

方法問題之探討

論方法與科學、

黃人傑

思想、邏輯、工具之關係

壹、前言

在方法學 (Methodology) 的分類中，「一般方法學」 (General methodology) 通指「汎論」而言，有別於「特殊方法學」 (Particular methodology)，亦即「特論」。後者常稱為特殊學科的研究法，而特殊學科却又因研究對象、範圍與層次之不同，而造成研究方法上的更多差異。然而，不論任何「學科」的不同研究方法，爲了比較其間的差異，而摘取其共同的方法上的原理原則，故有所謂「一般方法學」的研究。

在理論上，若能先瞭解「一般方法學」的道理，當有助於瞭解「特殊方法學」的研究。因爲，任何學科的研究方法，都建基在方法的本質問題上，而這些本質對象主要以科學、思想、邏輯與工具等爲代表且與方法學之關係最爲密切。通常，若想瞭解某某學科的研究方法，往往皆受該學科本身之特性與範圍的限制。但是，何謂研究法，當它自身不容易被瞭解時，若從科學、思想、邏輯與工具等四個方面，來研究它時，就很容易認識它。因此，研究法在本質上具有上述四種關係密切的特質。

當我們研究「方法學」的時候，試問，研究方法學的方法又是什麼？於此，「何謂方法學」與方法學的「研究法」，這是「一般方法學」所要探究的基本問題。若想瞭解上述問題，我們當從方法與科學，方法與思想，方法與邏輯，方法與工具等四個問題着手，這是本文研究的主旨。

貳、方法與科學

「要想解決現今世界上所面臨的可怕的問題，我們自然就會想到我們做得最好的事情上去。我們借助於力量，而我們的力量便是科學與技術。」①科學何以有這樣強大的力量呢？蓋「科學知識使人類能夠預測現象，製造機械，因而駕御自然；科學知識也使人類對人的個別及羣體行為有所把握，因之也促進了社會生活的預測，設計與控制。」②我們知道當今人類面臨的最基本問題是，科學與哲學的分野及相關，知識與智慧的區劃與相關，物理世界與人文價值的差異與相關等問題。而由檢討科學知識與方法的特質，進而反省到真理的層次，並進而認識智慧與價值問題的重要，這是現代人在思想上必須體驗的心路歷程。又就構成真理表達的知識而言，其科學的與非科學的知識，二者之間的重要差別，就在該獲得知識的「方法」上③，故知方法與科學的關係和重要性，以下就「科學」與「科學方法」來申論其意義。

所謂「科學」一語原出於拉丁文中的 *Scientia* 原意為「知識」，指研究事物之理之學科而言。「亦即對於各個事物求得之知識組織成爲系統，而求其間共通存在之理。」④又科學之研究對象爲現象界，用客觀的態度，保持極端之冷靜，體驗事實，力求忠實，即以此項體驗所得者，作爲基礎，歸納成爲普遍之定律，並用以解釋萬般現象之所由起。故「將常人真正和勢必共同的經驗記載下來，擴充起來，並加以合理的聯繫，謂之科學。」⑤

到康南特 (J.B. Conant) 時，他又提出新的看法，謂「科學就是實驗與觀察的結果產生概念與學說，舊有的概念與學說又衍生新的實驗與觀察，科學便是這些概念與學說的互相關聯結體。」⑥這一定義重點在「衍生」(developed) 二字。至於 國父對科學的解釋首重定義：謂「定義云者，就於一種事物，以簡單之說明，能確知其爲何事物之謂也。」⑦又謂：「夫科學者，統系之學也，條理之學也。凡真知特識，必從科學而來也。捨科學而外之所謂知識者，多非真知識也。」⑧故 國父特重科學知識，所以他又說：「世界的文明，要有知識才能進步。有了知識，那個進步才很快。我們人類是求文明進步的，所以人類便要求知識。」⑨至於科學的基本性質，殷海光先生主張有七點：⑩

1. 印證的：一切經驗科學無不注重印證，亦即重實證，重證據之意。
2. 懷疑的：我們可以說，懷疑乃科學知識之母，蓋以懷疑爲求知之工具或手段，亦即說懷疑是一種科學的態度和精神，而不是目的。
3. 累聚的：經驗科學底進步，不是一蹴而就的；而是在長遠過程的發展中，逐漸由零星片斷累聚起來的。
4. 試行的：在科學知識長期發展底過程中，科學知識之得以累積起來，多少要靠著「試行錯誤」(trial and error)。
5. 系統的：科學知識與常識之別，在前者有系統而後者無系統。科學的系統，不過是一種「工作系統」(working system)而已。

。僅是為研究工作的便利而設的，其目的在安排經驗語句，並且試行推論。這樣的系統富于彈性，隨時可以修正，甚至於放棄。至於體系，是大陸理性派或黑格爾唯心派玄思（speculation）底產物。這類體系，是藉玄思構造的宇宙圖象或行程。照他們看來，體系一旦構成，世間萬事便因之得到意義，解釋以及預斷，而且不能隨意更改。

6. 互為主觀的（intersubjective）：意指科學知識之真，不僅相對於一個人私有的知識而言為真，並且是相對於別人的知識而言為真。

7. 運作的：運作觀念，經物理學家布利基曼（Bridgman）詳加發展為運作論（Operationalism），主張知與行不能在事實上截然劃分，然知是依靠行的實際過程而決定。同樣，建立語句的實際程序即決定此句之真或假。因此過程與真理並非二元的，因為並沒有離開實際程序而獨立存在的理念世界。

談到科學的特徵，有主張科學是認知的（Cognitive）、公共的（public）、抽象的（abstract）、普遍的（general）。
①另主張科學是具有客觀性、抽象性、普遍性的。
②又任何科學可能有四個相同的層相，即共同的基本假設，共同的邏輯結構，共同的基本語言和共同的基本方法。
③這些層相就是構成科學的四種條件，實際上是互相涵蘊的；它們是在互相涵蘊的狀態之中構成科學的。在這四者之中，特別突出地把科學從別的學問徵別出來的就是科學方法。也正是科學的方法，才把人類對宇宙和人生的認知活動，擺脫神話的迷霧及權威的羈絆，而步上科學的大道。

故「科學」便是我們以謹慎的觀察來代替安樂椅上的玄想，使我們發現宇宙奧秘的一個標誌。又科學是一種成敗不能預卜的事業。新設計的有效與否和新實驗所得的有無價值，是要用結果——也就是其他設計與實驗——來衡量的。這樣想來，科學並不是一種對「一定事物」的探究，而是成功與否決於能否連續下去的探究。

總之，站在運作論立場上看科學，它是指求真知識的過程或程序，以及其結果。不管這個結果包含多少科學的性質或特徵、條件，但其結果却決定于程序上——此程序即「科學方法」問題所在。雖然「科學並無關其所用之方法，用科學方法者不一定即是科學。」以及「科學並不計其達到結果的方法，只要結果是科學的，它並不禁用概念，抽象或假設，推論等過程，只要它們是有用的。」^④

但是，如今「科學」與「科學方法」已經走出往昔只限制在物理學、化學和生物學等狹小的實驗室的工作範圍，而延伸了很多新意義。雖然，「今天有人在高調科學真理與價值真理的差異與衝突，主張科學真理有其中立性和工具性。」^⑤以致產生了接受科學的最客觀條件是，科學必須包含或代表某種真理，真理必須有善或可變為善，而人類有把科學的真理轉變為善的能力與意志。

試觀，科學不但是假設的，客觀的，而且本身並不決定目的，同時又必須依持一個系統存在。而價值的真理則是非客觀的，非假設的，自我決定的，同時也不依持一個系統而存在。因此，科學的真理並非價值。其為價值必先經過一番新的手續，即決定為目的與主觀性的存在。在如此決定下，顯然科學不能代表全部的價值或全部的真理，也不能取消其他的價值真理，而必須依賴其他價值的可能以及意志規定價值的可能。如一個人選擇做科學家，以科學的研究為善之所在，他已經先行決定科學活動為價值了。而所謂科學真理的中立性就不外指對事實的認識活動，而不是決定活動。亦即科學真理不決定價值，不選擇價值，不贊許，也不拒斥價值。亦即守客觀的中立而不意會主觀的評價。

「至於對『科學方法』的認識與推廣，也淵源於一種哲學的自覺，亦即淵源於一種對科學知識有效性的批評與討論。」^⑩笛卡兒可以說是最先奠定了科學的理性基礎，他的分析方法學為近代理論自然科學提供了嚴謹的形式與數學模型，並說明了數學對科學知識組合與推論的有效，他說：「給我長度和運動，我便能建造一個宇宙。」^⑪另一方面，培根則提供了科學的經驗基礎，從觀察與歸納的方法說明了科學的起點，同時顯示了方法規定科學範圍的可能，任何採取基本經驗方法的學問也都可以稱為科學了。這是以後科學逐漸自物理現象擴展到心理現象與社會現象的緣始。事實上，當科學被視為是一種心理活動時，其任何在科學的方法、形式與內容同時規範下的活動都是科學的活動。

