

東 海 大 學

數位創新碩士學位學程 技術報告碩士論文



問題導向數位學習教室

(Problem-Based Learning)

建置 使用 設備 整合再進化

專案主題: M+Desk 行動多媒體學習桌

研究生：傅鴻文

指導教授：邱浩修博士

張國賓博士

中 華 民 國 一 零 七 年 六 月

致謝

本論文得以順利完成，首先要感謝指導教授邱浩修老師，張國賓老師，在學術思想與邏輯上給了我相當大的指導與協助，非常感謝指導教授悉心的指導；同時也要感謝數位創新研究所主任周忠信教授及所上同窗同學，給予數位專長技術的協助及建議，在此表達摯深謝意。

在這段既艱辛又滿足的求學道路上，承蒙許多師長的照顧與提攜，感謝各位師長、學長姊、同儕與學弟妹與摯友們，因為有您們的鼎力相助，此篇論文才能完成。

最後，感謝我的家人，在我工作及學業雙頭並進時，您們的一路相挺與無私付出，使我沒有後顧之憂，得以專心求學，順利取得學位。

碩士生涯告一段落，隨之而來的將是更大、更艱鉅的挑戰，未來的日子中，希望還能有您們的支持與鼓勵，有您們在，我就能更堅定的走下去！

傅鴻文 謹識 2018/06/05

中文摘要

近年來，各國在教育學習模式創新優化，導致教學目標及方法也不斷改變。為了增進互動學習與強化深層理解的數位學習環境，需要適切的自主學習的任務與有效的教學策略，為符合上述需求，以問題導向數位學習(Electronic Problem-based Learning, E-PBL)開始受到關注。有鑒於問題導向學習是一種以學習者為中心並利用真實的問題來引發學習者討論，透過老師教學進行問題的引導，並藉由學員分組培養其團隊學習者的思考、討論、批判與問題解決能力，有效提昇學習者自主學習的動機，並進行目標問題的知識建構、分享與整合。本專題研究重點，將以東海大學 PBL 教室作為研究標的，先探討了解 PBL 環境在學習上，透過場域實驗觀察，分析歸納問題需求，進而提出符合 PBL 使用者需求標的物件-行動多媒體學習桌(Mobile Plus Desk, M+Desk)，進行產品設計實體開發。

關鍵字：問題導向學習、問題導向數位學習、行動多媒體學習桌、產品設計

Abstract

In recent years, the innovation and optimization of education and learning models in various countries have led to continuous changes in teaching objectives and methods. In order to enhance the interactive learning and strengthen the deep understanding of the digital learning environment, it is necessary to have appropriate self-learning tasks and effective teaching strategies. In order to meet the above requirements, Electronic Problem-based Learning (E-PBL) has begun to receive attention. In view of the problem-based learning, it is a learner-centered and using real-life questions to stimulate learners' discussion, guiding teachers through teaching, and cultivating their team learners' thinking, discussion, criticism and problem solving by grouping students. Ability to effectively improve the motivation of learners to learn independently, and to construct, share and integrate knowledge on target issues. The focus of this study will be to use the PBL classroom of Tunghai University as the research case study. Firstly, we will explore the PBL environment in learning, through field experiment observation, analyze the needs of inductive problems, and then propose an Mobile Plus Desk (M+Desk) for product design development that meets the requirements of PBL users.

Key words : Problem-based Learning 、 Electronic Problem-Based Learning 、 Mobile Plus Desk 、 Product Design

目錄

致謝	2
中文摘要	3
英文摘要	3
第一章 緒論	10
1-1 研究動機.....	10
1-2 研究目的.....	11
1-3 文獻探討.....	13
第二章 空間探討.....	19
2-1 場地現況.....	19
2-2 建置後可容納上課人數.....	20
第三章 工程建置及實體配置	21
3-1 教師桌配置	21
3-2 小組討論桌配置	21
3-3 旁聽桌椅配置.....	22
3-4 電視螢幕配置.....	23
3-5 電源及線路配置	25
3-6 教學影音設備建置	27
3-7 場域建置前後對照圖	28
3-8 場域建置成果圖.....	29
第四章 正式使用及場域觀察	31
4-1 場域實驗紀錄.....	31
4-2 場域問題分析與解決事項	35
第五章 M+Desk 產品開發需求.....	37
5-1 開發需求及創作動機.....	37
5-2 開發過程.....	39

5-3 電腦螢幕及手機傳輸.....	42
5-4 初步進行將相關配件整合及測試.....	45
5-5 修改進行將相關配件整合及測試.....	50
第六章 未來展望及應用.....	63
參考文獻.....	65
附件一 PBL 問題導向數位學習教室簡介及功能說明.....	68
附件二 媒體報導.....	78

圖表目錄

圖 1-1 問題導向學習與科技.....	18
圖 2-1 原有上課空間配置.....	19
圖 2-2 原有上課空間天花板.....	19
圖 2-3 現況教室面積(13.36*9.72)=129m ² *0.3025=39 坪	20
圖 3-1 教師桌施工中相片.....	21
圖 3-2 施工完成配置一角.....	22
圖 3-3 旁聽桌施工完成.....	22
圖 3-4 教師講桌上方配置四組螢幕.....	23
圖 3-5 2 組電視螢幕可隨時接收上課資訊.....	23
圖 3-6 教室建置完成場景一.....	24
圖 3-7 教室建置完成場景二.....	24
圖 3-8 進行線路配置.....	25
圖 3-9 線路配置完成後封板.....	26
圖 3-10 充電柱施工中.....	26
圖 3-11 施工前配置圖.....	28
圖 3-12 施工後配置圖.....	28
圖 3-13 完工場景一.....	29
圖 3-14 完工場景二.....	29
圖 3-15 完工場景三.....	30
圖 3-16 完工場景四.....	30
圖 4-1 開啟中央專注模式.....	31
圖 4-2 教師可以從被投射螢幕中了解學生進度.....	32
圖 4-3 先完成同學可先將畫面傳至周圍螢幕.....	32
圖 4-4 觀看學生位於螢幕畫面以了解學生進度.....	32

圖 4-5 教師將本身教課內容投射於主螢幕及周圍螢幕進行教學.....	34
圖 4-6 教師可至指定螢幕進行個別指導.....	34
圖 4-7 教師到其他螢幕進行個別教學.....	35
圖 5-1 無線充電穿透測試(板厚 4mm).....	39
圖 5-2 無線充電穿透測試(板厚 9mm).....	40
圖 5-3 無線充電器支撐測試.....	40
圖 5-4 無線充電器轉向測試.....	41
圖 5-5 磁性無線充電器測試.....	41
圖 5-6 23 吋電腦螢幕.....	42
圖 5-7 影音分享器.....	42
圖 5-8 螢幕未與手機連接時畫面一.....	43
圖 5-9 螢幕未與手機連接時畫面二.....	43
圖 5-10 手機與螢幕連接測試.....	44
圖 5-11 經測試手機與螢幕連接順暢.....	44
圖 5-12 Venset-700 型電動升降架.....	45
圖 5-13 確認五金關聯性.....	46
圖 5-14 測試支撐桿結構.....	46
圖 5-15 最高可上升到 130 公分.....	47
圖 5-16 經測試最低點為 70 公分.....	47
圖 5-17 製作外框因螢幕底座本身有 23 公分寬.....	48
圖 5-18 調整桌面製作尺寸.....	48
圖 5-19 Venset-700 型電動升降架載重說明.....	49
圖 5-20 螢幕掛架轉向測試.....	49
圖 5-21 施工圖繪製.....	50
圖 5-22 本體結構組裝.....	51

圖 5-23 32 吋液晶電視.....	52
圖 5-24 電視掛架組裝.....	53
圖 5-25 電視掛架連接升降設備.....	53
圖 5-26 配件線路隱藏.....	54
圖 5-27 上下流暢度測試.....	54
圖 5-28 旋轉角度測試.....	55
圖 5-29 升降架及桌子本體結合.....	55
圖 5-30 線路整合.....	56
圖 5-31 增加門板.....	56
圖 5-32 完成後上下流暢度測試.....	57
圖 5-33 完成後左向旋轉測試.....	57
圖 5-34 完成後右向旋轉測試.....	58
圖 5-35 完成品討論.....	59
圖 5-36 桌子修改前.....	60
圖 5-37 桌子修改後.....	60
圖 5-38 插座置於面板修改前.....	61
圖 5-39 插座面板修改後.....	61
圖 5-40 上升測試圖一.....	62
圖 5-41 上升測試圖二.....	62
圖 5-42 上升測試圖三.....	62
圖 5-43 上升測試圖四.....	68
表 1-1 PBL 與傳統教學方法之以較.....	16
表 3-1 PBL 教室規畫建置需用之設備.....	27

第一章 緒論

1-1 研究動機

從事室內裝修多年，從事的案子多為公共工程，尤其以學校工程居多，研究生因本身即從事室內裝修工作，因緣際會下參與東海大學校問題導向學習（Problem-Based Learning，簡稱 PBL）教室之規劃設計及討論，並與多位教授進行討論內部設計以及施工，有鑒於問題導向學習是一種以學習者為中心並利用真實的問題來引發學習者討論，透過老師教學進行問題的引導，並藉由學員分組培養其團隊學習者的思考、討論、批判與問題解決能力，有效提昇學習者自主學習的動機，並進行目標問題的知識建構、分享與整合。

