

國立勤益科技大學

研發科技與資訊管理研究所

光電綠色科技研發與管理產業研發碩士專班

碩士論文

運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究

—以光電產業教育訓練為例

指導教授：林文燦 博士

黃俊明 博士

研究生：施憲銘

學 號：499T4103

中華民國一〇一年十二月

運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究

—以光電產業教育訓練為例

The Study on Applying Kano and IPA to Evaluate Online Learning
Platform Improvements—A Case Study in Electro Optical Industry
Education and Training

研 究 生：施憲銘

指 導 教 授：林文燦 博士

指 導 教 授：黃俊明 博士

國立勤益科技大學

研發科技與資訊管理研究所

光電綠色科技研發與管理產業研發碩士專班

碩士論文

A Thesis

Submitted to

Graduate Institute of Innovation and Technology Management

National Chin-Yi University of Technology

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Engineering

October 2012

Taiping, Taichung, Taiwan, Republic of China

中 華 民 國 一 〇 一 年 十 二 月

國立勤益科技大學
研究所碩士班
論文口試委員會審定書

本校 研發科技與資訊管理研究所

光電綠色科技研發與管理產業研發碩士專班 施憲銘 君

所提論文 運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究
-以光電產業教育訓練為例

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：姜子明 黃俊明
林文燦

指導教授：林文燦
黃俊明

系（所）主管：資訊管理系主任黃嘉彥

中華民國 101 年 10 月

運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究—以光電產業教育訓練為例

研究生：施憲銘

指導教授：林文燦 博士

指導教授：黃俊明 博士

國立勤益科技大學研發科技與資訊管理研究所

光電綠色科技研發與管理產業研發碩士專班

摘 要

近年來，部份網路教學課程已逐步取代傳統黑板成為教學的代名詞，大多數企業已將網路學習當成是教學或培訓員工的基礎工具；未來，網路學習會變得越來越重要，並且在被需求中逐步成長茁壯。網路教學在美國已是行之有年的教育方式，應用在不同階段的教育，也由於市場的成熟，甚至成為修取學位的德政。

反觀台灣網路教學的發展，雖不如歐、美成熟，但已開始趨於穩定，新的服務與技術，亦陸續展開，網路學習將快速融入我們的生活與工作中，而網路課程更針對不同的教育族群逐漸形成完整的「終身學習」網。

本研究的目的是在於運用 KANO 模型與重要 - 表現程度分析 (Importance-Performance Analysis, IPA)，兩種方法找出網路教學平台應用於光電產業教育訓練的改善因素。

在 KANO 模式分析結果方面，應用教學平台於光電產業教育訓練之問卷，在 24 項服務品質中，有 6 項為一元化品質，8 項為當然品質，7 項被歸類為魅力品質，2 項為無差異品質，1 項為反轉品質。在 IPA 方面，在 24 個問項中，有 12 項落在第 I 象限，「繼續保持」；有 2 項落在第 II 象限，「供給過度」；有 6 項落在第 III 象限，「改

善優先順序較低」，分別為「A7光路校準、折射與反射」、「B2檢驗個人/部門產品品質提升比率」、「B3檢驗個人/部門Cycle time縮短幅度」、「B5檢驗個人/部門整體滿意度」、「C5線上即時問答排解疑難」、「D4生產力中心證書」。有4項落在第IV象限，「應加強改善之重點」；分別為「應加強改善之重點」；分別為「C1企業內訓課程網路報名」、「C7教育訓練回饋」、「D1企業內部員工訓練證明發行」、「D3工會發行證書」，本研究結果可供光電產業進行人員教育訓練使用數位教學平台時參考之用，並運用在服務品質改善的程序中，提高人員教育訓練之效率及優勢。

關鍵詞：光電產業、*Kano* 二維品質模式、*IPA* 重要-表現程度分析、數位學習



The Research of Applying Kano Model and IPA to Develop Online Learning Platform Improvement Factors—A Case for Education and Training in Photoelectric Industry

Student : Hsien-Ming Shi

Advisors : Dr. Wen-Tsann Lin

Dr. Jiung-Ming Huang

Graduate Institute of Innovation & Technology Management
National Chin-Yi University of Technology

Abstract

Highly developed technology has been replaced traditional blackboard teaching by part of the online curriculum learning in recent years. Most enterprises has been regarded the online learning as the basic tools for integrated employee training. Online learning is getting more important and prosperous because of the demand in the near future. Online learning in education has been practiced in the United States for years, which were applied in different phases of education. Owing to the maturity of online learning more and more people uses online learning as a tool to get academic degrees.

Look back on the development of online learning in Taiwan. Though online learning here in Taiwan is not as flourishing as Europe and United States, online learning in Taiwan has begun to stabilize. New services and technology have continually launched. Online learning will soon be quickly integrated into our lives and works. In accordance with different education groups, online learning curriculum has been gradually forming complete lifetime learning networks.

Therefore, the aim of this study is about dividing the service quality items into different various quality elements in accordance with Kano's model could provide more evident direction for the executives of dialysis facilities to improve online learning platform design satisfaction and to enhance service quality. By using Kano model and Important-Performance Analysis to find out which element should be improved. A total of 24 service qualities, there are six one-dimensional qualities, 8 must-be qualities, seven are classified as attractive qualities, 2 indifferent qualities, and a reverse quality. In the IPA analysis, there are 12 items falls on the quadrant I, 2 falls on the quadrant II, 6 falls on the quadrant III, and 4 falls on the quadrant IV. After the analyzing of Kano model and Important-Performance Analysis, this thesis proposed recommendations on improvement strategies in response to these adverse performance elements.

Keywords: Photoelectric Industry, Kano Model, Importance-Performance Analysis (IPA) 、 e-learning

誌 謝

本研究論文首先要感謝林文燦院長、黃俊明教授兩位指導教授的悉心指導，學習的過程中陳坤盛校長、王圳木老師、翁國亮老師、黃嘉彥老師的用心付出，還有口試期間葉子明老師不厭其煩的指點，使得本論文能如期完成。還要感謝我的家人及同事在這兩年當中，在我忙著做研究的時候百般忍耐我不正常的工作態度以及對家人的疏忽，最要感謝的是洪文義學長，幫我報名強制我一定要來，由於學長的鼓勵讓我的人生多了一頁精彩，更要謝謝鄭彥如學姐在研究方法、寫作格式及研究架構上的大力協助。

求學期間，100春的同學們彼此的情誼是最重要的，也是此生重要的歷程，多數時候我們一起討論、一起寫作、一同玩耍，從歡樂中找到研究的動力及方向，也在一連串的參訪、研習、研討會、發表會中不斷進步成長，雖說辛苦卻回味無窮，少了這15位精英，想必兩年生活必索然無味，謝謝你們伴我一同成長。