上面所言，「科學的」一詞意義已不同於「科學」。又「科學方法」或「科學的方法」均是屬於一種「科學的」活動。所以對「科學方法」的最好解釋是：「它是一個不受主觀意見支配而能系統考察經驗現象的方法，運用這種方法，我們可以獲得有解釋及預測能力的科學知識。」^⑫但是必須具備四個步驟，才能夠建立科學的定律，完成科學的真理和知識。這四個步驟就是構成「科學方法」的基礎。第一個步驟是選擇並界說一類經驗事例，作為考察的對象。第二個步驟是根據已經界說的事例去發現它們其他的通性，並說明及解釋其所以然。第三個是演繹的步驟。第四個是經驗事例證實的步驟（empirical confirmation）。^⑬這四個步驟也說明了「科學方法」的內涵及實質，根據這四個步驟，完整的科學知識才能夠建立，科學發展才能日新月異。更重要的是我們相信科學知識的範圍不止限於物質宇宙，而且也包括人文現象和心理現象。其問題關鍵所在即是科學方法的應用如何？是在發展科學所根據的原則，以及對科學方法的正確瞭解是在發展科學的根本基礎。並且強調邏輯或理性思考與推理在科學方法應用上的重要性。

在學術上我們並非故意偏重科學而忽略哲學，或不懂科學與哲學的差異與界線。我們只能把學術界定在廣義的「科學性」上，即使哲學或非科學的知識，也不能違背這種「科學性」的規範。所謂科學性即指使用方法過程決定的程序與形式，而不問其結果。即使結果不是

科學，仍算是學術。在方法上，也不忽略科學方法論與哲學方法論的不同特性，只是兩者在研究與建構過程的決定上也不能違背「科學的」規範。所以一切學術建構的方法，不能不是「科學方法」而非「科學方法論」。這種「科學的」特性，除了上述的意義外，多少帶有一種進步性、客觀性、精確性與可信性等科學活動與價值活動綜合的新意義，亦即認知與決定活動的合一。

參、方法與思想

當我們研究「方法」時，就方法學立場是從嚴密考核它們底建構程序，它們所依據的基本假設，和它們的解說方式，以及解析它們的構成要素着手。●但當我們研究「思想方法」或「思想」與「方法」的關係時，我們又從何着手？然而華勒士在其「思想的方法」一書中謂「未有方法先有思想」，並說：「形成思想方法所不可少的前程，第一問題是關於人身的有機體和意識的何種概念，最能適應思想方法所欲應付的一般事實。第二問題是思想方法對於「自然」的思想過程所欲改進的是什麼。」●又主張新思想的形成需要歷經預備時期（*preparation stage*）、潛伏時期（*incubation stage*）、啓發時期（*illumination stage*）、和證實時期（*verification stage*）四個階段。

其實，我們並不算再對「方法」與「思想」另作界說，而只想在「如何正確思想」的原則下，探討思想與方法的關係。蓋與方法關係最密切的思想問題：有語言（包括概念、意義、界說等）的語用（*pragmatics*）、語法（*syntactics*）、語意（*semantics*）關係與邏輯推演等關係。

我們知道符號、語言、文字的功用是在傳遞與溝通人際間的意念。於此須要考慮的是傳遞與溝通的正確與否問題。至於人類的思想是內在的，其活動情形是主觀的別人無法加以觀察，本身亦無法直接予以具體化，所以惟有賴我們所創造的許多符號、語言與文字來表達。如此看來，邏輯在理論上應該是有關思維的科學，而實際則與人們的思想是間接的，而與語文的關係反而是直接的。所以我們要考驗思想是否正確，只有把人們在語文上所表現的形態拿來作研究的對象。這樣來說，語文與邏輯的關係可見非常重要。國父對此點看得很清楚，他說：「不知文法之學者，不知文章之所當然也。……不知文理（邏輯）之學者不能知文章之所以然也！」又說：「夫斯學（邏輯）至今尚未大發明，故專治此學者所持之說，亦莫衷一是。而此外學者之對於理則之學，則大都如陶淵明之讀書，不求甚解而已。惟人類之秉賦，其方寸均具有其理則之感覺，故能文之士，研精構想，而作成不朽之文章，則無不暗合于理則者，而叩其造詣之道，則彼亦不自知其

何由也。」²²

論思想與語文之關係者，計有三說：「其一，謂二者無別；其二，謂語文在被思想，其與思想之自體無涉，僅傳達思想之媒介耳！其三，謂語文雖與思想不同，頗與其自體有關，且為傳達思想之媒介。」²³杜威主張第三說，認為語文是思想不可缺少的工具。又我們爲了達到那些所謂「無顏色的思想」(colorless thinking)，亦即免於所謂帶有祖宗遺訓、傳統、宗教與意識形態束縛的「有顏色的思想」之內容與免於訴諸感情、成見、權威和暴力等有顏色的思想模式。亦即追求「認知的思想」(cognitive thinking)。²⁴那麼我們先須要認識語文的功能。

就語用學 (pragmatics) 立場而言，一個語文表式 (linguistic expression) 具有兩種功能：一是認知功能 (cognitive function)，包括記述的功能 (descriptive function) 和邏輯的功能 (logical function)；另一是非認知的功能 (non-cognitive function)，包括表情的功能 (expressive function)，儀禮的功能 (ceremonial function)、規約的功能 (prescriptive function) 等。²⁵瞭解語文的功能有助於避免違犯語用的謬誤。在語意學 (semantics) 立場，首先要認識當語文使用的脈絡意義 (contextual meaning) 或字典意義 (dictionary meaning) 有出入時就發生了所謂歧義的 (ambiguous) 問題。爲語文應用的級距 (range) 不清楚時，又會產生混合的 (vague) 問題。又當用語文符號來稱呼某事物時，我們叫做該語文符號的使用 (use)，用某語文符號來稱呼它自己時，我們叫做該符號的提指 (mention)。²⁶懂了這些道理的規則當能減少使用語文的困難，亦即能增加語文應用的能力。然而對於增進科學方法的思維，却須要再進一步去認識科學概念的建構，科學概念的界說以及意義的解析等問題。

我們知道任何科學的研究，乃是從製定概念而建立陳述。再根據陳述而建立通則及理論的一種有系統的活動過程。概念是從真實世界通過抽象而進入符號世界的起端，也是科學研究的基石，沒有健全的概念，必然不可能產生健全的陳述，通則及理論，正如沒有健全的磚石便不可能建造健全的房屋一樣。因此，科學的理論必然依賴於科學的概念。²⁷

對概念本質的認明 (identification)，形成或建立的歷程，以及概念的獲得與適當的運用，在心理學的立場上已有相當事實根據的經驗解說。其「代表一個物體、動作、性質、狀況等之抽象的共通觀念或意象，這叫概念。」²⁸又意念在心理學上稱爲「觀念」(idea)，而在邏輯上則稱之爲「概念」(concept)，以語文表示出來又稱爲「詞」(term)。²⁹在人類的語言學習及思維過程中，概念佔著極重要的地位。事實上，語文就是用來代表概念的，或者說語文就是概念的名稱。除了少數的專有名詞外，我們學習語言，就

是等於學習概念。

然而所謂「科學概念」亨波爾 (G. G. Hempel) 說：「界說 (definition) 是描繪科學概念最顯然，或許也是唯一恰當的方法。」^①但是一個嚴格的界說也須要建立在科學的概念上；我們知道概念是構成科學命題，科學陳述及科學理論的基本單元。沒有概念的形，從事科學研究的推進固然是不可能的，而沒有符合科學方法所要求的概念，也不可能產生科學的理論。

所以，一個概念，若能符合科學方法所要求的標準，即可稱之為科學概念^②。到底須要符合科學方法的什麼樣條件標準，亦即亨波爾所謂的符合經驗的意含 (empirical import) 和系統的意含 (systematical import) 才算是科學概念。又為何需要具有上述二種意含呢！運作論者主張：「一個語詞僅僅在我們能夠演作用來界定它的運作程序的那些經驗情境下，才具有意義。」^③所以概念須要具有經驗意含。又爲了避免經驗推廣 (empirical generalization) 的性質，「亦即兩個計量運作在它們都可以應用的程距內，可能產生相同結果的事實，故不宜將兩個運作程序看成用來決定同一個概念。所以不同的運作判準必須被認爲是用來指構不同的概念的」。

