

鏡頭運用與動作表演對兒童觀看繪本動畫的影響

劉淳泓^{*,**} 李傳房^{**} 李香蓮^{***}

* 南臺科技大學視覺傳達設計系

chliu@stust.edu.tw

** 國立雲林科技大學設計學研究所

leecf@yuntech.edu.tw

*** 國立台南大學動畫媒體設計研究所

elen@mail.nutn.edu.tw

摘要

近期的研究顯示，情感設計運用於多媒體教材，將造形元素設計得吸引人可以促進學習。人們觀看多媒體教材動畫時，不僅會受到造形元素、也可能會受到動態元素的吸引，因此，探討動畫中鏡頭與動作的情感設計對學習的影響為本研究的目的。此研究招募國小一年級學童 187 人為受測者，將受測者分為三組，分別觀看：(a) 高美學設置的繪本動畫，即鏡頭運用與動作表演相當成熟與流暢；(b) 低美學設置繪本動畫，即鏡頭運用與動作表演較為生疏與粗糙；(c) 控制組，即沒有任何鏡頭運用與動作表演的繪本動畫。各組觀看完不同美學程度的繪本動畫後，依序進行情感量表與學習成效後測填答。研究結果顯示，觀看高美學程度動畫的組別相對於觀看低美學程度的組別，有較為正面的情感，觀看後也有較好的記憶保留、與較高的認知獲得。印證了學習素材可藉由美學來提昇情感、情感能夠促進學習，也意味著動畫中除了造形之外，鏡頭與動作設計同樣能夠喚起情感、影響學習，對於多媒體學習素材而言，也是重要的影響因子。

關鍵詞：繪本動畫、情感設計、美學、多媒體學習

論文引用：劉淳泓、李傳房、李香蓮（2018）。鏡頭運用與動作表演對兒童觀看繪本動畫的影響。《設計學報》，23（2），1-24。

一、前言

過去十幾年來動畫在多媒體學習上已經被廣泛的應用，諸如大陸版塊的運動（Sangin, Molinari, Dillenbourg, Rebetez, & Bétrancourt, 2006）、氣象圖中高低氣壓的流動（Lowe, 2003）、化學反應（Yang, Andre, Greenbowe, & Tibell, 2003），乃至於抽象的電腦程式的演算過程（Kehoe, Stasko, & Taylor, 2001）、

數學的推演 (Scheiter, Gerjets, & Catrambone, 2006)，運用動畫相對於靜態圖像已有不少研究證明能夠提高學習的成效 (Berney & Bétrancourt, 2016; Höffler & Leutner, 2007)，多數仍主要偏向於動畫能夠清楚說明程序的本質對認知的影響探討。

情感的層面在多媒體學習上的探討相對而言仍是少數，近期已有研究顯示情感設計 (emotional design) 對於多媒體學習，可以讓學習者產生正向的情感進而促進學習者的理解，吸引人的外觀可以降低學習任務上感知上的困難，以及增加學習動機、滿意度，並證明它能夠直接影響學習成效 (Mayer & Estrella, 2014; Plass, Heidig, Hayward, Homer, & Um, 2014; Um, Plass, Hayward, & Homer, 2012)。

本研究同樣也是在認知情感 (cognitive affective) 的面向上探討，由於本研究的上個階段 (劉淳泓，2016) 已觀察到，動畫上不僅只有角色造形、場景設計，尚有鏡頭的運用與動作的表演，皆足以構成不同的影像張力，因此本研究欲瞭解動畫上情感設計的差異，即動態設計表現的好壞 (鏡頭運用與動作表演上的差異) 能否影響學習？之所以使用情感設計，主要在於視覺外觀的吸引力，在動畫中，色彩、造形鏡頭的運用、動作表演都是經由設計安排，才能夠形成視覺吸引力；在本研究中，由於造形、場景都是相同的，之間主要的差別在於鏡頭運用 (它包含了鏡頭的視野，如特寫鏡頭、遠鏡頭...；鏡頭的運動如平移、推進...；鏡頭的轉場，如切鏡頭、溶鏡頭...) 與動作表演 (它包含了動作的流暢、動畫相關法則的運用)。

二、文獻回顧

2-1 動畫與學習

動畫有助於學習，認知負荷理論提供了一個可以解釋其緣由的完善架構 (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998)，主要因為它可以降低學習者的外部負荷，讓學習者有更多的認知資源進行學習 (Ayres & Paas, 2007; Lin & Atkinson, 2011)。根據 Bétrancourt 與 Tversky (2000) 的研究指出，動畫是一種視覺的呈現，它來自於一系列的影格，因為要接續上一個影格，每個影格的差距甚小，而造就了它的本質，對於在特定時間中呈現不斷變化的事件，動畫比起靜態圖像就明顯有它的價值，例如呈現動態、呈現流程或過程，它提供了外部的支援，來建構學習者動態的內部呈現。過去十年來已有研究證實相對於靜態圖像，教學動畫得到更為正面的效果，從上述的科學概念、到工程系統，如介紹沖水系統的結構 (Kriz & Hegarty, 2007)、到日常生活，如解說結繩的過程 (Marcus, Cleary, Wong, & Ayres, 2013)，都證明了可藉由動畫來降低學習者的負荷。

雖然也有研究指出 (Mayer, Hegarty, Mayer, & Campbell, 2005)，紙本的媒體相較於動畫的媒體，對於學習者能夠有比較好的記憶保留與轉換 (transfer)，但也由於動畫的本質，它不斷的往下進行，會使得外部認知負載加重，因為有些流程或知識需要比對前者，動畫無法這麼做。但只要將動畫分成不同段落，讓學習者可控制，可以達到更有效的學習 (Ayres & Paas, 2007; Moreno, 2007)。然而如同上述探討動畫與學習的文獻，多數主要都在於如何降低學習者認知負荷的面向，近期才開始有情感面向的討論。

2-2 情感設計於多媒體學習

近來探討情感對於學習的作用，主要乃基於情感對於認知處理 (Izard, 2009) 與對於學習的影響 (Pekrun, 2006)；正面情感可以幫助個體擴展思考與行動 (Fredrickson, 2001; Fredrickson & Branigan, 2005)。

正面的情感能夠提高思考的彈性與創造力 (Isen, 2001; Phillips, Bull, Adams, & Fraser, 2002)、正面的情感能讓學習者更好的學習適應 (Beaudry & Pinsonneault, 2010)，在多媒體學習上亦然，Swerdlhoff (2016) 進一步將情感影響學習適應的概念，延伸運用於多媒體教學上，並得到良好的學習成效。如何在多媒體教學中的動畫教材，藉由設計來引導出正向的情感進而影響學習，是本研究核心關注的部分。

情感設計一詞來自於 Norman (2004)，主張產品功能相同、但不同的外觀美感就能夠左右人們對於日常用品的好惡，甚至可以讓人們忽略產品的某些缺點。情感設計用於多媒體學習也是相同的主張，藉由外觀設計帶來正向的情感，提高學習動機、興趣，進而改善學習。情感設計用在多媒體學習上的文獻仍不多見，主要可分成兩類的研究，一類主張美學在多媒體學習上可以帶來正面幫助 (Heidig, Müller, & Reichelt, 2015; Plass et al., 2014; Um et al., 2012)；另一類主張會帶來負面的作用 (Sung & Mayer, 2012; Mayer, Heiser, & Lonn, 2001)。

主張情感設計有助於學習，以 Plass 和其研究團隊為主，Um 等人 (2012) 將情感設計納入多媒體學習的素材，將裡面原本是灰階、幾何形的插圖 (控制組)，加入色彩並加上擬人的表情 (情感設計組)，結果指出，加入情感設計，學生對於內容的理解優於控制組，且會覺得降低學習的困難度，因此具備情感設計的多媒體學習素材，能夠提昇學習者的正面情緒，也可以增進理解與轉換；此研究亦同時探討外部所引發的情感 (external induction, 即觀看影片) 與內部所引發的情感 (internal induction, 即藉由設計) 對於學習的作用，結果顯示藉由設計所引發的正面情感，比起外部所引發的情感得到更好的學習成效。該研究團隊之後以同樣的素材更進一步探討造形與色彩在多媒體學習上的作用，指出暖色系、以及擬人的圓弧造形皆能促進學習者的理解 (Plass et al., 2014)，甚至讓學習者維持更久的注意力在教材相關的內容上 (Park, Knörzer, Plass, & Brünken, 2015)。Heidig 等人 (2015) 透過氣象知識學習的網頁頁面的版面設計，欲更進一步的探索情感設計對於學習的潛在作用，將實驗刺激物分成兩類美學 (classical vs. expressive aesthetics)，兩類美學中又區分為美感高低 (high vs. low)、與使用性高低 (high vs. low)，結果指出，美學與使用性影響了學習者的情緒狀態，雖然學習者的情緒狀態對學習成果的影響很小，但對學習者的內在動機產生較大影響作用、包括繼續使用素材的動機。

相對於情感設計能夠帶來學習上的幫助，Mayer 和其研究團隊主張它會帶來負面的影響，例如解說雷電的形成，同樣的學習內容，放上色彩、有趣但與學習內容無關的插圖，對於學習記憶、轉換沒有幫助，並將這類在多媒體學習中有趣的、非直接相關的圖像，稱為誘人的細節 (seductive detail) (Harp & Mayer, 1997)，因為與學習無關的裝飾性圖像雖然能夠引起學習興趣，但會干擾學習 (Sung & Mayer, 2012)，通常它只對於先備知識很充足的學生才有助益 (Magner, Schwonke, Aleven, Popescu, & Renkl, 2014)，且會分散學習者的注意力，並阻礙轉換的能力 (Rey, 2014)。雖然之後也有研究證明了即便是與學習內容非相關的圖像，對於學習成效 (retention and transfer) 也是有助益的 (Schneider, Neble, & Ray, 2016)。顯然裝飾雖可提昇學習興趣，但對於學習成效而言，並沒有得到一致性的正面幫助。

主張裝飾性圖像對於學習會帶來干擾的 Mayer 團隊，後來也以不同素材重覆 Plass 等人的研究，即以病毒如何攻擊細胞的動畫案例，分成控制組 (幾何形的細胞與病毒，黑白呈現) 與情感設計組 (加入擬人表情的細胞與病毒，彩色呈現)，結果指出情感設計組得到較好的學習成效。而使用不同的案例的重覆實驗，更加確立 Plass 團隊所提出的情感設計對於學習能夠有正向作用的理論 (Mayer & Estrella, 2014)。

