

伍、 第三階段：系統正式評估

本系統在建置階段，雖然已經請幾位老師先行測試評估，但並非在真實的教學環境中實施，因此本階段將實際於老師上課時使用本系統教學，透過使用者的自我描述，及研究者的觀察，以了解真實情境中的教學者、學習者的使用經驗，是否達到系統設計的使用性目標與經驗性目標。

測試評估所得到的結果，對於未來發展此領域的數位學習內容，是相當重要的參考依據。

一、 評估方法

本研究採用問卷調查作與觀察為評估數位輔助教學系統的方式。在問卷調查的部份，本研究為質性研究，因此問卷的設計主要為開放性的問答；學習者問卷（附件三）的設計主要在於了解學生的想法，但是考量學生填答問卷的積極性不足，因此設計可勾選的選項，輔以開放性問題，讓學生自由發揮；在教學者方面（附件四），雖然在設計發展階段有密切的溝通，但仍需要了解實際上課教學的情形及改進空間，因此針對教學者則設計完全開放性的問卷，請教學者填答。

後者則是於教學實施時，以不干涉教學活動、旁觀者的身份，觀察老師與學生對於數位輔助教學系統的反應及互動情形，並體驗使用者的情境，以及現場的氣氛。

二、評估過程

2007年3月26日於新竹縣竹東鎮某國民中學實施數位學習輔助教學，共分為兩節課，地點在該校之會議室，會議室為一長方形的空間，桌椅擺設大至如圖34，投影幕在最前方，老師坐在右前方的位置操作筆記型電腦，學生分別坐在前段的兩張長形桌，研究者則坐在教室的最後方，觀察老師、學生上課的情形。

第一節為早上九點十分，由A老師單獨教學一個班級約三十人。第二節課為早上十點十分，由S老師與T老師共同教學兩個班級，約六十人左右，人數是第一節課的兩倍，學生紛紛拉後段的椅子往前坐，部份的學生坐在兩張長桌中間的走道，等老師解說完後才回到後段的長桌練習畫圖。T老師為講課教師，S老師則在後排學生附近注意學生上課情形，中間練習作圖的時間由S、T老師在教室四周巡視並輔導學生們作圖。

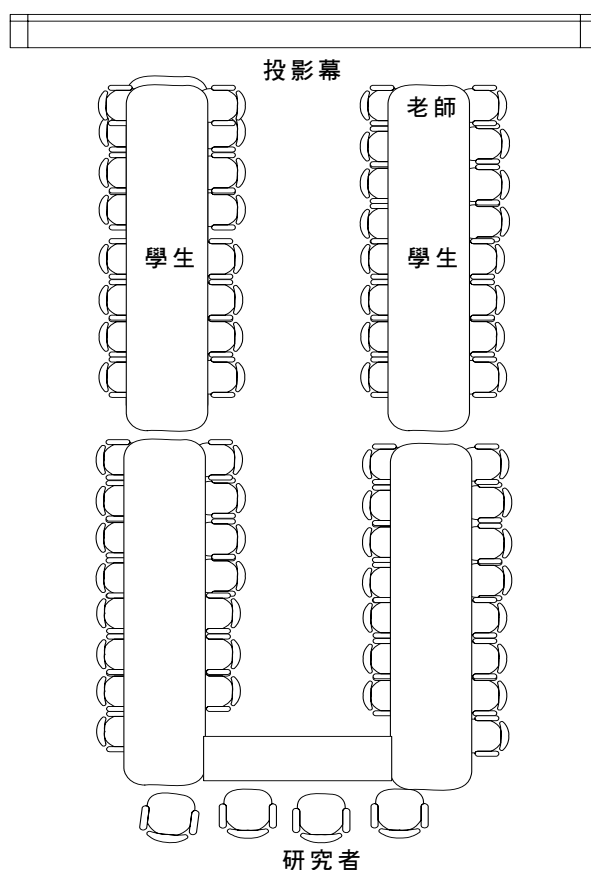


圖 34 教學實施教室空間示意圖

三、 評估結果

(一) 教學者評估

此部份評估的目的，在於透過教學者自身的角度，以質性問卷以及事後訪談等方式，了解在實際的教學情境中，使用本系統的經驗，是否有所缺失需要改進，以及對於其教學活動是否有實質的幫助。在內容設計方面，是否符合教學內容的正確性？是否有助於講解主題概念、幫助學生理解？在互動設計方面，互動控制的方式是否容易、適合老師在教學過程的操作與需求？對於數位教學經驗是否滿意？兩位實施教學的老師，非常詳細填寫本問卷，對於瞭解本研究之設計有莫大的助益。