由於事實上，在某一個領域裏頭，當一羣定律以及理論原則逐漸被建立以後，其所使用的各個概念之間，以及這些概念與先前獲有的概念之間，在種種不同的方式之下互相聯結在一起，那樣的聯結常常爲語詞的應用提供了十分不同的新的「運作」判準。所以運作論的規準會逼得其他所有的科學概念的繁化叢分，這個在實用上雖然並不是無法處理的問題，可是在理論下却沒有一個止境。而這一點會破壞了科學的一個主要目的，就是對於經驗現象獲取一個簡單而有系統的統一說明。

因此，科學的系統化要求利用定律或理論原則來建立種種關聯，用以聯關藉著科學概念所描繪的經驗世界之種種不同層面——此即系統意含。所以，運作論很正確地努力強調其清晰的應用判準所反映的經驗意含，並不是科學概念唯一所要獲致的事，系統意含是另外一個不可或缺規求。因爲這樣，理論的概念的經驗意含可以加以改動，以應合於提高理論架構的系統效力。我們可以說，在科學研究中，概念形構和理論形構是並肩而行的。^④

在一般科學研究中使用的概念，有三個基本類別：第一類是描述的概念 (descriptive concepts)，是根據對經驗世界的觀察加以抽象而建立起來的。第二類是類型的概念 (typological concepts)，是根據經驗上的可能性，或者選擇某些可以經驗的成分加以強調，並通過研究者的想像而建立起來的。第三類的理論的概念 (theoretical concepts)，是經過高度發展的學科中才採用的一種科學概念；它祇有在理論系統中才產生意義，脫離了理論系統便沒有任何意義可言。^⑤由於概念的形成是從真實世界的抽象而作爲

起點的。抽象又是對某些事物的一般元素在經驗上加以認知，或比較事物之間的異同而產生的。因此，概念在形成的起點上必然會與其他概念發生關聯，我們不能想像一個絕對孤立的觀念。所以概念是系統形成及系統發展的基石，而系統的發展又決定了概念的地位。故概念的涵義常常隨概念之間的關係及其在系統中的地位，而給予我們更清楚明白的認知。

往往，一個學科根據已經建立的概念系統，去觀察新的事實，組織新的經驗，便產生新的概念而納入其系統中，使系統不斷的擴充、改進。系統既是修正舊概念及創新概念的背景。因此，祇有先瞭解整個概念系統，才能對個別概念作深入的瞭解。

就外在觀點而言，科學概念在不同的學科中構成各種不同的概念系統，這些概念系統就是形成陳述，通則及理論的基礎。因此，也可以說，一個學科的陳述，通則及理論，即是這個學科的概念系統之具體表現。此種關係可稱之為此概念的外在系統意含。所謂內在的系統意含，乃指概念透過抽象的層次而演生出來的。於是高層次的概念所指謂的特性為所有低層次的概念所共有，平行的概念所指謂的特性，彼此之間則有互為排斥的性質。如將高層次的概念加以化約，則可以找出低層次的概念。反之，如根據低層次的概念加以推演，則可通往高層次的概念。一個高層次的概念所蘊含的各級低層次的概念，即是概念的內在系統意含。^⑬

至於如何才能使一個概念同時具備經驗意含及系統意含，這就需要進一步去討論科學概念的界說 (definition) 了。於此我們只想補充介紹一種製定科學概念最有效的方法，亦即運作界說 (Operational definition)，無論自然科學或社會科學中都已廣泛的採用。所謂運作界說是通過事物的關係來說明概念所指涉的經驗意義，或依靠實驗的方式考察概念所指涉的經驗意義。^⑭祇要事物的關係是可觀察的、實驗的程序是固定的，則不同的人或研究者便可有一客觀標準，而不致各人對概念的意義發生歧異的瞭解。^⑮至於語法 (Syntax) 與邏輯，以及意義解析的問題，我們留待下節 (方法與層次) 的地方再詳細討論。最後，我們談談科學方法的思維問題

我們知道要有正確的思想，一定要有好的思維。國父說：「無論做什麼事，成功是在有好方法。方法是自何而得呢？是自學問、智識而得。先有了學問便有智識，有了智識便有方法。有了好方法來革命，一經發動，就馬到成功。」^⑯

殷海光先生謂：「有而且只有把握著經驗與邏輯的技術，我們才能在繁複中把握著簡單。我們能有這樣的把握，才能從事正確的思想。有而且只有正確的思想家才可能是沒有任何顏色的思想家。沒有顏色的思想，是澄清這個混亂時代所真正需要的思想。」^⑰因此，他提出了八種思想模態，亦即「科學的致知模態」(scientific mode of knowing) 是沒有顏色的思想最具體的範本：第一，不故意求同。第二，不故意求異。第三，不存心非古。第四，不存心尊古。第五，不存心薄今。第六，不存心厚今。第七，不以言為己出而重之

。第八，不以言爲異己所出而輕之。

再看語文與思考的關係，人類學家克羅孔（Clyde Kluckhohn）曾說過：「一個人思考的方式，受他早期所學習的模式的影响，而這種影響對人來說，幾乎是無意識的。思考是一個語言的過程，不論是那種語文，每一種語文都是一個複雜的系統。」它有三個主要功能「其一，與旁人交談，藉以溝通彼此之間的感情和思想。其二，與自己交談，或者又可稱爲思考。其三，塑造自己的人生觀。」●朱利安·赫胥黎在他「行動的演化」一書中曾經說過：「語言概念的演化，對人類思想的組織和成就而言，無疑是打開了一道大門。」蓋語言學家使我們體認到，語言並非只是一種工具，同時也是一種思想形式。它能形成思想，也能形成文化。

現在我們需要的是重新認識科學語言對創造思考的新方法貢獻有多大？不過先讓我們看看查斯（Stradt Chase）告訴我們的十二種容易產生曲解或誤解的思想陷穽：其一，把語言和事物混淆不清。其二，不把抽象名詞和具體的東西對照一下。其三，把事實、推論和價值判斷當作一回事。其四，亂扣帽子，即欲加之罪何患無詞。其五，不管什麼事，都用二值邏輯來判斷。其六，根據過去的印象來判斷當前的事務。其七，籠統含混。其八，語意曖昧，冗長晦澀。其九，沒聽懂別人話裏的含義。其十，不尊重別人的背景和見解。其十一，把別人的動機估計錯了。其十二，不了解文化的相對性和差異性等。●我們除了務必免蹈上述的思想陷穽之外，還要瞭解查斯進一步告訴我們之科學語言的七種要點，亦即七種科學的思考的新方法：

（一）新數學語言。數學可說是最精確的一種語言，物理學所以能蓬勃地發展，便得力於數學的公式和符號；而社會科學所以發展得較慢，便是它沒有共同的語言的緣故。近幾年來，由於「行爲科學」的興起，科技整合與社會科學方法的不斷改進，我們研究三民主義須要應用數學語言來陳述問題，以推動其學術化。

（二）以多值來代替兩值的思考。西元一九三〇年魯卡斯威克斯（Lucasiewicz）和塔斯基（Tarski）兩人發明的多值邏輯，取代了使西方思想停頓千年之久的亞里斯多德的形式邏輯。科學家不用「冷熱」、「長短」、「輕重」等兩值來思考，他們用「攝氏幾度」、「多少公分」、「幾公斤」這些多值邏輯來表達他們的概念。又社會學家（也採用）這種概念從事研究調查，我們需要在三民主義與各種主義的比較研究中採用如是的概念來陳述觀點的異同。

（三）運作定義，剔除了絕對、同一、以及無意義的問題。用不着到字典裏去，科學家已經在量度尺、跑錶或者輻射線勘測器上找尋定義了。這個手續也能用了釐清社會與政治的問題，我們不妨試一試，用運作定義來解說「資本主義」、「民主主義」等抽象名詞。

（四）相對原理，我們可以自由地運用相對思考來代替絕對的實體。亦即以「本體」和「現象」的相對概念來分析經驗與理論的構成。

(五)過程是一個觀念的改變，用來取代簡單的、線狀的因果觀念。在一個過程中，一個果是由許多因造成的，同時因又造成更遠的果，它是一種螺旋形的發展。赫胥黎說過：「從星雲的凝結，到胎兒的成長；從一個地球的形成，到政策的決定，所有都是時間的過程，並且還時常互相關聯的。」過程也是一種動態的觀念，目前，社會科學也採用此一觀念。三民主義的進化思想，就是採用動的過程觀念，而進化方法就是互助。⑤

(六)科學的預測，是或以然率 (probabilities) 的形式來代替百分之百的確信。或以然率來思考，可減少一些冒然的武斷行爲。社會科學的或然率要比自然科學小，但總比瞎猜和碰運氣好。三民主義需要以或然率來建立其社會科學或行爲科學的基礎。