施憲銘 謹誌於
國立勤益科技大學
光電綠色科技研發與管理產業研發碩士專班
中華民國一〇一年十二月

目 錄

目 錄.....	ix
第一章 緒 論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究對象範圍及限制.....	3
1.4 研究流程.....	3
第二章 文獻探討.....	5
2.1 台灣光電產業分類及現況分析.....	5
2.1.1 台灣光電產業分類.....	5
2.1.2 台灣光電產業現況分析.....	7
2.2 數位學習現況.....	10
2.2.1 數位學習之定義.....	10
2.2.2 傳統學習與數位學習之比較.....	13
2.2.3 數位學習之相關研究.....	14
2.3 服務品質.....	16
2.3.1 服務品質之意義及特性.....	16
2.3.2 服務品質之相關研究.....	18
2.4 Kano 二維品質模式.....	19
2.5 重要－表現程度分析.....	25
第三章 研究方法.....	30
3.1 運用德菲法發展光電產業人員教育訓練數位學習平台需求問卷設計.....	31
3.2 問卷發放對象及基本資料.....	32
3.3 信度與效度分析.....	32
3.4 Kano 二維品質模式歸類.....	34
3.5 IPA 問卷建構與分析方法.....	36
3.6 Kano 與 IPA 交叉分析.....	38
第四章 研究分析.....	40
4.1 統計分析.....	40
4.2 信度與效度分析.....	45
4.3 Kano 二維品質要素歸類.....	46
4.4 不同使用者屬性之品質構面差異.....	48

4.5	IPA 重要-表現程度分析.....	61
4.6	Kano 與 IPA 交叉分析.....	63
第五章	研究結論與建議.....	65
5.1	結論.....	65
5.2	建議.....	65



表目錄

表 1 光電產業類分類表.....	6
表 2 傳統與數位學習比較表.....	13
表 3 數位學習平台對於企業或教育機構之相關研究表.....	15
表 4 品質屬性歸表問卷選項與意義表.....	23
表 5 Kano 二維品質模式相關研究一覽表.....	24
表 6 重要-表現程度分析法相關研究一覽表.....	29
表 7 問卷選項與意義表.....	34
表 8 受訪者性別分析表.....	41
表 9 受訪者年資分析表.....	42
表 10 受訪者職務分析表.....	43
表 11 受訪者教育程度分析表.....	44
表 12 問卷選項二維品質屬性歸類表.....	46
表 13 性別對於二維品質屬性歸類表.....	48
表 14 年資對於二維品質屬性歸類表.....	51
表 15 職務對於二維品質屬性歸類表.....	54
表 16 教育程度對於二維品質屬性歸類表.....	57
表 17 問卷選項重要-表現程度分析.....	61

圖目錄

圖 1 研究流程圖.....	4
圖 2 2011 全球光電市場各領域分佈圖.....	8
圖 3 數位學習演進圖.....	12
圖 4 赫茲伯格激勵－保健理論連續體說明圖.....	20
圖 5 狩野紀昭之二維品質模式示意圖.....	21
圖 6 重要-表現程度分析法二維矩陣.....	26
圖 7 研究方法流程圖.....	30
圖 8 IPA 象限分佈說明圖.....	37
圖 9 受訪者性別分布圖.....	41
圖 10 受訪者年資分布圖.....	42
圖 11 受訪者職務分布圖.....	43
圖 12 受訪者年資分布圖.....	44
圖 13 IPA 分析圖.....	62
圖 14 Kano 與 IPA 交叉分析矩陣圖.....	63

附 錄

附錄一 問卷-1	74
附錄二 問卷-2	75
附錄三 問卷-3	76
附錄四 問卷-4	77
附錄五 個人簡歷	78



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

在科技日新月異的發展下，數位化電子產品的應用相當廣泛，台灣在網路硬體、軟體及寬頻的環境日趨成熟的條件下，數位學習產品的市場需求日漸成為主流，目前數位學習課程及相關產品的發展已日漸成熟，數位學習快速發展的趨勢引發教育產業之巨大變革，不論是透過國家型計畫的推動、各大專院校的導入及各企業競相投入相關平台的建置與數位課程製作，都讓數位學習的觀念慢慢落實於所有領域。

由於台灣受高等教育的人口數逐年攀升，導致許多工作中或工作後再回流受教的學生越來越多，也就是所謂的在職進修或進修推廣教育學分班，由於在職進修學生的求學時間比一般生少，如遇出差或責任制加班，便扼殺了該學生的進修機會；此外，以往總因為各級學校、家長預算的限制，經常為了挑選適合學生使用的教學設備傷透腦筋，因此，數位學習平台的誕生解決了多數企業及學校面臨的問題，採用完全網路上課或局部課程上網的方式，提供線上教材給學生，師生及學生之間透過非同步討論區、同步會議以及電子郵件來進行教學的互動，必要時再輔以期初、期中、期末幾次的面授，使得學習效果與實體授課成效相當。數位學習平台，除了傳統教室具備的電腦、投影機外，還包括了可同步播放錄影實體物件的攝影機，讓老師可以在教室內任意走動教學及線上分組討論及能將老師授課過程忠實錄製下來的軟體。線上教學平台不僅可以打破傳統課堂教學限制，使一般生學習更彈性，也使在職進修及進修推廣教育的學生在時間上與空間上能充分享受到網路教學平台的便利性，

藉此大幅提高互動教學的效率和成果，並提升校際選課人數。

有鑑於此，本研究應用 Kano 二維品質模式與重要-表現程度分析 (Importance-Performance Analysis, IPA) 進行光電產業人員教育訓練於網路教學平台應具備的功能分析。本研究針對功能品質構面進行調查，分析企業對 Kano 二維品質模式品質屬性的看法，並透過功能品質要素構面增加重要性指標來確認有效提升產品定位的品質要素。建立以光電產業人員期望因素為基礎的數位平台設計定位之程序與作法。

1.2 研究目的

為達到有效提升光電產業人員教育訓練的數位教學平台產品定位之品質要素，建立以光電產業人員期望因素為基礎的數位平台設計定位之程序與作法，本研究由光電產業使用網路教學平台於教育訓練的影響因素中，找出關鍵改善目標，有效提升人員教育訓練的效率。

為了明確了解網路教學平台應用於光電產業教育訓練的改善因素，本研究首先了解個案公司之教育訓練基本需求，透過 Kano 二維品質模式將基本需求之品質屬性歸類，再以重要-表現程度分析 (Importance-Performance Analysis, IPA) 將基本需求項目劃分於一平面二維矩陣，藉由上述之研究工具針對光電產業人員教育訓練之教學平台進行分析與改善，其研究目的如下：

1. 探討光電產業及該產業教育訓練之相關研究與現況。
2. 光電產業人員教育訓練的數位學習平台產品定位之基本要素歸類為品質要素。
3. 將光電產業人員教育訓練的數位學習平台之基本需求運用重要-表現程度分析 (Importance-Performance Analysis, IPA)，並提出改善策略與建議項目。

1.3 研究對象範圍及限制

本研究探討對象為光電產業需教育訓練之人員，為有利於數位學習平台設計因素需求改善的有效性，研究範圍設定為該企業已使用數位學習平台於在職進修及新進人員之教育訓練，針對使用人員之問卷填寫進行分析與研究。而本研究只針對上述範圍中的問題進行研究探討，不考慮執行過程中人為個別差異或執行所造成的問題。

此外，本研究是針對個案公司進行研究與分析，但在研究過程中，仍受限於不同公司的營運流程不同、產業型態差異與組織規模大小，雖已將誤差降至最低，但在分析過程中仍受到以下限制影響：

