

萬 有 文 庫

第 二 集 七 百 種

王 雲 五 主 編

科 學 方 法 論

(三)

魏 斯 特 惠 著

徐 韋 曼 譯

商 務 印 書 館 發 行

科學方法論

(三)

著 惠特斯魏

譯 曼韋徐

漢譯世界名著

第十五章 歸納法

第一節 歸納法之普通概念

歸納法者，乃引曾經觀察及偵查之真理，用合法之推論，以求未經觀察及未經偵察之真理。每一事件之中，必含蓄一種條件，即不論何時何地，同一情形能重複發現者，其結果亦可相同。是以歸納法之定義，可述爲用特殊之情形，及合法之程序，以推論較爲普遍之情形，或由較不普遍之情形，以推論及更爲普遍之情形。

福勒(Fowler)氏曾用著名之「金幣與羽毛」之試驗以闡明之——一金幣與一羽毛同時置於真空中，令其位置相等。若同時任其下墜，則可同時到達器之低部，換言之，即墜落之時間相同也。

由此事實，吾人可以推論，若更用此二物，或用他二物重複試驗，其結果亦必相同，並可進一步推論，謂所有物體，不論其重量如何，若無空氣及其他障礙物之阻礙，均可在相同之時間，經過相同之垂直空間。

上述者，爲吾人所作之實驗，——因便於觀察，故使一種事件在一種情形下發生；吾人即由之而推論。——此種推論之背景之假定爲何，推論之根據又何在耶？

吾人作此實驗，必有一定目的。各種物體，若僅受地心吸力之影響，欲知其墜落之速度是否相同，必須使欲研究之現象與他種現象隔離。今將器皿中之空氣，完全排出，使所有能影響物體之事物，除吸力外，均已全數消除；則此因所發生之果，乃能察得。

既已設此假定，則任何結果，爲完全發生於當時當地動作之因（或衆因）。換言之，若無因，任何事件，均不能發生。其所以又加以推論者，蓋吾人確知相同之原因，必生相同之結果，或更精確言之，即相同之原因或衆因，若不爲他因或其他衆因所影響，必發生相同結果或衆果，——蓋假定「自然現象爲一致」者也。

今當先討論自然界兩種重要問題之真相；卽「全稱因果律」(Law of Universal Causation)及「自然界之一致律」(Law of the Uniformity of Nature)。

普通之理由，可以綜結如下：——

- (1) 兩種物體，其重量雖然不同，但知其到達器底之時間確爲相等。
- (2) 此種事實，必有一種原因，或多種原因有以致之。
- (3) 此事例中所存在之原因，厥惟地心之吸力。
- (4) 故此兩物體能於相等之時間，墜至器底，乃吸力之單獨作用。
- (5) 無論何時，有與此相同之原因，或相同之多種原因存在者，則所發生之結果，亦必不變。
- (6) 所以，當此兩種物體，或任何兩種或兩種以上之物體，雖其重量不同，僅使之受地心吸力之動作，則均可於相同之時間墜至器底，換言之，其時間爲相等。

倘假定全稱因果律及自然界之一致律爲真實者，用此方法，卽用一極單簡之實驗，可以作一極大之概括，實爲堪以注意之事也。惜吾人不能將各種事件，作相同之處置，將各種原因完全除去

而僅留其一也；歸納法普通實較此種之實驗爲難。

此外尙有所謂歸納法，實則非歸納法耳，然通常之意見，以爲歸納法與搜集或枚舉若干事實有關。例如，吾人欲假定一事實，謂一年之每月均少於二十七日。吾人祇須披查日曆，得其每月之事實完全記載之。如此則無所謂推論，卽無所謂歸納矣。

若云「凡鵝皆白色。」吾人或曾見十鵝，百鵝，以至於千鵝，但不能卽以之作爲一種概括。至多爲一種蓋然性，因吾人對於鵝與白色羽毛之因果關係，尙未明瞭也。偶見一黑鵝，或聞有一黑鵝之存在，則所成之概括，完全推翻。

今再舉一例。金之比重爲固定者，而且能於一定之熱度熔化，已爲吾人所深知，然僅爲一種共存之事實（Coexisting fact），其中或由於因果之關係；惟因之所在，尙爲吾人所不知。此種共存之事實，乃來自「單簡之枚舉」，無所謂推論，非真正之歸納也。

然此類之歸納——單簡枚舉之歸納——實含有自然界之一致律與因果律，以及數學之公理，與上段所論之共存事實。對於此點，下章仍將論之。

廣義及單簡方面之歸納法，大概如此。

第二節 培根牛頓及侯息兒之基本原則 (The Guiding Principles of Bacon,

Newton & Herschel).