情感影響多媒體學習的文獻，基本上都是建構在多媒體學習認知情感理論架構上 (cognitive-affective theory of learning with media, CATLM)。CATLM 理論的焦點在於多媒體學習上的認知與情感的過程，主張多媒體學習上能夠藉由動機與情感的面向來強化認知，是由下而上 (bottom-up) 的過程 (Moreno &

Mayer, 2007; Park, Plass, & Brünken, 2014)。多媒體的涵蓋範圍廣泛，圖形、聲音、動畫、影片皆屬之，上述有關情感設計的多媒體學習文獻中，有版面設計美感上的差異、裝飾性插圖的有無或者類別上的差異、造形與色彩上的美感差異…等對於學習的影響，然而動畫在多媒體學習的領域中佔了很大的一部分，動畫中的動態要素所形成的美感差異對於學習的影響，目前鮮少文獻提出這方面的討論。本研究亦根據上述文獻所採取的情感設計中的外觀美感 (visceral、appearance aesthetics)、或者可以帶來視覺上的愉悅 (pleasure) 的視覺美學 (visual aesthetics) 作為美感的定義。

2-3 動畫中的情感設計

本研究所採用的動畫素材為繪本動畫，繪本動畫 (picture book animation) 是指將紙本繪本轉換為透過螢幕觀看的一種動畫形式，該形式源自於美國，主要有二種做法，一種稱為 iconographic，將紙本繪本的每一頁拆解，單純地運用攝影機的運鏡與剪輯 (如溶接) 作出動態效果；另一種稱為 cel animation，除保留前者的運鏡與剪輯之外，也以逐格動畫的方式來表現，使之具備較完整的動態；前者是單純的鏡頭運用、後者是再加上動作表演，目前的繪本動畫皆綜合這兩者的做法，並輔以聽覺元素 (旁白、對話、配樂等)，讓原本靜態的繪本在影像的敘事上更具彈性、也更具吸引人的動態表達方式 (Collins & Ridgman, 2006)。

動畫中的視覺元素相當多，包含角色、場景、色彩、鏡頭、動作表演等，都能夠影響人們對於動畫的審美與偏好，然而在動畫中除了基本的角色、場景造形與色彩元素外，最重要的無非是動態的部分，Lasseter (1987) 當年即指出，隨著 3D 電腦動畫的技術的愈來愈普及，但也產生了不少品質不佳的作品，主要在於動畫法則的不熟悉；此外，由於鏡頭是構成影視、動態影像的最基本的視覺元素，用什麼樣的鏡頭、角度、運動，都能形成不同的傳達功能與畫面張力 (Mercado, 2012/楊智捷譯，2012; Bordwell & Thompson, 2013/曾偉禎譯，2013)。

本研究在前期研究階段 (劉淳泓，2016)，已透過個案研究法來探討繪本動畫中新手版本與專家版本的差異，從中亦觀察到，動畫上不僅只有角色造形、場景設計這些靜態的元素會影響美感，尚有「鏡頭的運用」與「動作的表演」，這些動態元素亦足以構成不同的影像張力。這兩項動態視覺元素的美感高低評估，主要參酌影像運動有其功能性與美學的主張 (Zettl, 1999/趙森森譯，2003)，和影像張力之論點 (Block, 2013/廖滄蒼譯，2016; 富野由悠季，2011/林子傑譯，2014)、以及賦與造形生命的動畫法則 (Johnston & Thomas, 1981) 作為理論基礎與評估依據。

影視內容是需要透過視覺上的組織才能形成有效的傳播 (Zettl, 1999/趙森森譯，2003)，Zettl 將電視電影的運動歸納為三類：主要運動，即鏡頭畫面中物體本身的運動，例如表演者、車輛、動物的移動；二級運動，即攝影機的運動，如橫搖、直搖、推移，亦包含變焦；三級運動，即鏡頭切換所產生的運動，換言之就是過場的動態，例如使用切、溶、淡入淡出等，由鏡頭變換產生的運動和節奏。這三類運動皆有其功能與美學意涵，基本運動就是物體動態的主要指示工具，用以交待行進的方向、行進的緩急；二級運動則有：跟蹤活動、揭示行為、揭示景物、聯繫事件、誘發運動等功能；三級運動則是在交待變化的時刻，例如以切鏡頭 (cut) 作為轉換的方式，具有強化、增加對立的作用。

同樣的故事、同樣的角色造形、場景，因為鏡頭運用不同，以及動作的刻劃不同，就會產生不同的視覺張力 (Block, 2013/廖滄蒼譯，2016)，這種「於連續影像中呈現出來的視覺變化」，配合故事的影像敘事節奏和韻律，即為影像力學 (富野由悠季，2011/林子傑譯，2014)。

因之在前期研究階段，即藉由拆解專家版與新手版繪本動畫中所使用的每一景/鏡，並根據上述鏡

頭運動與動畫理論，歸納出鏡頭與動作的主要差異：(a) 鏡頭視景使用不恰當（例如應該用特寫的鏡頭，卻採用遠景的鏡頭）；(b) 鏡頭語言掌握不足，過度追求動態，忽略觀看者的視覺慣性與經驗（例如 s 型的 pan 鏡頭）、礙於技術成熟度，疏於營造空間感（例如以 zoom 來代替 dolly）；(c) 鏡頭在變化的時刻使用不恰當（例如應該用 cut，卻用 dissolve）；(d) 主要角色表演沒有在鏡頭的中間處、也沒有考量到鏡頭與下一鏡頭，視覺焦點的銜接；(e) 動作表演不夠到位與不夠流暢。這些差異除了美學上的視覺韻律與節奏之外，它的功能性也包含了能夠讓觀者的理解、強化訊息的作用，整理如表 1 所示。此部分前期階段所分析新手版本與專家版本的研究結果，將作為本研究在研究素材高低美學界定的基礎。

表 1. 專家版與新手版繪本動畫表現上的差異比較

鏡頭與動作	說明	理論依據	新手版本	專家版本
鏡頭視野 (一級運動)	鏡頭視野使用恰當，即特寫、廣角、中鏡頭能夠明顯區分與妥善運用。	Zettl (1999 / 趙森森譯, 2003)、Block (2013 / 廖滄蒼譯, 2016)、富野由悠季 (2011 / 林子傑譯, 2014)	X (未具備)	○ (具備)
鏡頭運動 (二級運動)	鏡頭語言掌握度高，靈活運用不單調；注重觀看者的視覺慣性與經驗；善於營造空間感。	Zettl (1999 / 趙森森譯, 2003)、Block (2013 / 廖滄蒼譯, 2016)、富野由悠季 (2011 / 林子傑譯, 2014)	X	○
鏡頭切換 (三級運動)	鏡頭與鏡頭銜接使用恰當(如切鏡頭、溶鏡頭等)。	Zettl (1999 / 趙森森譯, 2003)、Block (2013 / 廖滄蒼譯, 2016)	X	○
動畫法則	角色在鏡頭表演的位置、視覺焦點的連貫性(stage)；角色表演時的壓縮與伸展(squash and stretch)、預備動作(anticipation)；角色表演的動作時間節奏(timing)。	Johnston & Thomas (1981)	X	○

2-4 研究範圍與假設

根據前期的研究結果(劉淳泓, 2016)，本研究將專家版本歸為高美學設置組(high aesthetic treatment, HAT)、新手版本歸為低美學設置組(low aesthetic treatment, LAT)、另一版本與繪本相同沒有任何動態，歸為控制組(control condition, CC)。這三個版本的故事內容、角色設計、場景、旁白、配樂、時間長度皆相同，主要差異在於「鏡頭運用」與「動作表演」上，亦即以這兩個視覺上的動態設計要素作為美學高低的界定。

鏡頭運用的部分，根據 Zettl (1999 / 趙森森譯, 2003) 的歸類，包含：鏡頭的視野範圍，如特寫鏡頭或中景鏡頭或廣角鏡頭；鏡頭的運動，如橫搖鏡頭(pan)、推拉鏡頭(dolly)；以及鏡頭的剪輯手法，如切(cut)、溶(dissolve)。動作表演的部分，則根據動畫法則，包含：角色是否在鏡頭的主要位置(stage)、角色的動作是否強化壓縮與伸展、有預備動作(anticipation)、是否有動作上的節奏(timing)等。低美學設置組(LAT)指的是沒有妥善使用鏡頭與沒有符合動畫法則的角色動作表演，這兩個要素粗糙地執行；相對的，高美學設置組(HAT)呈現出專業的視覺感受，除了鏡頭語言豐富有節奏之外、角色動作流暢並且成熟運用動畫法則，如圖 1 所示，繪本動畫的後段內容，有一鏡是要呈現動物們往終點跑，高美學設置組(HAT)善用鏡頭運動，使用平移鏡頭(track)，強調了動物們的競逐，而低美學設置組(LAT)則使用了定鏡頭，無法凸顯速度上的競賽；同樣地，在動作表演上，高美學設置組能夠表演出各種動物「跑」的動作，相對低美學設置組的動物則比較接近「走」的動作。此部份美感高低的界定已在前期研

究進行分析，本研究主要聚焦在「鏡頭運用」與「動作表演」動態設計所形成的美感差異，對於情感與學習是否產生影響。由於旁白、對話、配樂亦會影響觀者的情感與認知，因此聽覺要素這部分為本研究的控制變因，觀看時仍保持是有聲音的，但三組完全相同；且保留聲音的輸出，讓視覺要素與聽覺要素同時存在，更能夠符合多媒體學習的情境（Mayer, 2002）。

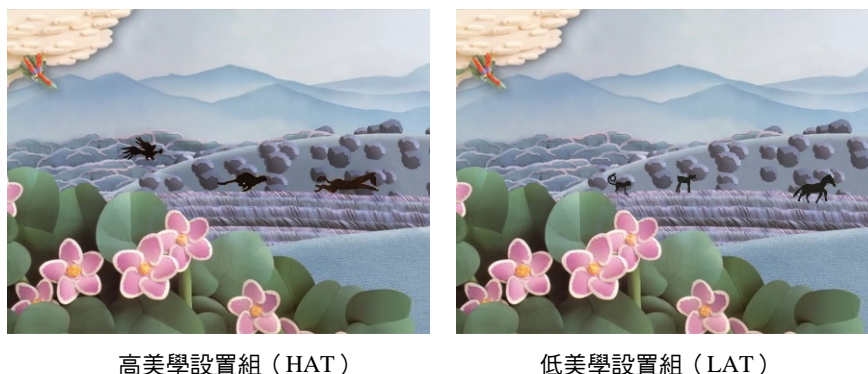


圖 1. 高美學設置組 (HAT) 與低美學設置組 (LAT) 在動作表演與鏡頭運用上的差異

綜合上述，在多媒體學習的環境中，預期動畫繪本的鏡頭的使用、動作的表演的設計優劣能夠影響情感，高美學程度的動畫設計能夠誘發較高的學習動機、融入，促成較好的學習成效。研究假設主要有以下二點：