1. 本研究重點在於探討數位學習平台設計因素需求改善，對於未來使用該學習平台人員之學習成效及日後表現，不在本研究探討範圍之內。
2. 本研究提供之問卷調查回答方式，皆依問卷填答者之主觀看法填寫，故填寫資料無法保證偏差之大小及決策者對於相關定義之方式也有所差異。
3. 本研究對象係以光電產業個案公司為研究案例，並以該產業之相關理論為基礎，利用該個案公司之實務進行研究，故無法完全推論至其他產業。

1.4 研究流程

本研究首先探討研究背景與動機，在確認研究目的為數位學習平台應用於光電產業教育訓練的改善因素，透過了解光電產業個案公司之教育訓練基本需求後，選定以Kano二維品質模式與重要-表現程度分析(Importance-Performance Analysis, IPA)為本研究分析工具，參考過去學者發表之相關文獻，包括探討光電產業發展之現況與Kano二維品質模式及IPA之相關定義與研究。透過Kano二維品質模式將教育訓練之基本需求要素加以歸類，再使用IPA求出需要改善之數位學習平台設計

因素，最後藉由Kano與IPA之整合分析求出最終之目標改善因素、成效不良的原因，並提出改善策略，增進光電產業人員教育訓練之效率，本研究流程如下圖1所示。

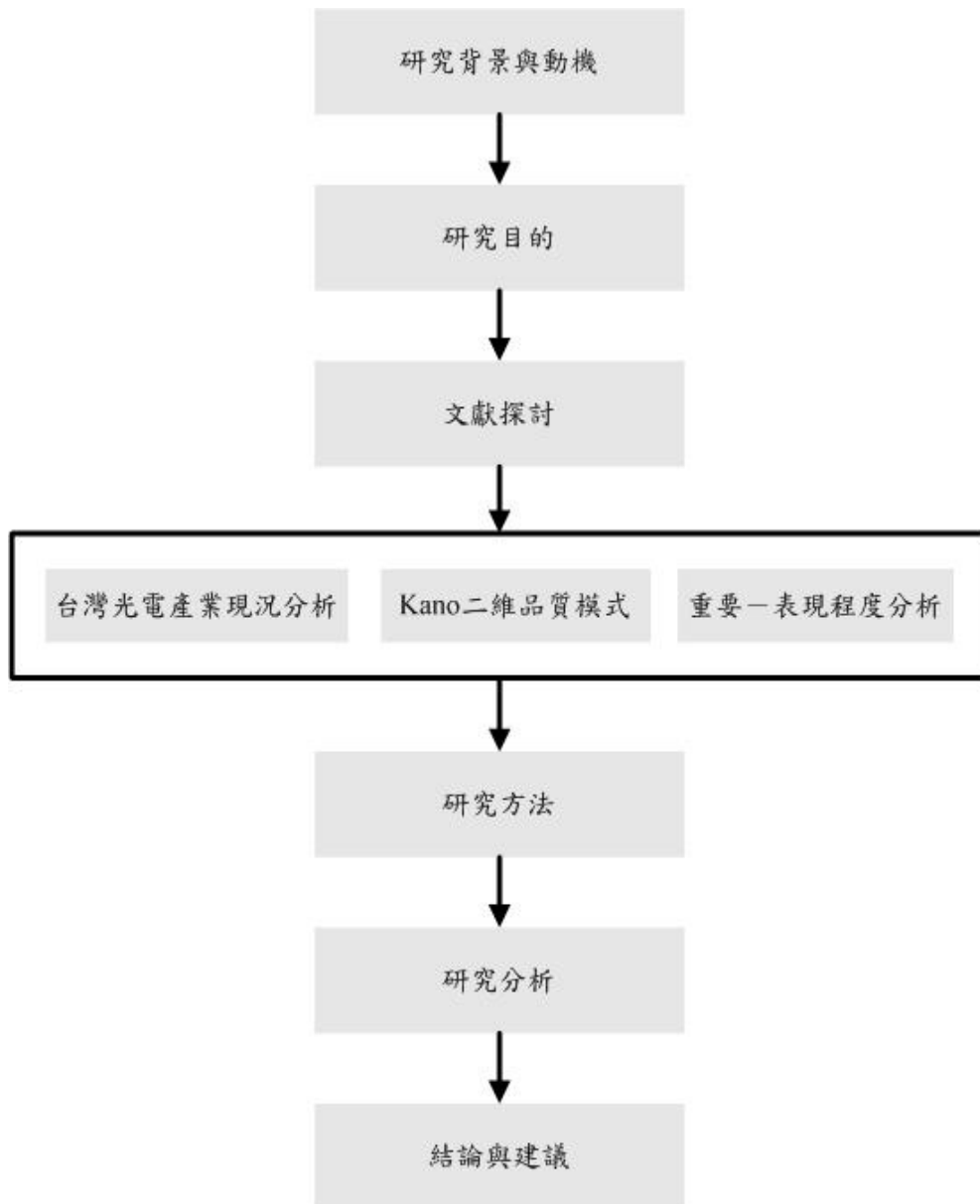


圖 1 研究流程圖

第一章 文獻探討

本章共分為 5 節分別探討，分別是：2.1 台灣光電產業分類及現況分析；2.2 數位學習現況；2.3 服務品質意義及特性；2.4 Kano 二維品質模式；最後是 2.5 重要度績效分析。

2.1 台灣光電產業分類及現況分析

2.1.1 台灣光電產業分類

光電本是物理名詞，根據張惠民(2009)指出，光電主要為利用光與電之間的變換來達到突破許多電性無法達到之限制，由於光電科技是一結合電子、光學和電機的高難度技術，早期由於技術門檻較高，因此大多應用於國防與航太領域為主。張仕欣(2005)認為，光電產業係指製造、應用光電技術之元件，並採用光電元件為關鍵性零組件之設備、器具及系統的所有商業行為廠商。

近年來由於科技蓬勃發展，應用光電技術於相關產品的速度大幅加快，尤其與民生資訊及工業相契合，舉凡 LED 電燈、智慧型手機、電腦液晶螢幕、平板電腦、音響、遊戲機、相機鏡頭以及汽車等，這些與生活息息相關的光電產業產品需求皆大幅加速了光電產業的發展與進步。由於台灣近年皆較著重於光電技術製程之進展，因此張惠民(2009)指出，台灣目前必須投入大量的資金於機器設備上以強化國際競爭力，尤其面對下游應用產品之功能日新月異的特性，以及客戶相對於產品高品質高效能的要求，惟有不間斷的推陳出新才能確保競爭力。