在數學概念表達的順暢度、使用習慣方面，老師反應的問題主要在於個人的教法與軟體的教法順序不太相同。

其一是以 \sim 為圓心、以 \sim 為半徑的順序，要解決這個問題，應該修正為以大多數老師習慣的教法順序，即先以 \sim 為圓心、再以 \sim 為半徑。

其二是老師平常在教尺規作圖時，會要求學生在題目上畫上弧線痕跡，以「複製」的概念，再在作圖區上以相同的方式，也畫上對應的弧線痕跡，方便學生記憶、熟練作圖法。此部份將來可以提供選項，讓老師在事前先選擇要不要在題目區上畫上弧線記號。

此外， $\angle A - \angle D$ 有兩種畫法，T 老師習慣上的教法一是以 R 點為圓心，往下作 $\angle D$ 的角度，軟體的教法二則是以 U 點為圓心，往上作 $\angle D$ 的角度（如圖 35）。

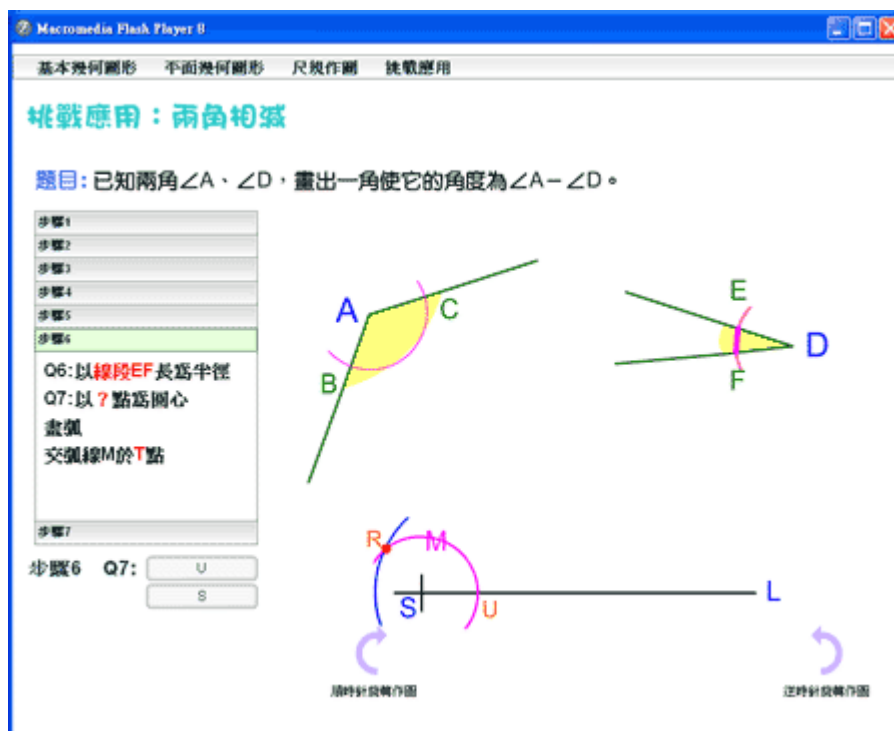


圖 35 挑戰應用－兩角相減

研究者認為可以提供方法一、方法二的選項，讓老師選擇要教哪種方式，或者兩種都教，視教學時間充裕及學生的程度自由決定；或是兩種畫法的選項都出現在挑戰題的答案選項中，解答動畫則依答題者的選項，出現不同的畫法，讓使用者明白，畫法不只一種。

雖然 T 老師建議改進的方式應由教學老師本人參與主導內容，但是如果符合數位學習內容的設計製作效益，在設計的過程中，應該廣納不同老師的意見，最後再以最大利益、經濟效益、選擇性、擴充性作為設計原則。以作圖方式而言，可以將兩種方式都齊備，由老師自行決定要教哪種、或者兩者都教。

在此研究中，當初輔導團的老師希望能有第二種等角作圖的方式，但是實際實施教學的老師認為那一部份牽涉到三角形全等的概念，且顧及教學時間的限制，因此只教了等角作圖的方法一，或許等到教完三角形全等概念之後，再回頭教方法二。這就是保留了內容設計的「選擇性」，讓老師在互動控制上也保留了主導性。

T 老師提到名詞的界定及定義，可參考多本書籍定義如遠流小天下出版的「數學辭典」一書。此部份其一是由於製作時間匆促，仰賴老師幫忙校正，其二是這部份原不是數位學習設計者的專業領域範圍，不會知道所有的相關的專業知識應該從哪取得，因此在開發階段，有賴專業知識的擁有者，提供給數位學習內容的設計者，並協助確認正確性，才能發揮設計團隊的最大效用。