假設一：動畫設計中，當角色造形、場景都一樣的情況下，鏡頭的運用、動作的表演差異，能夠影響學習情感，即觀看高美學設置的組別 (HAT)，比起觀看低美學設置的組別 (LAT) 與控制組別 (CC)，能夠表達正面的情感 (好看、美、喜歡)。

假設二：預期學生在觀看動畫後，觀看高美學設置動畫的組別 (HAT)，比起觀看低美學設置動畫的組別 (LAT) 與控制組 (CC)，能夠得到較好的學習成效 (即記憶保留與認知獲得)。

三、研究方法

3-1 研究流程

研究流程如圖 2 所示，為了探討繪本動畫在動態設計上美學設置的高低對於學習的影響，本研究在前期研究部分已透過個案分析法的方式將專家版與新手版的繪本動畫進行比較，圖 2 左半部，由於兩個版本的繪本動畫在角色、場景、旁白對話、配樂、長度皆相同，其美感高低的界定標準，藉由相關影像理論 (Block, 2013/廖滄蒼譯, 2016; Johnston & Thomas, 1981; Zettl, 1999/趙森森譯, 2003; 富野由悠季, 2011/林子傑譯, 2014) 作為評估基礎，從中歸納兩個主要的因素「鏡頭運用」與「動作表演」，並分析專家版本與新手版本的差別，專家版在鏡頭運用與動作表演相對於新手版呈現專業度與成熟度，如上述圖 1 所示。因此藉由前期研究的結果，本研究的主要研究部分，如圖 2 右半部，將專家版本歸為高美學設置組、新手版本歸為低美學設置組，預期觀看者也可能因為美學設置上的差異，而影響情感，進而促進認知學習。本研究再加上一組控制組，觀察沒有任何動態的情況下，是否對於情感與認知也會有所影響。

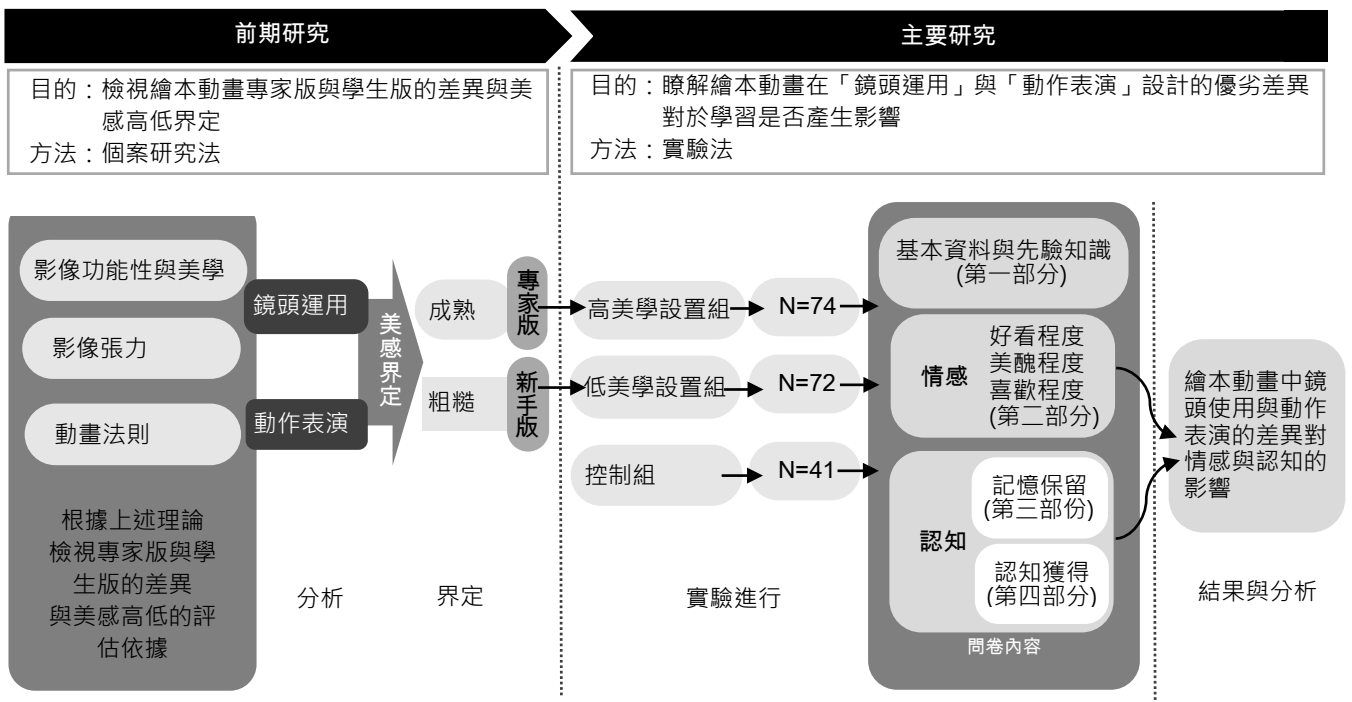


圖 2. 研究流程

3-2 受測者

共有 187 位國小一年級的學童參與本研究，並在 IRB 規範下取得受測者家長同意後進行。學童分別來自於台南市的永康復興國小、崇明國學、崇學國小（共 8 個班級），皆為常態編班，性別、年齡相當平均，共 96 位男生、91 位女生，完成問卷皆可得到一份文具（約新台幣 15 元）。74 位學童觀看高美學設置組動畫（HAT）、72 位學童觀看低美學設置組動畫（LAT）、41 位學童觀看控制組沒有動態的動畫（CC）。為了避免重覆觀看素材所產生的學習效應，每一位受測者只觀看一種版本，為 1×3 因素設計，並以單因子變異數（ANOVA）來分析自變項美學高低（高美學組、低美學組、控制組），對於依變項情感評價（好看、美、喜歡）與記憶保留（retention）、認知獲得（cognitive attainment）是否有所影響。

3-3 問卷設計

為紙本問卷，共有四部分，第一部分為基本資料與先驗知識的問題；第二部分作為瞭解兒童觀看動畫後的情感與評價；第三部分為瞭解兒童觀看動畫後的記憶保留（retention）；第四部分為認知獲得（cognitive attainment）。

第一部分為基本資料，包含班級座號性別，以及其先驗知識的檢測，詢問學生有沒有看過 12 生肖的故事，分成三階（即，有看過、不確定、沒看過）；以及兩題是非題：（1）12 生肖中，有狗和貓；（2）12 生肖中，有獅子和老虎。

第二部分為對於觀看動畫後的情感評價，主要在瞭解動畫上設計美感的差異是否影響偏好與情感，問卷有三個題項：（1）就整體而言，我覺得，好看 - 不好看；（2）就美醜而言，我覺得，美 - 醜；（3）就喜歡而言，我覺得，喜歡 - 不喜歡，為五階的里克特量表，主要採用 SAM（self-assessment manikin, SAM）方式量測情感，SAM 是一種藉由圖形量測情感的方式，它可以直接量測人們對於刺激物的愉悅（pleasure）、喚起（arousal）、以及支配（dominance）不同程度的情感反應（Bradley & Lang, 1994）。同時考量到愉

悅、喚起、支配這些情感的形容詞與圖形對於國小低年級兒童而言，不容易理解，根據 Brandley 和 Lang (1994)，喚起 (arousal) 的向度包含了激發 (stimulated)、刺激 (excited)、喚醒 (awake)；愉悅的向度包含了開心 (happy)、愉悅 (pleased)、滿意 (satisfied)；支配的向度則是控制 (control)。因此，第 1 個題項，由於問的是整體 (整部影片)，影片的好看程度與喚起向度相符，以「好看」一詞替代喚起；第 3 個題項，愉悅包含開心、滿意，因此用「喜歡」一詞替代愉悅，另外支配一詞擔心學童可能更無法理解，因此並未將此一向度納入。圖形的部分則僅使用愉悅的圖形，主要也是其正負面的感受表達明確，兒童在進行感受程度的表達時，更能夠將其情感對應到 5 階的里克特量表上 (問卷內容與圖形如附錄所示)。

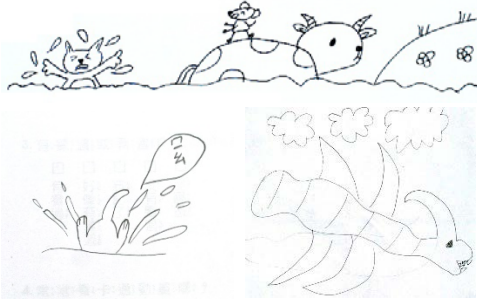
為了檢驗學習者對繪本動畫內容的記憶與不同層次的認知理解，本研究以「閱讀理解」的層次作為分類基礎，「閱讀理解」三個層次是由 van Dijk 和 Kintsch (1983) 所提出，分別為表層符碼 (surface code)、文本模式 (text base)、情境模式 (situation model)；表層符碼是認知表徵的表層，為文字與句子的用詞和句法，也是構成本文意義的基本元素；文本模式即文本意義的理解，它是通過文本中相互關聯的觀念關係所構成，包含對文本內容局部結構 (local) 的理解與整體結構 (global) 的理解；情境模式指閱讀者超越文本內容加入自身的經驗，這個層級是讀者腦中的想像世界，最初是由文本內容所觸發，最終是由讀者通過與常識相結合來建構。這種情況在某種程度上與真實的外部世界非常相似，所以可以像閱讀文本所描述的情境，感受和體驗與所讀的相同的東西 (Tzeng & Chen, 2006)。文本模式與情境模式的差別，可以使用認知心理學中的「內涵意」 (intensional semantics) 與「外延意」 (extensional semantics)，讀者若能以情境模式來理解，則為深層的理解 (van Dijk & Kintsch, 1983)，清楚說明這兩個層級的不同處。因此本研究第三部分的問卷，學童須回想、再認以及理解所觀看的動畫內容，屬於文本模式的理解。第四部分問卷，則是開放式問題，學童的回應將可能對應到表層 (文本模式) 或深層 (情境模式) 的理解層級，回應如果是單純內容的描述則歸類為表面性描述 (表層的理解，視為低層次的認知獲得)，如果具有與內容相關聯的反思或想像的回應，則歸類為延伸性描述 (深層的理解，視為高層次的認知獲得)。第三、四部分問卷分述如下。