根據李正中(2008)指出，光電產業迄今可區分為六大類，光電半導體元件、

平面顯示器、光輸出、光儲存、光通訊以及光學元件與雷射應用，光電產業六大類詳細分類如下表1所示。

表1光電產業類分類表

光電產業	
分類	<p>光電半導體元件：</p> <p>發光元件、受光元件、發光二極體(LED)、雷射二極體(LD)、電荷耦合元件(CCD)、影像感測器(CMOS)、光電二極管(PD)、太陽能電池(Solar Cell)</p>
	<p>光電平面顯示器：</p> <p>TN/STN/TFT-LCD, PDP, OLED, 投影機, 真空螢光顯示器 (VFD), (FED)、電漿顯示器(PDP)、液晶投影機(Projectors)</p>
	<p>光輸出：</p> <p>條碼掃描器、影像掃描器、雷射印表機、影印機、傳真機、數位相機</p>
	<p>光儲存：</p> <p>資訊用光碟機(CD-ROM Drive、CD-RW Drive、DVD-Rewritable Drive及Combo Drive等等)、消費性各類唯讀機(DVD Player、DVD Recorder)、讀寫一次型、可重複讀寫型光碟機、光碟片</p>
	<p>光通訊：</p> <p>光纖區域網路設備、電信光傳輸設備、有線電視光傳輸設備、光主動元件、光被動元件</p>
	<p>光學元件與雷射應用：</p> <p>雷射本體、工業雷射、醫療雷射、紅外線應用感測儀器、醫療雷射、光學鏡片、鏡頭</p>

資料來源：李正中(2008)

以外銷與代工生產大宗為導向的台灣光電產業與全球經濟景氣息息相關。由於2011年正遭逢歐債危機，使台灣光電產業所依賴的三大產業：LED、太陽光電、LCD皆面臨需求不振之挑戰。然而，景氣循環為產業發展皆會經歷之過程，如光通訊產業經過數年的蟄伏後，近年已逆勢呈現穩定的成長(韓婷婷,2012)。

2.1.2 台灣光電產業現況分析

工商時報陳富瑩(2011)指出我國光電產業發展由於ICT及相關應用的技術不斷創新，帶動相關上游材料發展需求，面對下游產業快速成長，經濟部工業局特積極整合及規劃資源，未來在平面顯示器產業、半導體產業、印刷電路板產業、太陽能產業、LED產業發展帶動下，預估我國電子光電材料市場規模將從2008年新台幣5,356億元成長至2015年的1兆元。

經濟部工業局指出，該局自99年至100年持續推動「提升平面顯示器材料自製率」及「環境共存型光電產業技術」等計畫，藉先期輔導協助廠商建立技術，再藉由「主導性新產品」計畫，輔導廠商建立試量產或量產，輔導包括鴻威、謙華、昇貿、國碩等近20多家廠商，成功開發多項新產品，累計促進投資超過新台幣120億元，增加產值約達新台幣150億元，新增就業人數達450人。

此外，針對特定關鍵材料，經濟部工業局亦適時協助投入開發，除厚植材料產業競爭力，並強化光電電子產業鏈完整性，評估100年將可促進投資額超過新台幣800億元。

光電電子產業為我國主力關鍵產業，在面對新興市場的崛起與日本311地震後的影響，台灣有機會成為光電電子材料供應重鎮，依據美國商業環境風險評

估公司 (BERI) 2010年9月19日公布，台灣投資環境評比維持全球第四名，從近年日商積極來台設廠投資或合資的案例，如東麗、日華、福吉米、捷時雅及日產化學等公司相繼投入超過100億新台幣，即可知台灣未來必定會扮演外商到大陸的重要發展基地(陳富瑩,2011)。

根據PIDA(2012)指出，2011年全球光電市場各領域的比例中，平面顯示器仍是2011年全球光電市場裡的最大領域；而太陽光電已成為第二大領域。儘管目前太陽光電產業正遭逢嚴重的不景氣，但在幾年之後，預估太陽光電將擠下平面顯示器，並成為全球光電市場中最大領域。2011年全球光電市場各領域的比例詳細分佈如下圖2所示。

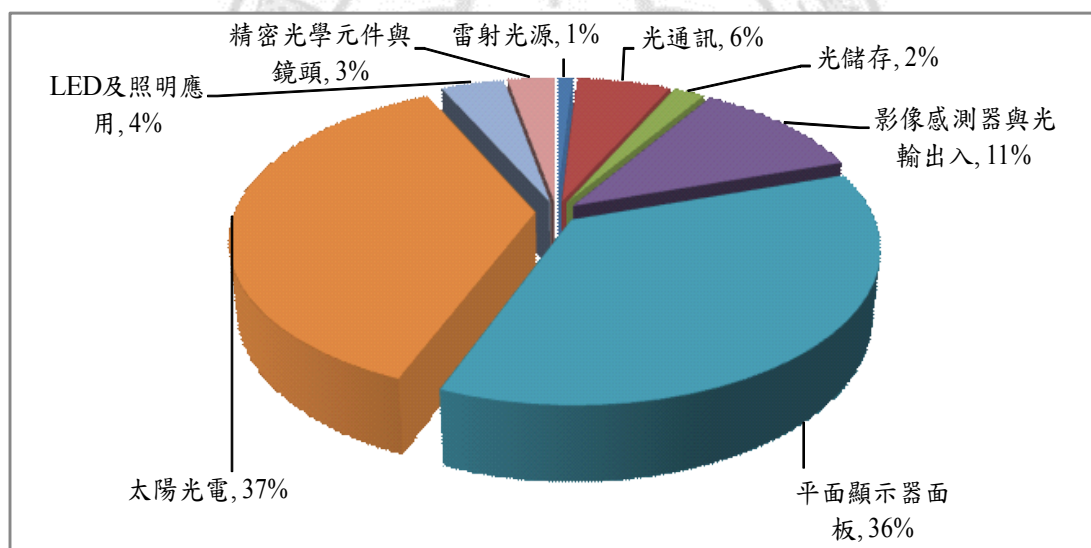


圖2 2011全球光電市場各領域分佈圖

資料來源：光電科技工業協進會(2012)

根據韓婷婷(2012)於光電科技工業協進會(Photonics Industry and Technology Development Association, PIDA)針對2012年第三季光電產業對全球景氣信心之整體光電產業呈現「持平」的現象。而其中光通訊產業呈現較為樂觀，平面顯示器

與太陽光電則呈現「持平稍差」的現象。由PIDA調查結果顯示，光通訊、LED以及光學等產業第三季的表現相較於第二季的景氣看法偏向「持平稍好」的結果；相較之下，平面顯示器及太陽光電則呈現了「持平稍差」的結果，總言之，整體光電產業第三季景氣為「持平」的現象。

此外，近兩年來受惠於智慧型手機、平板電腦、相機鏡頭市場熱絡及競爭激烈，光學產業已持續維持一段榮景，目前有28%的業者保持樂觀；而持悲觀之業者僅7%，總結業界對於第三季景氣的信心度為58.5%，此為傾向「持平」及「樂觀」之範圍。國內材料廠商經過多年耕耘，雖然跨入光電領域時程較美、日先進國家短，然因過去於傳統製造業累積不少生產技術與人才，藉由政府及法人相關單位協助，不僅快速增強國內光電材料之產業競爭力，亦為傳統產業創造另一商機，進而增加相關產業出口動能(韓婷婷,2012)。魏弘毅(2012)也提到，台灣目前的光通訊產業剩下沒幾家，但留下來的公司未來都會很好！這是因為智慧型手機、高畫質電視及3D電視的崛起，再加上雲端運算的科技興起，這些科技將會需要很大量的頻寬來傳輸資訊，因此「光通訊」在未來將會有黃金十年的榮景。此外，徐谷楨(2012)也表示，包括「LED照明應用」與「光通訊」的光電產業，發展前景預計準有「黃金十年」的未來，除了期待產學合作，並推升更多商機，預估將會吸引更多新生代人才投入光電產業。

