

割斷了三叉神經，則引起了顏面部感覺性的消失。於是我們就結論說，顏面神經是顏面部的運動神經，而三叉神經是同區域的感覺神經。

現在試回顧前面所舉的從胃漏管而研究消化作用的一例，依照這後一種定義的看法，應當只能算作一種觀察。可是，如果在裝置好了胃漏管以後，我們試割斷一切聯繫到胃臟的各股神經，用意在了解這種手續在消化作用上所產生的變化，那麼，依照同樣的看法，這纔算是作了一種實驗，因為我們要求從割除某一種器官所產生的擾亂而了解其原有功用。換一種方式的扼要說法，實驗所要求了解的，是兩種事實的比較的判斷：其一是「正常的」，而另一是「反常的」。

像這種樣子的定義，必須要假定實驗者一定得在他所研究的現象上動一番手續，或者是毀壞了它，或者是變更了它的原有狀況，庶幾纔能認識它的原有性質。依此，甚至於可以說，「觀察的科學」與「實驗的科學」的僅有區別，應當是建立在研究的對象是否有允許我們運用手續的可能性一點上。

更進一步，像這樣的定義與前面第一種定義的分別，是在於它承認只有我們變更現象的原有狀況或剖析其內容各部從而加以認識時，纔能算作實驗，那麼，它們二者仍然有一點相同，就是二者都認定實驗者必須作一種有意的活動以產生現象的擾亂。可是，我們却仍然可以假設，這種實驗者的有意的活動，每每可以被一種偶然事件來



替代，而無須乎他運用手續纔始完成。這裏，我們又回到前面的說法，可以區別「有意」與「無意」獲得現象的擾亂。試再取生理學家爲了要了解顏面神經的功用而割除了它的一例，我們不妨假設一顆槍彈，一擊刀傷，或者是岩狀骨區域的潰爛，恰好割斷了或者毀壞了顏面神經；其結果均足以突然引起顏面部運動的麻痺，也就正是生理學家所想有意造成的擾亂。

同樣，多少病理的創傷，應該都可以構成像這樣定義之下的真正實驗，供給醫生與生理學家的便利研究，而無須乎他們作任何的預計與手續就可以產生，這些原來都是疾病所常有的事實呵！我在這裏先提出這點觀念，因爲它有助於本書以後將要講到的意見的證明，就是，醫學上確實富有無須醫學家動用手續就可獲得許多真正的實驗。

現在，我提出更重要的一點意思爲本段文字作結。前面已經說過，有的人認爲實驗的特點在於引起現象的擾亂，同時他必然承認目的是要作出這擾亂與正常狀況的比較來。實驗在事實上是一種判斷，它必然要求兩種事實的比較；所謂積極的，有意的實驗，正是精神活動想作的一種比較。即使擾亂的產生是由於偶然，或其他方式，實驗者的精神活動仍然注意在兩種事實的比較。既然如此，那麼我們不必一定要承認他所取以比較的某一種事實，應當算是擾亂的或反常的；反之我們倒應當承認自然界并



無所謂擾亂或反常的現象：一切都依着自然定律產生與進行，換言之，一切都是必然決定的，與正常的。結果儘管隨現象表現的條件而不同，然而決定的規律并無差異。所謂正常的生理狀況，與反常的病理狀況都受同樣的力的原則所支配，它們所不同的，祇不過同種定律在某種特殊條件下表現的狀況而已。

## 第二節 依據觀察與獲得經驗并不同於作觀察與作實驗

我對於前一節裏列舉的各種定義所加的總批評，是它們給予觀察與實驗二辭的意義過於狹隘，只注意到研究的技術問題，而忽略了二辭原來代表着實驗推理的兩面。因之我們便認為這種定義缺乏了明確性與普遍性。如果要使定義具有它的全部功用與價值，我以為應當區別觀察是一種用之於搜集事實的研究方法，而實驗則是一種智慧的活動，使事實依着計劃運行，同時作為實驗研究依據的出發點與評判的中心點。

在法國文字裏，「*expérience*」一辭，一般抽象的說法，當作從實際生活領略所獲得的「經驗」解釋。例如說某醫生是一個有經驗的醫生，意思就是說，他從他的職業經歷上獲得了許多診斷知識。同樣的意思也可以通用於其他的職業，日常所說的，某人對某事具有豐富的經驗，正是指的這樣的意思。進一步，在擴大的而且具體的意



思上，*expérience* 一辭，又指着當前實際動手「實驗」所獲得的事實而言。

至於「*observation*」一辭呢，一般抽象的說法，釋爲用適當的研究方法獲得事實的正確觀察。在進一步擴大的而且具體的意思上，它又是指的已經觀察得到的事實，例如我們說醫學的觀察，天文的觀察等，就指的是這種意思。

如果我們就具體的說法，說是「作一種實驗」或者「作一種觀察」，這意思是說，我們正從事於一種研究，一種嘗試，一種求證，其目的在於依據智慧的推理而獲得事實的認識。

如果我們就抽象的說法，說是「依據觀察」與「獲得經驗」，這意思是說，「觀察」是推理的依據點；「經驗」則是結論的依據點，或者更確切地說，是恰合於事實的解釋的推理的結果。所以，只要我們腦筋的活動是對於確定事實的推理，那就說，我們無須作過「實驗」却已經獲得了「經驗」；同理，如果我們只注意於事實的觀察，那又可以說，儘管我們作了觀察與作了實驗，却還並沒有獲得「經驗」。

因之，觀察云者是事實的「指陳」，而實驗云者是事實給我們的「教導」，也可以說是從對於事實的經驗所獲得的「教導」。但是，既然這種教導只能由一種比較，一種判斷而得，換言之只能由推理而得，那麼，是只有能推理的人類纔能獲得經驗，更由經驗而進於至善了。



詩人歌德說過：「經驗時刻糾正人類」。這正因為他能推理正確，而且還能在觀察的事實上作實驗的推理；否則，他也就無從自加糾正了。那喪失了理智的人，如神經病患者，并不能由經驗而獲得教導，也不能作實驗的推理。所以實驗或經驗是理智的特有權。正如哲人拉霍彌吉埃 (Laromiguières) 所說：「惟有人類纔能證實，能駕馭他的思想；也惟有人類纔能糾正，能改進，能達於至善，能日日自新，能自求多福。總之，惟有人類纔具有這一種藝術，一種最高的藝術，其他一切可誇的技藝同它比起來無非只是它的工具與產品，這就是理智，就是推理。」

