

# 皮亞傑的理論探討

張玉燕

## 具體操作期與形式操作期的思考類型

皮亞傑和其他發展心理學家觀察許多不同年紀的兒童個別解決問題的實際情況，發展出認知發展的理論。皮亞傑將智慧發展分成四個階段——感官動作期（〇—二歲）、前操作期（二—七歲）、具體操作期（七—十一歲）和形式操作期（十一—十四歲）。在每一階段，個體解決問題時的思考和行為表現出不同的特徵。雖然個體成長的速度不同，但所有的人均依相同的順序，經歷此四個階段而成長。

為幫助教師了解和分析學生解決問題時所表現的思考模式，以下這個表將具體操作期和形式操作期的思考特性作一歸納比較。

| 具體操作型思考                                                                                                                                                  | 形式操作型思考                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 必須參照類似的行動與事物，觀察其特性。</li> <li>2 具體操作期思考類型特性——能分類，了解守恒概念，能順序排列，能作逆轉的思考。</li> <li>3 在冗長的過程中，需要按部就班給予指導。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 能作概念、間接的關係和特性，公理／定理方面的思考。了解下結論需要充分而必要的條件。</li> <li>2 形式操作期思考類型特性——能作理論、邏輯組合、函數和比例、控制變因、概率和相互關係等的思考。</li> <li>3 能計畫包含全面性目標和資源的冗長過程。</li> </ol> |

4. 不了解自己的思考，在不同的說明中前後不一致或和他已知事實相反。

（了解問題及現象的各層面）  
4. 了解並能批判自己的思考，能運用其他已知的資料主動印證結論的正確性。

形式操作期正值學生在國小五、六年級到國中的成長階段。要了解皮亞傑理論的意義，必須先了解個體發展的階段並不像階梯一般截然區別。前一階段的思考模式係逐漸轉入次一模式，而且為後二階段的基礎。我們必須有一個認識：不能期待國中階段的學生在思考能力方面，只作具體操作期或形式操作期的表現。有的學生可能在解決某一問題時，表現出具體操作期的思考能力，但在解決另外不同的問題時，表現形式操作期的思考能力。

在形式操作期，兒童的思考不需參照具體的事物和直接可觀察的特性；能運用邏輯和數學關係，而非端靠熟習和經驗。此期兒童的思考足以克服具體操作期的限制。在具體操作期，個體雖然能思考，並解決超乎他自己前一階段（前操作期）所不能解決的問題，但比起形式操作期，思考的模式仍受到許多限制。在此階段，解決問題的思考範圍僅限於具體事物直接可觀察的性質、簡單的相互關係。和形式操作期相較，具體思考期所受到的限制，有下述幾種情形。

1 當學生辨認影響現象的變因時，並非有系統地這麼做。

2 學生能根據觀察而下推論，但並未考慮所有和實驗情況有關的組合，以及下結論所需的更多而必要的數據。

3 學生運用數學計量公式，但並不能解釋為何要如此做（即使不這麼做也可以）。

4 學生不能自然而然地了解自己的思考，不能根據已知資料驗證結論，不能應用理論性的結論去做驗證的工作。

在分析學生的思考模式時，不難發現有些學生在處理某一問題時，同時出現具體操作期和形式操作期的思考特性，這顯示學生正處於「轉變期」。這種思考模式，即是所謂「轉變期的思考模式」。在分析學生思考模式時，尤其是轉變期的思考模式，必須注意：

1 學生很可能由於已記憶的公式或知識（即過去舊經驗）的影響，而在處理問題時，表現出類似形式操作期所應有的思考模式，但事實上，他們的智力發展還停留在具體操作期。此時可藉問更多的細節或要他們改變問題的情況，以進一步了解他們是否真正了解問題。

2 當學生全神貫注於處理某一問題時，可能使用某一思考模式，但當在匆忙之際或受到干擾時則不然。在此種情形之下所觀察到的學生表現，並不能就此完全作為斷定其能力的依據。因此，在緊張或焦慮的情況之下給予面試，學生無法充分發揮其思考能力，很可能無法測出其是否具有形式操作期的思考能力。

根據研究報導，目前國外已有測量學生這方面能力的標準測驗（standard test）。由這些測驗中的項目，教師可測知學生解決問題和做實驗工作這方面的能力傾向。我們若能根據以上所述的若干特性和要點，去觀察學生的表現，將可直接斷定出自己學生的思考能力屬於何種程度。

