般的一件事是誰做



的如此這般的一首詩是誰寫的？是誰建立羅馬？等等一類的問題。得到這類問題的解答時，已把事實組成一個系統，已把排除了一切別的結論來贊助某一結論的那些推理組成一個系統。這樣一個系統的成立，就是事實已經發現已經歸類，假設已經建設已經證實，事實和概括已經組成一系統的意思。我們用觀察，用兼有推理的記憶，用從人家論證上來的推論，用從前人活動的遺跡上來的推論，用從一切自然事跡自然進程上來的推論而知道事實。我們參照了牠們對於本問題各部分的關係而聚攏與件；我們根據了過去經驗以用推論，而立出新的推論；我們用已知的一切法門來試驗我們的組織。

有時，自然現象的觀察會得着大部分的與件。有時，人家的觀察會是很容易證實。實驗會重做；對於事實得一正確的描寫，會是一件比較容易的事。用『人的論證』以及一切旁的與件來決定某事實的存在和性質。這可以算是一個例子，足以描述我們如何建立一個極複雜的、具體事實的系統。這有好些先決問題，一定要先解決：

(一) 第一是論證是什麼？證人說些什麼？文件的內容是什麼？論證是個起點。我們一定要知

道牠是什麼？牠要告訴些什麼？牠要表出的是何等樣的事實？（甲）如是證人親說，這問題雖是十分重要，普通要比較容易解決些。他說得不明白時，可以叫他重說，把意義弄個明白。如果他說的是外國語，就稍有困難，但像在通常那樣的縷述事實，這困難終究不大。（乙）如是歷史的文件，那困難會是沒法解除。像那象形文字，完全不能解釋者歷幾世紀；從古文文件繙譯過來的東西，準是藏着危險的。要從一種文字中找出別種文字確切代替的困難是不用說的了。在這種地方，要決定一件文件的意義，把兩種文字極細密地比較一下，會是必要的。如金石學、古文字學那種科學，全是要去研究古文字的解釋的。

（二）如果論證內所含的意義已經弄清楚了，第二個問題自然就是這些話是真的嗎？要解答這個，我們可以再問：（甲）這話是誰說的？他的智識、忠實、精細，是否够資格，足使我們信任他的說話？在法庭上，證言的一致，是首先要審定的事情，並且要有記錄可稽。當證人在我們面前時，他的是否一致就很容易解答，雖然有時會有錯誤和欺騙的事情。當審一個囚犯時，這事就異常困難，這裏含有論證和許多別的證物。

論證文件，決定作者的姓氏，是歷史家最難解決而又必得去解決的問題之一。書面上的署名，是不能恃爲此書真正作者的證據的。在現在的書上，作者姓氏是寫得很明白的，并且通常是靠得住的；雖然也有冒名，普通總是很容易看破。但在古書上，尤其是碑刻一類的東西上，那困難就很大；第一，會沒有作者正式的署名；或則被後人定爲某人的作品。某人果是作者嗎？

我們第一應當問：這樣的一個人是有的嗎？要解答這個，只有同時人的論證是可靠的。有些地方是無須在這種問題上留難的，因爲這樣一個人的存在，總可以沒有疑問；但如有這樣的情形，說他是存在的論證，一定也要和別個這一類的證據受同樣的試驗。這裏也和別處一樣，論證必須結實，并且必須要有別人來確證。這種問題最有名的例子，是關於荷馬的有無問題。這方面那方面論證之缺乏，普通是反對已有定論的東西的啓端。

這樣的一個著作人算是有了，他果會寫這件文件嗎？有什麼證據可以證明這文件的非僞？證據有兩種，內在的和外在的。考驗內在證據的問題是：這文件是這樣的一個作者所能寫或會寫的吗？這種書法是這樣一個作者的時候或國內所流行的嗎？如果那文件的書法是十一世紀

或十三世紀的，就不會是十二世紀的作者的。關於文章的體裁和格式，也可有同樣的問題。對於有法律性的文件，這是一個有價值的試驗，因為有法律性的句法是至有一定的。如果在一篇假定的古文中有現代的字眼和句法，這就是駁倒說牠非偽的任何辯論的證據。

在這一點上，文件裏所敘的事實及說及的事情是最有價值的；最後，裏面所表或所含的意見，在決定牠的真僞上，也有很大的幫助，因為有些意見是所假定寫那文件的那個時候所不能有的。外在的證據是同時人或後時人是否引過或參照過這文件。

在決定作者的困難上，往往還有別種困難；那文件會是兩個或多個人的作品，編輯者會已經把牠竄易過，在抄寫時會加上些錯誤。在這些地方，我們應當無須把那作品整個兒的拒斥；牠許會給我們一點智識，我們也許能夠看破所竄易的是什麼，定出了那許多是原作者的東西，或那許多是合著者中某某人的作品，會是極重大的一件事。要用到的方法自然就是上述的那些。不過把一個作者換成幾個作者罷了。

(乙)我們已能擔保那些證據的一致了，第二就要問：他確能知道他在那裏所證明的那些

事實嗎？他曾否說他自己親自見過牠們？（照蓓茵說，歷史證據的最可貴的是一個同時人——一個可以看到那事實的人的論證。）一個人去觀察那樣的事實，是人所可能的嗎？如果這問題被肯定了，往下我們就要問：這裏有沒有什麼理由，可以推定那人自己不能觀察那些事實？（子）他在這些事實的觀察上記憶上是否『內行』？在他的觀察力上有無缺點，或這裏有無證據可以反對他有做這觀察的適當地地方？這裏也是有證人在我們面前時，那解決問題的困難，要比只有書面的論證或別種間接證據可靠時容易得多。

錯綜拷問這一個方法，可以對於上述諸點立即得着額外的論證，並且可以即時供給些語句，為已有語句或已知事實的保障或反駁。在林肯謀殺案的第一庭審判中，那主要證人已證明其看見那犯人的謀殺行為。在錯綜拷問時，他又加上許多詳細說話：說行刺是在晚上十時，在毛榉林中，在八月，他離開有二十尺或二十尺以上遠，他能看見手鎗，並且是如何掛着的；說最近的燈光也在半英里之外，這些他都是由月光看見的。但林肯說那天的月亮是至上午一時才出的。錯綜拷問可以顯出因不忠實，不內行而起的那種不一致，如上例所說的。在錯綜拷問不可能的