而在教學活動進行中，兩位老師都反應同時要操作軟體、注意學生反應，感到手忙腳亂、分身乏術，因此 S 老師建議，由兩個老師同時進行或在電腦教室上課。如第二堂課由兩個老師一起上課，一位老師講課、一位老師操作電腦或是注意學生反應，學生的上課情形就比第一堂課專注許多。至於如果用電腦教室，一人一機、並由老師控制電腦螢幕，是否能達到改善的效果，可能就要實際上課才能得知。

至於本系統的優點，兩位老師一致認為這套數位學習系統在此教學單元中，最大的好處是節省在黑板上畫圖的時間，而且可以重覆再重覆，上課中只要有學生說不懂的地方，老師就直接點選該步驟再播一次給學生看，也不會被老師在黑板上畫圖的身影擋到而看不見作圖步驟。其次，S 老師認為本系統讓教學重點更清楚，她舉例說明，如多邊形與四邊形的概念整理得很好，有利於學生理解；T 老師則提到本系統提高學生學習的興趣。由此可見，本系統之設計達到使用性的功能目標以及經驗性的目標。

在缺點部份，T 老師提到缺乏音效、教學說明的問題。事實上，挑戰應用題以及餘角、補角、對頂角在答對、答錯或角度拼合時，都有提示音效。但是上課時，老師並未外接聲音設備，可能是怕干擾老師的講課，所以誤以為沒有音效提示。

而本系統當初設計的情境，是為了老師在上課時作為教學輔助媒體，參與討論的輔導團老師也確認不需要配音，由老師自行講課。T 老師的建議，或許是認為本系統的設計也很適合讓學生自行獨立使用，因此認為應加上說明。

未來在開發類似的內容，若希望為老師上課可以作為教學輔助、學生也能自行獨立使用預習複習等多重用途，可以考慮配上教學語音的說明，並讓使用者自行決定是否打開語音說明。

學生在上課時的專注力，兩位老師都認為與一般上課方式相較，較為專注。但部份學生因為沒有這樣的上課經驗、有新奇感，第一堂課過於興奮，感覺也較為浮動。

至於學生在上課時的參與度、與老師的互動程度，兩位老師都認為與一般上

課方式無太大的差異，不過學生能更清楚老師的問題為何。

而學生在上課時的興趣，因為具有新鮮感，因此能提高學生學習的興趣及學習動機。

其他與一般上課的差異，T 老師認為能較有效率的重複作圖，並可馬上評量了解學生的學習成果，學生亦可透過操作，自行預習、複習上課內容，避免流於聽課的單向教學，可以藉由此系統，引起較濃的學習動機。

在學習成效方面，S 老師認為本系統有助於本單元的學習，但所需的教學時間會比一般上課時間更長。T 老師則認為部份有、部份沒有。例如在四邊形的概念、以及等角作圖部份學習成效較好，但在兩角相加、相減的部份，因為與教學習慣不大相同，導致學生混淆不清，學習成效不佳。此部份未來在設計發展系統時可以透過事前的試教活動察覺、修正。

至於其他意見，S 老師建議某些板書較不易表達的課程如線對稱、幾何圖形、圓的角度，若也能利用此種方式教學，學生應該能有更好的學習成效。T 老師則希望能修正以上之缺失，再提供修正後的內容，作為往後教學之用。

老師的使用者經驗可以下圖表示：

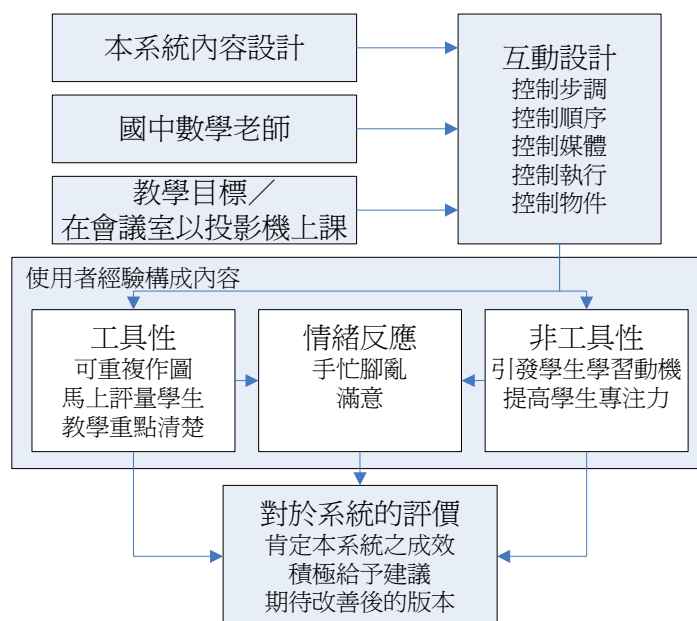


圖 36 老師使用本系統教學之使用者經驗 (CUE-Model)