培根之功，在於主張用忍耐之精神，以蒐集事實，將其分類比較，以作概括之根據。前章已論及之。然彼對於歸納法之機械，無可稱之貢獻。

牛頓如培根然，對於發見及論證之方法，無直接之貢獻，然能以身作則，對於研究務求謹慎而詳盡，實提高論證之地位不少。彼所著之「哲學思想之規律」，久被認為一種權威。

侯息爾主張實驗為知識之母。彼以為精確記錄觀察之事實，實為要事，並重視分類之價值，而所定之各種規律，皆可為發明之資助者也。

第三節 輝惠兒氏之「事實之總括」及「概念之詳解」 (Whewell's "Colligation of Facts" & "Explication of Conception")

迨至輝惠兒氏時代，方法始詳細作成。彼所著之修正新機關 (Novum Organon Renovatum)

說者以爲「改進及修正科學方法之處頗多。」

輝氏以爲解決科學之大問題，應於事實中加以觀念與概念。發明家之職務，必先探知事實之詳情，然後用種種之概念以比較之，歷經試驗及摒除，庶易知何種概念爲最明瞭而顯著，而何種對於所論之事實爲「適用。」研究者最後偶然得一適用之概念，則成事實之「總括」——「將事實總束成一單位。」

據輝氏之說，觀念或概念與事實之間，有一明顯之對偶。彼云，概括者，並非由比較事實所發展之概念，而爲事實之上加以精神所供給之概念。各種特殊事實，非僅爲疊聚者，而爲由思想之動作，將一種新原子加入，以成總括；各種事實之所以能總括者，皆爲受此新原子之束縛耳。此中參有精神之概念，而此精神之概念，爲不可得而觀察之事實。

今試舉一輝氏自立之例，以說明之。——何以吾人推想地球爲圓形？

主要之事實爲：（1）若向北方旅行，則見天體運動之磁極，與其鄰近各星座之地位，似乎較高；當向南行時，則似下降。（2）若由兩不同之地點出發，而此兩點之東西之距離甚遠，同時向北行，例

如由西班牙南部至蘇格蘭北部，及由希臘至斯甘定那維亞，則此兩南北線之距離，北方較南方爲近。

即當向南行時，可見北極之下降，及經度向北輻合之兩種事實，皆能與所假定之地球表面爲凸圓形之說相符合，除此之外不能有其他之假定。倘假定地球爲圓形，則所有之事實，不過爲其結果耳。而此假定，更可以月蝕時地球邊緣之影爲圓形以證實之。

在實際事實之上，吾人加以概念而謂地球爲圓形。或可云吾人已思得一種新穎而普遍之假定，可以用之以包括其餘之特殊事件者。但此等特殊事件之所以能組成普遍之真理者，非僅由於枚舉及疊積，但爲用一種新目光以觀測之耳。是以歸納之真理，實爲各種事實總數之上，加以新精神原子；而精神之所以能供給此種原子者，必先貯有適用之知識。例如，考察者根據上述之事實，能知地球表面爲凸圓形，彼須具有完美之幾何學知識，尤以球體幾何爲必要。無數學知識者，必無地球爲圓形之概念。

由是可知，輝氏以爲歸納之步驟，爲提出新概念以總括各事實。但此種概念何從而發生，彼則

未言明。彼云，此種概念，爲學者連續不斷之討論及反想，逐漸造成者；此種意見，與謂比較事實，逐漸進化，似非矛盾。但彼又云，概念皆爲精神所供給，而事實則爲感官所供給；彼似假定精神爲概念之寶庫，而所積之概念與經驗無關者也。

第四節 米勒氏對於歸納之意見 (Mill's Views of Induction)

米勒氏對於歸納法之定義，謂用精神之動作，由一種或多種之特殊事件之真理，以推論其他相同事件之真理。換言之，歸納者，乃一種推斷歷程；凡事之在某類中之個體爲真實者，在其全類亦必爲真實；或在一時爲真實者，倘情形相同，無論何時，亦必真實。

是以歸納爲一推論之歷程，由已知而求未知；任何動作，不涉及推論者，不得謂之歸納。

此種定義，實包括所謂「完全」歸納，或「單簡枚舉」之歸納法。例如，倘由各個行星之觀察，而謂所有行星皆藉太陽之光以爲光；或云所有之使徒皆爲猶太人，因保羅及彼得以及其他之使徒皆然；此種或與此相類之情形，在中古時代之語法學 (Phraseology) 中名之曰「完全」歸納。