地方，如書面的論證，要判定一個不忠實的證人，會是不可能。

(丑)如果那證人對於上面那些試驗都抵當過去了，我們就要再問：他的報告中有沒有使我們懷疑他的忠實的地方？或他是否會有什麼理由使他在目前這件事是錯的？這兩個問題是有區別的；一個普遍的好名譽會使人相信，他在目前這件事是忠實的，但其實未必能保證他的能够抗拒一切誘惑。在法庭，對於證人本人的錯綜拷問及別個證人的論證，都可供給解答這問題的與件；在書面論證，作者自己的別種說話和與他同時者的說話，都是一定要顧到的；所含蓄的往往比直說出的重要得多。

有兩種情形，在那裏，一個證人的論證可被看做特別地免於有意的謬誤。第一是那證人相信，那證據是對他不名譽或不利的時候。(有一個例外一定要說明：那證人爲滿足妒忌或傾軋他人的緣故，會犧牲了自己的名譽和利益。)這種地方，那論證固然須要有再多的證實，但這會是，除了上述那個例外，那證人很誠實的好證據。

第二，那證據是無意間說出的。那證人說出了自己未覺其重要的話，或他衝出了露出他正

要遮蓋的事實的說話。福祿特耳 (Voltaire) 的射的中有一段可爲這例的說明：

「射的的主人賽督，在兩個證人之前借出一筆款子，款未歸而證人死。負債者不承認曾經收到一個文錢這款子是在靠近荷來不山的一塊石頭上交付的。射的去起訴了。他傳債務者出庭，要求他把五百「盎斯」的銀子歸還他的主人。法官問：「你有證人嗎？」射的說：「沒有，他們都死了；但有一塊大石，是款子在上面交付的。如果你老願意出令去求得這塊石頭，我可希望這石上會有證據。債務者和我可以在此等此石之來到。我願用我主人之費去起運這石頭。」法官說：「很好，」就移其注意到別事上去了。末了，他對射的說：「唔，你的石頭還沒來嗎？」債務者不覺笑了起來說：「你老卽等到明天，這石頭也是不會到的；這離此有六英里以外路，要有十五人才能運得動牠。」射的喊了起來道：「得了，我說過這石上會有證據的；此公既知此石在那裏，他已承認款子是在這上面交付的了。」——本書第十章

謬誤的論證自然是別的事情的證據——可以證明證人的主張或其品性，或在他那個時候有某種觀念等類的存在。

但所有這些問題都是多少有點預備性的。一個有好名譽而又善觀察的證人，並無說誑的動機，也會那是自然的，在現今所考究的那件事上弄錯。一個通常是靠不住或不善觀察或什麼說誑的理由他都會有的。證人也會說出真話。這兩種人，自然是第一種人的論證容易使人相信，第二種人的容易遭人反對，但他們的論證都不可被看做有固定的可靠性。任何一個論證，都要合三個條件，才是承受：（一）牠必須不自相矛盾而有內在的熨貼；（二）牠必須和與同一案件有關的別種已知事實互相一致，互相熨貼；（三）牠必須和通常的經驗相一致。

一、如果一個證人在他的論證中有和他先前說過的話不一致的說話，他的論證就為不可信。他的說話亦許有一半是真的，亦許兩半都是偽的；有時亦許可以去指出他的說話有一部分是和其餘部分一致，而別一部分則否，但這個說話的不一致，要使人對於其餘部分也懷疑起來，若沒有外在的證實，他的說話全體都是可疑的。不但如此，他的說話如要有最大的力量，一定要不只是一致，並且還要能熨貼；一定要是寫的一套一貫的事情。如果一個律師能用錯綜拷問顯出證人的說話不一致，他的論證就完全失了力量；並且普通只要很小的不一致，那論證就大大



的不吃硬了。

但就是那最熨貼的一個論證，其自身也不足以證明牠所申辯的那些事實的真有。否則我們就不得不把許多公認爲虛構的東西當做真的了。真的，太大的熨貼，太好的一篇說話，是要引起人的疑心，說這是捏造的，或至少是修飾過的，因爲大部的人在觀察上、記憶上都是太不精確，不能說一套複雜的事情而沒有小小的不一致。

因此，單單內在的證據還是不夠的；沒有別的論證或用別法知道的事實來做保證，對於任何一個論證，都一定祇好存而不論。有一個可能的例外可以說一說：如果那論證是這樣的一種，其虛假比其真實還要難懂難說明，那麼，即使沒有別的保證，我們也有理由去承認牠。但這種例子顯然是很少的。

消極的證據——當時的人所不應該不說起的事實，假如得不着論證，證實牠的存在，這就是反對牠是有的。一個極強啓端。如果所申辯的那件作品，或學說，或不拘什麼，沒有同時人引證過，到後來方有某人說起，所申辯的大約是假的了。關於什麼人，什麼城，什麼別的的傳說，傳說得

愈遠，就愈變得遼闊而確鑿。

二、論證如是口頭的，那最常用的一個保證，就是別個人的論證。但太吻合的一致反不能證明那論證的真，反要啓人疑心，說他們是通同作弊，全都是偽的。觀察和記憶所短不了的不精確，使得實際上不能有兩個證人說一件事在各點都是一致的；幾個歧異是要有的，有時關於幾個最重要之點，也會互相歧異。在書面的論證，如有幾種文件是極其類似，就可揣度牠們不是兩個獨立的論證，而都是從同一來源中引伸出來的。如果牠們所有的錯誤也碰巧都是一樣，那個揣度就特別有力；例如牠們都有同樣字的寫錯，同樣事的說錯，這就是很好的證據，證明一個是從別個出來的，或牠們倆都是從什麼共同的來源中出來的。自然，不一致不會證明牠們中任何一個的真實，但是牠們獨立創作的好證據。到底真實在那裏，一定還要再行比較，再行結構，才得發現。