(七)統計思考 (statistical thinking) 是或然率理論的一部份。喬治·波斯會說過：「世界是由個別的事件所組成，而沒有兩個事件是完全一樣的。但任何事件的選類，我們都可用統計的規律來預計。蓋統計學是任何科學必須應用的一門科學，由於統計學的方法不斷推陳出新，社會科學與統計學也愈來愈不可分割。因此我們一般人，也得多運用統計思考，來估計我們的世界。」⑥

以上這七種科學的方法，並非都是科學革命的新概念，但它們確實是比較重要的。這些概念大部份是從一九〇〇年後開始萌芽成長的。當新的科學思考已改變我們的世界面貌時，它的巨大力量已是人所盡知的事了。有些改變是具有破壞性的，但我們也許不想讓它們發生。可是，當前對科學是「好」是「壞」的爭論，本身便是另一個無意義的問題。我們記住溫德爾·詹森的話：「並非應用了科學的方法，才破壞了我們的世界。而是我們應用了在自身經驗裏，方法不夠精確的科學成果，才造成破壞性的。」⑦

克勞德伯納 (Claude Bernard) 說：「在科學裏，重要的是改變並修正個人的概念，以迎合其進步。」⑧我們若想保持心思的正確，就得讓它接受幾種不同概念或觀點的考驗。又同一事件在不同的人腦中引起的反應不同，而且很難改變他們的觀點，即使你擁有所有的事實根據。辯論技巧也改變不了他們的觀點。如果你贏了，你會得到滿意的感覺。如果你輸了，你將會發現你隱藏著的偏見；能增加你心理的適應能力；能學習從別的觀點來觀察事物，而學得你從前不知道的事物。因此，對一個外行人來說，對科學最重要的事是：不是真理之研究，而是錯誤的研究與發現。我們知道思考是一件相當困難的事，它最怕的敵人是人類天生的惰性和習性。由於我們容易相信我們所需要或希望其爲真的事，不信我們所需要或希望其爲錯的事。亦即對於我們所同意的事情，很容易忽略其錯誤的思想，而對於我們所不同意的事情，却能隨時指出其面對於我們所不同意的事情，却能隨時指出其錯誤。因此，魏澤美爾博士說：「時常一個人在瞭解情況的需要之前必須先忘掉自己的希望，這種轉變是許多偉大思考的步驟，而真正在思考的人往往忘記他正在思考。」又說：「真正會思考的人能夠避開習慣及特有的思考方式等，而運用一些似乎是不相干的心智結構。他們的頭腦不是在井底鑽，而是在廣濶的世界遊蕩。」⑨如此，

對原有思想習慣持懷疑的態度，更可深入地瞭解某一立場的性質，從而增加行為合理化的機會。一般而言，思想習慣不是被動的灌輸，而是主動批判細察的結果。●即使十分確定的事情，也不妨抱著懷疑的態度。聽聽反面的意見，因為如此一來，我們最深摯的信仰將基於合理的評審的信念，而不僅是由於思想的習慣所使然。

最後最可貴的是，培養創造性思考的獲得。所謂創造性思考，弗烈區(R. Friesch)解釋為不考慮我們自己的教養習慣，而採用別人概念，亦即體驗到我們通常處理該事的方法沒有可取之處。●我們要知道，每一個人都是用自己的經驗在思考，而沒有概念的累積也不能思考。因此，要設法從字中抽出概念來。把抽象的、一般性的字譯成具體的、特殊的字。不可盲目地把一般性的原則應用到特殊的問題上。當解決一個難題時，得尋求一個似乎無關緊要的關鍵因素，以及心中似乎不太適合的方案。同時要記得明確的概念常常是錯誤的，必須加以檢驗。以及不要低估機會和環境的影響力。不隨意信賴記憶，隨時做筆記與利用各種記載的資料，試考慮問題之反面，不要把自己的時間隨便給他事佔用，不要做瑣碎的事等，以上是培養創造性思考的最好方法。

肆、方法與邏輯

我們知道只要是心靈的運作活動或思想過程，不管有沒有特定的目的，我們都可以說是廣義的思想。但是思想方面所要研究的，可以說是有效合理的「思考方式」，具有其特定的目的，或是為了發掘事實，追求真理；或是為了權衡比較，決定最可採取的行動方向。像這一類的思想，是由感受問題出發；分析、計慮、推理、證明；直到問題解決了，才可正式算是思想的終止。因此就必須講求步驟、重視方法、注意有效與否。亦即需要「完整的思考」，●以辨別思考的正確與錯誤之分，有效與無效之別。故考察思想方法的目的之一，就在於排除錯誤無效的思考，增進正確有效的思想。所以說，思想方法論是要研究正確的思考原則的學科。因此，我們需要進一步瞭解方法與邏輯的關係；蓋判斷思想方法之正確又有效的形式標準就是邏輯。●

邏輯一詞，在用法上，含義甚廣，許多哲學家用它來表示思想的基本法則，思維的方法、思想的定律、思想的原理、或者思想的最後真實。有些哲學家甚至用它來表示一個特有的思想理路。由於這種泛用，邏輯一詞變得含糊：甲可以說他有一套甲的邏輯，乙也可以說乙有一套乙的邏輯，衆說紛云不一。於此，我們只把注意點集中在近代邏輯學家所瞭解的狹義邏輯上。

所謂邏輯(logic)一字原於希臘文Logos，其義猶如我國古人所謂之「道」或「理」也。萬事萬物莫不有道或有理，故希臘人把Logos轉而為理論的一種專門學問，這就是邏輯所由而得名的原因。●在近代邏輯學的理解中，邏輯不外就是推理的理論(The-

ory of Reasoning)。又謂邏輯是一個特別的學科，它被視為是一切其他科學的基礎，它解析所有科學所共同具有之諸概念的意義，並且確立支配諸概念的普通定律，其任務在確定這些具有普遍性的術語的精密意義，而奠立涉及這些術語的一般定律，因此常被稱為「科學的科學」。

● 試觀 國父對邏輯的看法：「近人以此學用於推論特多，故有譯為論理學者，有翻為名學者，皆未得其至當也。夫推論者，乃邏輯之一部，而辯者又不過推論之一端，而其範圍尤小，更不足以括邏輯矣。至於嚴又陵氏所譯之名學，則更為遼東白豕也：夫名學者亦為邏輯之一端耳。」 國父批評其他譯名之後，提出他自己的主張，他認為譯為「理則學」最為適當。謂「凡稍涉獵乎邏輯者，莫不知此為諸事諸學之規則，為思想云為之門徑也。人類由之而不知其道者衆矣，而中國至今尚未有其名，吾以為譯之為「理則」者也。」

我們知道哲學上另一個顯明地涉及語言問題的部門就是邏輯。蓋邏輯是研究推論的。或者更精確地說，它是用來建立劃分對的 (valid) 與錯的 (invalid) 推論的判準的。由於推理是藉著語言進行的、分析一個推論全依分析做為前提 (premise) 與結論 (conclusion) 的語句或述句 (statement) 來進行。讀邏輯，我們知道一個推論的對與錯完全依憑構成前提與結論的述句形式而定。這裏所謂形式 (form) 是指述句含有什麼語詞 (term) 以及在一個述句中語詞如何關聯起來。

● 又邏輯本身也界定了一套「符號系統」能傳遞消息及表達思想，那麼它與我們日常語言之間保持怎樣的一種關係：蓋任何科學的觀念，包括符號邏輯的觀念在內，都應該可以用日常語言能表達的觀念，我們却可以用符號邏輯的語言簡明嚴謹地表達出來。這是一種錯誤複雜的關係。我們可以說日常語言與符號邏輯之間存在着一種相互解釋 (interexplanatory) 的關係。日常語言可以敘述並解釋符號邏輯中的觀念，符號邏輯則可以分析日常語言，並將日常語言形式化和規律化後表達出來。

當我們研究符號邏輯的基本觀念時，所用以界說、解釋、辨明和討論的語言，叫做主體語言 (subject-language) 或後設語言 (meta-language)。

● 這是日常語言中的一部。與主體語言相對的是賓體或對象語言 (object-language)。這包括了符號邏輯的基本符號。這些符號是被界說、被解釋、被辨明、被討論的對象。但在日常語言與符號邏輯的相互解釋過程中，我們可以借用日常語言中一些觀念來建立符號邏輯中的新觀念。這些新觀念，在意義上並不一定完全等於原來在日常用語中的觀念。

我們當知抽象思考的能力與嚴密推理的習慣是處理複雜的事務所不可缺少的。有許多方法可以培養這種能力與習慣，而最簡便的方法就是學習邏輯，因為邏輯是直接以推理的規則為其研究的對象。我們如果學會依據這些規則來推理，則不但會顯著的增加推理的速度與正確性，同時也能夠逐漸的培養抽象思考的能力。這種推理之步驟的抽象規則的依據，正是思考訓練的重要方法。故邏輯與方法的關係非密