有鑑於此，如何有效率並快速的培育新生代的光電產業人才將是企業未來發展的重要關鍵之一，陳欣怡(2008)提出，為了因應市場需求、製程及設備之技術更新，教育訓練增加至以每季為規劃的重點。教育訓練的需求主要分為三大類：組織、部門和個人。然而，這三大類並非各自獨立，而是訓練部門考量規劃下同時整合並運用。林傑毓等人(2006)提出員工教育訓練的主要目的，對於企業來說，是增加

組織的安全性與彈性、增加顧客的滿意度、減少管理者的負擔及管理時間、激勵員工彼此士氣，最重要的是能減少事故率的發生。而對於員工自身來說，是促進個人的工作績效、減少工作轉換的障礙，以及增加個人的工作知識與技能以達到提高生產率。在參考許多光電產業教育訓練之文獻並彙整後，一般而言，光電產業所需之基本教育訓練有以下分類：

1. 環境及衛生安全政策
2. 環境管理系統
3. 污染預防
4. 綠色產品
5. 職業健康
6. 工業安全：變更管理、化學物質管理、事故調查管理、緊急應變措施、承攬商管理、巡檢、機台/設備安全互稽、工安內稽
7. 風險管理
8. 一般教育訓練：新進人員環安衛訓練、特殊作業人員危害通識訓練、承攬商安全衛生訓練、ERT專業訓練、ERC人員專業訓練、急救人員訓練、ISO14001種子人員訓練及OHSAS18001種子人員訓練。

2.2 數位學習現況

2.2.1 數位學習之定義

數位學習這個名詞最早是由美國專家Jay Cross所提出，此後迄今也掀起了教育界與企業界對於數位學習之熱潮(資策會,2004)。Rossett (2010)對數位學習定義之解釋為：「電子化學習為學習者運用數位之媒介學習之過程，包括網際網路、企業

網路、廣播、電腦、錄音錄影帶、互動光碟及電視等。而網路學習、電腦學習、虛擬化教室與數位合作皆為應用之範圍」。Schweizer (2004)認為數位學習是有效利用現代技術，利如：電腦、網際網路、聲音影像和多重通訊通道之互動式及多媒體進行學習之過程。Kathawala (2004)對數位學習之定義為透過電子媒介來傳輸或是以技術將各種學習教材及內容進行包裝。本研究參考陳明(2007)與楊晴惠(2006)對於數位學習(E-learning)中【E】的涵義作以下整理與解釋：

1. 探索(Exploration)：學習者可利用網際網路的資源為工具，並照自己的意思自由探索學習。
2. 經驗(Experience)：學習者經由與電腦互動、模擬或社群之非同步或同步學習，以學習者自己的學習步調來改變學習之模式與經驗。
3. 參與(Engagement)：藉由網際網路的創新學習方式，以培養學習者相互合作的團體社群精神。
4. 授權(Empowerment)：學習者可充分掌握及自訂學習之內容、進度及方式，使學習者能選擇最適合自己的方式進行數位學習。
5. 興奮(Excitement)：學習者可藉由數位學習之使用得到更多腦力激盪與興奮感。
6. 延伸(Extend)：由於數位學習之多樣化，可提供學習者更多元之學習選擇，使學習之時間流程持續延伸。
7. 容易(Easy)：平易近人的教材，以數位化方式呈現，除了易於使用及容易學習以外，也使學習者可依自己的時間表上線學習。
8. 有效(Exfective)：由於學習方式多元化使學習者能獲得有效之學習成果。

本研究根據陳義雄(2005)對於數位學習發展過程之演進為電腦輔助教學、遠距

教學、網路教學以及數位學習，並且有以下之說明並以圖3所示：

1. 電腦輔助教學：此學習方式是以事先錄製或準備好之教材，以電腦及硬碟與光碟為媒介，讓使用者透過與電腦進行互動學習，不使用網際網路作連結，也無法同步更新教材內容。
2. 遠距教學：早期以廣播或電視之方式進行，以事先約定的時間，使學習者及教學者在不同地點進行同步教學及學習，並達到及時同步互動。
3. 網路教學：也就是所謂的線上學習，以事先準備好之教材，學習者透過網路連結至課程之資料庫，以不受時間及地點之限制進行學習，惟講師可立即更新教材內容，卻無法立即與學習者互動。
4. 數位學習：大致上囊括了上述三種學習方式，也就是將課程事先準備好，並加以數位化，透過數位資訊之協助，使用者可利用個人電腦、筆記型電腦等設備進行即時的學習。由於講師能立即更新教材之內容，且學習者也能即時與講師互動，因此使學習者可以不受地點，甚至是時間之限制進行數位學習。

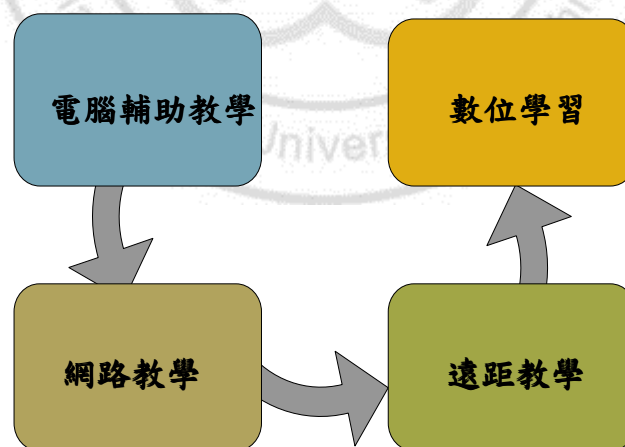


圖 3 數位學習演進圖
資料來源：陳義雄(2005)

2.2.2 傳統學習與數位學習之比較

由與傳統學習與數位學習在學習時間、學習空間、學習路徑、學習進度、學習方向、學習模式與學習環境上有相當大的差異，因此本研究根據楊晴惠(2005)、王璿(2003)以及 Stokes (2000)為基礎，將傳統教學與數位教學之比較經彙整後如下表 2 所示。

表 2 傳統與數位學習比較表

傳統學習	數位學習
1. 課本和閱讀列表	1. 入口網站的多元化和網路資源
2. 粉筆和談話	2. 豐富的多媒體及互動式內容
3. 課堂討論	3. 教室內線上合作
4. 輔導課後	4. 以網路為輔的家教需求
5. 每季報告卡	5. 即時學生資料系統 (SIS)
6. 在學校場地	6. 多元的上課位置
7. 學習者習於被動的授予知識	7. 以學習者為主動角色的學習
8. 為單一路徑，學習不容易迷失	8. 因超鏈結之交互參考，容易造成學習者的認 知迷失
9. 需要同一時間進行學習	9. 滿足消費者及顧客不斷改變的需求
10. 需要在相同地點進行學習	10. 終身學習的需求
11. 以教師為中心，學習者為被動的授予知識	11. 有降低訓練成本的潛能
12. 以同時同地的方式，學習者能與其它學習者進行交流	12. 改善員工績效
13. 課程內容之傳授、練習到評估學習效果，為單一的學習路徑	13. 可擴及更廣泛的受訓者及他業人口
14. 主要由講師教學並控制學習進度	14. 主要是由學習者以自己的步調來控制學習進 度

