

壹、前言

在臺灣的國民小學（下稱國小）自然科課程中，引導認識昆蟲構造與相關知識受限於季節或地點因素，實際搜尋真實生命的昆蟲在課堂上解說示範較為不便，常藉由實際飼養、野外調查、觀看標本、影像圖片、觀察記錄等方式為學習途徑，或另以相關教育輔具協助學童認識昆蟲。周珊君（2008）指出，在認識昆蟲時，學童（或稱學生、學習者）常將不屬昆蟲類別的動物當成昆蟲（如蜘蛛、蜈蚣、蚯蚓等），另有認為有變態行為的才是昆蟲，或認為所有昆蟲都會歷經卵、幼蟲、繭與成蟲四個階段，代表學童對辨識昆蟲構造和變態行為呈現迷思與錯誤概念，尤其在昆蟲外型特徵方面難以分辨清楚。虛擬實境學習（Virtual Reality Learning, VRL）在教育應用已有諸多實例，Miller等人（1992）開發Digital VR Museum 並展出有關醫學、植物生長、自然環境、太空等教育主題供使用者瀏覽認識。

由此可知，藉由虛擬實境（Virtual Reality, VR）媒體的應用，多能輔助學習者了解學習內容，可不受限於實際環境的限制，以互動且兼具探索方式引導學習者學習，如李俊銘（2004）藉由自行開發的VR教學系統，將之運用在蚊子成長階段的認識，以及病媒蚊相關的防治教學，並透過操縱代理人的方式，來進行場景中所安排的任務，藉以加深學童對特定知識的了解和興趣；沈潔華（2005）運用VR直觀和立體的特性，將之發揮在國小地球運動的相關課程中，從而協助學童理解日夜和四季的成因，以及地球和太陽之間的運轉關係；游嘉豪（2009）使用VR結合數位遊戲，分別探究空間記憶、空間視覺化、邏輯思考空間、空間方位、心智旋轉等能力，期望增進學童對空間能力的認識。

在文創藝術互動導覽面向，黃雅晨（2008）藉由VR技術，創建「壽山巖觀音寺虛擬實境互動導覽」系統，內容包含廟宇藝術之「吉祥裝飾」、「建築形式」、「匾額與歷史」及「奉祀神明」四大學習主題，藉以提高學童對廟宇藝術的知能；王聖華（2008）則運用VR重新詮釋北宋名畫「清明上河圖」的面貌，透過操控虛擬角色、切換攝影機視角和對話系統，透過任何角度去觀察畫中物件，讓觀賞者對傳統藝術典藏有不同體認；International Business Machines Corporation（IBM, 2008）與中國故宮博物院合作，推出線上「虛擬紫禁城」導覽，使用者可以透過自行漫遊、加入導覽來了解紫禁城相關文物與歷史，隨時隨地可上線遊玩。

另外，在教育訓練的應用上，Kriz等人（2010）運用VR於核電廠安全的教育訓練上，以達到寫實逼真，方便隨時進行危機訓練，增進受訓人員的危機應變能力。蔡承恩（2011）以Second Life為環境，設計英語口說的教學活動，學習者

透過虛擬場景的上臺演說、交談和探索經驗，藉而提升英語口說的學習動機。Abulrub、Attridge與Williams（2011）則應用在工程培訓教育上面，以VR強化身歷其境的互動特性，降低學習摸索時間，並可重複練習增進熟練效果。

悅趣化學習（joyful learning）運用情境脈絡（context）的方式，提供使用者沉浸（immersive）的經驗，並強化使用者的學習動機和參與度，從而達到「寓教於樂」和「寓樂於教」的理想願景（梁朝雲、陳懷德、楊叔卿、楊接期，2008）；而遊戲式學習（Game-based Learning, GBL）屬於一種創新的教材設計與自學形式，主要是應用遊戲中的愉悅性來達成教育和學習的目的（梁朝雲，2010）。近年來有關悅趣化學習的相關研究，都能顯示學生在學習上有正面的效應（林勝介，2009；張弘典，2008；游嘉豪，2009；劉奕帆，2010；蔡宜良，2011；簡幸如，2005）。另外，Umetsu、Hirashima與Takeuchi（2002）提出結合遊戲和學習內容的模式，包含：單純模擬法（Simple Simulation Method）、結合法（Combination Method）與融合法（Fusion Method）。單純模擬法因省略整合學習活動和遊戲特性的步驟，所以不在本研究的討論之內；融合法是將上述結合法須同時適應兩套不同規則的缺點摒除，取而代之的是將學習活動安插在遊戲活動之中，使兩者結合的更緊密，並且將活動學習的技能概括在遊戲之中，讓學習者能輕鬆的在遊戲中獲得所要學習的內容，可將學習動機和樂趣無縫的延續下去，達成更有效率和動機的學習。

Vermunt與Verloop（1999）指出，學習動機的重要性，學習的基本要素除包含學生的知識基礎、程序技巧和學習的自我規範外，亦需有足夠的動機與情緒。Keller（1983, 1984, 1987）提出「ARCS學習動機模型」，讓教學者於教學過程需深入考量幾個問題。A為注意力（attention），指引起學習者的注意及在學習過程中維持注意力，若對知識內容沒有興趣，則相對的學習成效不佳；R為相關性（relevance），指能使學習者對學習內容有相關的體認，依照學習者的特性與文化背景進行教學設計，連結學習者先前的經驗提升動機；C為自信心（confidence）：信心影響學習成果，若因學習內容過於困難而感到畏懼，或感到過於簡單而乏味，將影響學習動機，甚至學習成效；S為滿足感（satisfaction）：在學習上獲得滿足，注意教學目標是否吻合學習目標，在學習過程中達成目標獲得鼓勵或回饋。

此外，Keller亦認為應用ARCS動機設計模式的過程，主要分為四個步驟，首先是學生分析（audience analysis），需了解學生們實際存在什麼樣的動機問題；第二步提出動機方面的具體目標（prepare motivational objectives），具體目標本身可涉及認知、情感和和心理動作的要求，如教師希望在上課途中學生表現出比以往更高的期待度；第三步是策略選擇（selection of strategy），教師必須選擇能完成具體動機的活動，須考量：不能花費太多時間、不偏離學習目標、能符合教學實施和開發