切。

邏輯一方面在其自己的領域內將概念的意義弄精確和一致，並強調概念的意義之精確和一致在任何其他領域內的重要作用，邏輯就可以藉此而使願意這樣做的人之間，獲得較佳的瞭解。另一方面，邏輯可以使我們的思想工具日趨完備和鋒利，這樣就可以使我們具有更堅強的批判能力，因而我們或許就不易被一切似是而非的推理所迷誤。又邏輯的批判準則在任何使用得到推論和論證的題材裡，都有它的用處，也就是說，在任何領域裡，只要牽涉到從用來做爲支持的證據，推行出結論來，則邏輯都運用得上。這包括那些嚴正的學術探討的每一個區域，同時也包括日常生活的實用事務。

我們知道邏輯自身有一套邏輯規則、運算符號、邏輯系統與解析方法，依藉它和應用它可以產生很大的功效。但這些功效的起頭卻只是建立在推理和論證（argument）的關係上，同時所謂邏輯規則、邏輯系統和邏輯方法也都是建立在推理和論證的邏輯意義。

推理是一種心靈的運思活動，它是由某一項認知（或某幾項認知），推演出另外某項認知。也可以說，推理是由組已知的信息，推演出另外一些原來未知的信息。在一個推理當中，已知或所與的部份稱爲「前提」，推演而得之部份稱爲「結論」。推理就是由前提到結論的運思活動。這種把推理的內容，用語文方式表達出來的結構，稱爲「論證」。故論證是語句和語句之間的邏輯結構，使得合乎此種結構的推理，成爲可靠的推理。但是推理（reasoning）又別於推論（inference），要想瞭解其差別就得先認識「解析」（analysis）的意義。所謂解析是種對於概念或命題的分析活動，那也是一種心靈的運思。它是藉着語文上的規則或邏輯上的規律，把含藏在原來的概念或命題中的內容，提煉引取出來。分析的時候，如果藉助的是語文上的規則，則此種解析稱爲「語言解析」；如果藉助的是邏輯上的規則，則稱爲「邏輯解析」。語言解析中，有一種特別的種類，那是以分析概念或命題的意義來解答問題的，這種分析方式稱爲「語意解析」。爲了區別解析與含有前提與結論的推理，我們後者稱爲「推論」。所以推論包括解析與推論。另外須要特別強調的是：在解析與推理的過程中，都不必再加上經驗的觀察，就足以達到它們解題的目的。

在經過觀察、推理和記憶等過程，作爲尋取題解的憑藉，而沒有一定的「邏輯」規格可尋時，我們仍稱爲只是一種「發掘」（discovery）。以後再經一種檢查、對照批評、判斷的過程，其目的在於考察我們是否真正獲取到答案，能解決了問題，建立了合理的信念和可靠的知識。我們可以把這樣的過程活動稱爲「核驗」（justification）。其兩者的區分，並不在於所用的方法；主要的是在於應用方法的態度。

又檢驗可以分爲兩種。一種是經驗上的核驗，其主要目的在於考察答案是否爲真，即是否爲一事實，故亦稱爲「事實核驗」，那是一

種證實 (verification) 或檢證 (confirmation)；另一種是邏輯上的核驗，其主要目的在於檢查答案之得來是否「合乎邏輯」，亦即決定某一推理是否正確，是否可靠，那是一種證明 (proof) 或演證 (demonstration)。因此兩者的區分，在於前者需要與外在的事實相對照才能進行，而後者並不必參照外在的事實，就可以進行的。

可是，要注意邏輯的核驗，並不足以確立一個推理的結論是否指出一個事實。它所能確定的只是：如果前提所說的全是事實，那麼結論所說的也一定是事實。這樣看來，一個答案若是由推論得來的，那麼我們無法只以邏輯的核驗方式，去判定它是不是一件事實；除非我們已經知道推論的前提所說到的全是事實。這時結論所代表的當然也是事實（假定該推論已通過了邏輯的核驗）。因此，在我們建立知識的過程當中，經驗的核驗和邏輯的核驗，常常是交互使用的。我們基於已經驗證過的答案，或是假定其為事實的事態，向前推演，得出另外的結論。當此推論通過了邏輯的核驗，我們知道此答案是一項事實。於是可以將之接受為知識的一部份，做為將來其他推論的基礎（前提）之一。這樣層層前進，網狀羅列，構成了我們一個一個的知識系統和其他的信念系統。而在系統的建構上，邏輯的核驗是不可少的。又邏輯核驗的另一個功能，就是檢查由以前我們所謂的解析（一種特別的推理）而得的結論，看看它是不是合理正確。蓋考察我們所做的分析，到底正確與否；因而我們所得的結論是否合理，也是邏輯核驗的事，因為不必訴諸外在的事實。因此，只靠解析而得，不必訴諸外在的事實，則此語句稱為「解析地真」。若得依據外在事實才能判定其為真者，稱為「事實地真」。事實地真是概然為真；解析地真乃必然為真。解析真句所代表的事態，乃一必然事態；相反地，事實真句所代表的事態，乃一概然事態。概然事態是些沒有理由一定發生，也沒有理由一定不發生的事態。

又證明 (proof) 能不能為我們提供經驗上的知識呢？亦即幫助我們發掘事實呢！我們知道證明（邏輯的）並不需要依憑經驗世界的事實，因它本來不涉及外在的事實，可是如果證明所動用的前提是經驗上（事實上）的真；那麼證明出來的結論，也必然跟着是事實上的真。也就是說，其結論也一定可以放諸經驗世界而為真。這就是為什麼純數學本來不是根據這個世界的事實去構作的，可是等我們替它的設定部份（如公理等），尋找到適當的解釋，使那些設定的命題（或語句）皆為真的時候；那麼經過證明所得出來的定理，一定也跟着全為真。於是數學就可應用到經驗世界（應用數學），而成了經驗上的真理。

因此，邏輯的證明（推理），雖然不是根據經驗而發的，但它並非不可以和經驗世界產生關聯。至於證明的程序（process）其假設的前提有二種不值得採取的「循環論證」與「無窮後退」之命題。只有「不待證明」的命題比較適當，在其一個理論當中，往往是演證的起點。傳統的觀點是把這些不經證明的命題，認為是不待證明就足以成立的命題，把它們稱為是自明的（self-evident）命題，或

自明的真理。有些傳統的哲學家更認為這樣的命題是最簡單，最易為我們的直覺所把握，因此最不會發生錯誤的命題。可是由於現代邏輯與現代數學的演進，尤其是人們漸漸對理論基礎和系統構作做一自覺和深入的研究之後，關於自明真理的傳統觀點，漸漸不為人們所接受。因此，原來以為不必證明就知道其為真理的；不管是為了系統構作上的方便，或為了邏輯推論上的順暢，或者為了表達上清晰醒目等等這些我們自覺到的目的，現在則被認為只是為了某種特定目的的權宜之計而已。

可是，我們尤其要注意的是，我們的確無法將一個系統裏的每一個命題，都在系統之內加以說明。這些命題必定得留待不證，但是這並不表示，在該系統內有一些特定的命題，是必定無法加以證明的。我們往往可以改變系統的結構，而把某些原來是定理的，變成公理；原來是公理的，變成定理。這種不待證明的性質，並不是命題本身的特性，而是在一個系統之內，因結構上的需要和限制而產生的。事實上，自明性只是心理上和知識論上的產物，可是待不待證明卻是邏輯上的事。若將二者加以混淆，誤把他們等同起來，那便是一種謬誤。

我們知道任何一組邏輯規則都無法取代，諸如一個人生來的高度聰明，敏銳的好奇心，豐富的想像力、靈細的知覺能力，高超的原創力以及博學廣聞。事實上，有效的思考必須要有思想和想像力的自由應用。一味拘泥於嚴格的方法或規則，就會殘害了思想。最有成果的意念經常就是那些沒有辦法藉着某種規則加以製造的意念，當然，人們可以因受教育，因實際運用和因為訓練而增進他們的推理能力，可是這些與學習一組思想規則，和採納一組思想規則，是大有差別的。不論如何，當我們論及特定的邏輯規則時，我們將會知道他們無法一開始就是思考的確當方法。如果我們將邏輯的規則看做是思考的方式的一種界限，那麼無疑地是在結繭自縛。

邏輯是無法提供實際思想過程的描述，因為那些問題是心理學範圍裡的事。邏輯不能夠提供構作推論的規則，那些事情是屬於發現的脈絡。那麼邏輯是用來用來做什麼的呢？邏輯提供了批判性的工具，使我們可以用它們來評鑑對確的 (valid) 推論。在這種意義之下，邏輯的確叫我們如何思考。一旦我們構作了一個推論，我們可以將之形變為一個論證。這時邏輯可以用來決定這論證是否正確。邏輯並沒有告訴我們如何構作推論，可是它的確可以告訴我們，那一個論證我們應該接受。