資料來源：楊晴惠(2005)、王璿(2003)以及 Stokes (2000)

2.2.3 數位學習之相關研究

數位學習近年來不僅僅是應用於一般教育機構，許多企業如：資訊業、教育產業、物流業與製造業等皆紛紛使用數位平台作為學習之工具，有關於網路教學或教學平台之相關研究，張鈞傑(2005)以 E-Learning 進行知識分享之分析，以期望不確認原理與公平理論來探討持續知識分享之因素，再將知覺效能劃分為知覺之價值性、使用性、品質性來進行知識分享之分析。陳博揚(2005)以個案大學所建置之『社群導向式數位學習平台』之使用學生為研究對象，以該數位學習平台系統之紀錄轉換為具體之使用者行為紀錄，針對使用者進行問卷之抽樣調查，並驗證互動性指數計算公式之結果來分析學生進行數位線上學習之行為模式。楊晴惠(2006)以探討數位學習、組織績效及知識導向彼此間之關係，資料收集後以問卷調查法、複本迴歸及路徑分析法進行資料分析，提供企業於數位學習之規劃時，能以通盤之考量提升企業投入數位學習之績效。張鐵軍(2006)該研究針對台灣企業採用數位學習平台之影響因素，將準則區分為產業環境、企業組織、數位學習環境、創新特質，以此四準則及十六之次準則作為評估標準，建構台灣區企業使用數位學習之影響因素的層級架構，將各個影響因素之相對權重以區分各子因素之間的重要差異性，期望能提供企業未來改善之參考。雲信翔(2007)該研究以個案學校現行使用之網路教學平台 Blackboard 作為研究對象，運用科技接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM) 來分析學習者對於該網路教學平台於使用上的認知度與接受度，首先了解學生應用之現況及意見，在評估教師應用之滿意度，以提供學校作為提升教學品質成效之參考依據。台灣企業與教育機構使用數位學習平台之趨勢已逐漸攀升，以數位學習平台對於企業或教育機構之相關研究經彙整如下表 3 所示。

表 3 數位學習平台對於企業或教育機構之相關研究表

作者	研究概述
陳義雄 (2005)	該研究主要探討目前台灣企業運用數位學習之現況，並深入了解企業使用數位學習與提高生產力之關聯，藉由問卷調查之分數，運用資料蒐集、分析及統計之結果來驗證企業使用數位學習能否提升企業競爭力。
涂佩儀 (2005)	該研究針對台灣金融產業之企業運用線上學習系統之互動學習模式，運用扎根理論，以建構線上學習系統的互動式學習模式，期望能解釋或預測企業使用數位學習的行為，以提升數位學習之效益。
蘇世傑 (2006)	該研究探討資訊科技在數位學習教學模式整體性上的應用，針對教材評鑑模組、安置性評量模組、教學活動模組及科技接受模式此四個模組為研究架構，以學習理論為基礎，期望建構一個整體性考量的數位學習模式，進而評估學習者採用該模式之學習成效。
張鐵軍 (2006)	該研究針對台灣企業採用數位學習平台之影響因素，將準則區分為產業環境、企業組織、數位學習環境、創新特質，以此四準則及十六之次準則作為評估標準，建構台灣區企業使用數位學習之影響因素的層級架構，將各個影響因素之相對權重以區分各子因素之間的重要差異性，期望能提供企業未來改善之參考。
雲信翔 (2007)	該研究以個案學校現行使用之網路教學平台 Blackboard 作為研究對象，運用科技接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM) 來分析學習者對於該網路教學平台於使用上的認知度與接受度，首先了解學生應用之現況及意見，在評估教師應用之滿意度，以提供學校作為提升教學品質成效之參考依據。

資料來源：本研究整理

2.3 服務品質

2.3.1 服務品質之意義及特性

Landrum et al. (2009)對服務品質之看法為，企業提供服務品質之落實準確性及可靠的工具是衡量收益的主要來源。Kotler (2002)認為服務品質是由一方提供另外一方之任何活動或利益，其活動或利益均為無形且無法對事物產生所有權。林宏輝(2006)提出所謂服務品質就是在產出服務時，服務之結構、服務的過程及服務之結果是否有滿足被服務者之需求而言。李怡君(2010)認為，使用者或消費者對於服務品質是一種主觀的觀感，因此對服務品質的要求會越來越高，並形成了服務提供者所提供之服務及使用者或消費者間的缺口，然而，良好的服務品質為所有企業追求之目標，雖然對消費主觀之觀感是無可避免，但企業還是儘可能的朝完善目標前進，使企業服務品質更趨近於完美。張又尹(2006)提出服務品質就是在服務的過程中或服務過程結束後，顧客或使用者所實際體驗到的感受與原先之期望服務間之差距。張敬芝(2002)認為服務品質為一主觀認知的概念，是由消費者本身親自感受到而認定，非一般客觀之評估；藉此主觀感受所認定服務品質的好壞，進而達到顧客滿意之目的。

服務品質本身為無形性的，與有形產品的產生有相當大的差異，尤其對品質的認定，無形的服務品質較有形的產品更加主觀、複雜且難以認定。最早進行服務品質研究的學者為Regan (1963)，他提出服務品質的四大特性，茲分述如下：

- (1) 無形性(Intangibility)：服務所銷售的是無形的產品，很難有一個客觀的方式去衡量，因此消費者在購買一種服務時不易評估服務的內涵與價值，企業更難以了解消費者對其所提供服務的滿意度與認知為何。
- (2) 同時性(Simultaneity)：即不可分割性(Inseparability)，服務在提供過程中，

服務生產者與消費者必須同時在場，才能提供服務，因此服務不可事前儲存與生產，因此服務也無存貨的概念。

- (3) 變異性(Heterogeneity)：服務大多藉由服務人員提供，因此常會因服務者、時間及地點不同等因素，無法給予一定的標準，而且消費者也會因需求而更改其所要求之服務屬性。
- (4) 易消滅性(Perishability)：服務是項無形之產品，不能儲存，且沒有存貨。

此外，余一縣(2002)也提出服務品質之六大特性，茲分述如下：

- (1) 無絕對標準：服務品質為主觀之感覺，只能憑感受者之感覺與要求進行判斷。
- (2) 服務是無形的產品：服務為無形之商品，故提供服務者與服務接受者於服務之認知上有所差距時，便會形成接受服務者認為提供服務者之服務品質低落。
- (3) 服務品質包含需求與期待：接受服務者之需求與期待為一體兩面，故服務品質必須以接受服務者之想法為出發，也就是接受服務者之需求與期待必須於進行服務時同步給予滿足。
- (4) 服務品質不易標準化：人通常為接受服務之對象，因此人對於服務之觀點皆為主觀，既然對象為人，誤差及變異為既定之存在。
- (5) 服務品質具產銷同步性：進行服務時，銷售也同步。也就是服務必須與產銷同步，服務品質也需於產出與接受同步進行。
- (6) 服務品質不可儲存：服務與產銷為同步，而服務為不可儲存及消滅之特性，也不可量產，故供過於求或反之的情況下，均會造成服務品質之差異性。