第三部分為記憶的保留 (retention)，共有 14 個題項的選擇題，每個題項皆來自於繪本的內容，如表 3 所示，(1) 為何貓沒有當上十二生肖？(2) 為何要有十二生肖？(3) 老鼠如何渡河？(4) 哪一種動物被蛇嚇到？(5) 天帝找誰來舉辦比賽？(6) 老鼠他們是在哪個時段出發的？(7) 貓為何掉到水裡？(8) 哪一種動物從雲裡飛出來？(9) 十二生肖裡，誰最晚跑進來 (誰是第 12 名)？(10) 誰是第 13 名？(11) 誰得到第 2 名？(12) 十二種動物怎麼被挑選出來的？(13) 誰來公布名次？最後一題，第 14 題，豬是第幾名？是反向題驗證題 (要檢驗與第 9 題是否一致，不列入計分，不一致則視為無效問卷)。分數計算方式為答對一題得 1 分，依答對題數加總給分，最低為 0 分最高為 13 分。

第四部分為認知獲得 (cognitive attainment)，問卷題目與編碼方式主要基於閱讀理解的層級 (van Dijk & Kintsch, 1983)，並參考 Cheng 和 Tsai (2014) 對親子共讀擴增實境繪本的行為模式與認知獲得的研究之問卷題項。本研究預期專家版的高美學設置組，可能因為表現生動，較能夠引起學童深刻的感受，進而引發不同的想法。主要用兩個開放式的問題詢問受測者：(1) 看完這個故事，有沒有印象較為深刻的地方？(2) 有什麼其它的聯想或想法呢？學童可以用寫的或用畫的，根據學童的回應，若是單純的陳述所見，例如貓掉到水裡、老鼠和貓坐在水牛上，屬於文本理解，此類表面性描述 (surface description) 視為低層次的認知獲得；如果有提到內容相關的反思或想像，例如為什麼只能有十二生肖、老鼠的行為是不對的、為什麼豹沒有參加，此類具有加入自身情境與反思，則為延伸性描述 (extensive description) 視為高層次的認知獲得。此處認知獲得的探討即呼應閱讀理解層級的定義，藉由不同層次認知獲得的評

估，以了解兒童從學習素材中擷取或建構意義的能力。如表 2 所示。同一位學童可能會寫或畫 1-2 個描述，例如某位學童畫了「馬被蛇嚇到」、以及「老鼠推貓」的畫面，這 2 個單純陳述所見的描述，可計算表面性描述 2 次。當學童陳述「為什麼老鼠要推貓，他們不是好朋友嗎？」則計算延伸性描述 1 次。也有情形是寫了和畫了「不相關的」或者寫「沒有」的皆計為 0。

表 2. 表面性描述與延伸性描述資料歸納說明

編碼	說明	範例（寫或畫）
表面性描述	描述其所見內容情節或畫面	老鼠坐在水牛上 老鼠把貓推進水裡 貓掉到水裡 
延伸性描述	加以形容感覺、反思，或內容相關的想像	老鼠這樣做是不對的 為什麼只能有十二生肖？ 為什麼豹沒有參加？

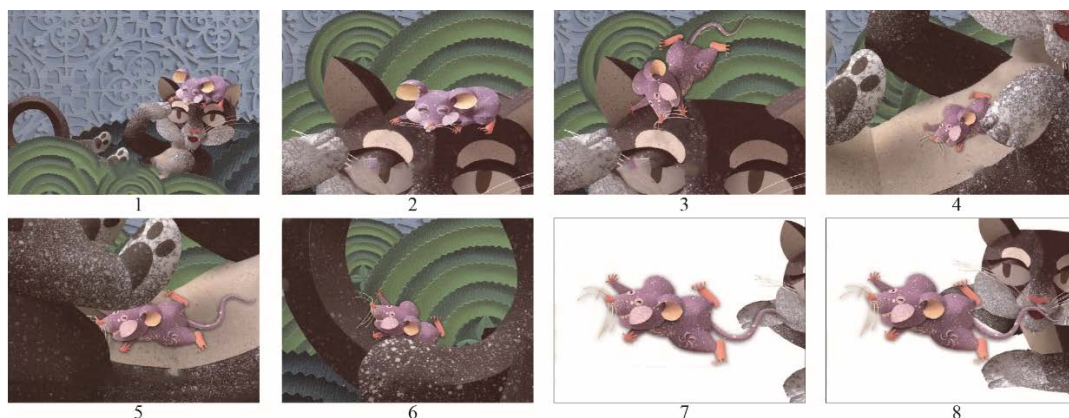
3-4 研究素材

研究素材挑選遠流出版社「十二生肖的故事」，繪本動畫長度為 6 分鐘，就動畫的研究上，這個長度，可以完整地深入剖析每個景次的不同的鏡頭運用方式與角色的動作表演。該故事內容曾獲行政院新聞局第十一次推介優良中小學生課外讀物（國小低年級閱讀），繪本動畫也入圍了 2008 年數位出版金鼎獎的電子書，因此高美學設置的版本（遠流出版社的版本）有其相當的品質與代表性。低美學設置組同樣是以遠流出版社《十二生肖的故事》紙本繪本的內容來進行，也就是將紙本繪本進行掃描後，透過鏡頭的使用與動作的變化，製作成繪本動畫。控制組完全與紙本繪本相同，僅隨著旁白更換畫面，沒有動態。紙本繪本共有 30 頁（15 個跨頁），可以分成十三個景次（scenes），下表 3 說明各個景次的內容大要。

三個版本差異如圖 3 所示，高美學設置組（HAT）為遠流出版社所發行的版本、低美學設置組（LAT）為學生設計的版本、以及完全靜態的控制組（CC），圖 3 為繪本動畫的第二景次，此景次是要描述貓和老鼠原本是很好的朋友，可從圖中看出三個版本鏡頭的運用與動作表演有著明顯地不同。專家版的高美學設置組部分，在這個景次上用了兩個鏡頭，第一個鏡頭使用中鏡頭為第 1 個畫面，第二鏡頭切換為特寫鏡頭為第 2 個畫面，接著 3、4、5、6、7、8 畫面為此一特寫鏡頭的跟拍（follow）畫面；在動作表演上，也可以看到第 2 個畫面，在老鼠跳起來前，有運用了動畫法則中的壓縮與伸展（squash and stretch），使得躍起的動作更具真實感。新手版本的低美學設置組部分，用一個中景鏡頭來表達，鏡頭沒有運動，採用定鏡頭；動作表演上，則僅有老鼠在貓的頭上跳躍，且沒有運用動畫法則。因此從這一景亦可以看出專家版本的高美學設置組在鏡頭運用與動作表演皆很成熟，新手版的低美學設置組，相對鏡頭運用較為單調且動作表演生疏。最後部分為控制組，與繪本相同的靜態畫面呈現，沒有任何動態。

表 3. 繪本動畫內容大要

景次	主要內容	旁白與對話字數
1	為什麼要有十二生肖，老鼠為何可以排第一	110
2	貓和老鼠是以前是很好的朋友，每天一起玩耍、一起吃飯，日子過得好開心	29
3	為了計算年代，天帝打算舉辦動物渡河比賽，先到達終點的十二種動物即可當十二生肖	89
4	貓和老鼠遇到水牛，貓怕水，希望水牛可以帶他們渡河	115
5	天未亮，貓和老鼠已坐在水牛上渡河，老鼠很高興地對貓說，他們還沒過河，渡河比賽我一定會第一	65
6	老鼠把貓推下水	32
7	表達老鼠得意貌，坐在水牛上的老鼠對落水的貓說，主意是我想的，你自己慢慢游	40
8	即將抵達終點，老鼠跳下水牛的畫面，老鼠同時也得意地表現其聰明才智。其他動物努力地往河邊跑	83
9	水牛得到第二名，畫面中呈現老虎、兔子、馬、羊、猴、雞、狗往終點奔跑的影像，以及龍從雲中趕上	57
10	馬和羊被蛇嚇到，猴、雞、狗緊跟在羊後面	55
11	天帝數一數，所有動物差不多都到了，但還少了一名，豬最後才到	65
12	十二生肖都到齊了，但貓全身溼淋淋地到達，也不能列為十二生肖	90
13	貓很生氣，並說明了由於沒有當上十二生肖，貓看到老鼠就會抓的緣由	44



高美學設置組 (high aesthetic treatment, HAT)



低美學設置組 (low aesthetic treatment, LAT)



控制組 (control condition, CC)

圖 3. 以第二景次為例，這一段在描述原本貓和老鼠是很好的朋友。高美學組鏡頭使用多樣靈活、角色動作表演生動；低美學組鏡頭較為單一、角色動作表演較為生疏；控制組則鏡頭與繪本相同，角色沒有任何動態。

3-5 實驗流程

本研究採每一班觀看一個動畫版本的方式進行，為了避免相互間的干擾，皆在電腦教室、每人觀看一個電腦螢幕。首先會請受測者完成第一部分基本資料問卷。接著即開始觀看繪本動畫，長度為 6 分鐘。觀看動畫後，隨即進行第二部分情感評價問卷、與第三部分記憶保留的問卷，學童雖皆能閱讀注音符號，但研究者仍會口述每一題的題目，讓學童更清楚每一個問題，約為 20 分鐘。待所有人完成後，即進行第四部分認知理解問卷，學童可以用 10 分鐘的時間，寫下或畫下印象深刻之處，或觀看後的其它想法。整個流程完成為 40 分鐘。

四、結果

4-1 各群組間的基本特性是否一致

首先要瞭解這三組的受測者的先驗知識的狀態是否一致，原本為 203 位受測者，在剔除 16 份無效問卷後（一題勾選二個答案以上、反向檢測題），共有 187 位受測者，表 4 為統計結果，這三組經由卡方測試（Pearson chi-square test），對於有無看過十二生肖的故事，三組比例相當平均（ $p = .80 > .05$ ）；第二題答對者三組皆超過五成（ $p = .67 > .05$ ）；第三題，答對者皆約四成至五成（ $p = .44 > .05$ ），結果顯示三組的先驗知識相當接近。