三、第三個試驗是看其是否和通常經驗一致。所謂『前提可能性的辯論』應當就在這裏。我們問：所申辯的事情是不是在那樣環境中所可能的？牠是否和那些已知的自然定律及這些定

律所化成而爲人所習見的各種式樣相一致？在實際上，這個試驗可以先試，例如論證中的說話如有牴觸通常的經驗或驗定了的自然定律的地方，我們就可不去枉費別種試驗的麻煩。但這個試驗不一定是可由以定奪什麼的，因爲和我們過去經驗不一致的說話很可以是真的，而一個假定的自然定律之寫得太寬泛，因此有略加限定的必要，更是屢見不一見的事。對於不尋常的說話拒斥得太快，其爲穩固方法所不許，正和太輕信一樣。但如果做了別的試驗以後，仍不能決定那論證的真實如何，那對於通常經驗的牴觸，就可擔保那論證的必遭拒斥了。如果所申辯的那些事實是和假定的那些自然定律相衝突，那末，牠們的存在，只有在擁護他們的證據比擁護假定律的全數證據還強時，才能確定。要證明一切自然定律的牴觸，是不可能的，因爲一切證明都要用到一兩條定律。我們常是過忙地斷定一種說話是和另一種說話或其系論之一不一致，並且要因而就太快地抹殺那好像和已定原則不一致的任何東西。因爲哥白尼假設和宗教原則不一致，就拒斥牠，就是這樣的一種例子。

還有兩件或三件事，要在這個時候稍事討論。其中有一件就是所謂道聽塗說的證據；那證

人所報告的，不是自己所觀察的，而是從別人那裏聽來的。這個對於事實本身的價值遠非論證可比。於原觀察者的錯誤之外，如觀察的錯誤，記憶的錯誤，描寫的錯誤，亦許還有由不忠實而起的錯誤——於這些錯誤之外，我們還要加上第二個人的錯誤，他在語言上可以和第一人有一樣的錯誤和缺點。

傳說就是道聽塗說的證據，不過為最後的聽者和原觀察者（如果在開始時確有什麼觀察）之間多添上幾層中介物罷了。傳說之為異常淺薄的一種證據，是顯而易見的。

旁徵博引的證據只是一種間接的證據；那事實會沒有親自觀察過的證人可得，但有別的某事實，如不假定了那事實的有，就沒法可以說明。

我們已經討論了史類事實的發現及其估價的諸問題；建築一個系統的原則，當與件是由論證及觀察得來時，自然是和與件是由任何別法得來時一樣。我們是要得一個完全的、熨貼的整個。那一般說法或定律的格局，和我們築起的那個特別組織，一定要替那些為築成那個系統的原料的事實各備一個位置。如果有了擺不進的事實，如果那格局有了互相妨礙的部分，如果

有這樣組織的定律是抵觸的，那結構就是要不得的。每事實要有一個位置，要有一個所有事實都能各得其位的完備組織，這是一個科學組織的必備條件，或換句話講，這是能夠滿足理性動物的任何智識組織的必備條件。

詳細論述歷史的構造，是在這本大綱的範圍之外，把牠們說到任何程度的舉例，都要佔到太多的篇幅。自二八七頁至三〇〇頁（原書）上所引赫胥黎的文字稍稍說明了幾點。讀者要詳細討論，可讀 Langlois 和 Seignobos 合著的那本歷史研究法引論（Introduction to the Study of History）。

### 習題

下面的幾個例，把其主要論點說個大概，所用的幾個通則一一舉出，並說一說這些通則『是』由什麼塗術，或『可』由什麼塗術建立起來；考究其推理所經的各步驟，以定其是否有力量；遇有歸納推理的地方，把其基本寫出，並加以批評（如是可能）；議論有不全處，說出要補全牠所必需的部分：

一、哲姆士 (James) 教授對於他情緒學說的申論

見他的心理學節本頁三七五至三八〇

「情覺，指粗一些的情緒而言，是筋肉表現的結果。我們通常想起粗一些的情緒來，以爲心靈對於某事實的知覺惹起心靈上的動蕩，叫做情緒，這種動蕩的心境再引起筋肉的表現。我的學說剛剛相反，以爲筋肉的變化是直接跟了那刺激事實的知覺而來，而我們對於這個變化的覺得，乃是情緒。常識是說，我們遭了不幸，而傷感，而哭泣；我們遇見一熊，而驚怖，而奔逃；我們爲敵人羞辱，而憤怒，而揮拳。這裏所要辯護的假設是說：這個因果排列是不對的，一個心境不是隨即從另一個心境引出來的，那身體的表示必須先插在中間，較合理的說法應是：我們覺得傷感是因爲我們哭，我們怒因爲我們打，我們怕因爲我們逃，而不是我們哭，我們打，我們逃，因爲我們悲，我們怒，我們怕。沒有身體的表示跟在知覺之後，知覺就純乎是一種認識的形式，不動聲色，沒有那種「情緒熱」。那時我們可以見了熊後下一個判斷，說最好是跑開，受了恥辱再想一想，說這是應當去打的，但我們不合覺得怕和怒。

『這樣大概說說，這假設定然要即刻遭人懷疑。但要減輕人家對牠的不肯輕信，而確信牠是真實，倒也無須什麼高論，也不用多說。

『一、先說各種知覺在引起一種情緒或一種情緒的觀念以前，定要先在身體上產出一種相當於當前的刺激而瀰漫全身的感覺。在聽詩，聽劇，或英雄的故事時，我們常要莫名其妙地皮膚一震，好像驀然一浪周遍全身，那心房也不期然而然地膨漲，淚泉也不期然而然地湧出。在聽音樂時，這情形更是厲害。如我們驀地看見一個黑影在樹林中移動，在能引起任何一種明確的危險觀念以前，我們的心就停止跳躍，呼吸立即屏歇。如果我們的朋友走近懸崖的邊沿，我們就得到那個很熟的「這可完了」的情覺，而倒退幾步，雖則呢，我們確乎知道他是決沒危險，而自己也並沒他要下墜的明顯想像。作者還很記得他在七八歲時的一次詫異，為什麼一匹馬的流血竟會使他昏倒？血是在一個桶內，桶內有一棒，如果記憶沒有欺他，他記得是用這棒攪運那血，見血從棒上滴下，當時除了孩氣的好奇外，即無他情覺。驀地裏眼前墨黑，耳內亂鳴，什麼都不知了。他從未聽到，見了血會昏倒，或暈眩，他對於牠也毫不憎惡，也絕沒想起會有什麼危險從此發生。