2.3.2 服務品質之相關研究

服務品質近年來不僅應用於一般服務業，也運用於資訊業、教育產業、物流業與製造業等；有關於服務品質應用於網路教學或教學平台之相關研究，俞建智(2008) 針對「電腦設備維修服務及線上學習平台」議題，試圖找出一個可行的研究架構。並以知識管理、服務品質及線上學習為理論基礎，並建構各單元之關連圖及相對應關係。陳俞叡(2008)也於研究中探討不同背景、不同資訊及素養程度的學習者，在網路教學為教師教學輔助工具的情境下，對於該平台使用狀況與數位學習態度之差異情形。雲信翔(2008)該研究探討課堂學習狀況加以融入數位科技之現況，以個案學校現行使用的網路教學平台「Blackboard」系統為例：全校所有授課教師必需將教學相關之講義及作業等上傳至此平台，提供有修課同學使用。該研究首先使用科技接受模型衡量學生對網路教學平台之認知度及接受度，藉此實際了解學生目前應用之現況及意見；其次再評估教師使用網路教學系統之滿意度。

2.4 Kano 二維品質模式

二維品質模式有別於傳統一維品質模式，其中最大差異為傳統一維品質是當該服務品質要素充足時，顧客便感到滿意，反之則否；而二維品質模式為當該服務品質要素充足時，顧客未必會感到滿意，反而卻感到不滿意或是沒有感覺。以下文獻探討Kano二維品質模式：

二維品質概念最早是來自心理學家Herzberg (1959)，原先運用在員工激勵方面，稱為激勵－保健理論 (Motivator－Hygiene Theory) 或是Herzberg (1987)的工作態度的二因子理論。原理在於將工作的滿意度分成兩種因素，一種稱為保健因素 (Hygiene Factors) 又稱作為維繫因素 (Maintain Factors)，其主要目的是激勵員工以提昇企業之產能與形象。

Herzberg (1959)的激勵－保健理論指出，「滿足」的相反並不是傳統上我們認為的「不滿足」，應該視為兩個不同且平行的連續體。「滿足」的相反就是「沒有滿足」；而「不滿足」的相反可以解讀是「沒有不滿足」。也就是說，當具備激勵因素時可能增加滿意，但缺乏時也不會不滿意；反之，當具備保健因素時，不會提高滿意，但若缺乏保健因素，便會造成不滿意。廖春枝(2010)說明，表達性的構面能產生滿意感，然而伴隨著機制構面那些不令人滿意的績效表現，能立刻導致顧客不滿，即使產品機制性構面表現良好，也不能使顧客因此產生滿足感；反之，感受面之屬性表現不好時，會降低滿足感，但不至於導致不滿。Herzberg (1959)所謂的連續體說明如圖4所示。

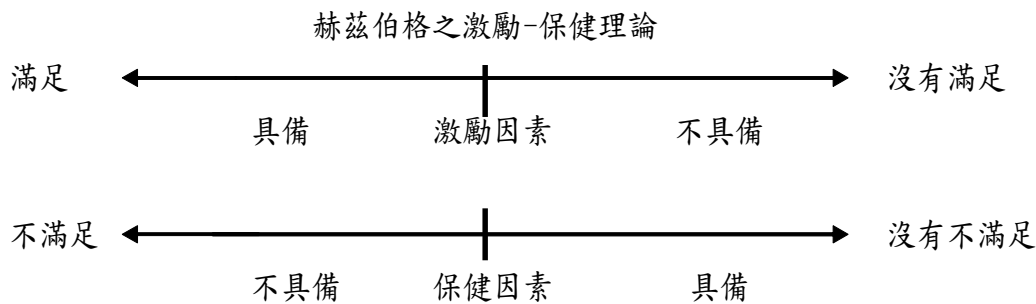


圖 4 赫茲伯格激勵—保健理論連續體說明圖

資料來源：廖春枝(2010)

石川馨(1975)將品質分成兩類：前向品質（Forward-looking Quality）與後向品質（Backward-looking Quality）。前向品質定義是產品受消費者喜愛、青睞的品質或是具攻擊性、積極性及戰略性意味的品質；而後向品質定義為防禦性、消極性的品質或是有缺陷的、不良的、不完全的產品。Kondo (2000)認為前向品質追求顧客滿意的品質；而後向品質致力於消除產品缺陷、瑕疵所引起的顧客抱怨。

Wehrich (1994)利用Herzberg (1959)之激勵—保健理論，把品質分成穩定因素 (Reliability Factors/R Factors)與利賣因素(Salability Factors/S Factors)，穩定因素代表產品的可靠性，而利賣因素代表產品的能賣出特性。此看法是認為以往人們總是談論品質，只想到產品的可靠性，但大部分的人在買東西時，都希望東西是零缺點的，所以並不能代表顧客整體的滿意或不滿意，所以產品的可靠性只能代表大多數的顧客所給予的品質，但利賣因素才是直接影響顧客會光顧與否的關鍵品質。以汽車業許多的大廠為例，隨著顧客需求的多變性及市場競爭的激烈，以往可靠性的設計已是不夠的，更要注重的是無形性感覺，例如舒適、安全與便利等，甚至於要符合個人的個性，因為這才是汽車能夠賣出的關鍵。

Kano 二維品質模式為狩野紀昭等人(1984)提出二維品質模式，最初是應用在

產品品質上，但後來有多位學者把此模式應用在服務品質上，也產生了很大的作用。他們以M-H 理論 (Motivator-Hygiene theory) 為基礎，把品質要素分為1.魅力評價 2.一元化評價 3.當然評價 4.無差異評價 5.反轉評價 6.無效評價。

一般而言，顧客對於某項品質屬性或品質要素之滿意程度跟該品質屬性（要素）所具備的程度有關。楊錦洲(2002)以平面座標中的橫座標來表示該品質要素所具備的程度，利用這兩個座標的相對關係而把品質屬性分成五類，詳細如圖5所示。

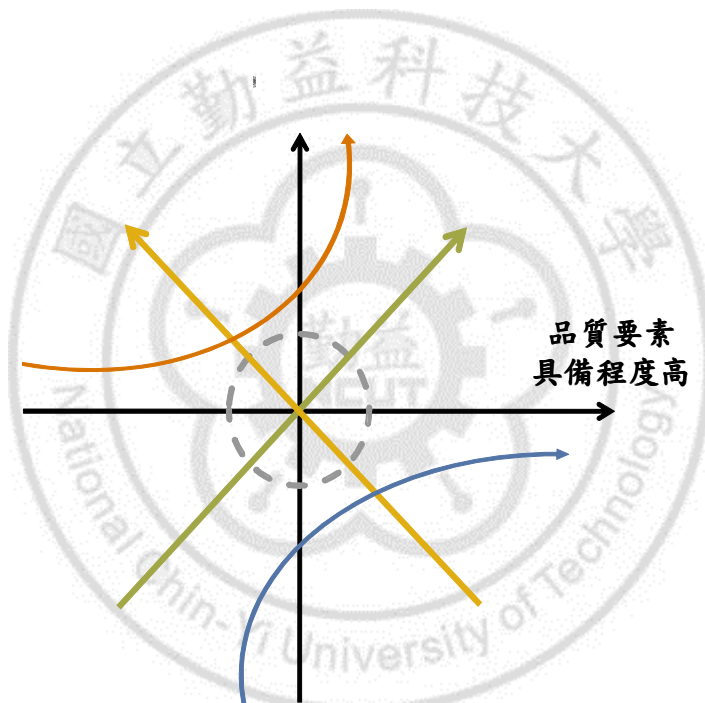


圖 5 狩野紀昭之二維品質模式示意圖

資料來源：楊錦洲(2002)