表 4. 高美學組、低美學組、控制組，三組先驗知識檢測（Pearson chi-square test）

組別	有無看過十二生肖			十二生肖有狗和貓		十二生肖有獅子和老虎	
	有看過	不確定	沒看過	○	×	○	×
HAT (n=74)	60 (81.1%)	6 (8.1%)	8 (10.8%)	31 (41.9%)	43 (58.1%)	43 (58.1%)	31 (41.9%)
LAT (n=72)	61 (84.7%)	3 (4.2%)	8 (11.1%)	34 (47.2%)	38 (52.8%)	44 (61.1%)	28 (38.9%)
CC (n=41)	36 (87.8%)	2 (4.9%)	3 (7.3%)	16 (39.0%)	25 (61%)	20 (48.8%)	21 (51.2%)
總計 (n=187)	157 (84.0%)	11 (5.9%)	19 (10.2%)	81 (43.3%)	106 (56.7%)	107 (57.2%)	80 (42.8%)
顯著性	$p = 0.80$			$p = 0.67$		$p = 0.44$	

4-2 不同程度的美學設計是否能夠喚起情感層面的回應

根據情感設計的論點（Norman, 2004），視覺外觀會直接影響到情感（愉悅、美醜、喜歡），情感會影響學習（Park et al., 2014），本研究首要關注的，動畫上的美學差異是否也會有這些情感上的反應。

本研究採用 SAM 以圖形方式量測情感，結果如表 5，就好看、美醜與喜歡程度，高美學的版本明顯地得到最高的平均分數且標準差最小（好看 $M=4.81$, $SD=0.54$ ；美醜 $M=3.85$, $SD=1.21$ ；喜歡 $M=4.42$, $SD=0.97$ ），不論就好看、美醜、喜歡程度，平均值上皆呈現高美學>低美學>控制組的排序，好看程度三組之間皆達顯著差異（ $F_{(2,184)} = 9.44, p < .001$ ），喜好程度同樣也是三組間達顯著差異（ $F_{(2,184)} = 6.03, p < .01$ ）。因此再進一步以 LSD（fisher's least significant difference）進行事後檢測。好看程度上，高美學組優於低美學組、低美學組又優於控制組；喜好程度亦同，觀看高美學組的喜歡程度優於低美學組、低美學組又優於控制組。顯示動畫中鏡頭運用的成熟多樣與動作的生動與否，此種美學上的差異對於觀看者的感受有著相當直接的影響。至於美醜程度普遍偏低以及沒有顯著差異的原因，可能是每位學童心裡的比較標準是來自於平日常接觸的美式動畫或日式動畫所致。

表 5. 美學程度的差異與情感的回應

情感回應	1. HAT (<i>n</i> =74) 平均值 (標準差)	2. LAT (<i>n</i> =72) 平均值 (標準差)	3. CC (<i>n</i> =41) 平均值 (標準差)	<i>F</i> 值 (ANOVA)	事後比較 (LSD test)
好看程度	4.81 (0.54)	4.43 (1.00)	4.07 (1.17)	9.44***	[1]>[2], [2]>[3]
美醜程度	3.85 (1.21)	3.60 (1.44)	3.56 (1.40)	1.15	
喜好程度	4.42 (0.97)	4.06 (1.31)	3.61 (1.43)	6.03**	[1]>[2], [2]>[3]

****p* < 0.001, ***p* < 0.01

4-3 美學的高低是否能影響學習的記憶保留與認知獲得

4-3.1 美學的高低與記憶保留

本研究的主要目的，要瞭解美學的差異是否影響學習、是否如同多媒體學習中的認知情感理論 CATLM 所預期 (Park et al., 2014)，藉由測量學習的成果的方式來瞭解，共 13 個選擇題項，以 ANOVA 來分析學童的測試結果，如表 6 所示，從平均值來看，高美學組有最高的分數、最低的標準差 ($M = 11.95$, $SD = 1.03$)、低美學組次之 ($M = 10.93$, $SD = 1.68$)、控制組再次之 ($M = 10.27$; $SD = 2.18$)，且各組間有顯著性的差異 ($F(2,184) = 16.10$, $p < .001$)，再進一步以 LSD 事後比較，顯示高美學組相較於低美學組有更好的學習成效 ($p = .000 < .001$)，低美學組相較於與控制組亦然 ($p = .035 < .05$)。

從 LSD 事後比較來看，皆有動畫表現的高美學和低美學兩組，明顯比沒有動畫表現的控制組來得好，高美學組與控制組相較，差異最為明顯。而高美學組與低美學組比較，兩者之間的差異同樣是明顯的。從結果得知動畫除了可以影響學習外，本研究所主要探討的，動畫表現的好壞同樣也會影響學習結果。

表 6. 觀看動畫後的記憶保留，各組平均值與標準差之比較

組別	平均值	標準差	最大值	最小值
1. HAT (<i>n</i> = 74)	11.95	1.03	13	9
2. LAT (<i>n</i> = 72)	10.93	1.68	13	4
3. CC (<i>n</i> =41)	10.27	2.18	13	5
F值 (ANOVA)	16.10***			
事後比較 (LSD test)	[1]>[2], [2]>[3]			

****p* < 0.001

再進一步以 Pearson 卡方檢測三組在每個題項答對者的比例，觀察哪些題項是有差異的，這部分的檢測結果，也可以從中瞭解「鏡頭使用」與「角色表演」所形成的美感差異對於認知的具體影響。如表 7 所示，在十三個題項中，總共有五個題項各組間是有明顯落差的 (即答對者與錯者比例達顯著差異)，分別為第 3 題、第 4 題、第 6 題、第 9 題、第 13 題，第 3、4、6 題為高美學組相對於低美學、控制組有明顯差異，第 9、13 題為高低美學組相對於控制組有明顯差異。

表 7. 三組答題正確者比例具顯著差異的題項

組別	題目3 次數 (%)	題目4 次數 (%)	題目6 次數 (%)	題目9 次數 (%)	題目13 次數 (%)
1. HAT (<i>n</i> = 74)	74 (100%)	74 (100%)	61 (82.4%)	73 (98.6%)	43 (58.1%)
2. LAT (<i>n</i> = 72)	66 (91.7%)	64 (88.9%)	36 (50.0%)	70 (97.2%)	39 (54.2%)
3. CC (<i>n</i> =41)	36 (87.8%)	31 (75.6%)	23 (56.1%)	33 (80.5%)	11 (26.8%)
Sig. (Pearson chi-square)	.015*	.000***	.000***	.000***	.004**
百分比同質性考驗事後比較 (chi-square post-hoc)	[1]>[2, 3]	[1]>[2, 3]	[1]>[2, 3]	[1, 2]>[3]	[1, 2]>[3]

****p* < 0.001, ***p* < 0.01, **p* < 0.05

第 3 題，題目為老鼠如何渡河，正確答案為坐在水牛上，高美學設置組答對者明顯高於低美學設置組、控制組，主要可能原因在於高美學組在交待水牛載著渡河的第 5 個景次中，詳見表 3，鏡頭視野用了特寫鏡頭（一級運動），鏡頭運動則是透過前景的草叢不停往後移動，營造跟拍效果（二級運動），特寫是更明確的呈現水牛載著貓和老鼠，跟拍則呈現移動效果，更能表現水牛載著老鼠「渡河」的內容。相對於低美學組，鏡頭視野用的是中景鏡頭，因此在交待水牛載著鼠和貓就相對不明顯，鏡頭運動則是定鏡頭，渡河的移動效果亦相對薄弱。控制組的畫面雖亦為特寫，但由於沒有動態，移動渡河的效果更無法呈現，如圖 4 所示。



高美學設置組 (HAT)

低美學設置組 (LAT)

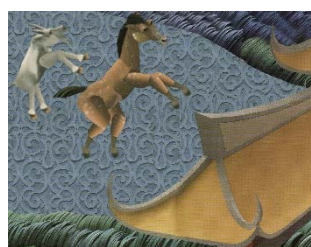
控制組 (CC)

圖 4. 高美學設置組運用特寫鏡頭、觀者更能清楚的看到水牛載著二者，同時也用跟拍移動，強化渡河的故事內容；低美學設置組使用中鏡頭，交待水牛載著鼠和貓就相對不明顯。

第 4 題，哪一種動物被蛇嚇到的題項，鏡頭畫面中若清楚交待角色先看到蛇、而後呈現角色受到驚嚇的表演，就能夠提昇答對的比例，即高美學組答對者比例明顯高於低美學組與控制組的原因。高美學組將蛇置於畫面中心（動畫法則），下一鏡用了特寫（一級運動），在動作表演上也呈現出馬和羊被嚇一跳驚恐表情（動畫法則），再加上從馬的眼睛的鏡頭變焦（zoom out）（二級運動），凸顯了受到驚嚇的效果；低美學組的蛇則置於畫面角落，使用中景鏡頭（一級運動），亦沒有動畫法則來強化其驚訝表情，如圖 5 所示。換言之，高美學組透過特寫鏡頭、與鏡頭變焦，以及做出受到驚嚇表情的動作表演，強化觀者的認知記憶。



高美學設置組 (HAT)



低美學設置組 (LAT)

圖 5. 高美學設置組在動作表演上呈現出馬和羊被嚇一跳驚恐表情，再加上從馬的眼睛 zoom out 的鏡頭變焦，凸顯了受到驚嚇的效果；低美學組在受到驚嚇的動作表演上則相對不明顯。

第 6 題，老鼠牠們是哪個時段出發的，高美學組答對者比例明顯多於低美學組、控制組，在於高美學組在「到了比賽那天，天還沒亮」這句話的旁白，有多用了一個直搖（tilt up）的鏡頭，將鏡頭帶到天空，低美學組沒有這個鏡頭，且用了一個中景鏡頭，讓場景整體看起來更接近夜晚，如圖 2 所示，因此答對者比例反而比控制組少。

第 9 題，誰最晚跑進來的題項，高、低美學組答對者明顯多於控制組，在於控制組繪本的部分只有在畫面的角落描述豬，沒有明顯的畫面交待豬緩慢地進來，相對於高美學組、低美學組中都用了二個鏡頭來說明這個段落，且有緩慢走來的動作表演。另外，故事的一開始，有先說明十二生肖的排序，在高美學版本中，使用切鏡頭（cut）的方式來作說明，而低美學版本則用橫搖（pan）的方式進行，根據 Zettl

(1999/趙森森譯, 2003), 切鏡頭有強調的作用。這部分也是讓高美學版本中, 答錯者較少的可能原因之一。再一次顯示鏡頭的使用、鏡頭的運動、鏡頭間的銜接、以及角色動作表演對於認知記憶是有幫助的。

第 13 題, 誰來公布名次的題項, 高、低美學組答對者明顯高於控制組, 乃在於高、低美學組皆有使用特寫鏡頭, 控制組沒有, 如圖 6 所示, 一樣可以說明鏡頭的使用與記憶保留的關聯性。另外, 高美學組使用更近的特寫, 在天帝說話時, 有做出擺頭、眼珠動、眨眼、嘴巴動時鬚鬚跟著動等的動作表演, 也是高美學組答對者稍多於低美學組的可能原因。



