

「我們在家做的運動有效嗎？」—談如何從孩子的表現知道動作學習狀況

台北榮民總醫院 復健醫學部 物理治療師

莊頌音 游玉菁 郭郁伶 羅慕萼

當您帶孩子做訓練活動，在孩子尚未達成目標並完全學會某特定的動作功能前，眼見著孩子還學不會，或動作功能上似乎毫無進展時，您是否會懷疑自己帶孩子做的練習是否有效？您是否想知道如何了解孩子動作學習的狀況？隨著動作科學的發展，都可根據動作學習理論尋找這些問題的答案。除了具體的學習成果外，從學習者學習過程的表現，我們也可以知道其學習進程，以下幾點是一些具體的觀察要點，幫助您從孩子的表現掌握動作學習狀況：

一、動作協調與控制

在動作學習進程中，學習者最明顯可見的動作表現特色或許就是動作協調與控制的改變。透過協調與控制眾多的變數，學習者得以整合動作模式以有效的達成目標。當一個人剛開始學習新的動作技巧時，動作會顯得僵硬不自然，很多關節都呈現固定不動的樣子，或是很多關節和肢體部位好像全部黏在一起，只能全部一起動，無法分開協調控制，這種動作學習策略稱為凍結自由度(freezing the degrees of freedom)。凍結自由度可減少初學者所需要協調與控制的變數量，降低一開始學習新動作時的協調與控制的複雜度。當一個人在動作技巧的學習有所進展時，凍結的自由度就會開始‘融化’，表示學習者已有能力協調控制較多的變數，動作會顯得較平順自然，可逐漸加快動作速度，所做出來的動作也會越來越接近正確的樣子。

二、肌肉活動

肌肉活動的改變，是伴隨整個動作系統為產生新的協調模式而重新統整產生的。當學習者越來越熟練時，參與收縮的肌肉數量會減少，不相關的肌肉收縮量會減少，最後只有與正確執行動作技巧相關的肌肉才會參與活動。初學者與精熟者除了肌肉收縮量不同外，在肌肉活動時機與順序也有很大的差異，而出現不同的動作流暢度；經由適當的練習可改變肌肉活動時機與順序，提升動作流暢度。

三、能量損耗

由於前述動作學習過程中動作表現變化上的特色，在相同的動作技巧要求下，初學者動作執行時都顯得比精熟者費力許多，造成容易疲倦，需要經常休息，無法反覆做大量的練習，不易呈現學習成效，難免有所挫折，此時可視孩子的挫折忍受度，給予適當的協助或休息。然而，隨著不斷的練習，改善動作協調與控制，減少總肌肉收縮量，學習者動作執行時的費力程度下降，減少了不必要的能量損耗，動作顯得更有效率，可以忍受大量反覆的練習；如果，您的孩子做居家訓練活動開始進入此一階段時，最難熬的部份就要過去了，即使您的孩子還沒有完全學會某一項動作技巧，但他已有能力作大量的練習，請繼續加油，您會看到孩子的突飛猛進！

四、動作表現一致性

動作學習的意義在於透過練習或生活經驗造成個人動作能力上永久性的改變，並學以致用，學習成效才得以長久。動作表現的一致性高低是評估動作學習進程的一種方法，我們希望孩子學了以後，即使相關訓練不做，孩子也每一次都能執行出該動作技巧，不

是現在會做，等一下又做不出來。當您的孩子於練習過程中，已經練到每一次都能‘精準’的反覆做出同樣的動作時，動作表現的一致性就不再是動作學習的進程指標；孩子還必須具備整合自身條件、環境狀況、以及工作要求的能力，才能將所學到的動作技巧運用於生活中，此時，應強調多樣化的動作練習與模擬情境下反應能力的訓練。

五、注意力與執行力

根據費茲等人提出的動作學習三階段模式(Fitts and Posner' s three-stage model of learning)，動作學習階段由初學開始依序分為三階段：1.認知階段—發展基本動作模式、2.聯結階段—精進動作模式、以及 3.自動階段—自動執行動作模式表現。從認知階段到自動階段，雖然執行動作技巧所需的注意力減少，但執行力卻變好。以彈琴為例，初學者需要很專注才有可能談出曲子，至於高手不僅可以彈得好，還可以和旁人聊天，鋼琴大師不需注意手指的動作(自動化)，因此可以把注意力放在情感的釋放與藝術的表現。您可從孩子做練習時的注意力需求與執行力高低，判斷動作學習階段。我們希望孩子的動作技巧能進入自動化的階段，才有更多的注意力空間在人生畫布上恣意揮灑，使原本常跌倒的孩子可漫遊山林，盡情沉浸於自然美景。

六、目光所在

在學習過程中，孩子的眼睛可以顯露出腦中的運作。如果您發現您的孩子的目光，從無法排除不相干的視覺線索，到可以專注於相關視覺線索，就表示孩子越來越進入狀況學習，對眾多線索的分辨能力也越來越好。

七、知識與記憶

當孩子越來越能掌握和該動作技巧相關的規則與程序時，特別是多步驟的動作功能，孩子知道什麼情況該做什麼動作，孩子也知道該先做什麼再做什麼，表示孩子在前述動作學習三階段模式中的認知階段中，與該動作技巧相關的知識與記憶學習上有進步，概念已形成。

八、誤差偵測與校正能力

所有居家動作訓練的最終目的，都是希望孩子能夠獨立，並且生活得更美好。同樣是沒有適當的執行出該動作技巧的孩子，但知道誤差在哪裡，甚至也能主動嘗試去修正的孩子，是孩子中學習進程較佳的孩子。當學習者誤差偵測與校正能力改善時，就可減少練習時對指導者的依賴，邁向獨立。

九、自信

透過努力練習所提升的能力，最能建立孩子的自信。藉由適當的訓練活動設計，孩子會因為感受到自己的進步，而有一種「我懂了」、「我做到了」、「我會了」的成就感與快樂，而更願意參與練習。從練習時孩子自信的表現，您就可以知道孩子是有進展的，雖然表面上可能差不多，但您可以確定您帶孩子做的訓練活動是有果效的！

有關孩子的動作學習狀況，歡迎您提出來和您的孩子的物理治療師討論。

主要參考資料：

Coker, C.A.(2004).Stages of learning. In *Motor Learning and Control for Practitioners*. (pp.103-109).New York, NY:Mac Graw Hill.