要鑑賞邏輯工具的價值，我們對它的用途該有一種現實的寄望。如果你瞭解它們的功能，那麼你就會看出它的好處來。邏輯是用來核驗 (justify) 的，不是用來發現 (discovery)。邏輯提供一些工具，用以分析某一論證之正確與否。這樣的分析對於表達和理解上的明瞭而言，是不可或缺的。

至於論證主要地可以區分為兩種類型：即演繹的 (Deductive) 論證和歸納的 (Inductive) 論證。每一種論證都有邏輯上正確

和正確的形式。其論證形式的規則，變成方法學上的二種至要方法，我們留待科學方法論的地方再予詳細討論。又邏輯既然是研究推論或論證的，其推論活動當與經驗事實絕緣；那麼顯然地，邏輯不是一種經驗科學。至於邏輯為什麼那麼有用處，這正好像數學的用處一樣，是屬於經過經驗解釋的「應用邏輯」(applied logic)的功能。但是邏輯的知識對於研究經驗科學方法論是很有價值的，恰如它對於研究任何其他學科是很有價值的一樣。

不過，我們總得承認，直到現在為止，邏輯的概念和方法，在經驗科學裏，尚未發現有任何特殊的或豐富的應用。而且這個情況很可能不僅是方法論的研究在現階段的結果，它的出現或許是由於一個事實，即我們要將經驗科學作一個適當的方法學上的處理，我們必須不僅將其視為是一個科學的理論；亦即，一個根據某些規則而安排的諸肯定陳述的系統，而且是一個有部份包含這樣的陳述及部份包含人類活動的合成物。不管科學方法論至今已有多大的成就，產生多少的影響，其邏輯與經驗科學方法論之間各有不同特點。至今，邏輯，在演繹科學方法論和建構數學理論方面的應用有比較顯著的成就。

伍、方法與工具

國父說：「自科學發明之後，人類乃始能有具以求其知」。●所謂「具」就是方法，或工具之意。古人說：「工欲善其事，必先利其器。」器就形器而言，有方法之意；就器物而言，有工具之意。由此可知方法與工具的關係既密切又重要。就邏輯的功能與應用，它常被稱為方法或技術，就是因為它能給人作思想訓練的原故。所以亞里斯多德稱他的邏輯著作曰「工具論」(Organum)培根(F. Bacon)稱他的邏輯著作曰「新工具」(novum organum) (拉丁文organum)一字有工具與機關之意義，無非表明邏輯確是思想的工具，同時邏輯能提供一些工具，作為論證之正確與否的分析方法。直到翁德(W. Wundt 1832-1920)始倡工具邏輯，他首從心理學和認識論方面入手，並指出思想的功用在於表現人類的經驗，而不是形式原則的演用。蓋思想不是游手好閒的人所持有的，尤其邏輯思想，只是當遭遇了疑難的時候才會發生的，所以邏輯的功用在於能夠提供人們以解決實際問題的方法，而不是對於邏輯形式的玩弄。直言之，所謂邏輯者無他，不過是思想行為中一種有效的工具而已。●

暫時撇開邏輯不談，「方法」本身賦有二種特性，一是普遍性；另一是目的性。蓋方法是指作某種目的性活動者，在其活動過程中應依循的一些條目。●然其普遍性的範圍，係決定在目的性活動的對象性質上。譬如：談寫政治論文的方法，寫論文的方法與作文方法三者

，其層次高低範圍大小是後者皆能涵蓋前者。於此就工具的創設與使用者，由後者往前應用，就愈受特殊性的限制。因此，含有目的性的活動過程的方法之使用的功能與價值，就常受工具的規範與制約。但是「方法」在含有目的性的活動的導引下，賦有設計、技術、工夫等意義要素。故方法的具體表現就是工具，而工具同時是集合方法諸要素的結晶。所以方法與工具之間，存有相互依存與創新的關係。常常我們把某種「方法」的應用，視為一種工具的使用；同時把某種「工具」的使用，當作方法活動過程決定成敗的關鍵所在。亦即某種方法的使用或許可以決定工具的創新，又某種工具的使用或許可以影響方法的成敗。

在科學進步的發明史上，我們可以找到很多例子來說明方法與工具的關係與重要。其實，我們可以這麼說，若沒有那些精細的機器或工具的發明與製造，科學絕對不會有今天之輝煌的成就。反之，若沒有那些發明與製造機器或工具的方法，科學也絕然不會進步。諸如，沒有倍數超然的望眼鏡與精確的測量儀器，試問天文學如何會進步！沒有倍數巨大的顯微鏡與精良的分析儀器，試問生物化學如何會進步！假設世界上猶未發現及利用方法，與沒有輪子這種工具，試想人類還會有什麼可觀的文化或文明出現。或許我們可以說，整部人類的科學文明史，就是研究、製造與改良工具與方法的歷史。雖然，工具與方法的創設並不至於被視為人類生存的目的，而僅被視為是增進幸福不可少的過程和工具，但它却是幾千年來人類智慧累積的結晶。●

我們知道「方法」多少帶有點抽象性、精神性、創發性、理論性與游動性的特徵，而「工具」相反地帶點具體性、物質性、被塑性、實用性與固定性的特徵。在從事有目的性的活動時，方法所代表的是活動的過程，又在過程中可能使用多種不同的工具，（有些不同的工具可能被組合成一部大機器，簡化了過程的程序與手續）。若是整個過程被工具化，亦即不需主體的參與和操作，那麼有關方法的整個知識都會被濃縮在工具的製造中。雖然方法與工具各有不同特性，但對滿足主體的目的性活動，其目標和功用却是一樣的。

假設人類存在的意義與價值，其思想的中心主題就是：「研究人類求生存，求生存的目的意義，除非人類不想生存，否則我們無法否認這種事實對我們產生的認知與追求。從本能到理性的進化，無非都在顯示著求生存的互助與進步，才是人類存在的價值規範。試問，人類如何能生存？即在求保與求養，（保養非兩件事）保養實是人類維護生存唯一的工具與方法，蓋人類必須仰賴適當的保養才能生存，所謂求生存，亦即在求保養的工具與方法，「求」字意含著最原始的工具與方法的存在與使用的象徵，最早的人類或許只以手脚作為求生存的方法，如此從自然界獲取養料。所以人類最早便以自身作為工具與方法的主體。後來因理智逐漸開化，也才使人類自體慢慢地離開工具性的限制，同時由於從外界獲取大量又豐富的方法知識，以致使人類的智慧足以駕馭並支配外在的器物。只要是人類所需要的，就設法資藉各種形器的製

造與發明，來幫助人類滿足需要。所以，人類就有了一部發明「工具」的文明歷史。

由於發明「工具」需要智識，所以工具並非純然都是代表物質性的進步，雖然工具比較容易產生效用發揮力量，但是製造它的「方法」才是背後的大功臣，故支配工具之非物質的力量根源是在方法的智識上，何況人類求生存的互助與進步的基礎並非完全建立在物質上，尤其以象徵精神文明的各種政經制度、宗教、藝術、哲理與人生觀等，也有另一種求進步的方法與工具。例如互助原理，其實就是求生存之進步的最佳方法，如此由互助原理產生的互助理論與制度，以供人類來進行或維護，作為生活準則和規範的典章制度，就是促進人文社會發達的工具。其工具雖非器物，但至少是一種有形的「公共意志」能為羣衆所一致瞭解同意的，且以立字據為憑，而形成的一種共同的生活規範。

所以，工具在自然科學與人文社會科學間的差異，是由於自然科學以人為間接參與對象，雖然人直接參與觀察實驗，但被觀察實驗的並非人而是物了，而人文社會科學是以人為直接參與對象。況且物有客觀的恒常性，而人却有變化多端的主觀性。因此設計研究自然科學的工具要比人文社會科學容易得多，在方法上也有相同的道理，這是顯而易見的。

有關人類求生存的互助與進步的工具和方法，及其最深根源的學問。這是一個非常龐雜的問題。在智識上在思想上，它必須顧及這是一個整體性的問題。由於我們已以方法和工具的立場或觀點來思考這個問題，首先我們必須瞭解這個問題的主要大意，是要我們透過工具與方法的觀點來認識人類求生存的互助與進步的道理，及其最深根源的學問。但是我們要暫時撇開這個問題，而直接思考有關工具和方法的學問。如今在這方面最具有研究成果和最具有代表性的，當以「科技學」(Technology)的貢獻最大。

費基斯(Victor C. Ferliss)說：「不管從前對科技的看法有什麼不同，儘管多方面的科學家所強調的重點有所不同，可是，如今他們却同意一點；由於科技的影響，我們現在正離開工業時代，而進入一個全新的世界。」又說：「就所有這些對未來世界作預測的先知先覺而言，科技總是那個使全新的文明得以誕生，而且必然誕生，並給它提供了一個組織原則的因素。」●