我們在實驗醫學上應用的「實驗」一辭，正指的是前面所說的本辭的意思。醫學家或者生理學家每日從他的經驗或實驗裏獲得教導；從此他不斷地糾正他的觀念，他的理論，使之與逐時增添的新的事實相調和，亦遂逐漸更近於真理。

我們對於周圍環繞的事象可以由兩種方式獲得教導：即經驗式的與實驗式的。由前一式，我們無意識地僅僅由於日常習用的經驗中獲得了新知。可是循此獲得的知識也并不就缺乏一種實驗的推理，不過這種推理只於意識朦朧中存在，行之而不自覺，既得之後取以與事實相印證而下一種判斷。所以這可以算是一種經驗的，無意識的推理。但是這種意識朦朧的進展方式，一旦到了科學家腦子裏，便改爲意識明確，考慮周詳的實驗推理，它研究的程序比較地明敏，而且事先懸有預定的確切目標。這樣纔



算是科學意義的實驗方法，依此而得的「經驗」，不是浮泛朦朧中得來，而得於先由觀察所引起的某一種觀念，繼之以精確的推理，終之於實驗的印證。所以，科學意義的「實驗的知識」包含有三面內容：作過觀察，立起比較觀念，與決定判斷。因之，所謂實驗的方法，無非是取具判斷的根據對於某種事實下一種判斷，而判斷根據的自身仍是另一種的事實，我們立意安排它能夠印證我們的判斷。我們事先毫無成見，由觀察所得，祇覺得事實中存在着某種必然的關係，而這種關係的實在狀況祇有實驗纔能證明。像這樣廣義的看法，我們可以說實驗是人類知識的唯一源泉。

現在我再扼要地說，「實驗方法」中應注意的有兩件事：（一）用嚴密的研究方法搜取正確的事實；（二）用實驗的推理安排這些事實使之表現活動，從而提取現象的法則的知識。我們在前幾節裏曾經說過，實驗的推理永遠必然地同時施用於兩種事實，其一作為出發點，就是「觀察」；又一作為歸宿點或印證點，就是「實驗」。歸根說起來，像這種的區別，無非祇就推理的事實內容上強作的邏輯的抽象性說明而已。如果祇在空空洞洞的意義上推敲，不問推理的事實內容，那麼，觀察與實驗將成為無含義的名詞。原來二詞的精義，是如何運用嚴密而正確的方法獲得具體事實的認識。我們以後還要討論到，研究者自身之分為「觀察者」與「實驗者」，不應當依據他在現象之產生上態度為消極性或積極性，而是應當看他是否參加活動以求為發現



現象法則的主宰。(註)

### 第三節 科學研究與科學研究者

科學研究的技術是一切實驗科學的試金石。如果推理基礎所依據的事實建立不確或有錯誤，那麼一切都隨着崩潰，成爲錯誤。科學理論之鬧出錯誤，每每由於根據錯誤的事實而來。

單就實驗研究的技術說研究，只有研究者用最適當的工具與方法，盡最精密的能事所得到的事實，纔是最重要的對象。這裏我們無須從研究方法的性質上區分出觀察者與實驗者來。我在前一節文字裏已經指明依據研究的積極性與消極性而想立下定義與區分是一種枉費的努力。事實上，觀察者與實驗者一樣都是盡最善的努力以求得事

譯者註：讀者讀完本節後，或者已經看出本節文字，譯文所表達的意思不無與原文有隔闕的地方。這一弱點，譯者從動手到譯完都時刻體會到；而他的解釋，這隔闕的根源存在於兩種文字的本身，或者也可以說譯者無力在中文裏另創新辭。原來本文已經說過，*Experience* 一辭，在法文裏本有「經驗」與「實驗」的兩種解釋：「經驗」是通俗的名辭，泛指一切意識朦朧，而又確乎含有對於某種事實的關係的了解；「實驗」則是科學的名辭，所指的是研究者意識明確，根據由事實所引起的推



理，着手推敲，以求得某種理論的證明。所以著者又說「經驗」是抽象的，而「實驗」是具體的。這所謂「具體的」，是說從具體的事實出發，研究者的腳根纔始站得穩定；從此實驗所得到的進一步的抽象的了解與原則纔始顛撲不破。

這樣，所以著者可以區分“*Experience Empirique*”與“*Expérience Expérimentale*”這在法文，已經是一種強湊的對比，而在中文，譯者却覺得難於着手遂譯了。如果爲了這一種對比，強將 *Expérience* 另譯一種新辭，那結果將影響到全書的譯文，著者所竭意唱導的實驗精神將易爲中文中晦澀生硬的一種名辭，轉爲不美。如果勉強直譯二辭的區別，或可譯爲「經驗式的實驗知識」，與「實驗式的實驗知識」——但畢竟不是妥當的譯法因爲這樣不只譯名的本身不辭，而且也與上文抽象的與具體的區別不合。所以譯者譯到本段文字時，有意躲避了這文字上的難關，而取原文所已有的「教導」(*Instruction*)一辭來頂替。

如果我們要換一種方式來說明原著者的意思，或者不妨借證國中曾經流行過的孫中山先生「知難行易」的學說。孫先生分人類行爲爲「知而後行」與「不知亦能行」；這「不知亦能行」正是本書著者所說的意識朦朧，「經驗式」的行爲；而「知而後行」，但是這「知」還必須包含懷疑的精神，必待實驗證明纔能算數，這纔是著者唱導的科學研究的行爲。這，雖然與國中二十年前流行過的實驗哲學 (*Pragmatisme*) 之以經驗爲行爲出發點的迥然異趣；但却是實證哲學 (*Philosophie Positiviste*) 的觀點，強調了知識的空靈性，仍然近於觀念論了。

至於實驗與觀察的區別，在本書著者的意思，并無關於研究者工作內容之積極與消極，二者均有賴於推理的智慧活動，只不過研究程序或者事實性質之差而已。這一點著者在本章以後各節更有精闢的發揮。