因此，本專題研究將透過東海大學 PBL 教室為研究場域，透過實地觀察後分析及探討，並期望能在課堂當中與使用者(教師及學生)有進一步的探討使用情形，像是場地壓迫性、電視螢幕距離妥當性、設施使用簡易性等問題，希望藉此實務研究專題能夠發現出可改善的問題下，設計並製作一款適合問題導向學習教室-行動多媒體學習桌(M+Desk)，使 PBL 教室的建置更完善以及功能更精進。最後，本專題將以技術報告方式呈現行動多媒體學習桌產品實務設計及開發過程。

1-2 研究目的

近年來，各國在教育學習模式創新優化，導致教學目標及方法也不斷改變。例如，透過問題或情境誘發學生思考，建立學習目標，進行自我導向式學習，進而增進新知或修正舊有的知識內容。因此，問題導向的場域-問題導向教室，需要三個物件來構成，第一個是學生，第二個是老師，最後一個即是環境。為解決多數問題，像是及時討論及合作、分享彼此想法、甚至是拉近老師與學生的距離等的在傳統上課教室就有的舊問題，透過與具有多年教學經驗的老師群們探討最佳設計方案，於是漸漸地產生出了 PBL 教室雛形，將傳統上的黑板、桌椅樣式、桌椅擺放、單一電視(螢幕)等的舊型教室元素移除，新增能達到 PBL 的教育環境。

- 電視(螢幕)：

減少所有學生對於距離遠近因素的教學品質影響，使學生一目了然的了解現況講解內容。

- 應用軟體：

透過應用學習軟體分享螢幕的功能，將老師上課所需要用到的講課內容，同步到所有螢幕上面。

- 桌椅擺放：

將傳統不利於相互討論的桌椅更改成能讓各組快速討論議題的擺放設計。

- 充電設施：

因現代的 3C 電子產品眾多的關係，導致每個都需要充電座，將桌子與充電功能相結合，成為兼具充電插座的相結合設計。以大學教學為例，學生上課皆會攜帶筆電為例，如能於教室四周設置螢

幕牆面，輔以現有之互動程式，使學生上課所得資料，透過影音共享，把資料呈現於螢幕端，不但能讓教師對學生課程理解程度，也能讓其他同學知道目前的進度，達到資料共享目的，對於教師及學生皆為一大助力。

本專題研究重點，將以東海大學 PBL 教室作為研究標的，先探討了解 PBL 環境在學習上，可以需要改善物件，進而提出符合 PBL 使用者需求標的物件-行動多媒體學習桌(M+Desk)，進行實體創作。

1-3 文獻探討

問題導向學習(Problem-based learning, 簡稱 PBL),最早起源於二十世紀 50 年代,由美國神經學教授 Barrows 在加拿大麥克馬斯特大學首創,並先後在六十多所醫科學校中推廣及修正,在解剖學、藥理學和生理學等學科中替代掉傳統的教學方式,至 1970 年由荷蘭 Maastricht 和澳洲 New Castle 大學發揚光大,與傳統教育課程想比較之下,其最大特色為基於成人學習教育原理中以學習者為中心,以實際個案問題為誘發學習動機材料,經由小組互動討論過程,共同建構學習目標。有鑒於傳統上的教學已不再是只授課傳播知識或單一互動教學(由上至下),在 PBL 教學中則是扮演引導討論之學習促進者,故需重新調整教學觀念和方法。學習者也不再是被動學習以及全盤接受學習的知識內容,而是要針對不同項目以及知識內容去主動尋找解決方案以及學習內容。對於教學場所學校而言,對於針對不同的上課方式,需重新調整課程規劃和師資培訓,以及豐富學習資源供學習者有自我學習的場域。(Albanese & Mitchell, 1993; Davis & Harden, 1999)

與傳統的教學方式相比,PBL 建構起寬厚而靈活的知識基礎,發展有效的問題解決技能,學員自主學習的能力,進而改變學習動機。改善過往以教師為中心、教材為依據、教室為依託的傳統方式,往往都可以發現說其中具有灌輸制式的內容、掌握知識盲目性、缺乏系統性教學等弊端。PBL 在教學過程中,將學生、老師以及學校整合成學習共同體方式,展現出師生共同協作,優缺互補的特點,每個人都成了問題的解決者,成為自己學習的負責人。(牛麗紅、南克勉、王增田、宋立新, 2006)

Gallow (2008)以問題導向學習教學醫學教育之長期研究結果顯示,學生對課程評估的結果,包括學生出席、學習情緒和臨床工作的

表現及醫院成員的態度，事實上都比較良好(傳統說教式教學之集中注意力短(<十七分鐘)，可順利達成良好的互動教學模式及教育學習目標。

Dolmans , Snellen Balendog, Wolfhagen & Van der Vleuten (1997) 依據欲達成之學習目標成果來設計的情境，可取材於病人需求、實驗數據、新聞報導、社會時事、甚至模擬病人情況等各種形式之學習材料，如下：

目標一：經由問題或情境了解真實世界

培養解決真實世界問題之實用能力。

目標二：訓練臨床思路

建立完整之臨床思路及整體照顧。

目標三：培養團隊合作態度與自我學習終身學習技能

透過獨立自主學習之過程，達到培育終身學習技能。

PBL 小組組成與角色任務

1. 主席：任務為引導討論、主題焦點與時間控制、分配任務研讀共同學習目標。
2. 紀錄：紀錄討論重點、協助歸類並整理發放紀錄摘要。
3. 成員：主動參與討論。
4. 小組老師：並非為資訊知識提供者，故不一定是該主題之領域專家，而是扮演學習促進者。

關於 PBL 進行過程，Davis & Harden (1999) 提出馬斯垂克七步驟 (Maastricht 7 Steps)，分別為：

- (一)、研讀教案，釐清名詞。
- (二)、界定問題，列出議題。
- (三)、運用知識，提出解釋。
- (四)、提出假設，歸納整理。
- (五)、建構目標，共同學習。
- (六)、自我研習，搜尋資料。
- (七)、分享成果，展開新議題。

傳統的主題導向學習法(Subject Based Learning，簡稱 SBL)，其授課主導權大都在講授的老師。主題導向學習法的知識，通常架構較為完整，傳授的速度較快，但是大半是單向傳輸，師生互動較為不足。由老師訂定了授課的主題，按照課程綱要，有系統的介紹這個题目的重要知識。而問題導向學習(PBL)，是以周遭可能碰到的實際問題為脚本，學生在老師指導下，由問題中練習如何「發掘問題、分析問題並且解決問題」。藉著處理問題的過程，自行蒐尋資訊，而學到了必要的知識。以這種方法所取得的知識，印象深刻，記憶良久，將來實際碰到其他問題時，舊知識即時湧現。Walton 和 Matthews (1989) 認為問題導向學習之主要特徵為(1). 以問題為中心之課程組織，(2). 整合課程，(3). 強調認知技巧與知識並重的課程，(4). 促進問題導向學習之活動（包括小組引導教學、學習者中心教學、主動學習、獨立研究等），(5). 問題導向學習之成果，例如加強基礎知識、發展繼續學習的技巧與動機、發展自我評量之能力。即使舊知識不足以解決當時的問題，學生所擁有的面對問題、解決問題能力，仍然終身受用。所以，問題導向學習(PBL)，可以彌補傳統主題導向學習法(SBL)的不足。

從上述文獻中歸納出，問題導向學習主要特徵為以問題為學習之起點、偏重小組學習、學習過程以對話為主軸、著重學習者主動性及教學者角色為催化者等 (Antonietti, 2001; Tam, 2001)。

因此，PBL 相對於傳統的教學方式上面加強以及改善下列情形：改善無用知識，將不知該如何運用到的知識面去除掉，舉例：若一知識體系內為背誦型知識，是無法進行長期存留的情況下進行實際面操作，以實際情境之下，經驗往往都是會在解決實際發生問題當下所體驗到最真實的能力表現，並是透過思考、分析、整理及理解的情況下建構出有必然性的概念，此種記憶才能夠長留，也就是增強了獨立學習、批判思考及問題解決的能力，以培養能力知識的運用，取代掉以往收集並累積的能力，才能夠在這變化速度極快的二十一世紀中，趕上隨時都在變的潮流之下。如下表 1-1

表 1-1 PBL 與傳統教學方法比較

	PBL	傳統教學法
教師角色	學習促進者	資訊提供者
學習模式	互動、主動、合作	單向、被動、權威
學習型態	鼓勵批判思考	注重事實知識記憶
出發點	以學習者需求	以教師教授內容
參與方式	引導討論過程	主導整個教學過程

資料來源：Azer (2004)，本研究整理

問題導向數位學習:

為了增進互動學習與強化深層理解的數位學習環境，需要適切的自主學習的任務與有效的教學策略，為符合上述需求，以問題為導向數位學習(Electronic Problem-based Learning, E-PBL)開始受到關注(Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2003; Majumdar, 2003; Oliver & Herrington, 2001; Tiene, 2002)。尤其，東海大學近年來積極推動問題導向學習的教學模式，過程中發現「教學環境」會阻礙問題導向學習的成效，於是規畫設計打造台灣第一個全方位環形電視牆專為問題導向學習的創新數位學習教室。Torp 與 Sage (2002) 指出科技應用對 PBL 而言顯得非常重要，既可作為學習活動方式，亦可作為一種學習資源；既可以在學習群體合作中相互教導，也可以在專門課程中被訓練。電腦和網路在 PBL 學習活動中，最重要的是維持一項有意義的參與，而不需要成為學習活動的核心要素，也不必提供學習內容(Tsai & Machado, 2003)。Oliver 與 Herrington (2001) 從數位學習網站實例中，舉出 PBL 線上環境的特徵：(1)單元是在一個問題或一項情境事件中，為了發展解決辦法而產生；(2)提供一些資源，並建議可能的學習方法與路徑；(3)呈現學習的支持，包括概念呈現的形式和活動；(4)在討論版和電子郵件所支持的交流和討論中，分享他們的解決方案，以及與他人一起學習。因此，藉由問題導向數位學習，科技將促使學習者投入知識的建構，而非再製；對話交流，而非接收訊息；意見表達，而非知識覆誦；人際合作，而非競爭；反省思考，而非服從指示。(Jonassen, Howland, Moore,& Marra, 2003)