面對未來，人們若是存著「將來會比現在好而應當促使其實現」的信念。但是想想，地球可能有一天會毀滅；但是，就科學可能判斷的而言，宇宙可能永不毀滅。人類離開地球，就是邁出了逃脫我們這個行星終將毀滅命運的第一步，現在我們已經跨過了一道疆界，猶如億萬年前演化成人類的那種動物首次離開海洋冒險走上陸地一樣。這種行為不但標誌著與舊有的命運脫離干係，征服了一個新的領域；而且也標誌著這個征服者本人也開始改變。

因為我們在科學技術或科學上的成就，是科技文明曙光初現時期的創作，太空人以及從事太空計劃的科學家們，不但代表了這種文明

，同時也在幫忙創造這種文明。事實上已經證明「未來」已經成爲一種由科學家所研究的真實而正當的目標，事實它可能成爲一種新的學術領域。

當春天的第一隻小鳥出現時，並非意味從此就不再需要圍爐取暖了。想想曾經在知識領域中發生的現象。馬克斯重新發現了政治的經濟基礎，使得許多人相信，一切生活都由經濟來決定。弗洛伊德要人們去注意人類行爲中較理性或潛意識的獸性、震撼了極端的理性主義時代；從此以後，許多人認爲人類一切行爲都由非理性，或是下意識所決。而事實可能更爲複雜，因爲人類的生活可能以經濟關係爲基礎，可能還受有兒童時期經驗的影響。此外，生物的生存競爭和普遍存在的理性，也會影響到人類生活。「未來」將會成爲實事；可是「現在」也像「過去」一樣，不會完全消滅。

人類今天正要獲得新的力量，來控制自己和自己的環境，這種新力量一如當初人類從爬行到站起身來行走，或從徒手到使用工具那樣，根本上改變了人類的本性。人類生存的每一方面，不論我們稱之謂「文化」的人類所有的自覺；還是我們稱之謂「社會」的相互影響的型態；以及人類本身的生理結構，都逃不掉這個基本變化的革命性影響。●

我們知道，人又是科技動物、科技上的變化是人類進化中的基本因素。要知道，工具與文化只是在人類的生活中才是中心的因素。也只有人類在文化方面進化到自己可以有意識的大大改變現實環境的程度，他才可以改變自己的生物的天然狀態。如此科技是由人類創造也是供人類使用的，但是科技阻制人類活動，和在某程度上決定人類生存的事實，並非始於今日，可是科技力量範圍之廣却是今日才有的現象。自有人類以來，人就一直依賴科技；事實上，可以說「工具才是使人類成爲人類的東西」。●

科技對文明的貢獻很多；可是它却從來不會只憑自己的力量決定文明，也未嘗單獨發生作用，或是不靠人類的選擇自行發生作用。但是，科技的意義並不只是製造工具。供水系統、作戰隊形，以及稅捐稽征機構，一如造船、架橋或製造武器，都是屬於科技範圍。但科技並非單指技術，而是人類的根本。其特徵乃指可以傳授於人的方法，即是一種影響物質與社會環境的有組織而且經過深思熟慮的方法，這種方法既可學而知之，又能傳授於後人。科技通常發生作用時，與當事人的個人態度，特點或才能無關，因此，一名歌星演唱時可以顯示「技術」，並不是真正在運用科技。●

科技之運用與影響的範圍很廣，諸如政治、經濟、社會、教育、心理、家庭、宗教、藝術、大眾傳播、文化、歷史以及各種主義思潮等莫不與科技的發展息息相關。雖然，科技在過去的歷史舞台曾經扮演過重要角色，但在未來的科技文明中，我們必須知道它會根據的是一種系統的宇宙觀、生態上的平衡，和對於人類本體的信仰去創造它自己的前途。不管它走的路是否仍會出差錯，但是我們却無法不跟上去

，也無法只作個局外人。如今，科學上的新發現，使我們對於科技的知識日益增加，科技也增加了我們控制自然的力量；以及人口增加，已經把人類相互影響的廣度和深度提高了一個新的水準。所有這些因素結合起來，給科技提供了有關人類生存的一個新的哲學基礎。這種哲學可以提供一些行為標準，如果科技人想控制科技文明，他可以而且必須利用這些標準。

我們知道二十世紀的知識從迫切的需求統一呼聲中，早已滙歸成一條不可遏止的思想巨流，即經驗科學底整合（The integration of empirical sciences）與科際整合（Interdisciplinary integration）底運動。這不祇是學術發展的必然趨勢，也是人性人心追求和諧進步的必然結果。最近二三十年來，不管是那門學科，凡有重要成就者，無不是曾經受了這個思想運動的深刻影響的。尤其在成熟化和精密化過程中，其工具和方法的應用與發展，已經決定了開拓這個新生園地的途徑。

由於科際整合一方面能滿足理論的興趣以及躲在這一興趣背後的整合欲；另一方面能應實用的需要。加上所謂整合（Integration）這話並不涵蘊我們要將現有的一切科學合併起來構造一個單一的科學，因此取消了每一門學科的獨立性。整合就是輻湊（即集合論上的范氏圖解）的意思。如果不輻湊就無整合。從建構方面來看，整合與分殊（Departmentalization）二者是朝相反方面發展的認知行為；可是，從發生（Genetic）歷程以及因之而產生的效應（effect）方面來看，整合與分殊二者互為函數。二者是互相推進的。當科際向分殊之途發展時，它是要把它自己格子裏的諸細節（items）弄清楚。科學在做這類工作時，如果它得到諸科學會通處之一的基礎，那末它底工作可能更有把握和成效。反轉來說，當著科際要整合時，如能把各部門內部的細節弄清楚，那末它底整合可能愈踏實。科際整合與科際分殊二者之互相推進，乃學術增加其深度與擴大其廣度的契機，或基本程序。

科際整合有它的目標、程序和基礎。但是至少需要二種工具才能從事建構工作：第一個工具是普遍的科學語言（Characteristica universalis）；第二個工具是推理的演算（Calculus ratiocinator）。蓋我們是想拿推理的演算來操縱普遍的語言。而構造普遍的科學語言是為這種語言必須為一切科學工作者所共同使用；同時可使邏輯的解析與綜合程序易於著手。另外我們必須遵照四個原則作為建構科際整合的方法：

一、共同的設定。一切科學都有，或至少必須有，共同的設定。這些共同的設定是它們據之以出發來收攝經驗內容的起始點。

二、共同的構造。無論各門科學的內容或題材怎樣不同，既然都是認知的知識，一定得有一些骨幹，而這些骨幹，最後分析起來，都是相同的。科學構造相同的型模之極致，可以是一個假設演繹式的系統。

三、共同的方法。在各種學科之不同的研究方法背後，總有一些程序是它們不能不共同的。這些共同的程序，我們叫做方法論或科學

方法論，演繹、歸納、統計、分析、綜合、定義、假設、求證是一切科學或學術研究必須全部或至少部分地運用的。如果我們不運用科學的這些方法，那末我們所作的一切研究將立刻失去依附，並且成爲沒有理論意義的動作。

四、共同的語言。在現代這一高度專門化的時代，各學科使用的語言當然或多或少各不相同；亦即各有專用的詞彙。但是，既然各部門的科學同爲認知的知識，而且表出的基石又不能不是千篇一律的敘述語句，於是我們就在這裏找到各學科的語言的共同之處。大家靠著這共同之處，交通知識或互相兌換各人所得概念內容才成爲可能。

事實上，一方面科技整合可以被當作研究的工具或方法。例如主張三民主義的研究和教學方法，似須採用融會貫通的科際整合方式，以闡明其義蘊。●另一方面與科際整合的各種相關知識。諸如行爲科學（Behavior sciences）操縱學（cybernetics）、統計學、大眾傳播學和電子學等，在廣義方面，也可以被當作一種方法學知識或工具學來應用。

陸、結 論

綜合言之，方法學即是研究「方法」的學問。而研究法（method of research），在本質上也是一種研究的「方法」。雖然「方法」重在研究的「過程或程序」，而「研究」本身也表現在「過程或程序」上。何況「方法」本身必需透過或憑藉這些「過程或程序」才能被溝通與瞭解。因此，如何認識（或研究）這些「過程與程序」的方法，一方面是「方法本質」上的問題；另一方面是「透過本質」認識方法自身的問題。當這二方面的問題漸趨於一致時，我們既可瞭解「何謂方法」，也可瞭解方法的「研究法」。爲了達成這個預期的目的，我們知道：

（一）科學的特質與內涵，即表現在方法的建構與發展上。反之，方法的建構與發展，同時帶有「科學的」特質。我們知道，從觀察與歸納的方法，說明了科學的起點，也規定了科學的可能範圍，更是採取某種程序方法研究的學問，都可以稱爲科學。所以有人稱「方法學」爲科學的科學，於此可見兩者之間的關係與重要性。