實的認識。他們一樣都需要同等的手與腦的活動，一樣都需要同等的心靈手敏，創作改進各種研究的工具，以便於適當的研究。每一種科學原來都有它特殊的事實範圍，因之都有它特殊的研究工具與程序。這是很容易了解的，因為各門科學都有各自的問題，與各自針對着的繁複現象。醫學的研究是一切科學中最複雜的一門，它一方面包含它所特有的解剖學的，生理學的，病理學的，診斷學的各自不同的研究方法，另一方面，它又借助於物理學的與化學的各種方法。實驗科學的進步都以它的研究工具的改進為衡量。實驗醫學的前途寄托在常態的與病態的生命現象研究工具與方法的發明上。我在這裏無須說出醫學之實驗研究方法的重要，也無須列舉各式方法的困難。我只須說明我畢生的科學研究都供獻於這巨大的工程，當代的科學界與我共同擔負着開創此項工程的責任，我們留給後代人繼續確立起堅實的基礎。我的兩卷關於『實驗醫學的原理』(Principes de la Médecine expérimentale)的著作，內容論及生理學的，病理學的，與診斷學的實驗研究各種方法的發展。這多方面的研究，自然不能由一手之力全都照顧過來，所以我尤其多自限於活體動物解剖的方法及其規律性的整理。這一方面的研究，無疑是最細緻與最煩難的，但我認為它也是最富於前途發展，與最直接有助於實驗醫學的進步的。

在科學的研究上，極細緻的方法的改進，每每含有極大的重要性。一種適當實驗



動物的選擇，一種適當儀器的創製，一種適當反應藥劑的使用，每每就可以解決普遍性的高級問題。每逢一種有把握的新方法產生，常常就推動了這方法所能適用的科學的進步。反之，如果採用了不良的方法或者無結果的研究程序，却可以陷入極嚴重的錯誤，乃至阻滯了科學的進步。總之，實驗研究的各種條件構成科學真理發育的土壤，這土壤裏面培植着真理的根。

祇有曾經生活與培養在實驗室裏的過來人纔能夠充分感覺到這些實驗研究的條件的重要性；而這些却每每被那般自命通人的假科學家所不了解與忽視。可是如果不是在那跳躍着生命的場合裏，如實驗室，解剖室，以及醫院裏，親身動過手去實驗的人，永遠也不能得到關於生命現象之真正明確的通論性的理解。有人說過，真正的科學好比一處奇花異草芬芳馥郁的高原，我們想達到那裏必須攀登荆棘載途的陡坡，而且還得拚着兩條腿刺得皮破血流。如果允許我述說我的關於生命科學研究的情調，我將比擬於一間光輝燦爛的廳堂：我們想達到那裏却必須走過一間冗長而醜陋的廚房。

#### 第四節 觀察者與實驗者；觀察的科學與實驗的科學

我們已經講過，從研究的技術上說，觀察與實驗都只應該當作研究者所探求出的



事實來看；我們又說過研究的方法，并無分於觀察者與實驗者。那麼，人們可以發問，竟究觀察者與實驗者的分別在什麼地方呢？我的答案如下：我所謂的「觀察者」，是那應用或簡或繁的方法，依着現象的本來面目加以搜集的研究家。我所謂的「實驗者」，是那應用或簡或繁的方法，懸着某種目的，變更自然現象，使之在本來并不顯露的條件下出現的研究家。似此，「觀察」云者，是自然現象的研究；而「實驗」云者，則是研究者變更了的現象的研究。像這樣的區別，本來似乎也只是字面上的定義，可是，我們在下面就可以看出，這正是依之以作觀察的科學與實驗的科學之重要區別的唯一意義。

我們在前面的一段文字裏曾經說過，從實驗的推理立論，「觀察」與「實驗」二辭的抽象意義是：前者為單純的事實的注視，而後者則是藉事實以駕馭的觀察。但是，僅僅從這樣的意義以了解「觀察」，我們將無從抽取出一種「觀察的科學」來。我們儘管不斷地多作觀察，結果祇能算看見了許多事實而已，不能更知其他。如欲更進一步，必須就觀察所得的事實加以推理，加以比較，并取另一部份事實為某種事實判斷的依據。所以，一方面的觀察可資以為另一方面的觀察的駕馭。必如此，纔始可以建立起一種「觀察的科學」，它儘管純以觀察的事實為內容，但是必須就自然事實的觀察加以推理。至如「實驗的科學」呢，則是必須實驗始能證明的科學，也就是



說，它推理所依據的事實，是由實驗者自身所創造所決定的條件之下纔始產生。

有的科學，例如天文學，永遠只能是一種觀察的科學，因為它所研究的現象，超出我們活動能力所及的範圍；至如地面的科學，則可以同時是觀察的，又是實驗的科學。更進一步也可以說，所有這後一類的科學，開始大抵都是純觀察性的；只有在更深入的研究纔始漸變為實驗性的科學，因為初期的觀察者，設想着各種的研究方法探入事實的底蘊，改換現象產生的條件，於是就逐漸變為實驗者。因之所謂「實驗」云者，也就是實驗者特有的研究方法之實施而已。

現在我們就要論到「實驗的推理」了，這却是對於觀察的科學與實驗的科學都絕對相同的內容了。二者都需要依據兩種事實纔能比較，纔能判斷，一種事實作為比較判斷的出發點，另一作為推理的結論。不過在觀察的科學，兩種事實都由觀察得來；而在實驗的科學，則視我們分析程度的深淺，這兩種事實或者都由實驗得來，或者一由於觀察而另一由於實驗。一個醫生觀察着某種病症發生的種種條件，他推斷這各種條件影響的輕重，他又從其他的觀察看出或輕或重的條件所影響的事實，於是他敢於判斷病理：這樣我們可以說這位醫生儘管并未動手實驗，却作了實驗的推理。可是，假如他還想進一步探求病症的內容，他施行手續，他測驗反應，那麼，他就成為實驗者了；不過他推理的程序仍舊一樣。



一位動物學家觀察某種動物生活的各種狀況與條件，他又從其他的觀察得出對於這種動物的生活的某種結論：這樣，我們就說是他運用了「實驗的方法」，儘管他並沒有作真正的實驗。但是，假使他想觀察這動物胃臟消化的現象，他就必須設計或簡或繁的實驗方法纔始能見到原來并看不出的腔臟的內容；可是他的實驗推理仍然相同。Reaumur 與 Spallazani (註1) 最初研究消化生理就是採用的這種實驗方法。巴斯加爾 Pascal (註2) 在巴黎近郊聖傑克塔下作了氣壓的觀察以後，又移到塔頂上作一回觀察，我們都承認他是作了實驗，儘管他無非只是作了兩度關於空氣壓力的觀察，但是他工作的目的是預存有證明氣壓應隨高度而變異的觀念的。反之，吉迺爾 (Jenne) (註3) 用了許多的小心，遠遠戴着一具望遠鏡注視樹上鷓鴣的生活，我們却只能說他作的是簡單的觀察，因為他并不取此觀察以與其他的觀察作一種比較，而求出某種判斷的結論。同樣，一個天文學家先作觀察，然後從而推理以得出一組的概念，這概