所以即在那樣年輕的時候，他也不能不奇怪，怎麼單單這一桶的朱般流體竟會在他身中生這樣可怕的影響？

『二、最能證明情緒的近因是刺激在神經上所生的影響的，是那些病理的例子，在這裏，情緒是沒有對象的。老實說，我提出的這個見地，其主要功績，似乎就在我們有了牠就能把病理的例和平常的例納在一個公式裏。個個養育院裏，我們可以找到絕對沒來由的怕、怒、悲、或自大等等的例子；還有同樣沒來由的冷酷，冷酷到無論你怎樣挑逗終挑不起他的情感的例子。對於前一種例子，我們一定得假設，那神經裝置是對某一情緒有特別的靈活，差不多什麼刺激（無論怎樣不合式）都是使牠向這一條路動去，生出一組特殊情覺，而成心理上的某一情緒。引一個特例來說：如呼吸不得深，心起了慌，胃裏起了那種好像在「屏營待命」的變化，帶一種不可抵抗的傾向，要去取卑屈的態度，而靜坐在那裏，大約還有現在還沒知道的別種內臟變化。——一個人如果同時有了這些，他那總結的情覺就是惶恐的情緒，而他就是所謂「病的恐怖」的俘虜。一個曾經爲這樣的大不幸侵襲過的朋友告訴我，他那一次，那全劇似乎都集中在心臟和呼吸器，



他那時的氣力都費在管住呼吸和鎮靜心臟，等到他得到深的呼吸而挺胸直立時，那個惶恐似乎也就亡去。

『這裏的情緒不過是一種身體狀況的覺得，而有一個純粹身體上的原因。』

『三、其次要說的，是身體上的變化，無論怎樣，個個都是一發生就覺得的，有的很清楚，有的含糊一點。如果讀者從沒注意過這件事，試去注意他身體上的變化，其中有多少能被覺察出的。是各種情緒的特徵，是又奇怪又有趣的一件事。要希望他過住了任何一個強烈的情潮，去做這樣一種有趣的分析，未免太奢望。但他能觀察較平淡的情態，而對於較不厲害的情態是真的，對於最厲害的也可斷定牠是真。我們的全軀殼都是靈敏地活着；牠的每一點都對於人人所不能沒有的那個人格覺貢獻牠有所覺時之顫動，有的尖銳，有的模糊，有的舒暢，有的苦痛，有的分不甚清。爲這些感覺組的綱領的，老是很小的一點，真是出人意外。當微有煩悶時，你可以發現你軀體方面之意識的焦點是眼和眉的縮緊，常是毫不覺察的。當暫有所窘時，咽頭有什麼在那裏，或是叫你咽下，或是叫你微咳，使喉頭清一清；這樣的例可以無限的舉下去。機體的變化可有各種

轉換，使得我們可以抽象地說，沒有情緒是沒有其特有的身體表徵的，如果把這表徵也一組一組的講，和那情緒本身一樣。一組中所含變化部分的多，就是使我們不能在冷血中作出任何一個情緒完全無缺的表示。我們可以用隨意筋來做一個鬼臉，但不能用皮膚、腺、心、以及別的內臟來做。正如一個故意學出的噴嚏終缺少一點什麼真的東西一樣，要去裝出傷心或熱心的樣子，總要顯出牠是「空心的」，因為沒有牠的發動機。

『四、我現在到了我全學說的要害點了，即：如果我們先設想一個強的情緒，於是試從我們的意識裏把這情緒的身體表徵一一抽去，我們就看見沒有什麼留下了，沒有能組成那情緒的「心料」留下，所留下的，只是一個冷的、中性的、理智的知覺。這是的確的，雖則大多數人當問到他們時，說他們的內省是證明這句話的，總有人咬定他們內省起來不是這樣。這些人有好些是不能使他們明白這個問題的。你請他們從他們對於一個東西的可笑處的意識裏，把笑時的覺得和笑的傾向都一一想像開去，然後再告訴你對那可笑處的覺得是什麼樣子，是否比「這東西是屬在好笑類裏的」那個知覺要多一些什麼，他們咬定說，這事是事實上做不到的，他們如果

見了可笑的东西，他們準是要笑的。自然，所提出的問題不是叫人見了可笑的東西禁住他要笑的傾向的那個不可能的問題。這純乎是一個冥想的問題，叫人從一種內容完滿的情緒裏減去了某幾種原素，再說出餘下的還有什麼原素。我不能不想，凡能正確了解這問題的，定要贊成上面說過的話。如果所覺得的既不是快的心跳，又不是促的呼吸，既不是唇顫，又不是肢軟，既不是「毛骨悚然」，又不是「方寸已亂」，還有那一種恐怖的情緒存在，簡直非我所能想得出了。有人能想像一種怒狀，不胸漲，臉紅，不鼻張，牙閉，不勢欲暴動，而却筋肉弛緩，呼吸安詳，臉色鎮靜的嗎？就作者現在講，是斷乎不能的。那怒已和所謂怒的表示的感覺一樣的蒸發盡了，所能設想其存在的，只有那冷血的、不逼切的判詞，完全限在理智的區域內，說某人或某些人是應受懲罰的。傷心也是一樣：如沒有牠的淚，牠的於邑，牠的心悶，牠的胸骨痛，還有什麼傷心？不過一種漠然的認識，說某某情狀是可憐的，就完了。種種情都可照樣的說一遍。一個不用什麼裝載的人情是一種透明的空洞。我不說這在物性上是矛盾的，也不說純精神定然是冷酷的、理智的生活；我說，在我們離了一切身體方面的覺得，情緒是不可設想的。我自己查究自己愈密，愈相信我無論有怎樣

的烈情和熱情，總的的確確是用那些我們通常所稱情的表示或結果的身體變化所組成，並且是從這些裏面做出的；並且我還覺得，如果我變成準麻痺的人，我就要失却感性的生活，暴烈的和溫柔的都要失却，而成一個只能認識或只有理智的東西。』

## 二、引自斐生 (Fison) 雙星的演進的一篇演講

見史屈龍 (Strong) 輯的科學方法演講集

達爾文 (喬治達爾文) 月亮過去歷史的考察的主要點是：『因為月亮對於地球的吸力在靠近牠的部分比離牠較遠的部分大，地球上就起一種傾向，要沿了從這特別部分到月亮的直徑展開去。如果地球是液體，牠已順從了這傾向，但牠主要是固體，所以不能如此。然地面上的水是自由的，所以牠們就流去，繼續向着兩個高潮屯去，一即直對着月亮，還有一個在離牠最遠的一部地面上。如果地球旋轉的週期和月亮繞地而轉的週期一樣，月亮就繼續面着地面上的一塊地方，經過多少時後，大約幾月或幾年，那水將達到一個平衡的地位，而成兩個永不移動的高潮在一條直徑的兩端，而這直徑也是永遠指着月亮的。』