系統內容的設計並非十足完善，再者上課的情境為在會議室以投影機上課，學生感到相當新鮮、興奮，在一位老師的狀況下，老師必須一邊操作電腦、一邊注意學生反應，會感到手忙腳亂，影響到老師對於本系統的評價；第二堂課由兩位老師共同上課之後，這樣的狀況就得到改善。

老師在不需要特別學習，就能藉由本系統在互動設計上的一致性、功能的可視性及預視性，自行取捨、決定教學內容、步調以及順序（控制步調、順序），不斷重複播放作圖過程的任一步驟（控制媒體），拖曳、旋轉畫面上的圓規、半徑、弦、弧、弓形、圓心角、扇形及作圖區域（控制物件），以配合解說教學概念，並利用挑戰應用的答題機制（控制執行），馬上評量學生理解的程度，導引學生分析解題技巧；學生理解之後，再請學生實際以圓規在紙上進行練習活動，達成教學目標；此外，老師也認為本系統引發學生的學習動機、興趣，並提高學生的專注力。

在測試、教學的過程，以及在問卷上的回饋，老師未問及操作上的相關問題，顯示本系統無需特別學習操作方式，可憑藉著介面的導引、功能的預視性、一致性，就能快速上手。

整體而言，老師對於本系統給予相當的肯定，對於缺失的部份也相當積極給予改善的建議，並期待修正後的版本。

(二) 學習者評估

此部份評估的目的，在於透過學習者自身的報告，了解本系統除了輔助老師教學，對於學習者是否也具有激發學習興趣、達到學習目的等使用經驗。在內容方面，視覺化、動態圖像與漸進式的呈現是否有助於學習者理解主題概念？透過老師的導引分析，是否能練習所學進而以圓規在紙上作圖？互動設計的方式，是否能讓學習者容易檢索內容、配合自身的能力掌控學習進度？甚至獲得學習上的樂趣，經歷一次不同於一般上課方式的經驗。

本次接受數位輔助學習課程的學生共有三個班級，每班三十人左右，學生問卷發出 98 份，扣除填答不完整之有效問卷為 77 份，佔總問卷數之 78.57%，以下為問卷結果分析。

在喜歡的單元部份，由於基本幾何圖形、平面幾何圖形中的子單元，所設計的互動操作方式不同，因此在設計問卷時，將子單元依照互動操作的方式歸類。

表 19 喜歡單元

基本幾何圖形	點、直線、線段	角的形成、常見的角	餘角、補角、對頂角	
	44.2%(34)	39.0%(30)	44.2%(34)	
平面幾何圖形	三角形	四邊形與多邊形	圓規	圓
	36.4%(28)	31.2%(24)	42.9%(33)	37.7%(29)
尺規作圖	48.1%(37)			
挑戰應用	26.0%(20)			

由上表，喜歡「尺規作圖」的比例接近半數（48.1%），其次為「點、直線、線段」及「餘角、補角、對頂角」（44.2%）、圓規（42.9%）及圓（37.7%）。

幾乎所有的單元至少都有三成以上的學生喜歡，但是原本特別為「樂趣」而設計的「挑戰應用」部份，在與其他單元相較之下，顯然略遜一籌，或許是因為對於剛學會等角作圖的學生來說，要馬上反應兩角相加、兩角相減的解題方式有些困難，加上作圖方式與老師的習慣教法不同而產生混淆，因此在「挑戰」高於「技巧」太多時，產生挫折感而無法產生最優經驗。

表 20 喜歡單元的理由

頁面的使用簡單明瞭	操作起來很好玩	內容對學習很有幫助	很有挑戰性
45.5%(35)	54.5%(42)	42.9%(33)	41.6%(32)

喜歡的原因無論是使用簡單、操作好玩、幫助學習、有挑戰性都有 40% 以上的人認同，其中 42 位學生認為「操作起來很好玩」達 54.5% 最高，不過，在現場上課時，實際操作的是老師，顯示即便只是看老師操作，學生也覺得好玩，態度積極的學生甚至利用練習畫圖的時間自行操作試用。

其次，老師用這套數位學習系統上課，學習者是否比較專心注意？有 76.6%（59 位）的學生認為以這套數位學習系統較為專心，其餘 18 位學生則認為沒什麼差別。

表 21 上課是否更為專心注意

比一般上課方式專心	與一般上課方式沒什麼差別
76.6%(59)	23.4%(18)