註1：Reaumur 爲十八世紀法國物理學并昆蟲學家，Spallazani 爲同一世紀而稍晚一代的意大利生物學家；二人均曾作實驗生理的研究。

註2：巴斯加爾爲十七世紀法國知名而短命的數理學及哲學家。

註3：吉迺爾爲十八世紀英國醫生，曾發明牛痘免疫術。又好研究鳥類生活，此處係指其 *On the*

*natural history of the Cuckoo*, 1788. Ch XVI, p. 432 而言。



念的可靠與否須視與觀察所在的條件是否相符以爲斷。這樣，這位天文學家的推理正如實驗科學家，因爲結論的完成，都含有藉一種觀念串聯起兩種事實的比較判斷的成分。

但是，正如我們所已經說過，我們還必須認清天文學家與其他研究地面的科學的學者之間的分別：天文學家的研究只能限於用觀察的方法，因爲他不能跑到天空去對天體作實驗。正由於研究者活動能力的受限制與否的這一點上纔存在着所謂「觀察的科學」與「實驗的科學」的區別來。

拉勃拉斯 (Laplace) 認爲天文學是一種觀察的科學，因爲我們只能觀察行星的運動，而不能變更它們的軌轍以推求實驗的效果。他說：「我們用實驗的方法變更地面的現象，對於天體運動却只能依着天空陳露給我們的小心注視與判斷。」（註）

現今有一部份醫學家也認爲醫學是一種觀察的科學，因爲他們錯誤地假定實驗方法不能適用於醫學。

歸根說來，一切的科學推理的方式都相同，都具有相同的目的。它們都要求發現自然現象的法則，并願預測其實現，變更其方式而自爲主宰。不過，治天文學的學者

註：拉勃拉斯爲十八世紀間法國名天算學家，語見所著「世界之體系」第二章 *Systeme In Mch.*



祇能預測天體的運動，又從而提出一組原則的與實用的概念，但是他却不能像物理學家與化學家研究他們各自本門科學那樣採取實驗手續以變更天空的現象。

所以，從哲學方法上立論，觀察的科學與實驗的科學之間并無重要的區別，可是從實際的收穫與利用方法而表現的研究能力上立論，二者的區別又非常顯明。對於觀察的科學，研究者單純地觀察而實驗地推理，但是「他并不實驗」；在這一點意義上，我們可以說觀察的科學是「消極性的科學」。對於實驗的科學，研究者也同樣地觀察，但是他還進一步動手探詢研究的對象，分析其性質，依着自己的要求促成現象的產生，此等現象的產生固然永遠依着自然律進行，可是大抵原來并不具備這種條件表現。這樣，我們就可以說這種科學算得是「積極性的科學」了；循此以論，人類成爲現象的創造者，成爲造物主的助手；而且隨着實驗科學的前途進步其創造的能力可以發展至於無限。

現在剩下一件問題，就是醫學是否應當停滯爲一種觀察的科學，抑或進展爲一種實驗的科學？自然，醫學的初步研究，必須從臨床的觀察起始。其次，一具有生命的機體，自身就是一組很調和的單位，從現象的對比上看，他在自然界可以算得是包含在大世界裏的小世界，因之以往的人們每每認爲生命是不可分離的整體，我們祇應當自限於「觀察」健康的與病理的人體所表現的全般現象，更從觀察所得的事實加以推



理即盡研究之能事。如果我們接受這種說法，醫學無非祇是一種消極性的觀察的科學，醫生也如天文學家之不能碰着行星一樣不能碰着人體。那麼，如像正常解剖學，病理解剖學，并應用之於生理學，病理學，治療學上的活物實驗等等科學都成爲無用的徒勞了。如此了解的醫學勢必祇可望其成就到某種程度的治療與衛生的處方而已。但是這也就無異於積極性的醫學，真正科學的治療學之否認。

我所重視的「實驗的醫學」正與此相反。關於這一問題我在其他著作裏別有詳盡的討論，此處不必多談。這裏我只聲明我的扼要的意見：我以爲醫學必須要成爲一種實驗而逐時進步的科學；也正由於這一點信念，我纔着筆寫這一部著作，希望盡我一份的力量推動這科學的醫學或者說實驗的醫學之進步與發展。

### 第五節 實驗就是促成的觀察

儘管我們在前一節文字裏說明了觀察的科學與實驗的科學之重要的分別，可是觀察者與實驗者，在他們的研究目的是求得事實與現象之最確鑿的認識，以及在他們的研究方法是盡最適當的可能，在這兩點上他們却又并無不同：他們研究的進行恰仍似兩種的觀察，事實上二者都是求得事實的認識。所僅有的區別只在於實驗者所要求認



識的事實并非自然界本來陳露給他，而却是由他依據一種推理有目的地促其實現。因之，我們可以說：實驗實在就是一種具有某種目的而「促成的」觀察。就實驗方法立論，事實的研究或推敲永遠伴隨着一種推理的活動，實驗者動手去作一種實驗，大抵希望控制或證明某一種推理觀念的價值。因之，我們又可以說：實驗是一種以控制觀念為目的而「促成的」觀察。

說到這裏，我們又值得提起并補充一點，就是：爲了控制一種觀念之正確與否，倒不必一定永遠需要實驗者親身動手去作一種實驗。他之必須動手實驗的理由是在那促成的觀察並非自然界早經預備就緒而是本來并不存在的。假使那種性質的觀察本已存在，或由於自然，或出於偶然，或者先由另一實驗者動手預備就緒，那麼，他就可以現成「引用」以控制或證明他預存的推理觀念。這也就是說，在這種情形之下，實驗是一種以控制觀念為目的而「引用的」觀察。因之，我們可以結論說，要完成一種實驗的推理，大抵必須先有一種觀念，然後再促成或引用某種觀察以控制或證明這預存的觀念。

我們以後還要討論到這預存的實驗觀念之重要，現在所亟須提出來說的，是：實驗所要求證明的觀念，可以隨研究對象的性質，以及本門科學發展階段而異其明確程度。原來一種實驗的指揮觀念必須包含有關研究對象所有已經研究明白了的一切知