（二）思想的系統或是條理，就是方法的基本原理原則。因爲未有方法便先有思想，但是混亂的思想造不出好的方法，反之錯誤（歪曲）的思想却是方法的陷阱，唯有正確的思想，才能顯明方法的特質。又語言概念是思想的工具，語言概念的規則就是正確的思想，所要遵循的路子，而這些語言概念的規則也就是方法的原理原則。因此思想需要方法，而思想方法更是其他「特殊方法學」的共同基礎。

(三)邏輯是方法的起點或原理原則，而方法却是邏輯的形現或發展。有人說邏輯就是一種方法的方法，就像方法是一種科學的科學一樣，其間的差別，只是在層次上的高低而已。或謂邏輯是在研究方法的原理原則，所以邏輯是一種「純粹的方法學」(pure methodology)，它也就是方法的基本科學。

(四)方法的具體表現就是工具，而工具可能是集合方法諸要素的結晶。我們常把某種「方法」的應用，視為一種工具的使用；同時把某種「工具」的使用，當作方法活動過程，決定成敗的關鍵所在。亦即方法與工具之間，存有相互依存與創新的關係。

(五)此外，在科學、思想、邏輯與工具四者之間，又存有非常密切的互為依存與涵蘊關係，而其間唯一溝通的橋樑可以說就是「方法」。因此，若是捨棄了科學、思想、邏輯與工具之外，別無其他方法園地。所以，若要對「方法」或「方法學」作更深入的探索而期有所創見，唯有不斷地在方法與科學、思想、邏輯與工具等各方面的關係上，繼續研究，終必讓「方法」的知識大明於人類。

注 釋

- ①·白秀雄譯，B. F. Skinner 著，"Beyond Freedom and Dignity" (台北：巨流圖書公司，62年10月初版)見第一章「行為技術」。

- ②·成中英著「科學真理與人類價值」(台北：三民書局，63年4月初版)，見前言，第一—三頁。

- ③·同上注，參見「從方法學觀點論科學發展之基礎」。

- ④·黃其詮譯，永井潛著「科學總論」(台北：商務，56年初版)見第一章。

- ⑤·蕭立坤譯 Herbert Dingle 著，"Science and Human Experience"，1931 (台北，商務，57年初版)

見緒論。

- ⑥·J. B. Connart, "Science and Common sense", Chap 1 world Today press, 3rd Printing April 1970。

- ⑦·國父全集：「軍人精神教育」第一課。

- ⑧·國父全集：「孫文學說」第五章。

- ⑨·國父全集：民國十年講「知難行易」。

- ⑩·殷海光著，「思想與方法」(台北，大林書店，62年3月再版)見「論科學與民主」。

- ⑪·王星拱著，「科學方法論」(台北：水牛出版社，55年初版)見第一—五頁。

- ⑫·同注2。

15. 同注 11。

16. 同注 5，見第 22—23 頁。

17. 同注 2，見第一章。

18. 同注 2，見第 7 頁。

19. 關雲譯，Stuart Chase 著，“Power of words”（台北：三山出版社，62 年 10 月 3 版）見第 153 頁。

20. 同注 2，見第 33 頁。

21. 同注 2，見第 33—39 頁。

22. 殷海光譯，Paul F. Lazarsfeld 著，「社會研究方法的總緒論」，見「現代學術季刊」第二卷第二期，47 年 6 月出版。

23. 胡貽穀譯，華韋士著，「思想的方法」（台北：商務，56 年初版）見第三、四章。

24. 國父全集：「孫文學說」第三章。

25. 劉伯明譯，杜威 John Dewey 著，“How we Think”（台北：華岡出版部，62 年版）見第 13 章。

26. 殷海光著，「思想與方法」（台北：大林書店，62 年 3 月再版）見第三章。

27. 何秀煌著，「記號學導論」（台北：文星書局，57 年 5 版）見第四、五章。

28. 同注 2，見第 9—13 頁。

29. 易君博著，「政治學論文集」（理論與方法）（台北：台灣省教育會印，64 年 10 月出版）見第二章。

30. 參閱王克先著，「發展心理學新論」（台北：正中書局，62 年再版）見第 267 頁。並見雲五社會科學大辭典，第九冊「心理學」（台北：商務，60 年初版）第 23 頁。

31. 鄧公玄著，「語文與邏輯」，台北政治大學「理則匯刊」第十一期。

32. 何秀煌譯，C.G. Hempel 著，「科學的哲學」，（台北：三民，56 年初版）見第 134 頁。

33. 同注 27，見 32 頁。

34. 同注 30，見第 144 頁。

35. 同注 30，見第 145 頁，以上均為布里基曼所言。

36. 同注 30，見第 145-151 頁。

37. 同注 27，參見「理論建構」與「建構類型」二章。

38. 同注 27，見第 36-37 頁。

39. 同注 27，見第 40 頁。

40. 何秀煌譯，Wesley C. Salmon 著，（台北：三民書局，57 年再版）參見第 164 頁之脈絡界說（Contextual definition）並參見 Stuart Chase：Power of words Chapl. (Or, Bridgman) 所言之 Operational definition.

41. 國父全集：「主義勝過武力」十三年講。

42. 同注 24，見第 33-35 頁。

43. 關雲譯，Stuart Chase 著，“Power of words”（台

北·三山出版，62年三版）見第138頁。

④·同注41，見第12-13頁。

⑤·崔載陽著，「國父思想之哲學體系」（台北：正中書局，57年二版）見第7頁。

⑥·同注41，見第165-167頁。

⑦·同注41，見第168頁。

⑧·邱吉維譯，Rudolf Fiesch 著，「思考的藝術」（台南：開山書局，60年初版）見第131頁。

⑨·同上注，見第100頁。

⑩·陳順吉譯，Robert H. Thouless 著，"Straight and Crooked Thinking"（台北：天人出版社，63年12月初版）見107頁。

⑪·同注46，見178頁。

⑫·何秀煌著「思想方法導論」（台北三民書局，63年初版）見第3頁『完整的思考』，具備三個主要部份(1)問題的形成與成構(2)試圖解決問題的思考活動，以及(3)問題的解答與答案的獲得。

⑬·宋稚青、林如豪合著，「邏輯與科學方法」（台北：大中國圖書公司，60年11月再版）見第一章第一節。

⑭·鄧公文著，『論思想與思維方法』（台北：「學術季刊」第一卷第二期）按邏輯取英文Logic之譯音，原文有語言與名詞的意思

⑮·吳定遠譯 Alfred Tarski 著，Introduction to Logic

and to the methodology of Reductive Sciences (台北：商務，55年初版)見第二章。

⑯·國父全集：「孫文學說」

⑰·何秀煌譯，William P. Alston 著，「語言的哲學」（台北：三民56年初版）見導論。

⑱·成中英著，「科學真理與人類價值」（台北：三民書局，63年初版）見第六十頁。按meta-language 成中英主張譯成「先設語言」，蓋亞里斯多德是由于著述的先後把「形上學」或「存在學」(meta-physics)「meta」為希臘文中「後」的意思。其實形上學也未嘗不可以看做「先設」者，為「存在的先設命題」(ontological Presuppositions)。

⑲·林正弘著，「邏輯」（台北：三民書局，59年初版）見序言。

⑳·何秀煌譯，Wesley C. Salmon 著，Logic。（台北：三民書局，57年再版）見前言。

㉑·同注50，見第35—36頁。

㉒·同注50，見41—55頁。

㉓·同注50，見55頁。

㉔·同注50，見56—59頁。

㉕·同注58，參見第21—22頁。

㉖·同注53，見序言。

㉗·國父全集：「孫文學說」第五章。

65. 鄧公玄著，『論思想與思維方法』（台北：「學術季刊」第一卷第二期）。

66. 虞愚著，「怎樣辨別真偽」（台北：進學書局，60年初版）見「思想方法五講」之第一講『思想方法的意義和重要性』。

67. 易家憲譯，D. S. Halacy 著，"Nine Roads to Tomorrow"（台北：今日世界社，57年再版）見前言。

68. 崔載陽著，「國父思想之哲學體系」（台北：正中，57年再版）。

69. 祝振華譯，Victor G. Perikiss 著，「科技時代與科技人」（台北：今日世界出版社，63年初版）見第一章現在與未來。

70. 同注70，見第11頁。

71. 同注70，見第20頁。

72. 同注70，見第21-22頁。

73. 殷海光著，「思想與方法」（台北：大林書店，62年再版）見「經驗科學整合底基礎」。

74. 同注74，見「論科際整合」。

75. 葉祖灝著，『提高三民主義學術水準的途徑』（台北：中央月刊社）見「中央月刊」第八卷第四期第29頁。