認為自己比一般上課方式專心的理由如下：

- 比較好玩、有趣、不會想睡（20 位）
- 電腦教學、一般上課太平凡、有新鮮感、難得的機會（14 位）
- 比較簡單、清楚、容易懂、有完整歸類，軟體很棒（10 位）
- 圖很重要、有圖可以看、幫助記憶（5 位）
- 環境好（3 位）
- 銀幕大（2 位）
- 目光只會一個地方（2 位）
- 會想知道下一步會發生什麼事（1 位）
- 老師說得更用心（1 位）
- 老師不會花太多時間在畫圖（1 位）

由此可見，好玩有趣、新鮮感以及軟體將教學完整歸類、使其清楚、易懂是讓學生專注很重要的因素。動態圖像化的說明也受到學生的肯定，不同於教

室的環境、大銀幕也會影響學生專心的程度。

認為與一般上課沒什麼差別的理由為：

- 看不懂、電腦動作太快（3 位）
- 看得懂聽不懂（2 位）
- 上課內容還是一樣的（2 位）
- 會被擋到（1 位）

對於少數同學來說，電腦所展示的作圖步驟仍稍快，學生本身的程度也會影響專注程度。

在參與程度方面，老師用這套數位學習系統上課，學習者是否有在上課時發言、回答問題？老師在上課時，以群體式的問答為主，在群體中開口與未發言的比例佔各半，僅少數較積極的學生，會主動回答老師的問題。與大家一起發言、作答的理由，有 11 位學生認為是因為「氣氛好、很開心、好玩」。

表 22 上課是否發言答題

與大家一起發言、作答	自行舉手發言、作答	無
42.9% (33)	6.5%(5)	50.6%(39)

與大家一起發言、作答的理由如下：

- 氣氛好、很開心、好玩（11 位）
- 較能投入課程（2 位）
- 比較不吵（2 位）
- 合群、和諧（2 位）
- 有助學習（2 位）
- 怕答錯（1 位）
- 大家問的也是我要問的（1 位）
- 這樣才會進步（1 位）
- 比較有效率（1 位）
- 不會的可以問老師（1 位）

- 老師問什麼就答什麼（1 位）
- 沒有點人回答（1 位）

自行舉手發言作答者，只有兩位填寫原因，分別為：答對可以拿糖果、可以看誰沒認真。

無發言的理由，分析其原因大部份與系統本身的設計無關，例如「都明白了」（9 位）、「原本上課就沒有發言的習慣」（6 位），包括：

- 都明白了（9 位）
- 上課本來就少說話（6 位）
- 被人搶走說（4 位）
- 不會（4 位）
- 不知問啥（3 位）
- 太多人會害羞（2 位）
- 怕被人家說很煩（1 位）
- 人數多（1 位）

此部份與老師所評估的結果相同，以數位學習的方式上課改變學生參與程度並不明顯。

在上課的樂趣方面，69 位（89.6%）的學生認為這樣上課方式比較好玩、有趣，主要的理由與專注程度的理由類似，認為有趣、投入者有 16 位、認為上課方式新鮮者有 15 位、有動畫者 12 位、比較看得懂者 8 位。由此可見，有樂趣的上課方式，自然就會較為專注。

表 23 上課是否較為好玩有趣

比一般上課方式好玩、有趣	與一般上課方式沒什麼差別
89.6%（69）	10.4%（8）

認為好玩有趣的理由如下：

- 有趣（不會想睡）、較能投入（16 位）
- 沒用這種方式上過課、數位學習系統、特別的教法（15 位）

- 因為有動畫、圖漂亮（12 位）
- 看比較懂（8 位）
- 有放大圖可以看、大布幕（3 位）
- 特別的上課環境、座位舒服（3 位）
- 有挑戰題（3 位）
- 可以和同學討論（3 位）
- 用電腦快又省時（1 位）
- 不用一直看到字（1 位）
- 老師不用拿粉筆寫（1 位）
- 上課氣氛改變了（1 位）
- 很像看電視（1 位）
- 因為有互動（1 位）
- 重複播放（1 位）
- 多人上課更多樂趣（1 位）

認為沒差別的理由如下：

- 沒差（7 位）
- 都是要動手做（1 位）

在課程內容是否容易學習方面，52 位（67.5%）學生認同較容易，其中「教學一步一步來、比較清楚、動畫解說」（19 位）是大多數人寫的重要因素，而好玩、有趣、不死板（9 位）也能讓課程容易學習。