識，庶幾乎實驗研究的進行纔始有解決新的問題，推進本門科學的把握。如像物理學與化學這種比較成熟的科學，實驗觀念之興起，每每恰就是理論的一種邏輯結果之演繹，研究者從事實驗時，他預存求證的觀念極其明確。至如像醫學這種比較幼稚的科學呢，許多問題都非常複雜而晦澀，從未經人研究過，我們茫然着手，却不容易突然產生得出明確的實驗觀念來。那麼，又該怎麼辦呢？是否應當掉頭不管，抑或靜待可以引起比較明確的實驗觀念之類的觀察自己送到眼前來時纔始動手實驗呢？這種靜待每每就是守株待兔式的空等，我以為仍然應當從實驗中求收穫。不過，在這種情形之下，我們的研究只能依據直覺進行，從或種可能性上試探；如果研究的題目完全茫無頭緒，從未經人探討過，生理學家甚至不妨暗中摸索，試求機會，比喻一句俗語，他不妨渾水摸魚。這話也就是說，在他從無預定目的的實驗所產生的生理機能變化中，他可以希望發現某種不及料的現象足以引起新的觀念指導他的研究方向。像這種樣摸索式的實驗，極常見於生理學，病理學與治療學，可以稱之爲「試試看的實驗」，因爲它的目的是產生某種事先不及料而性質初未確定的觀察出來，但是這種觀察的事實一旦出現每每就可以提示一種實驗的觀念，爲研究開闢一條新的途徑。

既然如此，我們就知道在有的情形之下，實驗不必一定預存有某種觀念等待證明。但是，就在這種情形，實驗工作却也仍然在於促成一種觀察，不過它所促成的觀



察目的在於獲得一種觀念，而這新的觀念就指點給他以後應循的研究途徑。那麼，我們又可以說，實驗是一種以產生觀念爲目的而促成的觀察。

歸結來說，研究者既追求，也結論，這就包含着觀察者與實驗者。他一方面追求新觀念的創獲，同時又追求新的事實，從此中或者抽取一種結論，或者更引起另一種實驗以證明其他的觀念。

概括而抽象的說法，「實驗者」云，就是那在某種確定條件之下促成或引用觀察的事實以求得到他所希望的啓示的研究家。而「觀察者」云，則是那從觀察得到事實的認識，并依適當方法以判斷這事實是否確定成立與確定認清的研究家。如果不達到這種境地，結果輕於依據不正確的事實而下的斷語就缺乏堅實的基礎。所以，實驗者必須同時又是高明的觀察者，就實驗方法說，觀察與實驗永遠相輔而行。

### 第六節 在實驗推理上，實驗者與觀察者并不分開

從事研究實驗方法的學者，在原則上應當完成兩種條件，并具備兩種精神特性，庶幾纔可以達到他的目的以求真理之發現。第一步他必須腦中先起有一種觀念以求事實之對證；但是同時他又必須自信那取以印證觀念的事實是正確無訛完全可靠；所以



他必須自身同時是觀察者又是實驗者。

所謂「觀察者」，我們已經說過，他只單純注視陳列在他眼前的現象。他所當顧慮的只是如何防止觀察上錯誤的產生，那些是足以使他觀察不周乃至錯誤現象的。爲了達到這種目的，他運用各種的儀器以求觀察之正確周密。觀察者應當是現象的攝影師，他的觀察應當代表自然的實況。他應當毫無存見地去觀察；他的精神應當處於消極地位，也就是說他應當沉默；他聽取自然，依據自然的述說而默寫。

但是，一旦事實已經獲得，現象已經正確觀察了以後，一種觀念隨即產生，推理的活動起來，實驗者於是乎出現以求現象的解釋。

所謂「實驗者」，如我們所已經說過，他依據由現象觀察所引起的某種解釋着手實驗，試求依照預料的邏輯順序可由實驗以得出證明他的「假設」的結果。他於是考慮，試探，摸索，比較，綜合，以求獲得實驗的條件恰與他所預計的目的相合。實驗必須懷有預存的觀念。實驗者的精神應當處於積極的地位，也就是說，他應當盤詰自然，依着事實啓示的各種假設向自然多方面提出問題。

但是，一旦實驗的條件已經依照預定觀念或驟發的觀點實現了以後，如我們所已經說過的，這結果就成爲一種「促成的或逆料的觀察」。由此所產生的現象是實驗者決定的，可是他第一步只應當冷靜地注視，然後纔判斷這新生的現象與決定產生這現



象的實驗觀念之間究竟是否吻合。

這裏所當注意的是，實驗的結果一經顯露了之後，實驗者就面對着一件真正觀察的對象，這雖然由他所促成，可是他仍只應當如面對着其他一切的觀察一樣，只當注視，絲毫不加成見。因之，實驗者這時候應當隱藏消失起來，或者說，他應當立刻改變作觀察者。只有在他冷靜地考察了實驗的結果以後，他的精神纔再起推理的活動，從事比較，判斷，考核他的實驗假設是否經此結果而證明或否定。如果繼續前面所用的比喻，我可以說，實驗者先向自然提出問題；可是，只要自然一開口，他就應當沉默；他應當注意它的答案，一直諦聽到底，而且在任何情形之下，都聽憑自然決定。從前有人說過，實驗者應當強迫自然露出本來面目。不錯，實驗者盤詰自然，從各方面向它提出問難，強迫它露出真像；可是，他却永遠不當替它答話，也不應當聽取自然的答案之一枝一節，耑取實驗結果中之足以證明或幫助他的假設之一部份作為憑信。我們以後還要提到這後一種情形正是運用實驗方法最大暗礁之一。實驗者繼續保留着他預蓄的觀念，只從這觀點上注視實驗的結果，必然地會陷入錯誤，因為他忽略了他所不會預料的部份，於是他的觀察并不完全。實驗者對於他的觀念只應當當作詰問自然的一種手段。他應當供獻他的觀念給予自然，隨着他促成的觀察之指示，時刻準備放棄，修正，或者改變他原來的觀點。



所以，在一度實驗中，有兩步手續應加注意。第一步是「預料與實現」實驗的條件；第二步是「考核」實驗的結果。無預定觀念就無法着手實驗；我們已經說過，着手實驗就是提出問題；一個問題必然含蓄着推求答案的某種觀念。因之，我提出絕對的原則，認為實驗應當依據一種預定觀點而成立，倒不管這觀點能夠精確到什麼程度。至於實驗結果的考核呢，那無非是一種促成的觀察，我也提出絕對的原則，認為應當不懷成見，正如對於一切其他的觀察一樣。