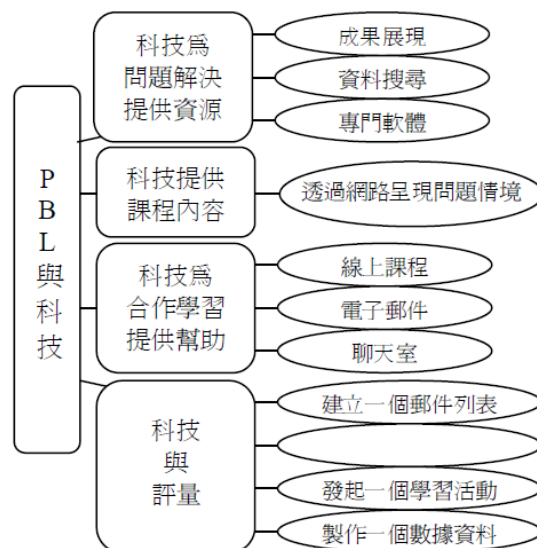


圖1-1 問題導向學習與科技

資料來源：劉孝群等譯（2004）。張慶林審校。Torp, L., & Sage. S. (2002) 原著。基於問題的學習：讓學習變得輕鬆有趣 (Problems as Possibilities: Problem-based Learning for K-16 Education, 2nd ed.)。北京：中國輕工業。頁187。

本專題研究藉由深入探訪及研究提出改造東海大學問題導向學習的創新數位學習教室之真實問題，了解讓學生如何在學校課堂學習能與現實生活產生連結，並提供問題解決之實作任務，在親身投入問題探究的過程中發現，此教室設計首先從改變場域出發，讓老師身在教室正中央，所有學生則圍繞在老師周圍。老師與所有同學距離不再有前後之分；同學彼此間也可以看到對方。在教室場域的正中央上方，懸掛環形電視牆，老師可透過無線控制，隨時播放教材內容或現場學生的解題過程。當學生分組後，同組學生可利用教室四周的討論圓桌，並利用牆上的數位面板，無線分享彼此觀點與做法。作為促進者和引導者的老師，可以隨時切入小組，播放輔助內容至數位面板上；也可以分享該組內容給其他小組，促進大家討論、激發想法。

第二章 空間探討

2-1 場地現況

本場地為一般上課教室，採傳統上課方式，教師於前面上課，學生座椅有前後之分。



圖 2-1 原有上課空間配置



圖 2-2 原有上課空間天花板

2-2 PBL 實驗場域可容納上課人數

經規劃評估，可設置小組討論桌 5 組，每張桌子可容納 10 人，最大容量為 50 人。設置旁聽桌及高腳(椅子高度比上課桌高)，方便旁聽及觀察上課情形，共設置 8 張，採圓形設計，每張 80 公分圓徑，可容納 4 人，合計 32 人。教師桌採圓形設置，是整間教師控制中心，桌面採轉動設計，可直接面對學生提問。

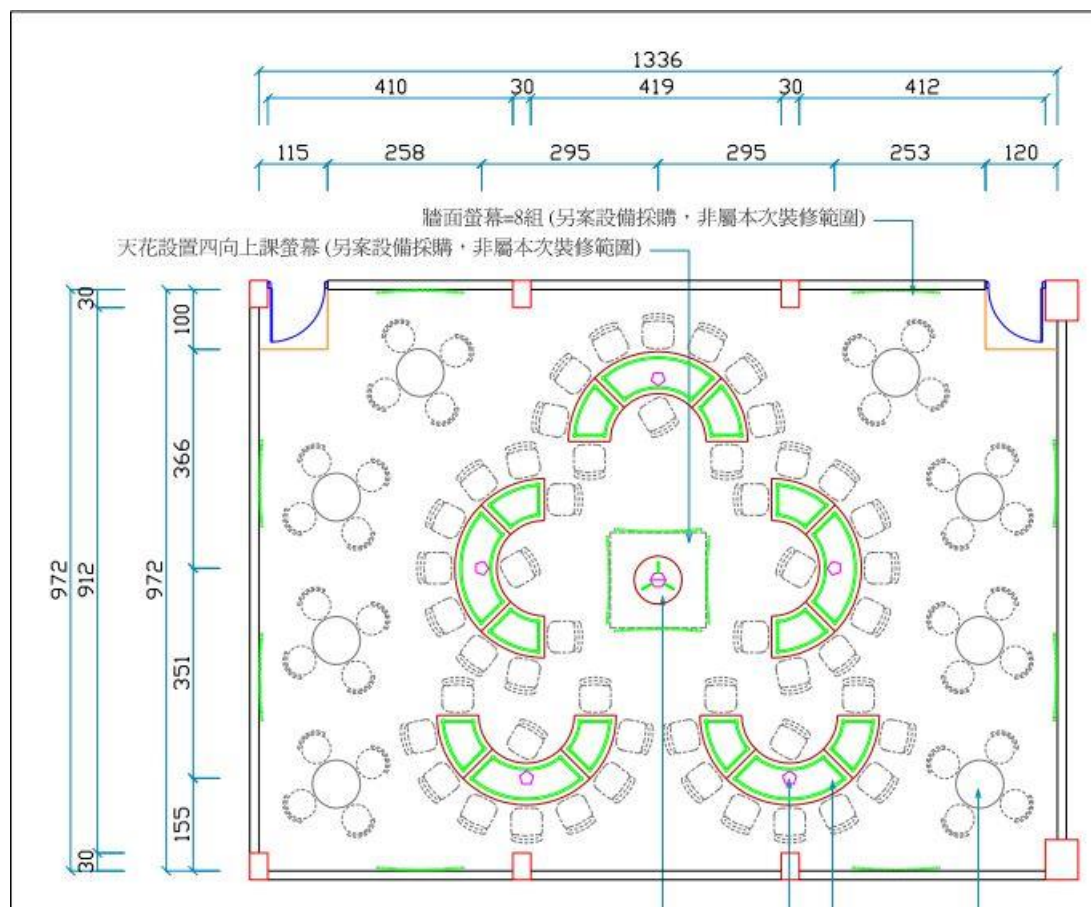


圖 2-3 現況教室面積(13.36*9.72)=129m²*0.3025=39 坪

第三章 工程建置及實體配置

3-1 教師桌配置

教師桌為PBL教室大腦中樞，所有的教學運作，教學流程皆由此控制，因此設計擺放於教室中心，並於桌上設置相關控制設備，桌面採旋轉式設計，方便教師面對各方向學生之提問，亦可順利掌握教學進度。



圖 3-1 教師桌施工中相片

3-2 小組討論桌配置

以場地現況觀查，討論桌以環型設計，每張環形桌最大容納為 10 人，計可供擺設 5 張，可供 50 人同時上課使用。



圖 3-2 施工完成配置一角

3-3 旁聽桌椅配置

考慮上課空間限制，有學生對老師上的課程有興趣，可以選擇旁聽，於是配置 8 張圓形桌，每張可容納四名學生，因旁聽桌屬於觀察使用，故桌及椅高度設計比上課桌高，椅子部分採吧檯椅設計，椅子可 360 度旋轉。



圖 3-3 旁聽桌施工完成

3-4 電視螢幕配置

本教室位置一邊靠近走廊，因怕干擾，故臨走廊不設置螢幕，教室前後右方各設置 2 台螢幕，教師桌上方設置 4 台螢幕，讓前、後、左、右學生皆可面對老師教學內容。



圖 3-4 位於教師講桌上方配置四組螢幕

(方便坐落於四周同學可隨時看螢幕即時了解進度)