表 24 上課是否較容易學習

比一般上課方式容易明白	與一般上課方式沒什麼差別
67.5%	32.5%

認為較容易學習者，理由包括：

- 教學一步一步來、比較清楚、動畫解說（19 位）
- 好玩、有趣、不死板（9 位）
- 容易學習（9 位）
- 電腦畫的比較好復習（6 位）
- 有放大圖、超大講義（4 位）
- 一直重複（3 位）
- 老師一題一題說（1 位）
- 因為是數位學習（1 位）
- 用電腦快又省時（1 位）
- 完整的學習系統（1 位）

25 位同學認為沒什麼差別，其中 2 位覺得老師在黑板上講得比較好，其餘的理由則與內容設計無關。此結果顯示已大致達到內容設計的有效性，不過尚待加強。認為沒差別的理由如下：

- 都是上課（9 位）
- 一樣聽不懂（5 位）
- 黑板講比較具體、老師說得比較好（2 位）
- 說太快（2 位）
- 後面看不到（1 位）
- 老師仍然是老師（1 位）

在介面的設計上，無論是哪個單元，認為字體大小剛剛好的受測者皆佔 85%，認為太小的原因可能是因為教室大、坐的位置較後面，看起來較為吃力。

如果在一般電腦的使用情境，使用者坐在螢幕前，則畫面的文字字體大小絕對夠大，但是本次評估是經由投影機投射到銀幕上，在一個長形的教室中讓眾多學習者同時觀看投影幕上的畫面，就必須考慮到坐在後排座位的學生，字體應比平時的大小再大一些。

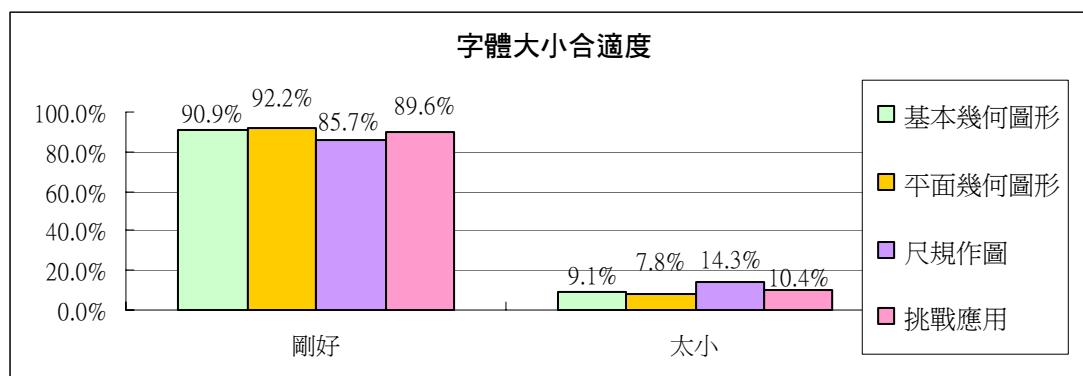


圖 37 各單元之字體大小合適度

在字體顏色方面，認為配色舒服的比例，皆佔 85% 以上。認為不好看者，在問卷最後建議字色可以深一點。同樣地，由於上課是投影到布幕上，現場也有些微的燈光，在明暗對比不強的狀況下，字色若淡一點，看起來就會比較吃力。因此若使用情境非直接面對電腦螢幕，文字的颜色就應該偏用與背景色對比強烈的深色文字。

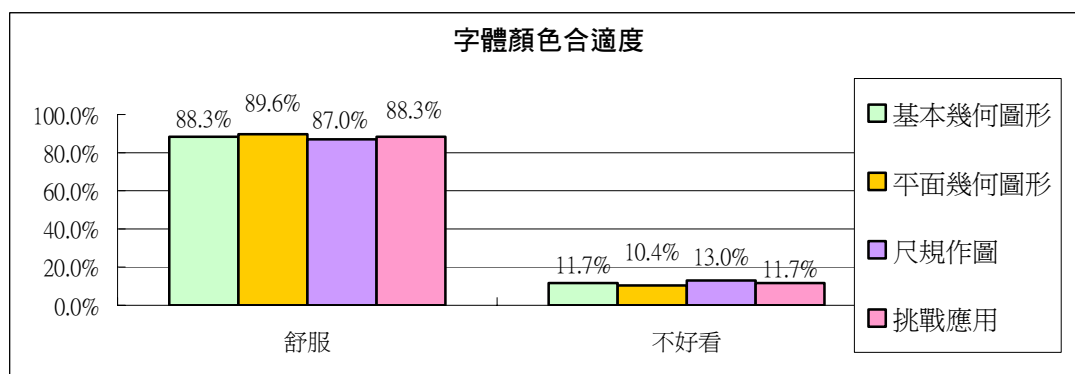


圖 38 各單元之顏色合適度

爲了瞭解學生對於本系統的喜歡程度是否足夠引起主動的學習動機，特別在問卷上設計此題：你會不會希望把軟體帶回家，作爲預習、復習上課內容的方式？爲什麼？

想帶回家與不想帶回家的學生，幾乎各佔一半。想帶回家的理由以複習、重複播放、好玩、有興趣爲主（合計 27 位），顯示本系統除了作爲教學之用途，也蠻適合學生自行使用。