進一步，我們還可以在一個實驗者身上，區別甚至於分離出兩個人來：其一預料并計劃實驗的內容及步驟，而另一則逐步實現并考核其結果。第一人所作的是科學發明家的精神活動；而第二人則僅憑感官觀察與注意而已。像這樣的解說我們可以從法郎沙·虞貝 (Francois Huber) (註) 的研究例子上得到顯著的證明來。這一位大博物學家，雖然早年盲目，却留下了不少寶貴的實驗，這些實驗都是由他設計而役使他的——一個毫無科學知識的僕人動手去作出來。那麼虞貝就代表策動指揮實驗的精神；可是他却不得不從另一個人借用感官。他的僕人就代表着那被動性的感官活動，他服從智慧的指揮，實現了依預定觀念而完成的實驗。

註：Francois Huber 是十八世紀末期的瑞士昆蟲學家，初年研究遍及動植物，盲目後專注昆蟲。所遺著作以「對於蜜蜂之觀察」(Observations sur les Abeilles) 為最有名。



有的人又責備實驗方法裏假設與預定觀念之不當運用，這些人的錯誤正在混合了實驗的發明與其結果的考核這兩步手續。如果說考核實驗結果時，精神態度上應當消除假設與任何成見，這自然是對的。但是對於實驗的設計或觀察手段的想像，却必須保留假設與觀念的運用。恰好相反，我們正應當儘量放任「想像」去活動；觀念是一切推理與發明的中心原素。我們決不應當託辭它可以妨害研究而滯塞或驅除它的活動，可是我們却應當節制與權衡它的用途：二者是完全兩回事。

一個全才的科學家是同時擅長理論與實驗的學者。第一，他觀察一件事實；其次，他從這事實身上產生了一種觀念；第三，他依照這觀念加以推理，設計實驗方案，逐步實現着手實驗的物質條件；第四，從實驗結果所表現的新現象，他又從事觀察，回頭到第一步工作，以後又依序進行。科學家的精神活動，可以說永遠居於兩種觀察之間：一種是他推理的出發點，另一種可作推理的結論。

爲了清楚的說明，我在上面有意分開了實驗推理的各種步驟。但是，對於從事發展尚在模糊狀況的科學，如像醫學的研究，這一方向的學者，各種步驟同時紛集於他的腦中，那麼，何者由觀察得來，何者應屬於實驗，其間之錯綜複雜，不易也不必一一分析出每一步驟的性質來。我們只須在原則上承認，「先驗的觀念」(Idee a priori)或者不如說「假設」(Hypothese)是實驗的發動力，我們應當放任它自由活動，



同時仍須精確周密地觀察那實驗的結果。即使「假設」的情況得不到證明，那實驗所產生的事實仍然存在，成爲科學上不可推翻的材料。

像這樣的說法，觀察者與實驗者代表着實驗研究的兩面活動。觀察者不再推理而只是注視；實驗者則相反，對獲得的事實加以推理，并依之以設想且促成新的事實之實現。但是，像這種的區分，在理論及抽象的意義上，固然非常明白，而一到實際考察，却又不易分明，因爲我們說過，同一研究者每每交替着作觀察者與實驗者的兩重任務。

科學史上，同一學者，以一人之身擔任發現，解決，并推進一種科學問題的例子，正是這種情形。但是，科學的演進史上也每每紀錄着實驗推理各步驟的工作分別由若干學者擔任完成。例如在醫學上或生物學上，有的人只搜集了些觀察的材料；有的人依據這些材料提出些某種巧妙的假設；又有別的人依照這些假設所指的方向着手實現實驗的條件以考核假設的可靠性；最後，更有別的人專門整理綜合前人各種觀察與實驗所得的結果加以結論，加以體系的說明。像這種實驗研究領域上的分工很有益於科學的推進，因爲每一部門的研究都因之而更深刻，更完善。須知有的科學要求特殊的工具纔始可以着手觀察與實驗，因之運用這些工具或儀器又每每要求研究者有某種習慣，并有某種手的靈巧與感官的熟練。不過「這種」特殊性」我只承認其存在於



科學研究的實際狀況之下，至於理論的部份則決無「特殊性」之可言。我認爲依據特殊性而通論化的工作是一種違反哲學與違反科學的誤解，雖然現代有某一學派竭力唱導這種原則而且自稱建立於科學基礎之上。（註）

雖然實驗的研究恆由多數學者從各方面分別從事，但是專憑某一方面的努力并不能單獨推動實驗科學的進步；必須匯集各方面殊途同歸的研究纔始達到推進科學的目的。那些搜集觀察材料的人，只有在以後可以供給實驗推理的根據時纔顯出他們的用處；否則無窮材料的彙集終於只是枯燥的材料而已。那些依據旁人搜集的觀察材料從而提出某種假設的解釋的人，也只有有在將來經人實驗證明了他們的假設以後纔顯出他們的用處；否則未經證明或者無法證明的假設只能形成字面上的體系，而流入玄想的煩瑣哲學。那些從事實際動手實驗的人，儘管他們富有實驗的技巧，如果不從建立於正確事實上的假設出發，也解決不了任何問題。最後，那些綜合理解的人，如果自身并未親切地認識了解各種業已成立了的事實，也就決不能創立垂久的理論。通論性

註：著者在此處所指責的，是盛行於十八十九兩世紀之間，唱導於德國而英法兩國亦頗有其人的「自然哲學」(Naturphilosophie)運動。這一學派好談生物學問題，大抵摭取事實的微弱根據，動輒加以廣泛的推理；結果每每流入玄想，來必合乎事實。此中極端的代表人是德國的 Lorenz

Oken。



的科學理論應當由個別的特殊推溯到一般原則；原則所依據的事實愈深遠纔愈穩實可靠，猶之乎豎立木椿，入土愈深纔愈見堅實。

從此我們可以看出，實驗方法的各種步驟是相互密切聯繫着的。事實是必需的材  
料；但是，只有實驗推理運用這些材料纔構成真正的科學。也就是說，由事實形成的  
觀念或理論即代表科學。實驗的假設僅僅只是逆料的速成的科學觀念。理論無非就是  
這科學觀念經過了實驗的證明。推理的活動使我們的觀念獲得了一種確定的形像，因  
之一切的研究價值起源與歸結都集於一種觀念。我們在下一章裏即將論到，觀念是一  
切科學推理的出發點或原動力 (*primum movens*)，觀念又是一切科學推理的目的：  
人類精神祈求了解未知的活動，如是而已。