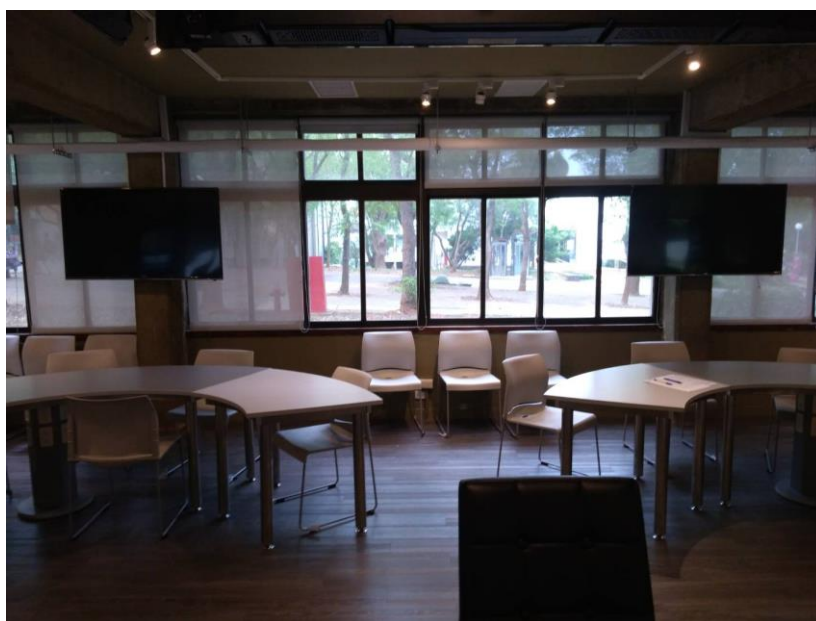


圖 3-5 2 組電視螢幕可隨時接收上課資訊



圖 3-6 教室建置完成場景一

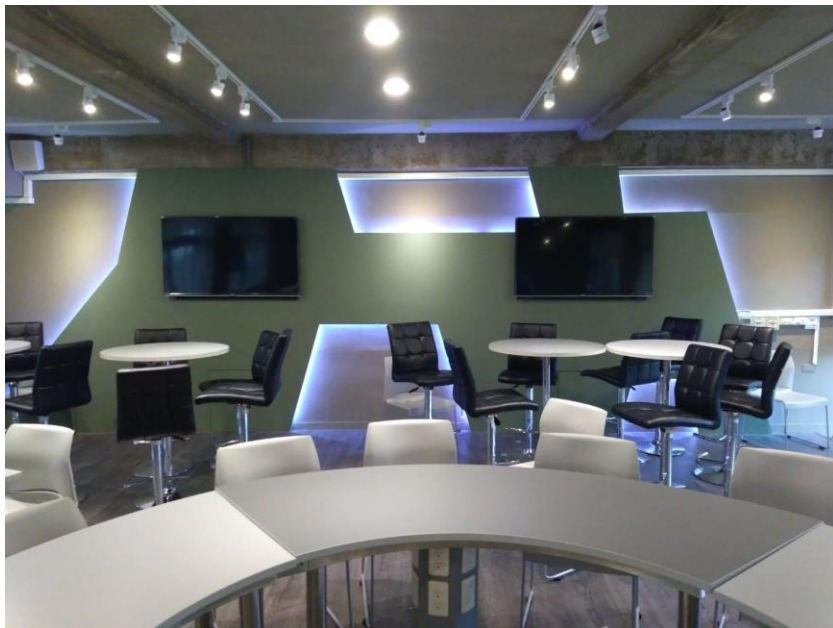


圖 3-7 教室建置完成場景二

3-5 電源及線路配置

- 線路佈置

PBL 教室建置最大的挑戰，在於線路的佈線，要顧及美觀及實用性，需將線路盡量隱藏。故需將地面架高，方便隱藏線路於地面先行佈線。佈線完畢再封板，使線路完全於地面。



圖 3-8 進行線路配置



圖 3-9 線路配置完成後封板

- 充電柱建置

因規劃小組討論桌每桌有 10 人，因充電柱採六角形設計，故設計電源插座共 12 人份。



圖 3-10 充電柱施工中

3-6 教學影音設備建置

表 3.1 PBL 教室規畫建置需用之設備

項次	項目名稱	規格	數量	備註
1	液晶電視	SAMPO/FullHD/55"	10	
2	液晶電視 壁掛架	標準 VESA 37~65 吋適用 / 承重 100Kg(含以上)	4	
3	液晶電視 天吊架	標準 VESA 37~55 吋適用 / 承重 80Kg(含以上)	6	
4	無線影音 傳輸器	Awind/WIPG 2000	1	
5	無線影音 傳輸器	Awind/WGA 310	6	
6	訊號輸入 面板	HDMI 豪華型一孔面板+模組式 HDMI 接頭	1	
7	多通道影 像切換器	Aten /VM0808H	1	
8	長距離影 像傳輸模 組	Hanwell /Max. 40M	11	
9	情境控制 系統	Aten /VK2100	1	
10	平板電腦	7.9 吋/16Gb	1	
11	企業級無 線 AP	Vigor/802.11ac	1	
12	企業級交 換器	TP Link/16 埠/1000M	1	
13	落地機櫃	19" /20U/W60*H105*D60cm	1	

資料來源：本研究整理

3-7 場域建置前後對照圖



圖 3-11 施工前配置圖



圖 3-12 施工後配置圖

3-8 場域建置成果圖

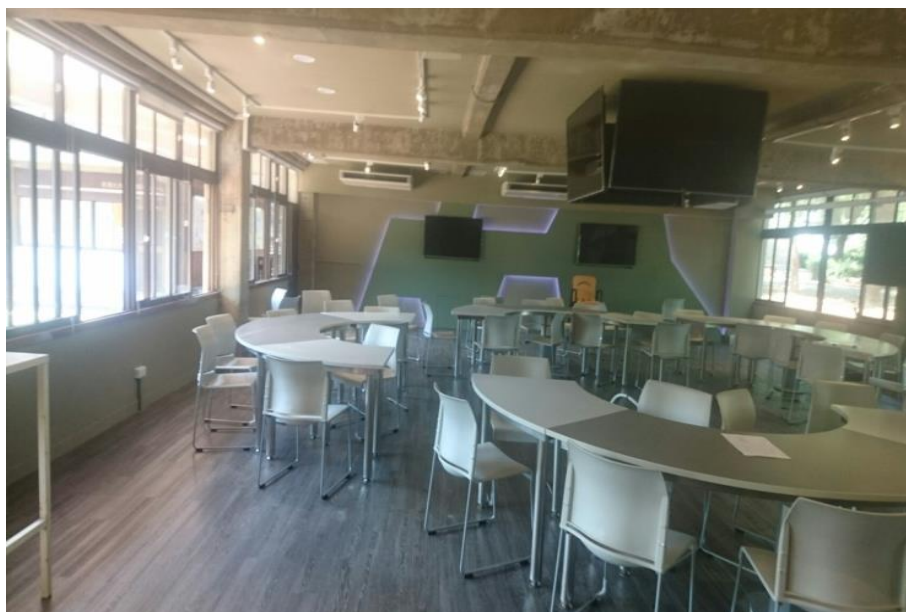


圖 3-13 完工場景一

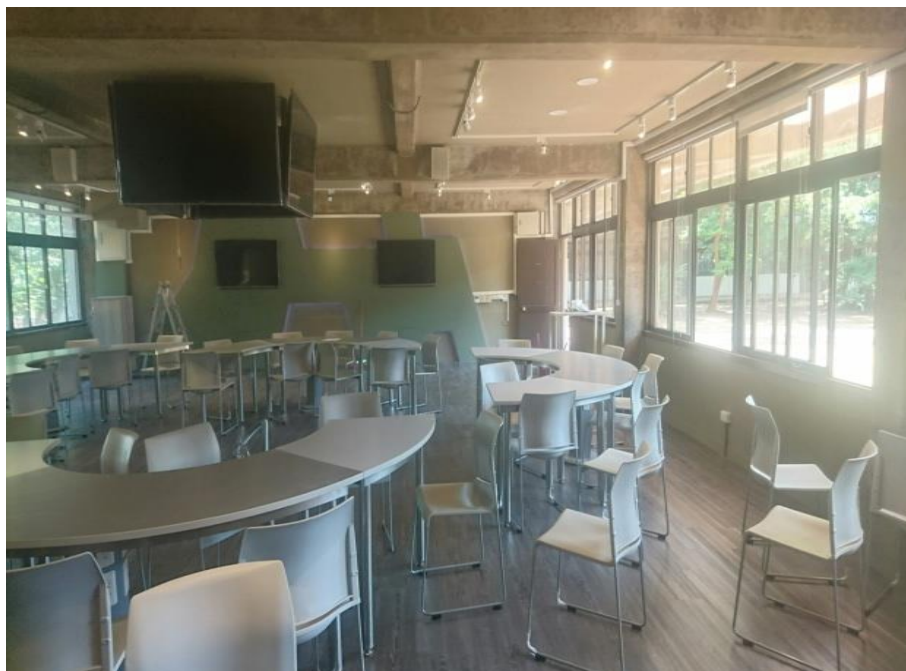


圖 3-14 完工場景二



圖 3-15 完工場景三



圖 3-16 完工後場景四

第四章 正式使用及場域觀察

4-1 場域實驗紀錄

透過實務觀察了解場域使用情形及發現場域教室缺失問題加以改善，共進行二次課堂調研，並進行拍照及錄影，以便發現是用之缺失加以改善。

第一次場域觀察

時間：3月28日下午14:00—16:00

教師：建築系邱浩修系主任

紀錄：傅鴻文、朱法緣、羅友富

課程：建築參數式設計

上課學生：建築系研究生

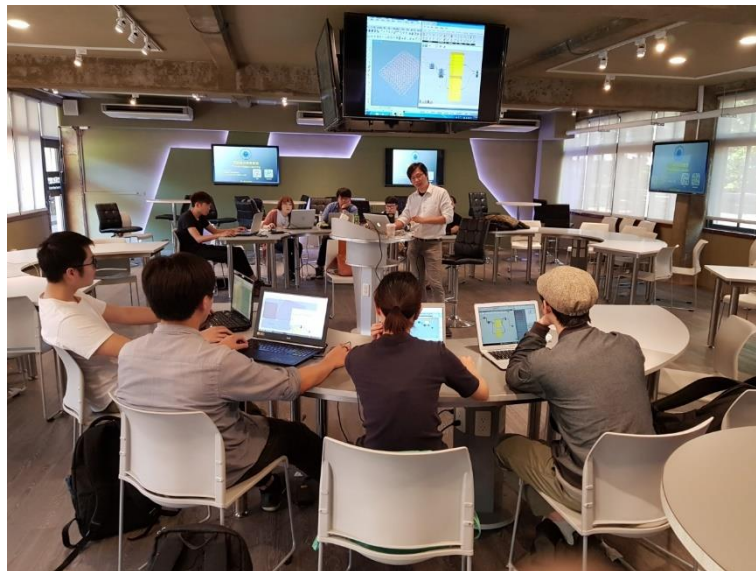


圖 4-1 開啟中央專注模式

(教師位於中央，此時四周螢幕待機狀態)