表 25 是否希望將軟體帶回家

會	不會
55.8%	44.2%

其他理由包括：

- 較好複習、可以重複播放（16 位）
- 感覺很好玩、有興趣（11 位）
- 一個動作它就出現一個圖很容易看懂（4 位）
- 動畫比文字容易了解（3 位）
- 想弄懂、多多練習、回家慢慢想（3 位）
- 有幫助（2 位）
- 有挑戰題可以練習（2 位）
- 不用一直問別人（2 位）

不會想帶回家的理由，則以學生本身的學習習慣、家裡的電腦環境有關，理由如下：

- 沒時間、不會研究、好累、讀別科（14 位）
- 複雜、麻煩、會分心（6 位）
- 家裡電腦不能用、沒電腦（5 位）
- 在學校學就夠了、在家不常看書（3 位）

- 已經懂了、看書就夠了（2 位）
- 看不懂（2 位）
- 老師講的比較簡單（1 位）

最後，開放其他意見，讓學生自由填答以上問卷中未提及的事項，以瞭解學生在這樣的數位學習經驗中，是否有研究者未考量到的問題。有 11 位學生反應希望能再有這樣的上課機會與方式，也有學生再次給予肯定（6 位），有些學生建議字體再大（1 位）、顏色再深一點(1 位)。

學生的使用者經驗可以下圖表示：

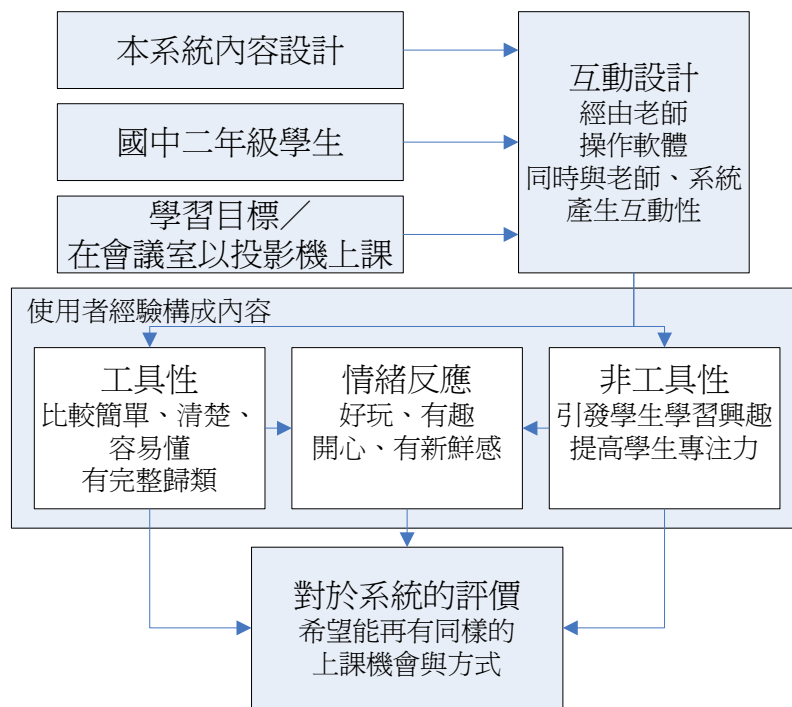


圖 39 學生使用本系統上課之使用者經驗（CUE-Model）

學生是透過老師的操作，以及老師的問答，與系統產生互動。上課的環境從原來的教室變成有舒服椅子的會議室，從黑板變成投影幕、從粉筆變成電腦，對於學生來說是很新鮮的經驗。

從學生的問卷分析得知，本系統在字體、配色上符合基本視覺美學的標準，主要的教學內容「尺規作圖」也是半數學生最喜歡的單元，學生認為以動畫逐步呈現作圖步驟，比老師在黑板上畫圖來得清楚、易懂，由學生自行填答的理由，也

驗證了 Horton (2006) 所提出的投影片以視覺化、動態圖像的設計原則，也更適合說明幾何的概念，並漸進式的呈現作圖步驟，同時經由老師導引分析 (Guided analysis)，一步一步清楚地解說尺規作圖的方式以及挑戰應用的解題，再讓學生以實際的圓規，在紙上練習操作活動 (Hands-on)，加強學習成效，滿足使用經驗中工具性的特質。