## 第二章 實驗推理中之先驗觀念與懷疑精神

每一個人對於他所接觸的事物首先必形成着某種觀念，在他從經驗或實驗的態度認識這事物之先，每每先對之突然地加以某種解釋。這種傾向是驟發性的；這種驟發性的觀念大抵就是，並且也將永遠是，研究天才的第一步閃露光芒。至於實驗方法呢，其目的就在於依據實驗的研究，轉變或證實這種驟發性的，直覺了解的朦糊的「先驗」概念 (conception à Priori) 成爲明確的「後驗的」解釋 (interprétation à Posteriori)。所以實驗的方法又稱爲後驗的方法。

人類本性本來近於玄學性而且傲視一切；他每每以爲他的精神所揣想所創造的理或理論就可以代表着事物的真像。可見實驗的方法并不是自然與生俱來的；是在悠久期間徘徊錯誤於神學式與玄學式的討論以後，人類纔始發覺出此路不通的。從此他纔始了然於自然界的法則并非由他所可以擬定，因爲他自身原來並沒有具備着外事外物之認識的根據；從此他纔始明白必須客觀地研究自然法則，必須控制他的驟發性觀念交給實驗作事實的證明與判斷。雖然如此，人類運用思考的程序也並沒有根本的變更；無論玄學家或實驗科學家，他們着手思考研究之初總都從一種「先驗的」觀念出



發。所不同者，玄學家肯定那出發點的觀念是他所發現的絕對真理，只須依據邏輯法則就可以推之四海而皆準的。實驗家則不然，他比較謙虛，只提出他的觀念當作一個問題，當作事實的一種暫時解釋；對此問題與解釋，他一方面依據邏輯推求其發展，另一方面他時時刻刻不忘記借助於實驗以與事實真理作對證。他的研究進行方式是由局部的真理逐漸推求出較普遍的真理；但他決不敢肯定獲得了絕對的真理。

依此看來，實驗的觀念，在出發時仍然是一種先驗的觀念，不過實驗者只當它是一種假設，其能否成立，以及其成立的準確價值，須待實驗判斷後纔可決定。實驗者的精神態度不同於玄學家神學家的，在於他的虛懷若谷，因為他時時刻刻都在聽候實驗的指示，從之他纔可以領悟他原來茫昧在什麼地方，茫昧到什麼程度。所以實驗的科學教訓人類的結果，是逐漸降低了他的茫昧的驕傲，不斷地證明給他：外事外物的最初原因與夫存在的虛玄的目的永遠會是宇宙的神祕，不必枉費心力去探求，他所可求而有得的只是「事物間的關係」。這一點纔是一切科學的唯一目標，我們以後還要陸續談到。

人類精神活動的演進歷史，經過了連續的三層階段；即是「直覺」，「理智」，與「實驗」。最初是直覺的階段，直覺籠罩一切，於是產生了信仰的真理，是為神學。隨後是理智，亦即哲學的階段，產生了經院派的學風，主宰人間思想。最後到了實驗



的階段，亦即研究自然現象的階段，人類纔知道身外世界的真象，并非單純憑直覺或理智就可以製定。二者只是我們不可少的引路人；但是，欲得到客觀的真理，却必須降心相從，先認識事物的客觀真象，而此種真象本來就掩藏在現象的外衣之內的。

所以，從人類精神發展的自然軌則看來，實驗方法出現在最後，而綜結了三層階段；因之，它必然地依據這三位一體的精神活動進行：「直覺」，「理智」與「實驗」。我們在本章文字裏即將發揮此義。依實驗方法以從事於真理的研究，第一步總是由直覺開始，它產生出一種先驗的觀念；理智或推理隨着發展這一觀念，并推求其邏輯的結果；最後，一切都須交給客觀事實的實驗，加以證明與判斷。直覺觀念須待理智之照耀而後明，理智又須待實驗之領導而後驗。

### 第一節 實驗的真理是客觀的真理

實驗方法只從事於客觀真理的研究，而無關於主觀的真理是非。

猶之人類精神活動之分爲意識的與無意識的一樣，事物的真理亦可分爲意識的，或內在的，主觀的，與無意識的，或外在的，客觀的。所謂主觀的真理，發於天賦之良知，其理本身自明。正如大哲笛卡兒氏所說，世間最大的真理其實就正是我們精神



直感的第一念。

從另一方面看，我們已經說過，人類永遠也不會知道外事外物的最初原因，所謂「打破砂缸問到底」的態度，必將有時而窮。因之，真理所能表現的形式，只是事物間的一種絕對必然的關係。但是，這種「關係」之成爲絕對性，又必須追溯到條件極其簡單而且仍是主觀的認定，換言之，即是人類主觀意識上普遍承認的條件。數學所代表的事物之間的關係，就存在於最理想地簡單的條件之下。基本的定理一旦確定成立了之後，必爲大家所接受，視爲絕對的真理，無關於現實世界的狀況。因之，依據此種定理以推求出來的邏輯的演繹，也同定理一樣地確定不移，而無待於實驗之印證。所以，基本定理是純理智的產物；如果我們要求設法證明純理智所認定而無法改換方式去理解的真理，那就無異於根本推翻了理智，成爲不可捉摸的道理了。

但是，除去這種由理智所創造的條件以推求其主觀的關係之研究以外，人類如果想認識并非他所創造的自然界之客觀的關係，那麼，馬上他就會感覺到，主觀的或者內在的判斷根據失去了活動的餘地。無疑地，他也本可以相信客觀的或外在的世界之中，真理一樣由事物間的必然關係所組成；但是他却缺乏對於這種關係的條件之認識。因之，他必須造成這種條件，然後纔能認識事物的關係而得到某種絕對的概念。不過，我們從反面又須相信，外界現象的客觀關係，如果對象縮小到極其簡單的



情況，則其了解仍然可以達到如主觀性真理一樣的確信。換言之，在最簡單的自然現象之研究，科學家每每可以獲得絕對性的事物關係。例如「理論力學」以及「數學物理」某幾部份中之定理與推理，就是這種情形。這幾種科學的研究，學者只須依着邏輯推繹，而無待於實驗；因為，亦如純數學的研究一樣，只要定理是正確的，則依之而推出的結果也必然正確。可是，這裏又必須注意一點重要的分別，即是這種研究的出發點并非主觀意識假定的真理，而是由觀察或實驗所攝取的客觀的真理。這種真理永遠只是相對性的真理，隨觀察與實驗所指示的狀況而決定。如果任何觀察與實驗均不足以指陳其錯誤，我們的思想可也并不肯定這種真理決不可能呈為別一種狀況。我們始終以「假說」的價值接受這種真理。所以如果實驗證明的功夫沒有作到完善，輕於用數學的分析方法施之於自然現象的研究，即使現象的條件非常簡單，也可以產生危險。在這種情形之下，數學的分析竟成爲盲目的工具了。我所說的這一點意見，也就是許多大數學家以及大物理學家的意見；這裏我不妨舉出一例，如我的學者朋友白特昂先生在紀念塞納爾蒙的講演時所說：「幾何學對於物理學家只應當是一種有力的幫助工具：在依據幾何學定理推出某種結果時，物理學家不可能繼續前進一步；如果不逐步就正於實驗作指南針，那麼數學分析的盲目邏輯只有逐漸加增那出發點的不可靠性」(註)