『但這個簡單情形是因地球的旋轉而深深地改變了。地球在月亮之下旋轉的週期既是二十五小時稍弱，牠獻給月亮的地皮——水向着那裏屯的地方——就時時變換，在任何部分的水能向着這地有看得出的移動以前，加到牠身上去的力已要使牠變換方向了。於是，問題就變得極其複雜。但其大概的結果是：地面上的水，因為在追那穿過地球直指月亮的直徑之兩端，就蕩得永無寧止，這就是我們所認的潮之漲落。

『如果這水的蕩動沒有磨擦力來牽掣，潮之漲落就沒有宇宙的意味，但在潮流過海灘，流過河口時，以及牠自身的流動中，都要遇到磨擦力。磨擦力所消磨的流動發為熱，於是地球就因潮而變暖；並且，熱既是一種原力，產生牠一定要用了同量的別種原力。稍稍思索，即可想出這原力是地球旋轉之原力，因此，我們得到一個重要事實，即地球的旋轉因潮而緩下。地球旋轉的週期是日天之所由定，於是日天一定加長了。自然，這種增長在現在是有限，但這不是向來一直是如此，是毫無可疑的。有一時，地球是一塊溶化的石頭，那時，一定也有潮，而在這樣一塊黏膠裏，其磨擦力一定比在水裏的要大得多。還有，我們應可知道，那時月亮對地球一定比現在離得近，

因而牠的「生潮力」就較厚。有了這些情形，我們就很可以想見旋轉的緩下一定是用較快的步伐向前邁進，而以前的日天一定比現在要短得多。

『地球旋轉的遲延，還不是潮之磨擦力的唯一結果。月亮方面的反動也是少不了的，而其必然的結果是月亮對地球離開去，同時再減低牠在躡道上的速率。牠繞地而轉的週期，我們可以叫牠是月份的，自然就增長，所以因潮之故，日月都在繼續增長。但稍事思索，就可想出這種情形是不能無限止地繼續下去的。日月都慢慢地長起來，勢必至有日比月長得快的時候（這已經有過的了）後來，一定日長追及了月長。那時的牠們，大約都有現在的五十天那麼長。地球旋轉的週期既和月亮繞地而轉的週期一樣，牠就把同一地皮繼續獻給月亮，和月亮永以一面對牠一樣。在穿過地球，常指月亮的一條直徑的兩端，就要屯着兩個永久不變的高潮；潮起潮落和潮的磨擦力就都消失，而達到一個穩固的平衡狀態。要定出這個時期的年代是不可能的了，但至少也要在現在幾百兆年以後。……以前，地球一定旋得較快些，月亮一定離地較近些，其繞轉的週期也一定比現在短些。達爾文嘗應用數學來指示出，一定會有一個時候，月亮和地面

十分接近，在這個時候還有一事可以推算得出，就是月亮的繞轉期即月份，和地球的旋轉期即日天合一（和牠們將來的合一相同），其長都在三小時和五小時之間。在這第一期，也和在這最後一期一樣，我們看見地和月繞着一個共同中心點而旋成一氣，大家都永以同一面相對。但在第一期，牠們差不多是連接着，並且有過去的時日，而在最後期，牠們是離得很遠，並且將永遠是那個樣子。這第一期的年代是可以算出，至少是在五〇〇〇〇〇〇年以前的。」

### 三、赫胥黎 (Huxley) 證明進化的證據的演講（略刪了幾處）

『史類的事實，止要那說牠有的證據能使說牠沒有的臆測成爲最高度的不可能，其「確曾有過」就算證明了；我現在所要清理的問題就是，對於動物的進化能有這樣擁護力的證據，是否能從化石的屍體所獻給我們關於歷代生物的記錄上找尋得出。

『關心於古生物學的進步的人們是知道的，我上面規定的那種證據，在近幾年中，產生了許多，並且現在還在繼續增加。真的，我們看到怎樣才可得到這種證據的唯一條件，而這證據仍有這麼多且有這樣大的力量，真使人驚奇。

『除開下述那種地方，要去尋這種證據是顯然無用的。第一，那地方的物理條件要能容許一串歷時很長而沒間斷或止有稍微之間斷的地層貯存在那裏；第二，在那地方，所考察的那羣動物要以前曾有如此之多，以致現在能供給所需的屍體量；最後，那組成地層的資料還要確能保存那些屍體一個尚可過得去而沒有損壞的狀態。』

『後來知道，在現在，幾乎全能合上這些條件的，是以「馬」爲頂點的一串絕跡動物。我這「馬」字的意義，不只指我們所審知的那種家畜，並且還含着驢咧，斑馬咧，野驃咧等等馬之親屬。要之，我是把馬字用做和術語中的「馬族」同義，這字對於現存的馬類動物都用得上的。』

『馬有許多地方是一個怪物；牠是生命界中最完美的機器之一例，卽此一事也就够怪了。實在的，在人類技巧的製造中，再也找不出一件發動機會如此的合用，費去的燃料如此少，而做出的工作如此多，像這一件大自然之製造廠的出品——馬……你看他的式子多麼均衡，他的動作多麼有力而有節奏。那發動機，你是曉得的，是裝在牠那細而長的前後四肢中；牠們是靈活的、有彈性的四根槓桿，堪受那孔武有力的筋肉之驅使；又因爲要供給那運動槓桿的引擎以牠



們所費去的原力，馬又備着一付很完備的咀嚼食物，提取燃料的傢伙。

『不想和你詳細討論骸骨學，但我必得和你麻煩幾句關於馬之解剖方面的話；尤其需要的，是對於牠前後肢及齒牙的構造，得一個普通概念。但我也只講一講對我們的討論有絕對重要的幾點。』

『讓我們來先講前肢。大多數的四足獸，即如我們自己，其前臂有分得很清的兩根骨頭，叫橈骨和尺骨。馬的那個地方，起初一看，似乎只有一根骨頭。但留心一看，我們就可在這根骨上分別出一個部分為尺骨之上端。這個和那一大塊橈骨已經密合，一直下去，還可在橈骨的背上看出一長條細而直的突起，再往下就漸漸薄下去，而終於不見。還有一件事實，要弄清楚牠尤其費勁，即馬之前臂骨的下端有一小部分（這是只有在很小的駒中能夠看出的）確是尺骨下端的盡頭處。』

『普通所說的馬膝，實在是馬腕。那馬蹄骨和支持我們手掌的五根掌骨中央的一根相當。骹骨、小骨、蹄槽骨，和我們中指的指節骨相當，而蹄殼就是大大兒加大加厚的指甲。但馬「膝」之