值得注意的是，本系統並沒有以特別鮮艷的色彩、任何可愛的角色造形、或是特別設計的圖案背景，畫面上的任何元素都只是教學內容中必要的圖像、文字，搭配符合視覺標準的基本配色，與業者發行任何的數位學習內容畫面相較，本系統以業界標準來看，充其量只能稱為「雛形」。但是透過系統諸多的互動設計，加上在上課情境中，藉由系統讓老師能與學生有不同以往的互動方式，讓上課的氣氛不同而感到好玩、有趣、開心等情緒，的確如老師的評估觀察，本系統提高了學生的專注力以及學習興趣，形成非工具性的使用者經驗。而學生對於本系統的評價依然不受影響，肯定其在學習上的助益，甚至主動表達希望能再有如此的機會與上課方式，讓學生有一次愉悅的使用者經驗。

(三) 教學過程評估

除了使用者自身的報告，Hassenzahl (2003) 的使用者經驗模型中，特別分為設計者與使用者的觀點，並指出使用者觀點會多了一項使用情境變數，現場觀察的目的，正是透過研究者本身，了解本系統如何在教學情境中被使用，以及從旁觀者的角度，觀察教學者、學習者的使用者經驗，並能直接感受到上述教學者在使用上的問題。

從研究者是最後方的位置，看最前方投影幕上的文字，左上方標題字的顏色為淡綠色，顯得不太清楚；作圖步驟的文字則顯得略小。還好學生集中在教室的前段上課，這樣的問題似乎不會太過嚴重。

第一堂課只有一位老師上課，學生的情緒似乎非常高亢。的確如 S 老師所反應的，坐在後排的學生注意力較分散，相較於第二堂課由 T 老師講解、S 老師在學生後方游走，隨時注意學生的問題及反應，雖然學生的數目是第一堂課的兩倍，但是上課秩序較好，整體來說也更加專注。

遇到學生沒看清楚作圖過程時，老師也能在學生反應不懂時，立即重播作圖過程。在進行挑戰應用題時，老師操作題目並等待學生答題，答題的學生此起彼落，老師再依照學生的答案點選，並出現正確或錯誤提示。雖然有亂猜答案之嫌，但可以感覺學生樂在其中。

不過，在教學者評估部份提到的「以～為圓心」、再「以～為半徑」的順序問題，經過老師說明，學生似乎還能適應。而進行到「兩角相減」時，T 老師似乎在課前未先操作此部份，軟體的教法與習慣上的教法不同，因此感到有些錯愕，連帶影響學生的學習。研究者也體認到這樣的問題，認為沒有提供老師習慣的教學方式是設計上的缺失，可於日後改善。

現場的觀察評估，可以直接得到使用者的學習及情緒反應，並印證使用者在問卷上所反應的問題，對於內容設計的修正能有直接的親身體驗，甚至能觀察到從問卷上看不到的事情。例如在開放練習作圖的時間，幾位學生，群聚在老師的電腦前共同研究操作軟體並熱切討論，研究者充分強烈感受到學生對於本系統有著相當濃厚的興趣。

筆者認為在未來設計內容之前，應先觀察原先的上課方式，如此對於專業知識提供者所反應的問題應該會有更深的體會，在導入數位輔助教學系統時也才有比較的標準。

(四) 小結

本次教學活動運用數位媒體，讓老師、學生都有一次在會議室上課的特殊的使用者經驗，經驗整體中包含了老師、學生自身、與同學的關係、上課的環境、數位學習內容等部份組成；投影幕上的內容包含文字顏色、字體大小、動畫展演、老師的操作與軟體的回應、坐椅的舒適度、投影幕的大小、後排學生的視線被前排的同學擋住等，是經驗中感官的部份，影響了老師的教學情緒、學生的學習情緒；有些人覺得比一般上課的方式容易理解、學習、專心而感到開心、有趣、新鮮，有些人認為與一般上課沒什麼差別，有些人仍然看不懂、聽不懂教學內容而感到挫折。上課的內容對於學生來說是一種挑戰，不同的上課方式對老師而言也是一種挑戰，上課時老師透過教學內容與學生產生人際的互動，而學生也能在座位上與同學共同討論、相互學習或是在答題上的競爭。

因此，數位學習的設計，不僅只是內容本身的設計，而是包含特定的時空、目標使用者與數位科技互動的經驗設計，雖然吾人不能設計「經驗」，但是可以為了經驗而設計。