

運用幾何發展理論之教學策略示例

姓名：賴彥達

學歷：國立中正大學教學專業碩專班

服務單位：文光國小

現任職銜：專任教師

電子郵件：joeny2312@gmail.com

壹、前言

教學現場時常聽到：「理論與實際教學有所差距」。筆者的確也曾經有此困惑，總覺得無法將教學理論運用於實際教學。然而，「教學專業」乃是需要「理論」作為支撐，才可稱為專業。也時常聽說：這國民小學程度，我來教也可以。亦即：路人甲也會加減乘除，誰都可以來教小學生。教師之所以被挑戰或質疑教學，主因是一般人看不見教學背後的理論基礎或兒童發展理論。本篇筆者以 Van Hiele 夫婦的幾何發展理論敘寫教學策略實例，期望未來自己與讀者能將理論與實務結合，讓他人看見教學專業。

貳、理論基礎

Van Hiele 夫婦幾何發展可以分成五個層次：

第 0 層次：視覺期 (Visualization)

此階段的學童可以分辨以及操弄幾何圖形。這個階段的學生最好多以感官操作的活動，讓兒童透過視覺進行分類、造型、堆疊、描繪、著色等活動。

第 1 層次：分析期 (Analysis)

此階段的學童可以掌握圖形的構成要素，並利用要素之間的關係來分析圖形。此階段的學童，宜安排一些製作及檢驗的活動。

第 2 層次：關係期 (Relation)

此階段學童能探索圖形內在屬性關係及各圖形間的包含關係，例如四邊形兩雙對邊相等即是平行四邊形，而不需要把所有屬性都描述出來才能確認。

第 3 層次：形式演繹期 (Formal Deduction)

此階段的學童能用演繹邏輯來證明定理。例如：能了解正五邊形邊長均相等，內角亦均相等，但邊長均相等的五邊形不一定是正五邊形。

第4層次：嚴密性 (Rigor)

此階段的學童（成人）可以在不同的公理系統中建立定理，並且分析或比較這些系統的特性。此層次一般人很難達到，即使是以數學為專業者亦不易達成。

上述五個層次有其次序性，學習者需擁有前一層次的各項概念與策略後，才能有效地進行下一個層次的教學活動。

以上取自：

1. Van Hiele 夫婦的幾何發展理論

2. 周筱亭、黃敏晃主編。國小數學教材分析。國立教育研究院籌備處。

參、教學策略實例

教學主題：幾何	單元名稱：四邊形
教學對象：四年級	教學時間：2節
教材來源：康軒	
相對應之分年細目	4-s-01 能運用「角」與「邊」等構成要素，辨認簡單平面圖形。 4-s-02 能透過操作，認識基本三角形與四邊形的簡單性質。
學生應具備之先備知識	已能透過視覺觀察，辨識出三角形、正方形、長方形。
學生迷思概念描述	學生無法了解長方形的性質，可能出現的迷思類型為： (一) 全然不知型：對長方形性質完全說不出來或毫無判斷依據。 (二) 一知半解型：會用「瘦瘦的」「長長的」形容長方形性質，但無法以數學語言說出或判斷出性質。
老師教學策略或學生學習策略	依據 Van Hiele 夫婦的幾何發展理論，可以發現上述的二種迷思類型可歸類為以下二個發展階段，應針對不同階段，提出不同的教學策略： (一) 全然不知型： 筆者詢問學生長方形有哪些性質？學生不是靜默說不出，就是毫無思考亂回應(如：長方形就是長方形呀!)，沒有知覺到幾何性質。