在此將介紹如何判斷學生邏輯思考力（推理）的模式，或有助於各位容易應用皮亞傑的理論於實際的自然科學教學。（見附圖和說明）

觀察和分析前面介紹過的學生對謎題所作的不同的反應（每一個答案及其對答案所作的解釋代表學生的思考模式）。若將學生答案歸類，你也許已經發現，B 模式的答案及解釋較 A 模式來得完整，前後一致（consistent），而且更有系統（systematic）。事實上，根據調查結果，顯示有很多中學生的答案及解釋可以歸併到 A 模式。學生的行為表現足以反映出學生如何運用思考（即思考的途徑）。如果你注意觀察學生的活動，分析他們的行為，你會發現：

1 從很多學生的答案中，可以找出基本的類似之處。

2 有些特殊的學生傾向於重覆地使用某一種方法去解決問題。

### 例一 比率謎題

下圖是矮先生。我們用大圓鈕扣一個接一個擺下去量他的身高，就從兩腳間的地面量至他的頭部。

他的身高有四個鈕扣那麼高。然後我們拿另一個相似的圖形叫高先生，用同樣的方法和同樣的鈕扣，量他的身高，高先生的高度是六個鈕扣那麼高。（可以用大迴紋針代替大鈕扣）

現在請你依照下面的吩咐去做。

1 用成串的迴紋針量矮先生的身高。

他的身高是\_\_\_\_\_。

2 用同樣大小的迴紋針預測高先生的身高\_\_\_\_\_。

3 說明為何你如此預測（你可以用圖解、口頭或文字說明，或計算，請仔細地解釋你的步驟）。

### 例二 體積謎題

1 這兒有兩個形狀、大小一樣的圓的量筒（量筒 1，量筒 2），裏面裝滿等量的水。