下的既是相當於我們的中指，還有四個指或趾又怎樣了呢？在第二第四兩趾的位置上只找到兩根纖弱的、掌骨似的骨片，約有蹄骨三分二那麼長，漸漸往下削尖而不帶指節，或如一般人所叫，不帶指骨或趾骨。有時，在這兩根骨片的根頭找到小骨或瘤狀的軟骨，這大約就是第一第四五兩趾的遺跡。這樣，馬骨骼中相當於我們的手的部分有一根發育特甚的中趾骨，至少兩旁還有兩根不完全的趾骨；這些就和人的第三、第二、第四、三指相當。

『同樣的改變在後肢中也有的。我們自己及大多數的四足獸，腿中都有兩根分得很清的骨頭——一根大些，叫脛骨，一根小些而細些，叫腓骨。而馬的腓骨，起初一看，似乎只剩了上部；另有一根短而細，和脛骨合一，而末端即在其下的骨占了牠的位置。但考查小駒腿骨的下端，可以看見一段很分清的如骨的東西，這就是腓骨的下端；所以似乎單純的腿骨下端實是脛腓二骨兩個末端合成的，正和似乎單純的前臂骨下端是橈尺二骨合成的一樣。』

『馬脚跟就是普通所謂踝節的那一部分。後蹄骨和人足的中蹠骨相當；骹骨、小骨、蹄槽骨、即中趾骨；後蹄殼即趾甲；和前腳一樣。這裏也和前腳一樣，只有兩根蹠骨表那第二第四二趾。有』

時第五趾的遺跡似乎還可看出。

『馬的齒不比牠的四肢不特別些。活着的引擎，和旁的一切一樣，如要叫牠做工，一定要好好地添火；馬要補償牠的耗廢，要絞出大量的力以供馳騁，一定要餵得好而且快。對於這個目的，好的割裂器和厲害而經久的壓碎機是必要的。因此，馬的十二個門牙列得很緊，而且集中在嘴的前部，好像一排手斧或鑿子。那白齒甚大，構造極其複雜，是許多硬度不同的質料組成的。因為這樣，牠們剝蝕的難易也不一樣；而各齒的面上常和一片好的磨石那樣的不光滑。』

『我說過，白齒的構造是很複雜的，硬的和軟的部分相互夾雜着。因為這緣故，當齒剝落時，其頂顯出一個特別模樣，這模樣的性質起初不很容易解釋，但是我們所必須了解的。上排的白齒各有一道外牆，其形狀是，在剝壞了的頂上顯出兩個新月形，一個在前，一個在後，凹面都向外。一個新月形的前脊從前一個月形的內邊向裏向後的延開去，其朝裏的一面一漲起來成一個凸肚或牙柱子。後一個月形的前面有一個後脊也這樣的延開去，也有牠的牙柱子。』

『在這些脊和外牆之間的深溝裏塞滿着骨質物，叫做水門汀，全齒都為所裹。』

『下排各齒剝蝕後的模樣就完全不同了。牠顯出是由兩個以凸面向外的新月形的脊合成的。在其頂點各有一個柱子，而在兩個月形會合處，就有一個大的雙柱。全構造裹在水門汀裏面，因為那溝裏也和上排的一樣都塞滿了水門汀。』

『如兩排白齒合了攏來，我們可以想見上下齒脊沒有地方是並行的，牠們掌是交叉的；這樣，在咀嚼時，一個齒的硬面永合在他一齒的軟面上，而軟面則合在硬面上。這樣，牠們造成一個效率很大的磨碎器，并且一壞就補好，因為牠們的生長是繼續得很長的。』

『關於馬的牙齒還有別的特別處是必須注意的，因為我以後所要講的常有關涉到牠們的地方。其門牙的頂有個特深的下陷，這是馬最著名的表記。在外門牙和前白齒的中間有一塊大空隙。在這空隙中近門牙的地方，成年的牡馬長了四個犬牙，上下左右各長一個，這是牝馬普通所沒有的。還有，小馬在第一個白齒之前常有一個很小的牙齒，不久就脫落。如這小齒也算做一個，那麼，犬牙後面各邊都有七個齒，即一個小齒，六個大齒，其中最前的一個特別比其後的各個來得大。』

「上面已把馬構造方面對於我們的目的有關的那些重要特點都說過了。

「研究過脊椎動物的形態學的人，可以看出馬和乳哺動物的普通構造相差甚遠；可以看出馬在許多地方是乳哺動物普通骨格經過極大改革的式子。改革極少的乳哺類，實在有分清的橈骨和尺骨，脛骨和腓骨。牠們每足有分明而完全的五個趾頭，而各趾中也沒有特別大得過分的。還有牠們的牙齒，四十四是極普通的數目，而在馬就通常是四十個，並且在沒有犬牙時還只有三十六個；牠們的門牙沒有像馬那樣的下陷；臼齒是從當中的一個起很規則地一個一個小往前去；齒頂是短的，一早就長成，其凸肚或脊也很簡單，不像馬那樣複雜。

「因此，進化說的普通原則引我們下這樣的斷語：馬一定是從某一種四足獸進化來的，那四足獸本來每足有五個完全趾頭；前臂後腿都有完全的分離的骨頭；有四十四個牙齒，牙頂和齒頂構造都很簡單，齒的前半部是從第一個起一個一個大往後的，齒頂很短。

「如果馬足這樣進化來的，而進化中各步的遺骸又都保存着，這些遺骸就應是這樣一套形狀：趾數逐漸變少；臂骨和腿骨逐漸現出馬類的樣子；牙齒的形式和排列一步一步地接近於

所得於現存馬類的那種樣子。

『讓我們來看看事實，看其對於進化說的這些必要條件能有多少合得上。』

『在歐洲，有許多馬屍在第四紀及一直到最新期的第三紀後期的地層中發現出了。但在歐洲砂壤中及層積物中發現得最普通的那些馬，在一切重要地方都和現存的馬一樣。最新期後葉的馬都是這樣。但在最新期前葉和近新期後葉的遺骸（這是在不列顛、法蘭西、日耳曼、希臘、印度亞都有得發現的）中，我們尋着極其像馬的動物——如此的像馬，你竟可以這些動物的骨骼和解剖馬而得着的圖說一一相對——但在幾處重要的地方却不相同。例如牠們前後肢的構造就有些兩樣。在馬只是有兩根不完全的骨片的地方，牠們有和掌骨蹠骨一樣長的兩根骨；其極端都有一個三節的趾骨或指骨黏着，不過小是小得多。從牠們的位置上看，這些小趾是不能有什麼用的，牠們一定也是像許多動物所有的那種「露球爪」的性質。那種已絕跡的歐洲三趾馬所謂馬祖（*Hipparion*）的，其足和美洲的近古馬（*Prototipis*）（見十一圖）相似，不過馬祖的小趾比近古馬的還要生得後而小。