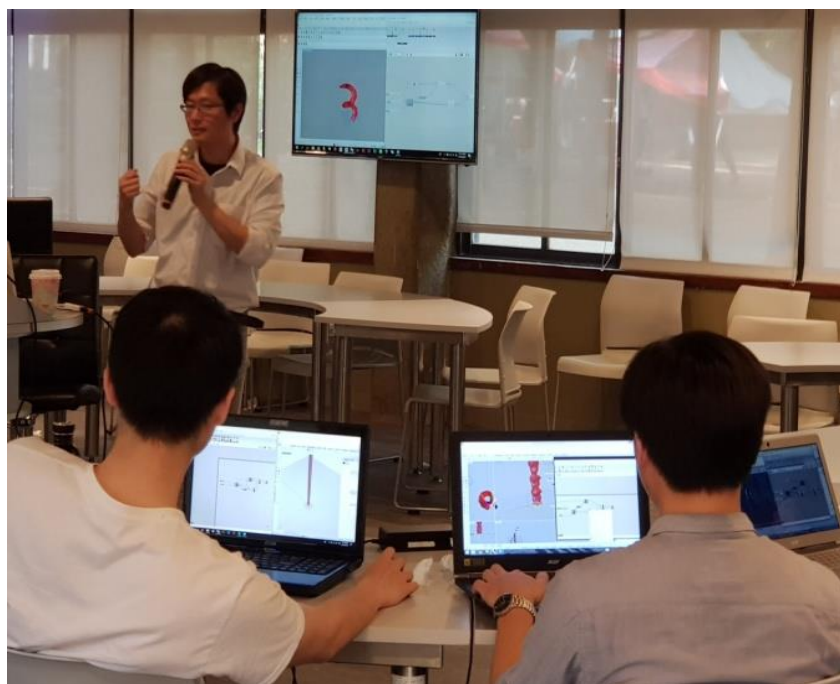


圖 4-2 教師可以從被投射螢幕中了解學生進度
(教師位於中央，學生將本身筆電螢幕畫面投射至牆面)



圖 4-3 先完成作業同學，可先將畫面傳至周圍螢幕

第二次場域觀察

時間：4月18日下午12:00—16:00

教師：建築系邱浩修系主任

紀錄：傅鴻文、朱法緣、羅友富

課程：建築參數式設計

上課學生：建築系研究生



圖 4-4 觀看學生位於牆面螢幕畫面,以了解學生進度



圖 4-5 教師將本身教課內容投射於主螢幕及周圍螢幕進行教學



圖 4-6 教師可至指定螢幕進行個別指導



圖 4-7 教師將中間主螢幕進行帶機狀態,到其他螢幕進行個別教學

4-2 場域問題分析與解決事項

透過上述場域觀察與研究，以下歸納出 PBL 教室場域問題，進而提出 M+Desk(Mobile Plus Desk) 行動多媒體學習桌實務產品設計。

一、 上課場域

1. 上課前先確認事項：設備之連接，各種介面之操作。
解決方法：C114 教室設備及使用手冊共 19 頁(附件 1)。
2. 學生自備筆電，老師協助學生做電腦與螢幕之連接使用。
解決方法：C114 教室設備及使用手冊共 19 頁(附件 1)。
3. 位於座位下設置有充電柱，解決筆電充電問題。
4. 座位採環式設計，讓學生上課沒有遠近之分，採小組上課模式，學生遇到問題可互相討論，增加學習樂趣。

5. 螢幕可以互相切換，當老師講完可以把螢幕畫面給學生，學生可將上課所學經由筆電螢幕同步傳輸至老師指定之螢幕，老師亦可藉此了解學生進度，適時給於協助。

二、目前待改進項目

1. 手機放置問題：目前手機普遍應用，幾乎人手一機，察學生行為，於上課時除注意筆電螢幕外，也注意手機螢幕，故手機幾乎全部放置於筆電旁。

解決方法：可利用教室設置之軟體，將手機螢幕上傳至大螢幕。

2. 教師講桌上之四方螢幕位於教師上方，當教師將本身筆電螢幕上傳至大螢幕時，往往須離開教師桌確認筆電螢幕是否上傳。

解決方法：當教師講課時，須將場域切換至專注模式。

3. 如何讓學生願意將手機拿離開筆電螢幕。

解決方法：設置充電設備，為保持桌面乾淨整潔，以設置無線充電為前提

4. 螢幕衝突問題：因教室空間及配置問題，只設置 10 組螢幕，當有 20 人同時上課時，要把 20 人之畫面傳至螢幕，會有後面覆蓋前面問題。

解決方法：以目前除多設螢幕外尚無法有效解決此問題，目前採教師指定分組投影方式處理。

5. 使用教室後希望將部分設備建置於單張桌子上。

綜合上述本專題將以 M+Desk 行動多媒體學習桌，導入 PBL 場域行動學習產品開發需求，如第五章。

第五章 M+Desk 產品開發需求

5-1 開發需求及創作動機

M+Desk 為 Mobile Plus Desk 的簡稱，為東海大學 PBL(C115)教室建置後，實地對於問題導向學習環境進行評估後，所衍生出來的產品概念，PBL 教室從空間與軟體的互動模式增進了學習的主動性，但尚欠缺了整合移動裝置，讓學習更加行動化、個人化的潛能，因此本專題 M+Desk 的開發，在於補足現有 PBL 教室對於整合行動裝置與多媒體展示互動性仍缺乏的缺口。目前 PBL 教室有下列的問題待解決：

1. 成本高昂

為照應全面的學生教學品質，要讓學生能夠全面的吸收到知識以及無死角的情況就是在教室中央新增四個大型電視電視、四周同樣也增加四個大型電視，以想法是不錯的，能夠讓四面的學生都看到老師欲傳達之內容，但卻從實際面上來看卻是造價高昂，並不是多數教室能夠皆採用此種設計。

2. 充電方式非人性化設計

以新增的充電桌來說，大幅增加了充電空間以及個數，但卻以實際使用情形來說，因為充電線長度的物體因素影響之下，會造成手機擺放問題產生，可能因為充電距離問題而無法將手機放在身邊，進而無法隨時透過手機查詢資料等情況。

3. 欠缺個別行動教學要素

以教導個別學生情況下，考量到切換到不同螢幕上，會誤切到正在使用中的螢幕，無法有個別可以使用的個別螢幕。

M+Desk 行動多媒體學習桌設計需求：

- 桌面做預留 USB 插孔及 110V 插座設計
- 桌面上設置無線充電器
- 線路要隱藏
- 無線充電器需埋入桌面以求平整
- 當手機螢幕直立時，無線充電器中心點可對齊，當手機螢幕橫向置放時，無線充電器與手機接觸中心點會產生位移情形，以致無法充電桌面採下潛式，當螢幕下降時，桌面則恢復平整。
- 其他設備部分：無線充電器一組、影音分享器、螢幕一組

5-2 開發過程

使用材料：市售之無線充電器、電腦螢幕、影音分享器及其他相關五金扣件。

一、 無線充電器穿透測試(1)：

以 4mm 夾板放置於無線充電器上，再將手機置放於夾板上，充電效果良好。



圖 5-1 無線充電穿透測試(板厚 4mm)

二、 無線充電器穿透測試(2)：

以 9mm 夾板並鑽 8mm 小孔放置於無線充電器上再將手機置放於夾板上，無法產生充電，實驗得知充電器無法穿透阻絕層太厚之物體。



圖 5-2 無線充電穿透測試(板厚 9mm)

無線充電器實驗測試問題

1. 無線充電器放置問題一

一般做法是將無線充電器放置於桌面上，或於桌面開孔將充電器埋入桌面，使充電器與桌面齊平，但考慮手機螢幕要與電腦螢幕同步，需將充電器做斜式設計，故需在桌面加一支撐板。