針對此類型，使用的教學策略，將退回理論上的視覺期-第零層次：

策略：圖形 VAKT

使用多感官的活動(包含 V 視覺， A 聽覺， K 動覺， T 觸覺)安排活動，協助學生知覺到圖形的構成要素。

(1) 圖形分類活動(V)：

給予各類幾何圖形，請學生透過視覺辨識作分類。

(2) 學生口語描述圖形活動(A)：

透過請學生口說描述所拿到的圖形，讓學生聽與說來了解。依據發展理論，此階段允許學生使用非標準語言來描述。

(3) 圖形著色活動(K)：透過實際動手著色，來協助學生加深印象。

(4) 圖形觸摸活動(T)：給予模型，透過觸摸來注意到圖形的構成。

透過以上的活動，待學生真正習得後，再引領學生到下一階段的學習。

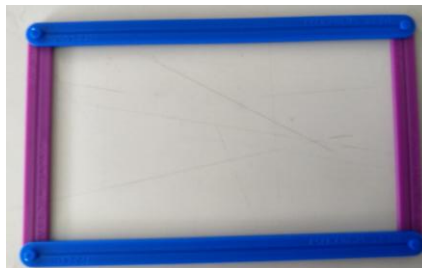
(二) 一知半解型

此型學生大概屬於理論上的分析期-第一層次，學生具有良好的視覺辨識能力，可以開始尋找圖形性質。策略如下：

(1) 邊長

策略：Learning by doing，動手製作

給予二種顏色的色棒，請學生製作出長方形(如下圖)。



學生成功製作出長方形後，教師介入引導長方形性質：

a. 有四條邊

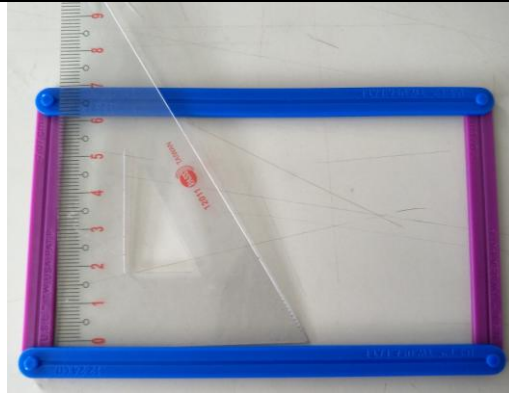
b. 二雙對邊分別等長、平行。

(透過色棒的不同顏色，可以讓學生清楚區分與習得)

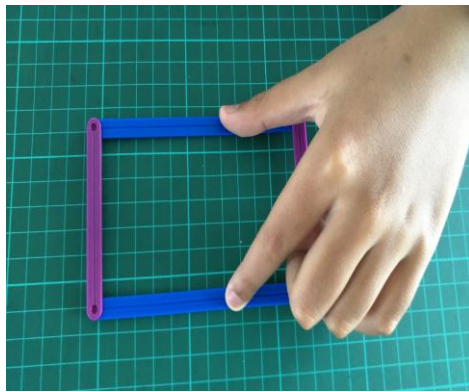
(2) 角

策略：檢驗活動

請學生拿出三角板，分別去測量檢驗長方形的四個角，如下圖。

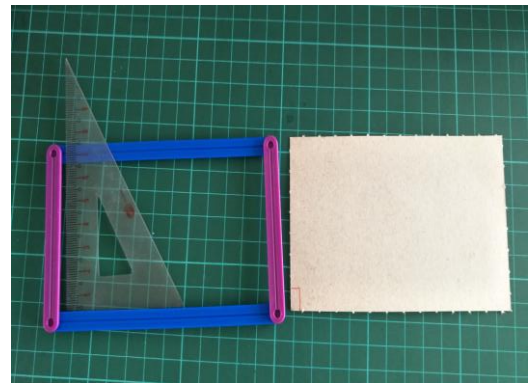


教師介入引導：長方形有四個角，都是直角，都相等。





現場教與
學記錄

說明：學生透過色棒及動手操作，瞭解二雙對邊分別平行且等長。



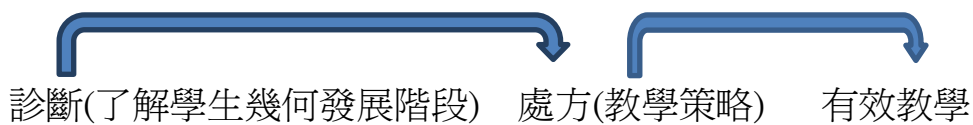
說明：學生檢驗長方形的角

說明：檢驗後畫上直角符號

		
	<p>說明：圖形分類活動</p>	<p>說明： 請學生口述發表長方形性質</p>

肆、結語

教學策略若有理論依據將會是「有效的」策略，教學現場老師常常忘卻教學理論或是不知如何應用。筆者透過本次的發表作品，希冀老師們可以多多思考運用相關理論，更重要的是可以藉由理論，得知學生的幾何學習發展階段，以「學生為中心教學」而非以教師為中心。由於幾何發展是有其次序性，若不知學生發展到哪個階段，將造成無效教學。



參考資料

1. Van Hiele 夫婦的幾何發展理論
2. 周筱亭、黃敏晃主編。國小數學教材分析。國立教育研究院籌備處。