『其尺骨要比馬的稍爲清楚一點；其全長是很瘦的一長條，和橈骨合得很緊，是完全可以看出來的。其腓骨和馬是一個樣子。馬祖的牙齒主要是和馬的相類，但其臼齒的模樣，有些地方比較複雜些，而其面骨上有一個低窪在眼眶之前，這也是現存馬所沒有的。』

『在歐洲，有些地方的近新期前葉大約還有古新期後葉的層積物中另有一種已絕滅的動物發現了出來，這個，第一個描述牠底零片的克浮把牠當做馬太祖（Palaeotherium）。但因爲往後的發現對於牠的構造迄無證明，於是又把牠看做另一種，名之爲馬世祖（Anchitherium）。

『在一般性質上講，馬世祖的骨骼和馬的骨骼很相像。真的，拉堆和德勃朗維叫牠馬的太祖；而蝦蜊度在一八四七年則說，牠和馬祖只有在牙齒上有點不同，故叫牠同馬祖（Hipparitherium）。牠各足都有三個完全的趾；旁的兩趾，以其和中趾的比例講，要比馬祖的大得多，其在平常走路時，必踏在地上無疑。

『尺骨雖和橈骨黏得很緊，但是分得很清。腓骨似乎也是完全的。其下端雖和脛骨緊緊地

合，仍可很清楚地分別出來。

『牙齒是有四十四個。門牙沒有大的下陷。犬牙似乎在牝牡都是很發達的。七個白齒的第一個（這個我們前面說過，在馬是常常沒有的，即有，也是小的）是既大而又經久的一個，而再後一個比再再後的一個不過略大一些。白齒頂是短的，雖然馬齒的基本模樣在此也約略可見，而前後二脊則沒有那麼曲折，牙柱子簡直就沒有，牙溝淺得許多，沒有水門汀裝着。

『七年以前，當我用批評的眼光來看古生物學的事實和進化說的關係時，我發現馬世祖和現存馬適成一套，其構造的改變，適和歷年的順序相符合。即如果現在的馬真是從沒有現存馬這樣特別的馬祖宗，經過第三紀一紀之變化而變成的，一定中間要有某幾種變形；現在恰有這幾種變形。後來又從通信裏，知道那個爲後來解剖學大家古生物學大家的法人拉堆，也從同一的與件得着同一的結論。

『說馬世祖一變而爲馬祖，馬祖一變而爲現存馬，在我看來，是對於第三紀後期層積物唯一有可能性的影子的解釋。



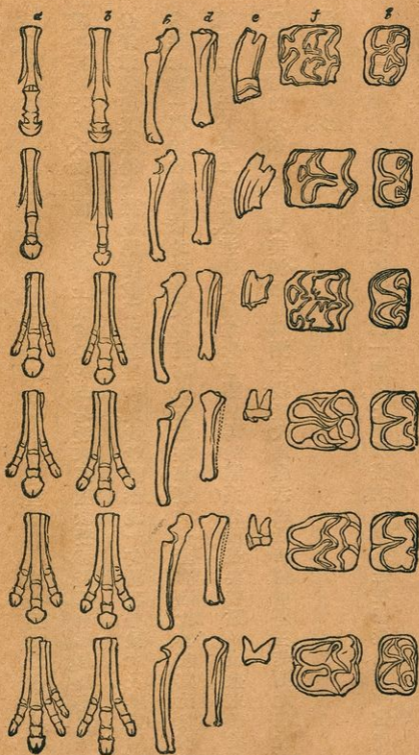
『因此，我此後就竭力以爲這些事實是可以爲證明進化的證據。

『凡研究過馬世祖的構造的人，自克浮以降，都承認牠和那個以古新期的絕跡哺乳類著名的馬太祖有許多相似點。真的，像我們前面所說，克浮把馬世祖的遺骸看做馬太祖的一支類的遺骸。因此，我要追求馬的譜系到近新期及世祖輩以上，自然要到太祖輩的動物中去尋牠最近的親族，我於是就斷定馬少太祖 (*Palaeotherium minus*) (馬太宗 *Plagiolophus*) 是在所曉得的最接近之次上一種。

『你們都曉得，當你們的國土初爲歐人發現時，美洲大陸上是沒有馬的足跡的。墨西哥征服記上關於土人第一次看見「人坐在馬上」的怪現象時的驚惶還有詳細的記載。然美國地質學家的考察，已證明馬的遺骸在南北美美最淺的層積物中也和歐洲一樣地有的。所以，美洲的馬，一定是爲了什麼緣故——照我知道的，對這問題還沒有可望成立的假設提出過——在發現美洲以前就死絕了的。後來，在美洲西部又發現多到可怕的層積物，奇合於有機體遺骸的保存，這我已在別一晚上說過，並且又供給了我們第三紀前期全期動物前後啣接的一套記載，這

是在歐洲從未遇到過的大觀。牠給我們的化石種類和數量之多是世無其例，並且又保存得很完具。離兌等人的追究，指出馬祖和馬世祖的近族就在這些遺骸中找得。而使我們知道這些層積物是化石的大財源，而有科學上的重要的，却是近來馬噓教授那種殫精竭思，最謹慎最透澈的鑽擊。我很榮幸，得在燕兒博物館看到這些搜集，我能斷然說一句，極我智識所及，無論從何地方從怎樣一聯的地層得來的搜集，沒有能和他安置在那裏的一套化石比其宏富，比其採集的精細，比其在科學上之重要。這個大搜集，給了關於馬的譜系方面最要特點的證據。這個指示我們：要找馬的老家，一定要到美洲而非歐洲去找；歷代馬祖宗的沿革圖，也是在美洲比在歐洲要保存得好得多。

『馬噓教授的慈惠，使我能給你們一個圖，上面所畫的，個個都是現在燕兒博物館中所能見到的標本。』



(圖 十 一)