圖 5-3 無線充電器支撐測試

2. 無線充電器放置問題二

當支撐板完成後，發現使用時因部分情形需將手機轉 90 度放置，但因手機橫放後，充電角度會改變，造成無法充電情形。



圖 5-4 無線充電器轉向測試

解決方法如下：

改以磁性無線充電器，在手機背面加一磁鐵，利用充電器本身亦具有磁性功能，可克服因角度改變造成無法充電問題。

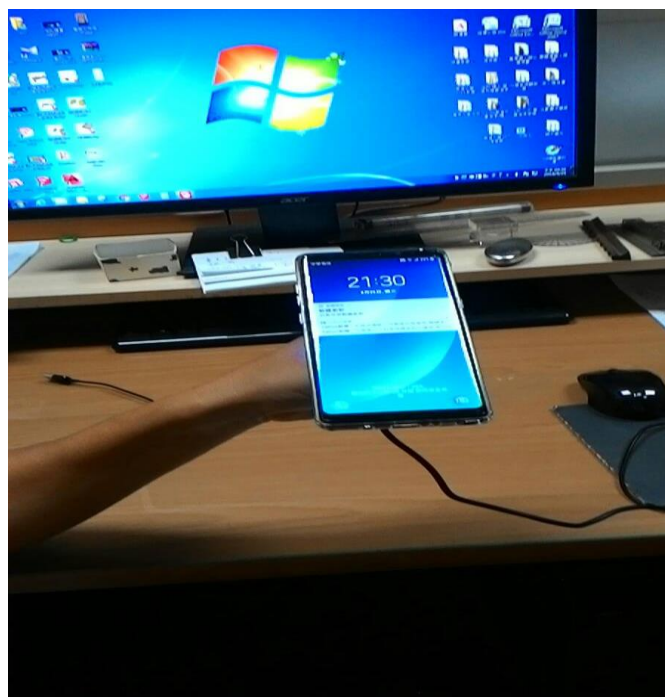


圖 5-5 磁性無線充電器測試

5-3 電腦螢幕及手機傳輸

準備螢幕乙組(需有支援 HDMI 插孔)，影音共享連接器乙組。



圖 5-6 23 吋電腦螢幕



圖 5-7 影音分享器



圖 5-8 螢幕未與手機連接時畫面一

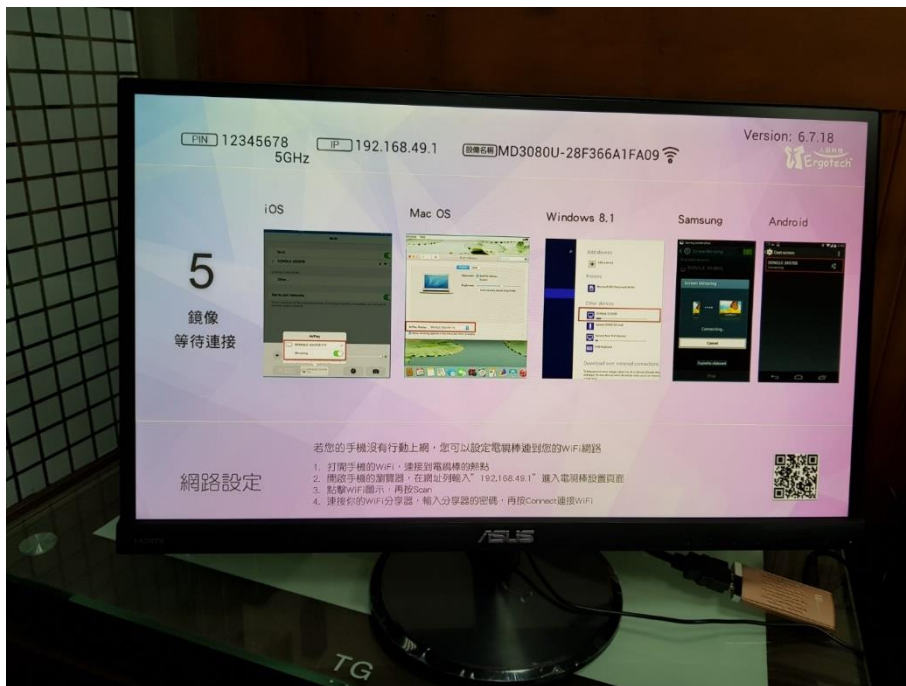


圖 5-9 螢幕未與手機連接時畫面二

手機與螢幕同步連線



圖 5-10 手機與螢幕連接測試



圖 5-11 經測試手機與螢幕連接順暢

5-4 初步進行將相關配件整合及測試

支撐架：

為整組桌子支撐,其結構件需有強力支撐。本次作品選用

Venset-700 型電動升降架做為產品開發之主構件。



圖 5-12 Venset-700 型電動升降架

- 電動升降架元件



圖 5-13 相關材料及五金配件分類，並確認五金關聯性進行組裝

- 先將整組固定於假設牆面



圖 5-14 測試支撐桿結構

- 測試上升順暢度及上升最高高度

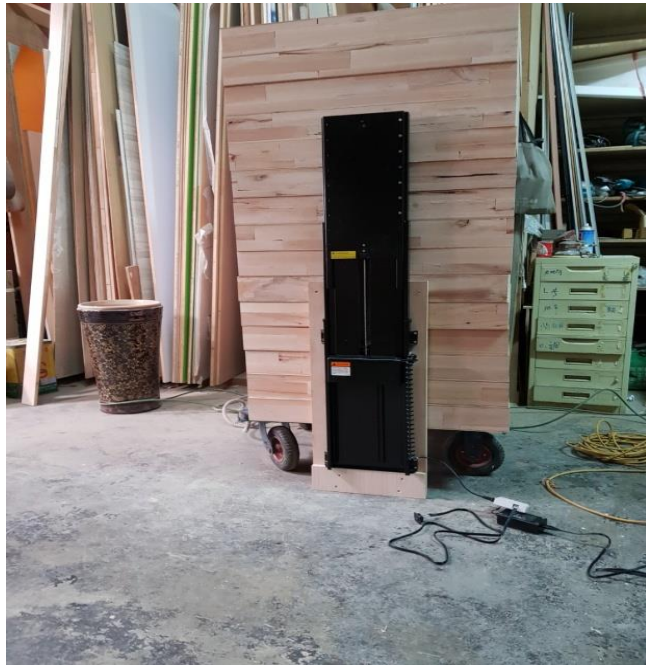


圖 5-15 測試結果順暢,最高可上升到 130 公分
測試下降順暢度及下降最低高度



圖 5-16 測試下降最低點為 70 公分

(機器本身下降高度 60 公分+底座 10 公分)總高 70 公分,符合本次桌子
設定高度(本次桌子總高設定為 80 公分)

- 將螢幕及影音共享器結合



圖 5-17 配合底座寬度,外框寬度設定為 25 公分

- 初步結合測試及修改



圖 5-18 調整桌面製作尺寸

製作完成時發現外框太大,如要依此製作勢必會加大桌面尺寸,故將螢幕底盤捨棄,改用五金配件吊掛,可使螢幕外框縮減至 12 公分將實體打樣攜至教室,與指導老師討論結果,獲得以下結論及修改方向。

- 螢幕是否可加大
- 解決方法：由原本 23 吋螢幕加至 32 吋液晶螢幕,但需考慮載具是否可承載較大物件。經查本載具可承重 65 公斤,結論可行。



圖 5-19Venset-700 型電動升降架載重說明

- 螢幕是否可改 360 度旋轉,捨棄木製外框,直接吊掛螢幕
解決方法：可在螢幕背面加裝旋轉電是支撐架,但因背面需有固定點,所以能到 270 度即左、右、前等三方向。



圖 5-20 螢幕掛架轉向測試

5-5 M+Desk 相關製作整合及測試

一、 進行施工圖繪製及尺寸確認

本次桌子組裝材料以木製板材為主，厚度共分 3 種，分別有 24mm, 18mm, 4mm 三種厚度板材為主。組裝尺寸以施工圖作為施工依據。

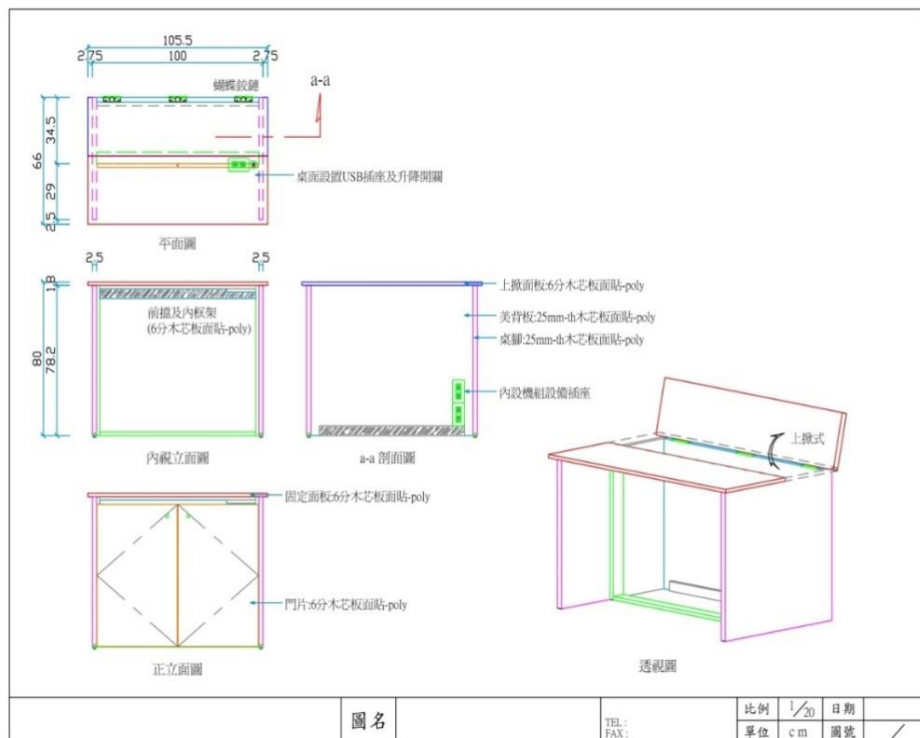


圖 5-21 施工圖繪製

二、 本體備料進行組裝

材料組件左、右側板、頂底板、門板、相關五金等。



圖 5-22 本體結構組裝

三、 電視螢幕及螢幕支撐架

重新購置：因螢幕本身需要有預留孔位才能安裝支撐架，當初設定 23 吋螢幕因沒有外框，相對尺寸會過小，所以改採 32 吋電視螢幕，以配合桌子尺寸。



圖 5-23 32 吋液晶電視

電視吊掛架原先設定並無旋轉功能，修改後採具有 270 轉向，即左、右、中三向皆可收看。



圖 5-24 電視掛架組裝

四、 電視架及螢幕初步安裝並做大部結合



圖 5-25 電視掛架連接升降設備

吊掛架固定同時，另需考慮線路固定及隱藏安裝，將影音分享器固定於支架上，避免外露，並以黑色(與支架同色)絕緣膠布固定。



圖 5-26 配件線路隱藏

大部結合完成, 並測試行程上下流暢度。經測試結果上下流程, 螢幕轉向、左、右、前皆順暢。



圖 5-27 上下流暢度測試

主支架向左旋轉經測試順暢, 主支架向右旋轉經測試同樣順暢。



圖 5-28 旋轉角度測試

五、 將主螢幕及載具安裝於桌本體

安裝於櫃體時，發現線路安裝線路整合亦是關鍵。



圖 5-29 升降架及桌子本體結合

將線路及插座固定於被板避免線路零亂。



圖 5-30 線路整合

將線路整合完成後,加裝門片使線路隱蔽於內,使外觀感覺乾淨清爽。



圖 5-31 整合完畢增加門板

六、 安裝完成並進行測試

手機與螢幕同步，上與下行程順暢。



圖 5-32 完成後上下流暢度測試

手機與螢幕同步，螢幕向左方轉動，行程順暢。



圖 5-33 完成後左向旋轉測試

手機與螢幕同步，螢幕向右方轉動，行程順暢。



圖 5-34 完成後右向旋轉測試

第二次實體樣品討論

時間:2018.05.4 地點:建築系討論室



圖 5-35 完成品討論

■ 討論一：是否可加裝輪子方便桌子移動性



圖 5-36 桌子修改前

解決方法：(將本體材減 6 公分, 適合輪子高度, 總高度不變)



