

前言

近幾年教學設計者大多以Vygotsky (1978) 鷹架理論及Bandura (1997) 社會認知理論為學理架構探討電腦教學助教 (the pedagogical agent)。研究指出，電腦教學助教主要功能包含輔助學習者的認知歷程具體化、培養獨立思考能力，以建構有意義的知識架構。而學習者在電腦教學助教陪伴下，能提升學習興趣及動機，進而提升其學習成效 (Atkinson, 2002; Baylor & Kim, 2005; Moreno, 2005)。電腦教學助教所產生的正面學習效益及提升學習者動機雖勝於其他教學媒體，但在教學設計卻仍存在有待克服的挑戰 (Choi & Clark, 2006)。首先，目前相關電腦教學助教的研究局限電腦教學助教對學習者情意領域 (affective domain) 的影響，如提升學習者學習興趣及動機 (Atkinson, 2002; Baylor & Kim, 2005; Moreno, Mayer, Spires, & Lester, 2001)。但學習興趣的提升和學習成效沒有必然的因果關係，電腦教學助教提升學習者學習興趣是否等同於提高學習成效的效益仍有待驗證。如果運用電腦教學助教沒有具備學習輔助及認知引導，不僅容易造成學習者分心，亦失去使用電腦教學助教的意義 (Sweller, 2006)。Choi和Clark (2006) 指出電腦教學助教需能提供教學策略，例如解釋抽象概念或是學習策略，不然電腦教學助教僅具備媒體傳達訊息的功能，仍無法實質地促進學習效果。另一方面，當電腦教學助教欠缺教學或輔助功能，僅呈現在電腦螢幕上，將造成學習者分散其認知資源而影響學習成效 (Choi & Clark, 2006; Sweller, 2006)。因此，如何設計電腦教學助教具備教學策略及認知引導是重要的議題。

其次，現今多媒體學習環境運用電腦教學助教於情境學習，讓學習者主動思考並建構知識 (Brown, Collins, & Duguid, 1989)。相關研究發現，電腦教學助教能提升學習者興趣及引起注意力 (Moreno,

2005; Moreno & Mayer, 2004)。值得注意的是，相關文獻所指的學習興趣並未清楚區分是屬於認知興趣 (cognitive interest)、情境興趣 (situational interest) 或情感的興趣 (affective interest)。尤其，學者對學習興趣界定各有不同。首先，Kintsch (1980) 指出視覺圖像的特徵及圖像所提供的解釋，使學習者集中注意力並促進對內容結構的理解，因而產生認知興趣。而 Krapp、Hidi 及 Renninger (1992) 指出，情境興趣是經由學習情境中增添有趣的因素，引起學習者的興趣，如相關性、新奇。而情感的動機是當情境和認知興趣不斷地交互影響促使興趣的發展 (Dai & Sternberg, 2004)。但提升學習者的興趣及引起注意力，是因為電腦教學助教本身的特性還是電腦教學助教所提供的策略，仍未有一致性的結果。因此，本研究以認知負荷理論為學理架構，運用電腦教學助教逐步呈現學習內容與認知引導，降低學習者的外在認知負荷及提升學習成效。另一方面，目前國內認知負荷的研究，多局限於使用認知負荷量表。而運用眼球追蹤儀器在學習歷程中讀取學習者眼球運動，如眼球凝視的時間、平均凝視時間等指標，將能更進一步瞭解學習者對電腦教學助教的認知輔助是否產生負荷，有助於探討電腦教學助教在教學設計提出更重要的依據。

相關研究指出，當教材本身的成分互動性高 (element interactivity) 或是學科內容複雜度高，教學設計者需考量學習者所能承載的工作記憶量 (Lee, Plass, & Homer, 2006)。尤其認知負荷、教材成分互動性，以及理解三者有密切的關係。當教材成分互動性高卻無提供適當的教學設計，將導致個體產生認知負荷 (Marcus, Cooper, & Sweller, 1996)。Clark 和 Choi (2007) 指出，電腦教學助教的相關研究大多以探討其外在特性以提升學習動機，欠缺以認知負荷理論為基礎設計，並分析其學習效益，尤其多媒體學習環境呈現動態多元訊息 (圖片及文字)，若電腦教學助教無實質提供認知引導及教學功能，將導致學習者認知超載。因此，本研究為克服上述所提及的電腦