這兒有兩個（體積）大小一樣的彈珠。一個是玻璃做的，另一個是鋼鐵做的。鋼鐵做的彈珠較玻璃做的重，假如你將它們個別放入量筒，你會發現它們都會往下沉。

現在我們打算將它們各放入一個量筒。

2 當我們把玻璃彈珠放進量筒1之後，兩個量筒中的水就如下圖。

3 假如現在我將鋼彈珠放入量筒2，你想量筒中的水位會有變化嗎？

（說出是否上升，下降，或保持不變的高度。假如你認為水會上升，請說出它到底會升到哪裏？——指出刻度）

4 對你剛剛做的預測，你能不能說出為什麼？  
（解釋為什麼你認為如此）

### 例三 蟲的謎題

1 實驗 測出幼蟲對 **光** 和 **濕氣** 的反應。

2 設計 如圖所示，

4 個箱子①在箱中放入一小塊經常淋濕的紙。

②用光源照射。

箱子正中間放入二十隻幼蟲。

3 一天之後計算出爬向箱子兩端的幼蟲各有多少？

這圖顯示出幼蟲的反應（即移動離開或移動傾向）。

(1) 光，而非濕氣。

(2) 濕氣而非光。

(3) 光和濕氣。

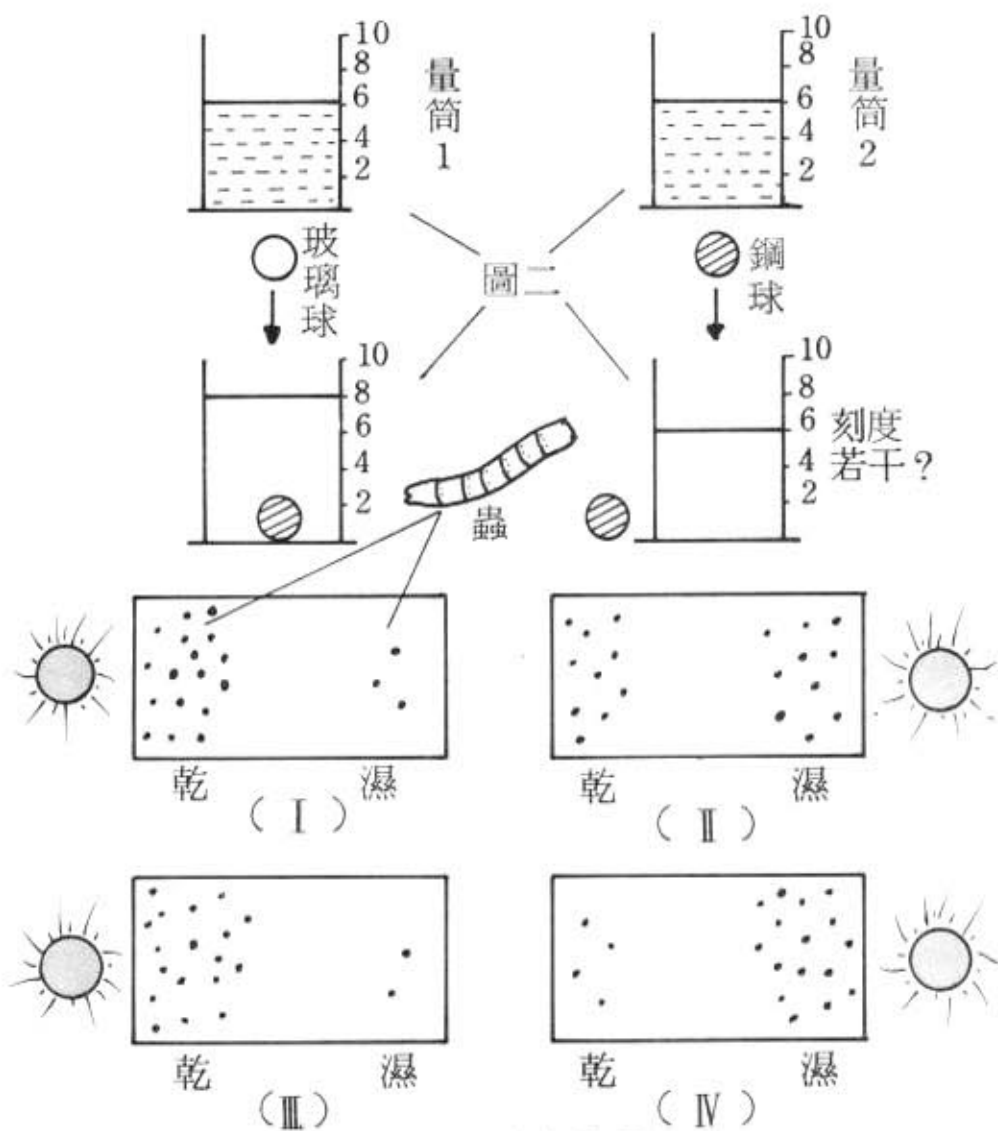
(4) 既非光，亦非濕氣。

請解釋你的選擇。

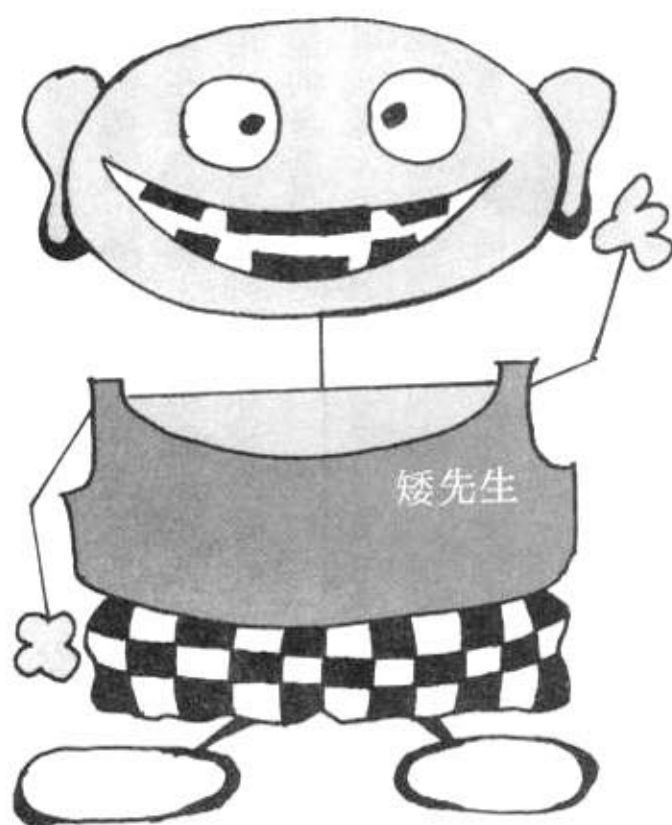
附註：取材自Karpplus,Robert. Science Teaching and

The Developing Reasoning. Lawrence Hall

of Science, University of California. 1977.



圖三 幼蟲謎題



圖一 比率謎題