圖 5-37 桌子修改後

(加裝 6 公分活動輪)

- 討論二：桌面上之預留 USB 插孔及 110V 電源插孔移位，讓桌面僅保留無線充電插座及手動開關。



圖 5-38 插座置於面板修改前

解決方法：

板面重新製作，將 USB 插孔及 110V 電源插孔移至櫃內，並於面板開孔裝設無線充電器及預留 3 公分線孔蓋，方便線路隱藏。

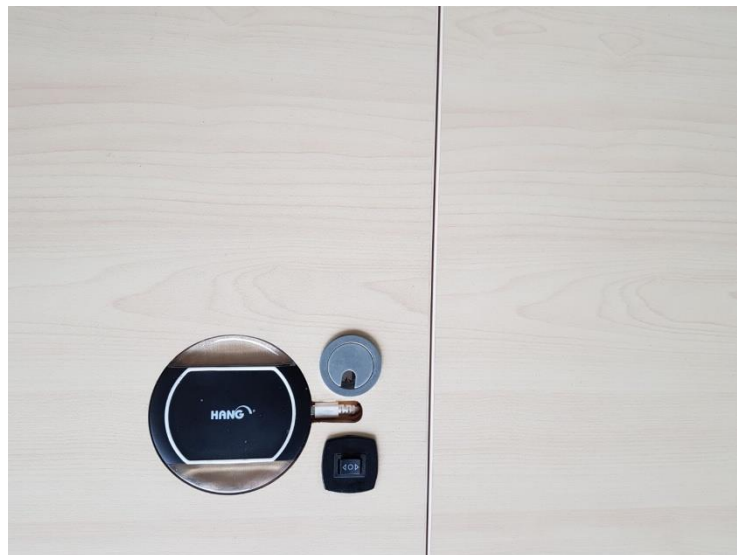


圖 5-39 插座面板修改後

修改後整體完成圖，經旋轉測試，結構穩定能 270 度旋轉。



圖 5-40 上升測試圖一



圖 5-41 上升測試圖二



5-42 上升測試圖三



圖 5-43 上升測試圖四

第六章：未來展望以及應用

本專題研究以東海大學 PBL 教室為研究場域，透過實地觀察後分析及探討，進一步探討使用情形，像是場地壓迫性、電視螢幕距離妥當性、設施使用簡易性等問題，藉此實務研究專題能夠發現出可改善的問題下，進而提出設計並製作一款適合問題導向學習教室-行動多媒體學習桌(M+Desk)，使 PBL 教室的建置更完善以及功能更精進，最後，本專題將以技術報告方式呈現行動多媒體學習桌產品實務設計及開發過程。

當 M+Desk 結合手機及影音傳輸功能，對日後 PBL 上課模式將有所改變，學員上課時將不需攜帶筆電及書本，只帶手機即能上課，教師及學生等於人人皆是數位行動載體而在未來 M+Desk 的研發上，建議可以在幾個方向上持續改善與發展：

在技術層面上：

1. 旋轉方向自動化：

在一般上課的時候，我們都會有在老師叫最旁邊的學生站到中間來觀看螢幕內容的經驗，我們將改善的是透過自動旋轉螢幕的方式，將老師所要分享的內容透過此功能可以無死角的讓全部學生都能看到。

2. 螢幕兼具觸控功能：

在自行投射到螢幕的同時，以現今直覺反應下，就是直接在螢幕上面做改變，最快速的方式就是將僅僅是投射功能的螢幕轉變成具有觸控螢幕的方式下，作出筆記以及標記的方式，讓師生能夠快速了解彼此的意思，也就是透過視覺傳達情況讓對方了解。

3. 展示螢幕與桌面的輕量化：

本專題開發為行動化多媒體展示桌，目前的設計原型仍然難以在空間中順利彈性移動，增加互動的彈性，因此若能克服固定式電源供應的線路問題，採輕量化整體設計，增加移動的彈性，將大幅提高它支援學習的行動力。

在應用層面上：

1. 與博物館合作:

以現況的博物館展示物品的時候，我們常看到展物解說就是一片牆，一片電視螢幕在那邊，但卻因為解說方式的被固定，導致人群也都會被固定在一塊區域，透過此桌子，我們可以將解說品 270 度的呈現在人群前面，讓人不用擁擠的擠在某個區塊裡面，讓大人小孩都能看的見。

2. 課程分享教學:

以化學課程合作，並以台灣的高中化學實驗教學為例，老師無法為每一組學生進行實驗，通常會有兩種解決方法，第一種為影片教學，但通常會少了真實性的操作感；第二種為現場教學，但通常會需要大家都圍在老師旁邊看實際操作。透過此桌子以及手機畫面，能即時的分享老師上課操作模樣，也不需要全部學生圍繞到老師的周遭，就能清楚的看見所有的一舉一動，滿足各方面的需求。

參考文獻

1. 牛麗紅、南克勉、王增田、宋立新(2006)。《解讀 PBL 中的師生角色》。中國高等醫學教育；2006 卷 7 期，27-28。
2. 王全世(2000)。資訊科技融入教學之意義與內涵。資訊與教育，80，23-31。
3. 王麗雅、盧東華(2004)。資訊科技融入社會領域教學之意義與內涵。國教新知，51(1)，41-49。
4. 郭章淵、戴文雄(2007)。問題導向學習對建築系學生學習成效之研究—以建築設備學教學為例。朝陽學報第 12 期。293-310。
5. 劉孝群、李小平譯(2004)。張慶林審校。Torp, L., & Sage, S.(2002) 原著。基於問題的學習：讓學習變得輕鬆有趣 (Problems as Possibilities: Problem-based Learning for K-16 Education, 2nd ed.)。北京：中國輕工業。
6. Antonietti, A. (2001). Problem based learning - A research perspective on learning interactions. The British Journal of Educational Psychology, 71(2), 344-346.
7. Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-Based Learning: A Review of the Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. Academic Medicine, 68, 52-81.
8. Azer SA. 2004. Becoming a student in a PBL course: Twelve tips for successful group discussion. Med Teach 26:12-15.
9. DAVIS, M.H. & HARDEN, R.M. (1999) AMEE Medical Education Guide no 15: Problem-based learning: a practical guide, Medical Teacher, 21, pp. 130-140.

10. Dolmans DHJM, Snellen-Balendong H, Wolfhagen HAP, van der Vleuten CPM. Seven principles of effective design for a problem-based curriculum. *Med Teach* 1997;19 (3):185–9.
11. Gallow, D.(2008). What is Problem-based Learning? Retrieved September 18, 2009, from <http://www.pbl.uci.edu/whatispbl.html>
12. Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology: A constructivist Perspective*, 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
13. Majumdar, S.(2003). Pedagogical framework for online learning. *Vocational Training*, 28, 21-30.
14. Oliver, R., & Herrington, J. (2001). *Teaching and Learning online : a beginner’s guide to e-learning and e-teaching in higher education*. Western Australia: Centre for Research in Information Technology and Communications Edith Cowan University. Retrieved May 25, 2006, from the World Wide Web: <http://elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/2002/TALO2.Pdf>.
15. Tam, M. (2001). *Introducing problem-based learning: Learning matters at Lingnan*. from http://www.ln.edu.hk/tlc/learning_matters/05-2001-242001.pdf
16. Tiene, D. (2002). Exploring Current Issues in Educational Technology Using a Problem-based Approach to Instruction. *Educational Technology*, 24(1), 14-22.
17. Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for k-16 Education* (2 ed.). Alexandria, WA: Association for Supervision and Curriculum Development.

18. Tsai, S., & Machado P. (2003). E-learning, Online Learning, Web-based Learning, or Distance Learning: Unveiling the Ambiguity in Current Terminology. eLearn Magazine. Retrieved May 25, 2006, from the World Wide Web: [http://www.learnmag.org/subpage.cfm?section=best_practices &article=6-1](http://www.learnmag.org/subpage.cfm?section=best_practices&article=6-1).
19. Walton, H. , & Matthews, M . (1989). Essentials of problem-based learning. *Medical Education*, 23, 542-58.