高美學設置組 (HAT)

低美學設置組 (LAT)

控制組 (CC)

圖 6. 高美學組與低美學組使用特寫鏡頭, 相對於控制組更強烈地交待是誰來公布名次; 高美學組更進一步地做出五官的表演, 對於觀者的認知記憶有明顯的幫助。

4-3.2 美學的高低與認知獲得

將 187 位學童描述觀看後的想法或印象寫下或畫下來的內容, 進行編碼計算, 單純描述所見情節或畫面的表面性描述共有 130 次, 平均每人有 0.7 次, 相對於表達情感或其它聯想的延伸性描述共有 23 次, 平均只有 0.12 次 (約 8-9 人會有一個延伸性的描述)。若以高美學組、低美學組、控制組分組來看之間的差異, 如表 8 所示, 表面描述的部分三組差異不大 ($F_{(2,184)} = 1.82, p = .17 > .05$); 在延伸性描述部分, 高美學組比起低美學組、控制組有明顯較高的次數, 三組間有顯著性的差異 ($F_{(2,184)} = 5.18, p = .006 < .01$), 這部分再藉由 LSD 事後比較, 高美學組和低美學組間達顯著差異 ($p = .007 < .01$)、高美學組和控制組亦同 ($p = .008 < .01$)、低美學組與控制組沒有顯著差異 ($p = .551 > .05$)。顯見學童除了陳述所見外, 高美學版本確實更能夠強化觀者情感的融入, 並引發不同的想法。

表 8. 各組在認知獲得的比較

組別	表面性描述		延伸性描述	
	平均值	標準差	平均值	標準差
1. HAT ($n = 74$)	0.81	0.51	0.22	0.41
2. LAT ($n = 72$)	0.69	0.49	0.07	0.26
3. CC ($n = 41$)	0.63	0.54	0.05	0.22
F 值 (ANOVA)	1.82		5.18**	
事後比較 (LSD test)	[1]>[2, 3]			

** $p < 0.01$

再進一步觀察學童在延伸性描述的部分, 主要在於學童作出加以形容感覺、反思、或其他與內容相關的想像力陳述, 整理如表 9 所示, 高美學組確實能引發多元的陳述。另外, 在高美學組的版本中, 可以看到較多關於老鼠和貓之間的情感投射的描述, 例如表達老鼠很可惡、他們不是好朋友嗎? 以及感到惋惜地說為什麼只能有十二生肖, 乃因為專家版在畫面上的呈現 (在老鼠和貓是好友的段落中, 有跟拍鏡頭、生動的動作表演) 更能夠加深老鼠和貓很要好的情感; 同時在老鼠把貓推進水後表現出得意的動作表演中, 也間接強化了老鼠不顧情義的性格, 如圖 7 所示。

表 9. 三組的延伸性描述內容

各組延伸性描述	內容	次數
高美學組 ($n = 74$) 共16次 ($M=0.22$)	老鼠很壞、老鼠很可惡	5
	老鼠和貓不是好朋友嗎?	3
	為什麼只能有十二生肖?	2
	豬很慢, 但努力到達終點	1
	為什麼豬沒吃早餐?	1
	為什麼豹沒有參加?	1
	猴子很像孫悟空	1
	為什麼沒有貓和魚的故事?	1
	動物會講話很有趣	1
低美學組 ($n = 72$) 共5次 ($M=0.07$)	老鼠犯規	2
	老鼠這樣做是不對的	1
	貓好可憐	1
	想要去動物園	1
控制組 ($n = 41$) 共2次 ($M = 0.05$)	貓好可憐	1
	牛好強壯	1



高美學設置組 (HAT)



低美學設置組 (LAT)

圖 7. 老鼠把貓推下水後的鏡頭運用與動作表演差異

五、討論

5-1 動畫中的美學設計與情感

首先就美學所引發的情感而言, 本研究的結果證實藉由鏡頭使用上與動作表演上不同設計差別, 在美學程度上同樣能夠有所區別, 成熟的設計較為吸引人, 好看程度與喜歡程度就會因此提高, 呼應使用者的情感會受到設計元素的運用影響 (Seckler, Opwis, & Tuch, 2015)。而反推回來, 好看與喜歡就如同 Berlyne 在 1974 年實證美學理論中所提到的, 美感來自於正向內發的快樂價值 (positive intrinsic hedonic value), 美感與喜歡 (liking)、愉悅 (pleasure)、優良 (goodness) 有著直接的關聯 (伊彬, 2008)。

情感設計主張產品的功能相同但視覺外觀不同時, 就會影響使用者的情感 (Norman, 2004), 美學程度高就會提高使用興趣 (Hartmann, Sutcliffe, & Angeli, 2008)、美學程度高可以提高信賴感 (Robins & Holmes, 2008)。在多媒體的學習中也是一樣, 學習的內容相同但視覺外觀不同時, 吸引人的設計對於學習者同樣能夠喚起正面的情感 (Heidig et al., 2015; Plass et al., 2014; Um et al., 2012), 本研究結果與上述研究一致, 高美學組得到最高的正面情感回應, 好看度、喜好度最高, 低美學組次之, 沒有動態的控制組皆為最低, 且皆達顯著性的差異。這個結果意味著, 動畫可藉由鏡頭與動作變化所營造的視覺對比, 強化美感, 即使造形相同、背景相同的情形下, 鏡頭的妥善運用, 就會形成觀者的不同感受; 即使只是

一個影格，動作上的表演就會讓人感覺很大的差距，間接印證影像張力（Block, 2013／廖滄蒼譯，2016；富野由悠季，2011／林子傑譯，2014）、與動畫法則（Johnston & Thomas, 1981）的論點。

5-2 動畫中的美學設計與學習成效

整體而言，本研究的實驗結果提供了動畫中美學程度的差異會影響學習成效的證據。與研究假設一致，藉由鏡頭使用上與動作表演上不同設計差別，所區分的高美學組、低美學組、與控制組，各組的學習成果皆有顯著性的差異，高美學組在記憶保留部分表現最佳，低美學組次之、控制組再次之，證明了美學程度與學習成果間的關聯性，這個發現與 Plass 團隊研究結果一致（Park et al., 2015; Plass et al., 2014; Um et al., 2012）、也與 Mayer 團隊的研究一致（Mayer & Estrella, 2014），即多媒體學習教材能夠藉由設計，誘發學習者的正面情感，這些正面情感能夠促進認知上工作記憶的處理與資訊檢索的能力（Erez & Isen, 2002）。在認知獲得的部分，本研究的高美學組相對於低美學組與控制組，有較多次數的延伸性描述（較高層次的認知），這部分的研究發現也同樣與 Um 等人（2012）在認知轉換（transfer）的結果相同，支持了正面的情感有助於認知上的組織與創造的主張（Fredrickson & Branigan, 2005; Phillips et al., 2002），可以說皆為設計所誘發的情感促成。

在 CATLM 多媒體學習的情感認知理論中，其中一項是情感媒介的假說（affective mediation assumption），主張情感因素作為學習的媒介，會影響認知的投入（Park et al., 2014），本研究結果呼應了這個理論的主張，即動畫中的正面的情感來自於鏡頭適當運用與動畫法則的應用，而正面情感就能誘發較高的學習動機、融入，促成學習者的投入與進行適當的認知處理，而達到較好的學習成效。

在文獻中提到的，多媒體學習中裝飾性的、誘人的細節，與學習無關的圖像，會干擾學習，即加入與學習內容無直接相關吸引人的元素，會分散學習者的注意、防礙學習（Magner et al., 2014; Sung & Mayer, 2012），在本研究中鏡頭與動作表演固然都與學習相關，妥善的應用可以表現得更吸引人，因此可以說將學習相關的元素，處理得更吸引人，更能夠促進學習；相對來說，若鏡頭與動作設計處理不當，例如低美學組有一部分意義不大的快速鏡頭運動、將貓推下水的動作表演不足，都會使得觀者情感不易融入，進而降低學習成效。本研究結果明確地提供了這樣的證明，設計它可以增進學習，但操作不當，也可能無助於學習，在動畫設計實務上是值得思考的。

5-2.1 高美學組為什麼比低美學組有較好的記憶保留

本研究結果高美學組的記憶保留優於低美學組，除了情感影響認知投入外，推究其原因，乃在於某些資訊，高美學組充分運用鏡頭的運動作為資訊的強化，在動畫為連續性特質的情況下，可以給觀者較多的印象保留，此結果呼應 Zettl（1999／趙森森譯，2003）所提到關於鏡頭使用有其功能的論點，二級運動有揭示景物等功能（例如鏡頭往上拉，說明天未亮就出發）、三級運動是交待變化，有強化對立的作用（例如蛇把馬和羊嚇一跳），低美學組由於缺乏這些鏡頭的運用，再加上疏於運用動畫法則（例如蛇在畫面角落），觀者對於內容的記憶就顯得較為薄弱。這一點與文獻中所提到透過將動畫切成片段讓學習者控制，來降低其認知負荷（Ayres & Paas, 2007; Mayer & Moreno, 2003），有其相通的道理，動畫為一線性敘事的形式，無法前後比對，固然需要透過鏡頭的設計安排與動作表演來強化觀者的記憶。

另外，認知理論中的資源配適假說（resource-matching hypothesis）也可以用來說明其原因，Larsen、Luna 和 Peracchio（2004）以此理論解釋廣告影片中的屬性，如視點（angle of vision）、剪輯率（cutting rate）、鏡頭移動（camera motion）等屬性，其中有提到，特殊的鏡頭角度由於與觀者的期待不一致，有其突出的效果（salience），然而突出相對的也需要更多的注意力。注意力是有限的資源，當需要更多注

意力時，則需要更多的資源也進行處理。當影像超出期待的規則（expected norm）時，認知資源的需求就會提高來處理刺激。當刺激過高時，可用的資源（available resources）就會扁平。也就是說，鏡頭使用有其功能，特殊的鏡頭運動固然有突出的效果，但過於超越視覺經驗時就達不到作用。以本研究的低美學組而言，有不少不符合視覺經驗的鏡頭運動，例如在人們的視覺經驗中不會有斜角（右上左下、或左上右下）的觀看事物，即便有，也可能是很快的，例如轉頭。從平面媒材轉變為動畫的過程中，由於工具的便利，會讓新手設計師過度使用一些效果，而忽略日常的視覺經驗，當畫面變化（鏡頭移動、視點、剪輯）超過認知負荷，即可能會導致記憶保留降低。因此就認知資源的角度來看，這些不符合視覺經驗的鏡頭運用，就需要較多的資訊整合與推理，對於學習者而言就會增加額外心智負荷（Lin & Atkinson, 2011; Stebner, Kühl, Höffler, Wirth, & Ayres, 2017）。