法。但此種歸納，並非由已知而推論及未知，但爲已知事實之速記記錄耳。上述之兩種似是而非之理由，並非概括；由此兩理由所推斷之結論，並非真正普遍命題。「普遍命題者，其中之賓位爲無限數之個體所肯定，即不論多少，已存在，或可存在，其性質皆有與命題之主位相關。」凡人皆不免於死」一語，非僅指現時之人，乃兼指以前，現在，及將來之人也。

總之，米勒氏視歸納法爲「發見及證明命題之動作。」

第五節 米勒與輝惠爾意見之不同

米勒氏對於歸納之意見，實際上與輝惠爾不同。其異點可用客白勒之「第一規律」(First Law)以引述之。

古人及今之未受教育之觀察者，均知所有星辰，似皆在不變之旋轉天球上，占有一定之方位，但在衆星之中，則見有若干星體（彼等稱之曰行星）繞圓形之軌道而行。彼等或以爲地球爲太陽及行星軌道之共同中心，行星圓形軌道，則釋爲各繞一中心而行，而各中心則更以地球爲中心，

繞之以行。換言之，每一行星之途徑爲一周轉圓(Epicycle)。哥白尼對於此老式之地爲中心之學說，不甚滿意，乃創太陽爲太陽系中心之說，此種概念，實足使行星之真正運動，變成簡單。但天體運動爲圓形爲一致之舊說，哥白尼則以爲仍有可承認之充分理由，是以仍主張行星之軌道爲周轉圓。但白拉(Tycho Brahe)之門人客白勒則深信周轉圓學說之錯誤，乃利用其師對於火星軌道之精確觀察，努力研究，以期發明其真理。用觀察所得之實在事實，繼續造成各種臆說，然均爲周轉圓舊說之變相，直至最後，乃由周轉圓一變而爲橢圓學說。彼以前種種臆說之所以失敗者，皆爲承認行星軌道爲完全圓形之舊觀念所誤。彼於火星運動之研究，前後所成之臆說，不下十九種，並將各種臆說之結果，勤勞推算，最後方能得橢圓軌道之事實。吾人不可以爲客白勒曾將其第一次臆說中之關係，根本改造。彼之火星運動之橢圓學說，其中亦含有線與角之關係，其性質與其以前之偽臆說之性質，正相同也。

未考察此例是否可爲歸納之例證之前，米勒氏自舉一例，稱其爲與前例相類：

一航海者在大洋之中航行，忽見一陸，由其觀察，最初尙不能決其爲大陸抑爲島嶼；但沿岸而

行，在數日之內，能環行一周，彼乃能宣佈其爲島嶼。在觀察之時，無論何時何地，航海者均不能知此陸之四周爲水所繞；所以能知之者，乃由於逐步之觀察，然後總括所見者，用二三語以表明之。在此歷程之中，毫無歸納之性質。彼乃由已知之事實而得一結論，並非由未觀察之事實中推論得之也。此陸地之爲島嶼，非由局部之事實推論得之，乃爲事實所證明者，實爲事實之總結；全部事實之描寫。

輝惠爾以爲客白勒用歸納法而成立火星軌道爲橢圓之事實，而米勒則否認之，而謂客白勒之定行星軌道之方法，與航海者之簡單方法，毫無區別；客白勒方法之歸納程度，實與航海者相同也。

客白勒之目的，在於鑑定火星之真軌道。欲爲之，除直接觀察外，無他法；而觀察所能爲者，亦僅限於斷定行星各時所占之地位。吾人覺官所能斷定者，乃視行星行程中所占之各位置是否不變耳。客白勒則更進一步，將行星所占之各點，連之以線，以求其弧之形狀。彼乃用輝惠爾所謂橢圓之「普通概念」，將觀察所得之所有火星之位置聯絡之耳。米勒氏云，此種方法雖較航海者爲難，然

其性質頗類似；倘航海者之方法爲敘述而非歸納，則客白勒之方法亦然。客白勒不過將全部之事實，予以說明，而並未加以推論。彼並未於已有之預言力中，有所增加，蓋天文家早知行星能於一定時間內，回復至原位也。——米勒氏之意見如此。

