上週教學活動分享　3/12(四) **立中老師的自然課-五忠：**

這次立中老師上課的主題為「摩擦力」，老師以生活經驗與操作活動結合的方式，引導學生理解抽象的科學概念。整體課程設計由生活情境出發，透過實驗、提問與遊戲，逐步建立學生對摩擦力與相關概念的理解。

課程一開始，老師以「鉛筆盒放在桌上」的情境讓學生實際觀察與操作。當學生輕輕壓住鉛筆盒時，老師仍能推動，但當學生用力壓時，卻推不動。透過這樣的對比操作，學生能直觀感受到「壓得越用力，摩擦力越大」。接著老師說明，這是因為增加了「垂直於作用面的力」，並預告未來在國中會學到正式名稱「正向力」。老師也特別強調「垂直的力才算」，幫助學生建立正確的概念基礎。

在「表面粗糙程度」的教學上，老師準備不同號數的砂紙讓學生觸摸比較，學生發現顆粒粗細不同，老師進一步說明砂紙「號數越小顆粒越粗」，讓學生理解表面粗糙程度會影響摩擦力大小。老師也透過提問：「以前祖先在山上要把東西磨細怎麼辦？」引導學生思考古人的智慧，例如利用石頭或特殊樹葉磨製工具，將科學概念與生活文化連結。

課堂中老師也介紹「滑動摩擦」與「滾動摩擦」，並說明滑動摩擦通常較大。透過生活例子讓學生辨識哪些情況是增加摩擦力、哪些是減少摩擦力，例如：寶特瓶瓶蓋的紋路、筷子前端的紋路與止滑墊是增加摩擦力；行李箱與直排輪的滾輪、門軸上加潤滑油則是減少摩擦力。學生能將抽象概念連結到日常生活用品，學習更具意義。

在活動設計方面，老師安排了多項操作與遊戲。例如「兩張 A4 紙提重物」的活動，要求學生將紙折三折且不能使用膠水，再嘗試吊起教室內的重物。學生在實驗過程中體會到，即使是薄薄的紙，只要設計得當，也能承受一定重量，進而理解力與結構的關係。

「一指神功」的比賽則讓學生思考如何增加摩擦力才能獲勝，例如-搓手增加粗糙程度。老師也延伸說明棒球表面的縫線設計，也是為了增加摩擦力，讓投手更容易控制球的旋轉。

最後的「神奇纜車」科學遊戲，以鐵片與橡皮筋組合的裝置展示物體似乎能由下往上移動的現象。老師透過表演與提問，引導學生發現關鍵其實在「下面那隻手」的微調，透過改變摩擦力讓橡皮筋滑動。上方的手轉動只是轉移觀眾注意力，讓學生體會科學原理與魔術表演之間的差異，也強調「這是科學不是魔術」。此外，老師也提醒學生鼻子上的油脂會改變表面粗糙程度，進一步連結到摩擦力的概念。透過此課程活動，可以看到老師以多元活動串連知識概念，讓學生在操作、討論與觀察中建構對摩擦力的理解，是一堂兼具趣味與科學思考的自然課。



學生驚訝兩張 A4 紙竟然可以提起重物



發下不同號數的砂紙讓學生觸摸比較



習作實驗-摩擦力大小與接觸面關係



一指神功比賽-如何增加摩擦力獲勝



從老師身後看出破綻後學生笑了出來



學生上台表演「神奇纜車」科學遊戲