5-2.2 高美學組在認知獲得的延伸描述上為何有較高次數

主要原因在於高美學組有較多情感描述的鏡頭與動作畫面呈現，例如貓和老鼠是好朋友的情感，專家版用特寫、跟拍等鏡頭，強化彼此之間的友情，新手版本僅用單一中景鏡頭描述，如圖 3，以及後來老鼠將貓推下水之後表現得意的動作表演，凸顯了老鼠的壞，如圖 7 所示。這些差異也促成高美學組有較為融入的情感，如同 CATLM 理論所主張，情感則會對於認知活動形成助力，當視覺外觀吸引人時，就會讓學習者更有動力進行適當的認知處理（Mayer & Estrella, 2014）。換言之，低美學組以及控制組，在鏡頭與動作上的表現張力不足，讓觀者較不易融入，情感的喚起較弱，而引發較少的聯想。意謂著這在動畫設計上，會因為鏡頭的運用與動作表演，而影響誘發情感的程度；當正面的情感誘發時，就能夠促使學習者更有學習意願與動機（Heidig et al., 2015; Wright, Milroy, & Lickorish, 1999）、或更有信心與更開放的態度進行學習（Kehoe et al., 2001），對於認知而言，正面的情感也能夠帶來廣域性的思考（Fredrickson, 2001; Fredrickson & Branigan, 2005）、以及創造性的思考（Phillips et al., 2002）。

六、結論

6-1 實證上的貢獻

本研究的目的，是要瞭解多媒體學習素材中動畫的情感設計（美學程度差異）是否能夠促進學習。多媒體學習認知情感理論主張多媒體學習中，正面的情感能夠強化學習動機、讓學習者有更高的融入，進而得到較好的學習成效，本研究的結果支持這個論點。即運用得當的鏡頭與動作的高美學設置組，能夠喚起正面的情感，在好看程度與喜好程度上都明顯的優於低美學設置組和控制組，與假設一一致；假設二認知的部分也是一致，高美學設置組在記憶保留優於低美學組、低美學組又優於控制組；高美學設置組也能夠誘發學童較高層次的認知獲得。因此，多媒體學習的動畫，可以藉由鏡頭與動作的調整強化，除了降低認知負荷，它同時喚起學習者正面的情感（好看、喜歡），當學習者更融入學習素材時，就能夠有較好的記憶保留，促發更多的想法。

6-2 實務上的貢獻

動畫早已是多媒體教材很重要的一部分，而動畫設計元素較為多元，以往多數探討情感設計的研究都是在靜態的元素上（例如色彩、造形），本研究嘗試從不同的角度切入，針對動態的元素（動作的表演、鏡頭的運用），探討它對於情感與學習的作用。因此，在動畫設計實務上的意涵，本研究擴展了多媒體學習的情感設計面向至動畫中的動態元素設計上。多媒體教學動畫，除了靜態的元素外，鏡頭的使

用、動作的表演都是動畫表現需要納入考量的，因為它同樣關係著情感的渲染、以及訊息的傳遞。應用得當即能促進學習、未能妥善應用則會干擾學習。

歸納本研究素材中的高美學設置組，它具備以下特性，可作為運用多媒體學習上的敘事型動畫於實務上的具體參考：

1. 對於情感的作用（視覺的吸引力、畫面的張力）

鏡頭的妥善運用，會有不同的張力，就會形成觀者不同的感受。鏡頭視野部分，中景鏡頭、遠景鏡頭、特寫鏡頭平均交替使用，避免單一鏡頭使用過長而略顯單調。在角色情感需要強化時，可以多使用特寫鏡頭；鏡頭運動的部分，避免不符合視覺經驗的鏡頭運動，例如 s 型的搖鏡頭、以及方向速度不一的移鏡頭，過度的使用會使觀者不舒服；鏡頭的切換部分，鏡頭靜止（定鏡頭）與鏡頭運動之間可以營造視覺的對比，由於本研究是由紙本繪本轉為動畫繪本，低美學設置組，有時為了營造動的效果，過度的使用鏡頭運動，而忽略了動靜之間是可以形成節奏的。

角色的動作表演，也關係著吸引人與否，高美學設置組不論在呈現動物們在競逐時，跑的動作表演，如圖 1，以及老鼠在貓頭上的跳躍動作，即便只有一格的壓縮與伸展，如圖 3，都明顯地運用了動畫法則；相對的在低美學設置組則沒有使用，角色雖然會動，但動的不夠真實與生動，就如同演員的演技不佳，吸引力就會大打折扣，觀者不易融入學習素材。

2. 對於學習的幫助（記憶保留與認知獲得）

鏡頭的運用亦承載著訊息傳遞的功能，鏡頭的運動，有揭示景物（鏡頭直搖至天空，揭示天未亮就出發）、揭示行為等功能（運用平移或跟拍鏡頭揭示競賽仍在進行中）；鏡頭的切換部分，切鏡頭有強化說明與強化對立的作用。動作表演優劣則同樣也影響觀者的認知，例如馬受到蛇驚嚇的動作表演，如圖 5。當鏡頭運用與動作表演搭配合宜時，愈能夠影響觀者情感的融入與否，例如一開始交待貓和老鼠是好朋友，如圖 3，之後老鼠陷害貓表現出得意模樣，如圖 7 橋段，觀者情感愈投入，對於學習素材內容更能夠引發不同的想法。

從高低美學與控制組的研究素材比較中，充分顯見情感媒介影響認知投入，高美學設置組具備較高的吸引力，就能誘發觀者較高的學習動機、持續注意內容，融入學習素材。上述實務上的建議固然不能算是創新的論點，但透過實際的優良與不理想的案例分析，更能瞭解動態元素所形成影像力學，以及對於學習的作用。同樣的故事內容、同樣的角色造形，光是不同的鏡頭使用與動作表演，就能產生完全不同的張力，對觀者亦會形成不同的情感評價，進一步影響觀看的認知理解。可以讓新手動畫師作為參考與借鏡，對於動畫教育工作者也提供具體例證，可作為說明動態元素所帶來的作用。

6-3 後續研究建議

本研究所提出的動畫上的鏡頭與動作美感影響學習，只是一個開端，目前的證據力只能說明美學上的差異會影響學習記憶保留與認知獲得，然而什麼樣的鏡頭、動作，關係著情感，有時是整體並不容易分割，仍需進一步探索。另外，由於本研究針對低年級學童，並未採用較複雜的情感量測（例如動機、滿意度、愉悅度、喚起等詞彙，學童可能無法明確地理解）、以及較複雜的科學知識素材；同時，這些動畫元素如何在多媒體學習中作更有效的運用，也有可能因不同主題而異，未來亦可針對不同年齡層、不同的學習內容，更深入探討動畫在多媒體上的設計與學習的影響。

誌謝

感謝遠流出版社王逸麟總監同意授權圖文內容、與文中所有受測單位的協助，讓本研究得以順利進行；同時也感謝國立交通大學鄭琨鴻老師、南臺科技大學陳重任老師，在論文初稿時給予的寶貴建議，以及承蒙審查委員的悉心指正，皆使得本研究更為嚴謹與完整，特此致上感謝之意。

參考文獻

1. Ayres, P., & Paas, F. (2007). Making instructional animations more effective: A cognitive load approach. *Applied Cognitive Psychology, 21*(6), 695-700.
2. Beaudry, A., & Pinsonneault, A. (2010). The other side of acceptance: Studying the direct and indirect effects of emotions on information technology use. *MIS Quarterly, 34*(4), 689-710.
3. Berney, S., & Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education, 101*, 150-167.
4. Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25*(1), 49-59.
5. Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). Effect of computer animation on users' performance: A review. *Le Travail Humain, 63*(4), 311-329.
6. Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2014). Children and parents' reading of an augmented reality picture book: Analyses of behavioral patterns and cognitive attainment. *Computers & Education, 72*, 302-312.
7. Collins, F. M., & Ridgman, J. (Eds.). (2006). *Turning the page: Children's literature in performance and the media*. Bern: Peter Lang.
8. Erez, A., & Isen, A. M. (2002). The influence of positive affect on the components of expectancy motivation. *Journal of Applied Psychology, 87*(6), 1055.
9. Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology. *American Psychologist, 56*(3), 218-226.
10. Fredrickson, B. L., & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition & Emotion, 19*(3), 313-332.
11. Harp, S. F., & Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology, 89*(1), 92-102.
12. Hartmann, J., Sutcliffe, A., & Angeli, A. D. (2008). Towards a theory of user judgment of aesthetics and user interface quality. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 15*(4), 1-30.
13. Heidig, S., Müller, J., & Reichelt, M. (2015). Emotional design in multimedia learning: Differentiation on relevant design features and their effects on emotions and learning. *Computers in Human Behavior, 44*, 81-95.
14. Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction, 17*(6), 722-738.
15. Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical

- issues with practical implications. *Journal of Consumer Psychology*, 11(2), 75-85.
16. Izard, C. E. (2009). Emotion theory and research: Highlights, unanswered questions, and emerging issues. *Annual Review of Psychology*, 60, 1-25.
 17. Johnston, O., & Thomas, F. (1981). *The illusion of life: Disney animation*. New York, NY: Disney Editions.
 18. Kehoe, C., Stasko, J., & Taylor, A. (2001). Rethinking the evaluation of algorithm animations as learning aids: An observational study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54(2), 265-284.
 19. Kriz, S., & Hegarty, M. (2007). Top-down and bottom-up influences on learning from animations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(11), 911-930.
 20. Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56(3), 650-658.
 21. Lowe, R. K. (2003). Animation and learning: Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13(2), 157-176.
 22. Larsen, V., Luna, D., & Peracchio, L. A. (2004). Points of view and pieces of time: A taxonomy of image attributes. *Journal of Consumer Research*, 31(1), 102-111.
 23. Lasseter, J. (1987). Principles of traditional animation applied to 3D computer animation. *ACM Siggraph Computer Graphics*, 21(4), 35-44.
 24. Marcus, N., Cleary, B., Wong, A., & Ayres, P. (2013). Should hand actions be observed when learning hand motor skills from instructional animations? *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2172-2178.
 25. Magner, U. I., Schwonke, R., Alevin, V., Popescu, O., & Renkl, A. (2014). Triggering situational interest by decorative illustrations both fosters and hinders learning in computer-based learning environments. *Learning and Instruction*, 29, 141-152.
 26. Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory and the design of multimedia instruction: An example of the two-way street between cognition and instruction. *New Directions for Teaching and Learning*, 2002(89), 55-71.
 27. Mayer, R. E., & Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction*, 33, 12-18.
 28. Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: Annotated illustrations versus narrated animations in multimedia instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(4), 256-265.
 29. Mayer, R. E., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 187-198.
 30. Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
 31. Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 765-781.
 32. Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326.
 33. Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York, NY: Basic Civitas Books.
 34. Park, B., Plass, J. L., & Brünken, R. (2014). Cognitive and affective processes in multimedia learning.