附件一 PBL 問題導向數位學習教室簡介及功能說明



圖六-1



圖六-2

3

基本規格 - 教室座位數

創藝學院C114

▶ 中央弧形座位 50 個：
一組弧形桌內、外側可各
坐5個座位，共有5組桌面。
(白色椅面)



▶ 兩側討論座位 32 個：
每張高圓桌搭配4張討論椅，
共有8組。(黑色椅面)



圖六-0-3

4

基本規格 - 教室設備

創藝學院C114

- ▶ 座位數：82 (弧形桌50+圓桌32)
- ▶ 冷氣：有
- ▶ E化講桌：無，可外接筆記型電腦 (HDMI線) 或透過行動裝置安裝APP使用
- ★ 必須使用專屬平板電腦，控制數位面板顯示狀態及來源。
- ▶ 投影機：無，改以10台數位面板顯示。
- ▶ 座椅是否可移動：椅子皆可移動；桌子除弧形桌中間「灰色桌面」為固定外，其餘皆可移動。
- ▶ 電源配置：中央講桌-桌面及桌柱約有8個插座、弧形桌每組有24個插座 (共5組弧形桌)、兩側有窗牆面各有4個插座。
- ▶ 麥克風：配有兩支手持無線麥克風、兩個無線耳機麥克風。可同時使用其中兩個 (4選2)。



圖六-0-4

5

功能簡介

- 數位面板播放
- 開機

說明：
教室正中央上方，設置環形電視牆(4台數位面板組成)，教室牆面亦設有6台數位面板，老師可透過無線控制，隨時切換播放內容及模式。此外，學生亦可使用教室兩側的討論圓桌，透過APP將討論資料傳送至牆上的數位面板，彼此交流分享。

創藝學院C114

▶ 使用專屬平板電腦，控制數位面板顯示狀態及資料來源

▶ 開啟平板電腦電源後，請點選左下角APP「ATEN Control」(如左圖)

▶ 出現系統開機畫面(如右圖)，請點選畫面中間「箭頭」→數位面板將自動開機



圖六-0-5

6

功能簡介

- 數位面板播放
- 使用裝置及Wi-Fi設定

創藝學院C114

▶ 顯示內容來源：

1. 筆記型電腦：使用HDMI線連結筆記型電腦及講桌面板上之HDMI輸入端或安裝程式 (<http://ithu.tw/c114>) 以無線連結
2. 使用行動裝置(平板、手機...等)：需安裝APP「MirrorOp Presenter」

Android : <http://ithu.tw/c114a>

iOS: <http://ithu.tw/c114b>

3. 若使用無線連結(包含筆記型電腦及行動裝置)，需使用C114教室專屬Wi-Fi方能使用
帳號：C114或C114_5G(二擇一)
密碼：0423590121



HDMI輸入端



圖六-0-6

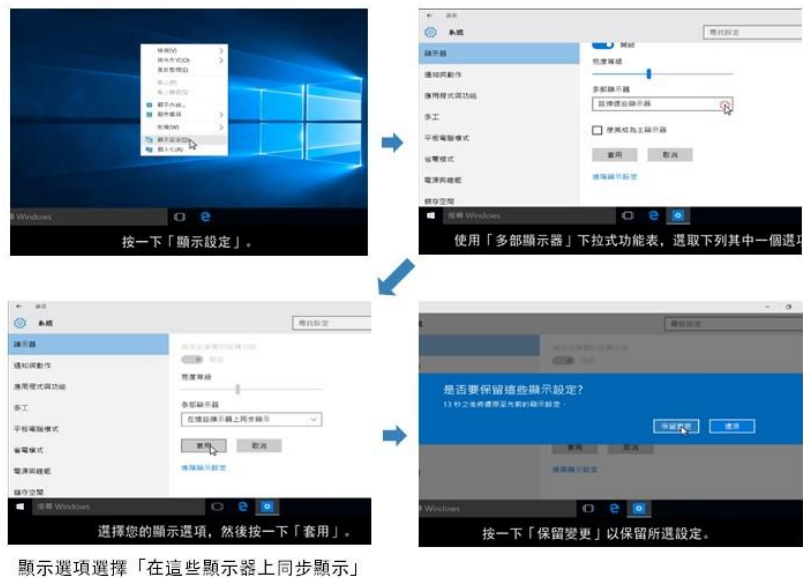
7

功能簡介

- 數位面板播放
- NB設定

顯示內容來源：筆記型電腦（以HDMI連結）
需設定「顯示設定」為「多部顯示器」在這些顯示器上同步顯示

創藝學院C114



圖六-0-7

8

功能簡介

- 數位面板播放
- APP-主畫面

顯示內容來源：
行動裝置 (APP「MirrorOp Presenter」)
或筆記型電腦 (安裝程式MirrorOp以無線連結)

創藝學院C114



圖六-0-8

9

功能簡介
 - 數位面板播放
 - APP-畫面投影

顯示內容來源：
 行動裝置 (APP
 「MirrorOp
 Presenter」)
 或筆記型電腦 (安裝
 程式MirrorOp以無線
 連結)

創藝學院C114



圖六-0-9

10

功能簡介
 - 數位面板播放
 - APP-文件檔案

顯示內容來源：
 行動裝置 (APP
 「MirrorOp
 Presenter」)
 或筆記型電腦 (安裝
 程式MirrorOp以無線
 連結)

創藝學院C114



圖六-0-10

11

功能簡介
- 數位面板播放
- APP-相片檔案(1)

顯示內容來源：
行動裝置 (APP
「MirrorOp
Presenter」)
或筆記型電腦 (安裝
程式MirrorOp以無線
連結)

創藝學院C114



圖六-0-11

12

功能簡介
- 數位面板播放
- APP-相片檔案(2)

顯示內容來源：
行動裝置 (APP
「MirrorOp
Presenter」)
或筆記型電腦 (安裝
程式MirrorOp以無線
連結)

創藝學院C114



圖六-0-12

13

功能簡介

- 數位面板播放
- APP-照相機

顯示內容來源：
行動裝置 (APP
「MirrorOp
Presenter」)
或筆記型電腦 (安裝
程式MirrorOp以無線
連結)

創藝學院C114



圖六-0-13

14

功能簡介

- 數位面板播放
- APP-新增功能

顯示內容來源：
行動裝置 (APP
「MirrorOp
Presenter」)
或筆記型電腦 (安裝
程式MirrorOp以無線
連結)

創藝學院C114



圖六-0-14



▶ 系統主畫面
可選擇數位面板顯示模式，共分為4種模式：一般模式、廣播模式、專注模式、以及自定義切換



圖六-0-15



▶ 一般模式：
未鎖定螢幕顯示，牆上之6個數位面板可透過APP自行連結顯示畫面。通常用於分組討論過程，由各小組自行投影內容。



圖六-0-16

17

功能簡介

- 數位面板播放
- 專屬平板
- 廣播、專注模式

創藝學院C114

- ▶ 廣播模式：
所有數位面板統一顯示相同畫面（中央4台+牆上6台）。通常用於教師講課或是進行報告。
- ▶ 專注模式：
僅統一顯示中央4台數位面板相同畫面，牆上6台則顯示黑畫面。通常用於教師講課或是進行報告，且統一觀看中央環形電視牆。



圖六-0-17

18

功能簡介

- 數位面板播放
- 專屬平板
- 自定義切換

創藝學院C114

- ▶ 自定義切換：
即可彈性設定「畫面來源」以及「顯示目標」。例如可將小組2的畫面來源設定顯示至顯示器3。



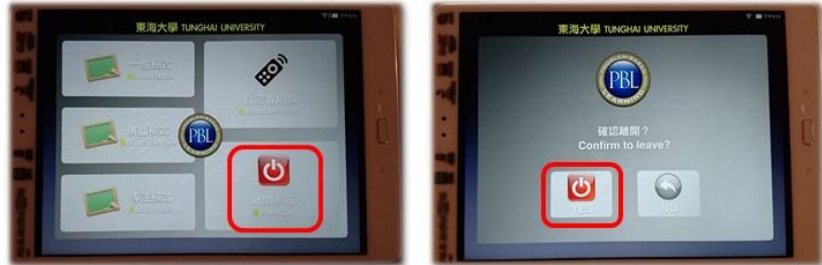
圖六-0-18

功能簡介

- 數位面板播放
- 專屬平板
- 離開系統、關機

▶ 離開系統：

點選右下角的「離開系統」，並點選確認「YES」即可。中央4台數位面板以及教室牆面6台數位面板，將會陸續自動關機。無需另將面板關閉。



圖六-19

附件二 媒體報導

- 華視新聞網
<http://news.cts.com.tw/cts/general/201710/201710311897300.htm>
[1#.WfgRpRl-XqA](http://news.cts.com.tw/cts/general/201710/201710311897300.htm)
- 大台中新聞
<https://www.facebook.com/tcn20ch/videos/899847016837656/>
- 新頭殼 newtalk/生活藝文出席東海「問題導向數位學習」教室
<https://newtalk.tw/news/view/2017-10-30/102193>
- 自由時報/生活 東海打造問題導向數位學習教室 唐鳳勉生勿當「工具人」
<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2238219>
- 中時電子報/生活 大學教室像 NBA 球場 唐鳳這樣說
<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20171030004657-260405>
- 中天快點 TV/生活焦點 大學教室像 NBA 球場 唐鳳這樣說
<http://gotv.ctitv.com.tw/2017/10/726840.htm>
- 聯合新聞網/文教 東海打造數位教室找唐鳳加持 上課可打卡遊戲添趣味
<https://udn.com/news/story/7325/2787604>
- 中央網路報/教育藝文 台灣/東海大學 PBL 教室揭幕 唐鳳政委座談數位創新
http://www.cdnews.com.tw/cdnews_site/docDetail.jsp?coluid=121&docid=104387184