所以，「理論力學」與「數學物理」形成爲純數學與實驗科學之間的橋樑。它們包含的實驗條件最爲簡單。可是，一旦我們的研究進入了物理學，化學，尤其是生物學，的範圍，那現象的關係，就增加了極大的複雜性，我們所可得到的理論性的原則，只可作爲臨時性的假說，所有從此演繹出求的道理，即使極其合於邏輯，如果得不到實驗的證明，結果毫無是處。

總之，人類所有推理活動的依據，不外乎兩要點內容：其一是內在的，意識的，主觀的，其結果爲確定的，絕對的；而另一是外在的，非意識的，客觀的，其結果爲實驗性的，相對性的。

每當我們隨自己的好惡以判斷外事外物時，我們的感覺上還保有一種內在的判斷依據。即如我們推敲我們自己的行爲時，我們也必然有一種確定的指引，因爲我們明白意識到自己所思與所覺。可是，如果我們要判斷另外一人的行爲以及其行爲的動機時，情形就完全不一樣了。自然我們眼前有這個人的行動以及他的各種表示，這些都是他的感覺與意志的表現。并且，我們也還可以承認他的行爲與動機之間存在有必然的關係。但是，他的動機是什麼呢？我們自己並沒有感覺到，我們并不能像對於自己的行爲一樣地意識得到。因之，我們只有依據目見其所行，耳聞其所言加以解釋，加

註：見白特昂 J. Bertrand 在「科學之友社」第六次大會的講演“Eloge de m. Séarnmont”。



以假定。於是我們必須注意這個人一件一件的行動；我們留心他在某種某種情形之下是如何如何的行爲：一言以蔽之，我們須應用實驗的方法。同樣理由，一個科學家研究自然現象，想明瞭它的真相，以及其中的複雜相互因果關係，一切內在的判斷依據完全不存在，他必須喚起實驗然後纔能證明他對之所加的假定與推理。所以，正如歌德所說，實驗是主觀與客觀之間的唯一媒介，也就是學者與其週遭的現象之間的唯一媒介。

一個面對着自然現象的實驗者，彷彿像一個觀賞啞劇的看客。他又像是「自然界」的一個裁判官；所不同於普通裁判官的，他眼前的證人并不打算用謊話欺騙他，也并不造作假證據，而却是一堆自然現象，這些證人的語言，習慣以及身世他原來都不明瞭，可是他正要明瞭他們的用意。爲此，他儘力用盡他一切的方法。他留心他們的行動，他們的表示，并且清理出其中的原因；他運用各方各面儘可能的方法，總稱之爲實驗。在這一切中，實驗者聽任自然界表示自己的意見，他再從而加以判斷。他對於眼前呈顯的各種行爲的原因作出假定，爲了判斷這種假定之是否正確，他又安排產生新的事實，視其爲這假定的正面的或反面的證明。這裏，我再重複地說一遍，就是這種邏輯的控制纔可以啓迪新知，是這種「實驗」纔使人得着了經驗。動物學家觀察動物，想了解他的行爲與習慣，生理學家與醫生想研究活的生命之各種隱藏的機能，



物理學家與化學家想確定無生物質的性質與現象：他們都屬於同一的情形，他們眼前的現象，只有依據實驗的標準纔可以解釋，這是我們最當了解的。

## 第二節 直覺產生實驗的觀念

在前一節中我們講到實驗方法依據的程序是「直覺」，「理智」，與「實驗」。由直覺產生實驗的觀念或假設，換言之就是對自然現象的突然的解釋。實驗的最初啓發是一種觀念，由觀念纔引起實驗的要求。至於理智或推理作用，無非只順着這觀念推釋其結果，然後納入實驗的證明。

所以一個突發的觀念或假設，是一切實驗推理之必然的出發點。沒有這個東西，就談不上求知的研究，而只能盲目地搜集些觀察材料而已。無預定觀念而從事於實驗，結果會成爲冒險的精神遊戲而不是科學實驗；但是，另一方面，如果懷有成見而從事於觀察，那得到的又是戴着顏色眼鏡之下的壞觀察，結果也每每流於以揣想爲實在的錯誤。

實驗的觀念也並非起於內發。它決不是無緣無故地發生，而必由於外面的機緣所觸動，正如一切的生理作用一樣。要對於事物產生第一個觀念，必須先要看見這事



物；要對於自然現象產生任何觀念，必須先觀察它。人類的思想不能設想一件無原因的結果，所以看到一個任何現象，永遠都喚起他一種因果的觀念。所有人類的知識都是由果推因得來。完成一件觀察之後，思想中就引起與現象的原因有關的觀念來；順着這個觸發的觀念再加以推理，然後納入實驗以求證實。這就是獲得實驗知識的一組精神程序。

實驗觀念的產生，可以起於一種事實的偶然觀察，也可以起於一件實驗的試探之後，又可以起於既成的理論的求證。這些我們留待以後再論。現在所當注意的，就是實驗的觀念決不是從天而降或任意假定，而是必須從自然界觀察的事實覓取根據。換言之，實驗的假設必須永遠根據先有的「觀察」而來。這是最重要的一個條件。另外一個重要條件，就是這個假設必須有實驗證明的可能。如果一個假設而實驗不能證明，那已經出了實驗方法的範圍，而仍然墮入經院派的弱點。

關於完成了觀察以後，如何纔能產生一種正確而有效的觀念，足以啓發實驗研究得到幸運的收穫這問題，並沒有準確的規則可以釐定。我們只能說觀念一旦形成，應當納之入於確定的範疇與準確的邏輯，爲任何的實驗者所不能超越；但是觀念的產生却是突發的，其性質是具有研究者的個性的。這是研究者各人獨有的特殊秉賦，是發明天才的表現。這一種新的觀念正是天才從事物中發覺出的一種不會預料到的新的關