輝惠爾氏所謂「事實之總括」一詞，米勒以爲用之以爲敘述工作，甚爲適當，且能將多種事實總括之以成一單簡之命題。但彼否認此種總括爲一種歸納法。此種敘述工作，亦含有精神之概念，彼亦同意；客白勒必先有橢圓之概念，然後能知火星之軌道。據輝惠爾之說，概念之爲物，乃加入於事實者。據米勒氏之意，客白勒並未於事實中加以何物也。橢圓，在客白勒承認以前，原爲橢圓，一如島嶼在未被繞行以前，卽已爲島嶼也。客白勒並未將所想像者，加之於事實，但由事實中見之耳。倘橢圓軌道可以目睹者，則無辯論之餘地，亦無敘述之必要；今火星軌道雖不能目睹，然其所行經之途徑如可見者然，不能因其不能直接觀察而區分之也。

米勒氏以爲輝惠爾氏之選擇概念以表白事實一法，或爲正當；並信所有思想家之經驗，可以證明其歷程爲試驗性質；而此歷程中所包含者，爲逐步之猜度，猜度之不合者，立即拋棄，直至最後，

乃得擇一適合者而用之。逐步將所觀察之事實總括之，換言之，即逐步將現象之全部敘述之，所觀察者雖爲局部，有時雖或矛盾，然以所得之事實之程度而論，或可爲準確。「不同之敘述，或皆爲真實，然不同之解釋，則未必盡皆真實。」總括未必盡爲歸納，而歸納皆爲總括也。」

輝惠爾則否認客白勒之橢圓軌道律之敘述，與其他之歸納法之例證，有何明顯之界限。

但米勒氏則堅持有此分別之必要。據輝惠爾博士之意，除客白勒之方法以外，任何歸納法中，更無合乎論理之歷程者，即繼續猜度，直至所猜度者與事實相符合也；彼以爲發明之歷程（即構成新概念與事實相一致）並非爲所有歸納法中之必要之部分，但爲歸納法之全部。但米勒氏云「歸納法乃由經驗而總括。」如在單獨事件中有一種現象可以察得，則其同類，亦可有此種現象。米勒氏與輝惠爾氏意見之不同，固在定義，然其哲學之信仰，根本亦有所不同也。對於偏重實用者，此種區別，不生若何影響。

第六節 哲馮氏之意見

哲馮氏之歸納法定義云，歸納者乃用特殊之真理以推論較普遍之真理，且謂此法爲演繹法之反算(Inverse operation)。彼且承認反算較之直接者，其困難不可同日而語，一如積分之比較，分爲難，亦如在若干數字求其因數之難，於由因數中求其積數也。欲求一類事件共同遵守之規律，其困難亦正相同。設有一普通之數學公式，吾人能於變量之任何得數中定其價值，但如下列之數

1	1	1	5	691	7	3617	43867
6	30	42	30	66	2730	6	510
							798

等，則將非數學家，絕難察得其中之對稱及關係。——歸納者，乃闡解自然現象所隱藏之意義。

「倘能將所有相當同類之事件，完全經過一度之考察，」哲馮則名之曰完全歸納。餘者「皆爲不完全之歸納，即不能盡皆確也。」是以哲馮氏對於歸納之意見，幾與米勒氏者正爲相反。反對「完全歸納」之名稱者曰，此種方法，不過將所有之事實，用簡單之手續總結之，哲馮氏則答曰「但省去精神之工作，實爲求得知識之重要資助。」然簡捷之記載事實，確與推論絕對爲兩事也。

哲馮氏云：「當吾人偶然越出於所得之事實之外，而構成結論，」乃由完全而入於不完全之歸納矣。「但不完全之歸納，不能增加若干普通所謂真知識。不完全歸納之結果，雖然已經證實，仍

含有蓋然性。」

據哲馮氏之意見，「歸納之歷程，祇有三步：（1）構成與普遍規律相符合之臆說；（2）由此規律以演繹其結果；（3）然後觀察所得之結果，是否與所論之特殊事實相符。」彼以爲吾人最後之結論，決不能超越乎由蓋然之範圍，以達於絕對準確也。

第七節 威爾頓教授之意見

威爾頓教授雖反對經驗派，然其意見甚爲明晰，且頗足供參考。

威爾頓以爲普通意見以「歸納法爲一種歷程之分析，用之可以求得真實之全稱判斷，而此歷程則以特殊事件爲起點。」然因經驗所得之材料過於複雜，故分析之手續，易致錯誤。是以例證以多爲貴，因觀察者易於偵察其不重要之分子也。倘一種事件能用單獨之例證以決定之者，則多數例證實非必要。化學之方法，往往如此。惟一時對於所論之現象不能決定時，則有由多數例證推論之必要，如是則可謂不屬於歸納法，而屬於數學蓋然性之範圍矣。——此種意見，應與哲馮氏者