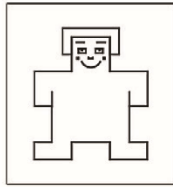
- Learning and Instruction*, 29, 125-127.
35. Park, B., Knörzer, L., Plass, J. L., & Brünken, R. (2015). Emotional design and positive emotions in multimedia learning: An eyetracking study on the use of anthropomorphisms. *Computers & Education*, 86, 30-42.
 36. Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341.
 37. Phillips, L. H., Bull, R., Adams, E., & Fraser, L. (2002). Positive mood and executive function: Evidence from stroop and fluency tasks. *Emotion*, 2(1), 12-22.
 38. Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, 29, 128-140.
 39. Rey, G. D. (2014). Seductive details and attention distraction – An eye tracker experiment. *Computers in Human Behavior*, 32, 133-144.
 40. Robins, D., & Holmes, J. (2008). Aesthetics and credibility in web site design. *Information Processing & Management*, 44(1), 386-399.
 41. Sangin, M., Molinari, G., Dillenbourg, P., Rebetez, C., & Bétrancourt, M. (2006). Collaborative learning with animated pictures: The role of verbalizations. In *Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences* (pp. 667-673). Bloomington, IN: International Society of the Learning Sciences.
 42. Scheiter, K., Gerjets, P., & Catrambone, R. (2006). Making the abstract concrete: Visualizing mathematical solution procedures. *Computers in Human Behavior*, 22(1), 9-25.
 43. Schneider, S., Nebel, S., & Rey, G. D. (2016). Decorative pictures and emotional design in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 44, 65-73.
 44. Seckler, M., Opwis, K., & Tuch, A. N. (2015). Linking objective design factors with subjective aesthetics: An experimental study on how structure and color of websites affect the facets of users' visual aesthetic perception. *Computers in Human Behavior*, 49, 375-389.
 45. Sung, E., & Mayer, R. E. (2012). When graphics improve liking but not learning from online lessons. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1618-1625.
 46. Stebner, F., Kühl, T., Höffler, T. N., Wirth, J., & Ayres, P. (2017). The role of process information in narrations while learning with animations and static pictures. *Computers & Education*, 104, 34-48.
 47. Sweller, J., van Merriënboer, J. J., & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
 48. Swerdloff, M. (2016). Online learning, multimedia, and emotions. In S. Y. Tettegah & M. P. McCreery (Eds.), *Emotions, technology, and learning* (pp. 155-175). London: Academic Press.
 49. Tractinsky, N., Katz, A. S., & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13(2), 127-145.
 50. Tractinsky, N., Inbar, O., Tsimhoni, O., & Seder, T. (2011). Slow down, you move too fast: Examining animation aesthetics to promote eco-driving. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* (pp. 193-202). New York, NY: ACM.
 51. Tzeng, Y., & Chen, P. L. (2006). The effects of causal structure on levels of representation for Chinese children. *Chinese Journal of Psychology*, 48(2), 115-138.
 52. Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional design in multimedia learning.

- Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485-498.
53. van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York, NY: Academic Press.
 54. Wright, P., Milroy, R., & Lickorish, A. (1999). Static and animated graphics in learning from interactive texts. *European Journal of Psychology of Education*, 2(14), 203-224.
 55. Yang, E. M., Andre, T., Greenbowe, T. J., & Tibell, L. (2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry. *International Journal of Science Education*, 25(3), 329-349.
 56. 林子傑 (譯) (2014)。影像的原則 (原作者：富野由悠季)。台北市：五南出版社。(原著出版年：2011)
Lin, Z. J. (Trans.) (2014). The principle of image (Original author: Y. Tomino). Taipei: Wunan. (Original work published 2011) [in Chinese, semantic translation]
 57. 伊彬 (2008)。插畫與電視廣告之實徵美學。新北市：華藝。
I, B. (2008). *Empirical aesthetics of illustration and TV commercials*. New Taipei City: Airiti Press. [in Chinese, semantic translation]
 58. 曾偉禎 (譯) (2013)。電影藝術：形式與風格 (第十版) (原作者：D. Bordwell & K. Thompson)。台北市：麥格羅希爾。(原著出版年：2013)
Zeng, W. J. (Trans.) (2013). *Film art: An introduction* (10th ed.) (Original author: D. Bordwell & K. Thompson). Taipei: McGraw-Hill. (Original work published 2013) [in Chinese, semantic translation]
 59. 楊智捷 (譯) (2012)。鏡頭之後：電影攝影的張力、敘事與創意 (原作者：G. Mercado)。新北市：大家。(原著出版年：2012)
Yang, G. (Trans.) (2012). *The filmmaker's eye: Learning (and breaking) the rules of cinematic composition* (Original author: G. Mercado). New Taipei City: Common Master Press. (Original work published 2012) [in Chinese, semantic translation]
 60. 趙森森 (譯) (2003)。圖像、聲音、運動：實用媒體美學 (第三版) (原作者：H. Zettl)。北京市：北京廣播學院。(原著出版年：1999)
Zhao, M. M. (Trans.) (2013). *Sight, sound, motion - Applied media aesthetics* (3rd ed.)(Original author: H. Zettl). Beijing: Beijing Broadcasting Institute. (Original work published 1999) [in Chinese, semantic translation]
 61. 廖滄蒼 (譯) (2016)。用視覺元素說故事：創造電影、電視與數位媒材的視覺結構 (原作者：B. Block)。台北市：五南。(原著出版年：2013)
Liao, Y. T. (Trans.) (2016). *The visual story: Creating the visual structure of film, TV and digital media* (Original author: B. Block). Taipei: Wunan. (Original work published 2013) [in Chinese, semantic translation]
 62. 劉淳泓 (2016)。繪本動畫中新手與專家的鏡頭運用與動作表演之比較。載自 2016 第十屆台灣數位媒體設計學會國際研討會論文集 (頁 580-589)。台北市：台灣數位媒體設計學會。
Liu, C. H. (2016). A comparison of camera movement and character performance of novice and expert in animated picture book. In *Proceedings of the 10th International Conference of TADMD* (pp. 580-589). Taipei: Taiwan Association of Digital Media Design. [in Chinese, semantic translation]

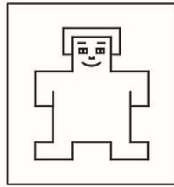
附錄

本研究第二部分情感問卷內容。

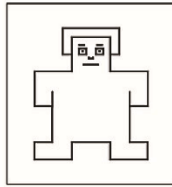
1.就整體而言，剛剛看的動畫，我覺得



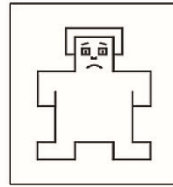
很好看



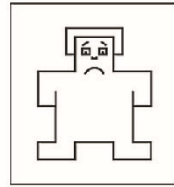
好看



普通

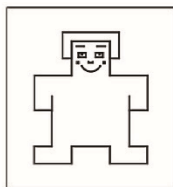


不好看

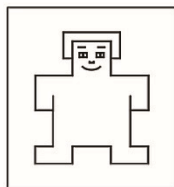


很不好看

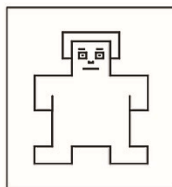
2.就美醜而言，剛剛看的動畫，我覺得



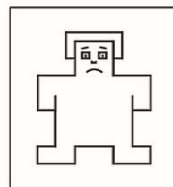
很美



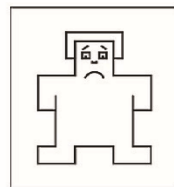
美



普通

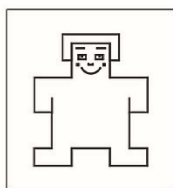


醜

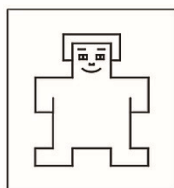


很醜

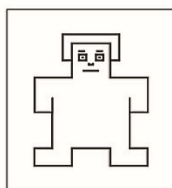
3.就喜歡而言，剛剛看的動畫，我覺得



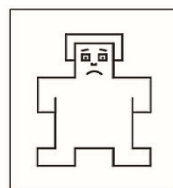
很喜歡



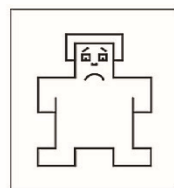
喜歡



普通



不喜歡



很不喜歡

Effects of Shot Use and Role Action on Children's Viewing of A Picture Book Animation

Chun-Hung Liu^{*,**} Chang-Franw Lee^{**} Hsiang-Lien Lee^{***}

* Department of Visual Communication Design, Southern Taiwan University of Science and Technology
chliu@stust.edu.tw

** Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
leecf@yuntech.edu.tw

*** Graduate Institute of Animation and Multimedia Design, National University of Tainan
elen@mail.nutn.edu.tw

Abstract

Recent research has shown that the emotional design of multimedia learning that makes the essential elements of the lesson's graphics more appealing can induce positive emotions in learners, which in turn facilitates learning. Not only do people view the animation in multimedia materials through graphic elements, but they may also be attracted by motion elements. This study explores the influence of the emotional design of motion elements (shot use and role action) on multimedia learning. The participants—187 first grade elementary school students—were assigned to one of three conditions: (a) high aesthetic treatment (HAT), where the shot use and role action of the animated picture book were well-designed, (b) low aesthetic treatment (LAT), where the shot use and role action of the animated picture book were crudely implemented, and (c) the control condition (CC), which was static, without any shot movement or role action in the animated picture book. After viewing the animated picture book, students completed emotional scale tests and learning tests. We found that emotional design affected emotion and learning. The HAT group had higher emotional ratings and outperformed the LAT group on retention tests and cognitive attainment. The findings are generally consistent with the cognitive theory of learning using media. The study suggests that motion elements should be considered an important factor in the design of multimedia learning materials.

Keywords: Picture Book Animation, Emotional Design, Aesthetics, Multimedia Learning.