「他搜集的那套標本，把我們從第三紀之始帶到第三紀之末。先是真實馬。其次是最新期的美洲馬（新古馬，*Pliohippus*），其四肢的構造，和通常的馬差異得極微，白齒頂則短些。其次就是近古馬（*Protohippus*），歐洲的馬祖也以此為代表，每足有一個大趾，兩個小趾，其前臂後腿的普通性，我上面已講過了。但這比歐洲馬祖的價值較大，因為牠沒有牠那麼許多特別處——這些特別處將指出歐洲馬祖不是上代一線下來的嫡裔，而是一種旁支。其次（這是倒溯的時代次序）是遠古馬（*Miohippus*），這和歐洲的馬世祖很相近。牠有三個完全趾——一個大中趾，兩個小旁趾；還有一點相當於人手的小指的那個趾的殘痕。

「關於馬的譜系，歐洲的紀載就只此而止；而在美洲，則第三紀的馬祖宗的遺骸一直接續到古新層。近新期中老一些的叫上古馬（*Mesohippus*），前脚有三趾，中有一根大的掌骨似的殘餘骨，代表小指，後脚也三趾。橈骨和尺骨，脛骨和腓骨都很分清，而其短頂的白齒，則已是馬世祖的模樣。

「但最重要的發現，是從古新層發現的太古馬（*Orohippus*），這是馬譜中現在所知道的

最老的一個。牠前腳有四個完全的趾，後腳有三趾，尺骨和腓骨都很發達，而臼齒則頂短，而模樣簡單。

『這樣，謝謝這些重要學求，馬類的歷史，在我們現有的智識中的的確確是能用進化原理來預言的那種，是顯然的了。我們現有的智識並且還完全允許我們去預期：如有古新期以下的層積物，屬於白堊紀的層積物，獻出牠們關於馬祖宗的遺骸時，我們將第一看見一個有四個完全足趾，且有一個大母趾的殘痕在前腳上，一個第五趾的殘痕在後腳上的樣子（後來果發現了和所說的差得很有限的遺骸。）再古下去，趾數將逐漸完備起來，一直到五個腳趾，並且，如果進化說是穩當的，全付腳趾都是原始的形狀。

『這就是我所說的「證明進化的證據。」一個歸納的假設，如事實已被指出完全和牠一致了，這假設就算證明了。如果這還不是科學的證明，世上就沒有只用歸納就能算證明的論斷。在現在，進化說所根據的基礎，是的，的確和哥白尼天體旋動說在宣布出來時所根據的一樣牢固。牠的邏輯根據是絲毫無二的一——觀察的事實和理論的要求完全符合。

『剛講過的那個論斷，如有什麼可以避免的路，其唯一的逃路是這樣的一個設想：這些不同的馬是各時代各不相關的造化物。我說一句重沓語，這樣一種假設，是不但沒有且不能有一科學的證據的；且斷乎沒有，照我所知，能被任何別種證據所擁護或假作擁護的。我不能不這樣想：將來這種假設，分明是想逃避證明之力的假設，定要放到像某些作者之設想的「脚樁」上來，這種作者，我相信現在還沒完全絕跡，他們說，化石只是一種是非莫辨的東西，不是牠們似乎所屬的那種動物以前存在過的標識；不過是，或者造物的遊戲，或者各種特殊的造化物。

『其實，所有證據都是偏袒進化而沒有反對牠的。我說這話，是完全知道那些在淺識者所認為築在一個牢不可破的基礎之上的虛浮之難點的。我時時遇着這樣的辯論：進化說是不能穩固的，因為牠要有一個極長時期的經過；而這樣講來的地球上生命的悠遠是和天文學家物理學家所得的論斷不能一致。我可以放膽說，這些論斷我是很熟悉的，幾年前，爲倫敦地質學會會長時，我曾放肆批評過牠們，指出牠們在什麼方面，照我看來，是缺少圓滿而透澈的證明的。但這話且不用說，就算有些天文學家物理哲學家所告訴我們的話說人生在地球上不能有過像

進化說所需要的那麼悠久——就算這話是不錯，——我要請教，說進化要有如此長的一個時期，其基礎是什麼。生物學家是不知道進化的歷程是需要多少時期的。我述給你的那些馬樣，其發生的順序，記明在第三紀地層中，這是一個事實。但我絲毫沒有講起這一套變化要經過一兆年，或十兆年，或一百兆年，或一千兆年。

『生物學家沒有法子來推算某許多有機體變化要經過多少時期。他的時期是從地質學家那裏得來的。地質學家看了層積物積起的時度，看了岩石暴露到地面上來的時度，就對於某厚的岩石的積起所要經的時期下一個多少有些可靠的論斷；如果他告訴我，第三紀地層要有五〇〇〇〇〇〇〇〇〇年始能積成，我就以為他說這話總有他很好的理由，因就拿來計算從太古馬到現存馬之馬的進化要經多少時候。如果他是對的，那就不用懷疑，進化是個很慢的進行，要有許多時候。但假如現在有個天文學家或物理學家——譬如說我的朋友湯姆生威廉爵士——告訴我，我的地質學證據是很錯的；他有有力的證據可以指出生命在五〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇年以前是不能生存在地面上，因為那時地球太熱了，不容有生命，我就回答說：「這不

是我的事，你和地質學家分辯去，到你們自己一致時，我很願意用你們的論斷。』我們從地質學家及物理學家那裏取我們的時，所奇怪的是，我們從物理哲學家的時計上取了時候來，物理學家又回來說我們太快或太慢。我們所要知道的是：進化的進行是否是一個事實？講到進化會占了多少時候，我們是在天文學家和物理學家的手中，解決這些問題是他們的事情。』



# LOGIC

Inductive and Deductive

By

A. L. JONES

Translated by

P'AN TZE NIENE, B. A.

Edited by

CH'EN TA T'SI

1st ed. Jan., 1927

Price: \$1.00, postage extra

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED

SHANGHAI, CHINA

ALL RIGHTS RESERVED



中華民國十六年一月初版

尚志學  
會叢書  
邏輯歸納法和一冊  
演繹法

(每冊定價大洋壹元)

(外埠酌加運費匯費)

原著者 美國 瓊 斯

譯述者 潘 梓 年

校訂者 陳 大 齊

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中 商務印書館

分售處 北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江 濟南 太原 開封 西安 南京 漢口 蘭谿 蕪湖 南昌 九江 廣州 梧州 廈門 福州 常德 衡州 成都 重慶 貴陽 張家口 新嘉坡

分售處 商務印書館

※此書有著作權翻印必究※



國立臺灣大學圖書館



0810340

1742  
150