狩野紀昭(1984)提出二維品質，以橫座標表示「物理面的具備程度」，以右邊表示該品質要素的具備，越向右邊則具備程度越高；以左邊表示品質要素的欠缺，越向左邊欠缺程度越高。縱軸表示「顧客的滿意」，上軸表示具備滿意程度；下軸則表示不具備滿意程度。如圖1所示。利用這兩個座標的相對關係，可以把品質要

素分成五大類，茲分述如下：

(1) 魅力品質要素 (Attractive Quality Element)：

該品質要素如果具備的話，則會讓顧客感到滿意；如果未具備，顧客也會接受但不會感到不滿意。

(2) 一元化品質要素 (One-dimensional Quality Element)：

此品質要素如果具備，就會獲得顧客的滿意，而且如果在具備程度上有差異時，則具備的程度越高，顧客越滿意；反之若未具備，則會引起顧客的不滿意。

(3) 當然品質要素 (Must-be Quality Element)：

具備此品質要素會被顧客接受但是不會增加顧客滿意度；但若未具備，則會使顧客不滿意。

(4) 無差異品質要素 (Indifferent Quality Element)：

該品質要素不論是具備或是未具備，都不會引起顧客滿意或不滿意。

(5) 反轉品質要素 (Reverse Quality Element)：

具備了此品質要素反而會引起顧客的不滿意；如果未具備，反而會使顧客滿意。

狩野紀昭(1984)提出在這五類品質要素中，「當然品質要素」一定要具備才行，否則會引起顧客的不滿意。至於「一元化品質要素」應儘可能擁有，而且要避免欠缺。「魅力品質要素」可以當作競爭的策略，以增加銷售。上述所指的品質要素如果具備及加強，均會促使顧客滿意，是廠商所不能忽視的。至於「反轉品質因

素」是絕對不能有，具備的話反而沒有好處。而由於「無差異品質要素」不論是否具備，均不會帶來太大的影響，所以在降低成本的考量下，可以加以排除。

丁學勤(1998)從Herzberg (1959)之激勵－保健理論中，發現管理上可應用的方向，並自創『雙因子理論』。其方法是將品質分成兩種，一種是必備品質，另一種是輔助品質因素，必備品質是顧客需求服務的最基本與最重要的品質，而輔助品質是顧客需求服務次要的或附屬目的之因素的品質。同時也認為雖然必備品質和輔助品質對於服務品質都有影響，但是當必備品質不足時，雖然有輔助品質也必定無法使顧客滿意。

本問卷的設計將引用Matzler and Hinterhuber (1998)之分類法，做為品質屬性歸類的參考，如下表4所示。

表 4 品質屬性歸表問卷選項與意義表

反向 正向	喜歡	理所當然	毫無感覺	能忍受	不喜歡
喜歡	無效評價	魅力品質	魅力品質	魅力品質	一元化品質
理所當然	反轉品質	無差異品質	無差異品質	無差異品質	當然品質
毫無感覺	反轉品質	無差異品質	無差異品質	無差異品質	當然品質
能忍受	反轉品質	無差異品質	無差異品質	無差異品質	當然品質
不喜歡	反轉品質	反轉品質	反轉品質	反轉品質	無效評價

資料來源：Matzler and Hinterhuber (1998)

本研究以Kano二維品質模式結合重要-表現程度分析作為研究光電產業人員於使用數位教學平台時改善之依據。由以上文獻得知，近年來使用Kano二維品質於教育及數位學習的研究人員也逐漸增加，故本研究選用Kano二維品質模式之特性以找出數位學習平台於光電產業的教育訓練時所應具備的品質要素。以下是國內學者運用Kano二維品質模式針對數位學習平台研究之概述：

表 5 Kano 二維品質模式相關研究一覽表

作者	研究概述
楊朝景 (2011)	以數位學習來探討高鐵維修人員對於數位學習所提帶來之服務品質看法與觀點；藉由 E-Learning 服務特性的 27 個題項，對高鐵維修人員進行問卷調查，並依據他們的觀點將 E-Learning 之服務屬性依 Kano 二維品質特性予以歸類，進而計算出高鐵維修人員滿意指標及不滿意指標，同時再整合 IPA 分析，找出關鍵品質要素以達到改善之目標。
郭志淵 (2010)	應用 TTQS(TaiwanTrainQuali System，簡稱 TTQS)訓練品質評核規範與 Kano 二維品質模式進行網路學習平台應具備之軟體功能分析。該研究針對功能品質構面進行調查，分析企業對於 Kano 模式品質屬性的看法，透過功能品質要素構面增加重要性指標以確認有效提升產品定位之品質要素。
謝光仁 (2009)	於研究中利用Kano二維品質模式，針對各產業曾參與企業舉辦教育訓練活動的各階層從業人員，進行抽樣調查，藉此以瞭解各品質要素對教育訓練活動的影響程度，並探討與歸納教育訓練各品質要素之屬性。
陳正輝 (2007)	以Kano二維品質模式理論作為學習品質模式探討的基礎，探討金控從業人員對於數位學習系統使用之滿意度及Kano二維品質模式，分析其品質要素之改善指標，進而提升數位學習系統使用上之滿意度與提昇員工績效。

資料來源：本研究整理

2.5 重要—表現程度分析(Importance-Performance Analysis, IPA)

重要-表現程度分析(Importance-Performance Analysis, IPA)是由 Martilla and James (1977)所提出的分析方法，以汽車業者所期望提高顧客之忠誠度為案例，透過簡單的分析技巧，衡量汽車業者在服務品質於消費者心目中的重要程度和表現程度，使企業在發展市場行銷策略時更有效率。Sampson and Showalter (1999)認為重要-表現程度分析(IPA)為一種藉由消費者的觀點來分析重要性與表現程度的關連性衡量，將屬性的重要程度與表現程度相關性優先排序之分析工具。分析後之結果除了可提供企業本身對屬性之現況做評價，更可以作為日後企業經營及改善顧客滿意度現況的依據。

重要—表現程度分析法(IPA)主要觀念是將重要性與表現情形的平均得分製圖於一個二維矩陣中(Martilla and James, 1977; Huang, et al., 2006)，以重視度與表現程度之總平均值為分隔線，其中橫軸表示顧客對於服務屬性之重要程度，縱軸則表示顧客對服務屬性的表現程度，再以橫軸及縱軸劃分為四象限。Martilla and James (1977)又以縱軸 y 軸代表表現程度之高低，以橫軸 x 軸代表重要程度之高低，以此作為劃分，將縱軸與橫軸繪製成二維圖形，並將此二維圖形劃分成四象限，各象限分別代表不同之含意，IPA 矩陣的四象限分別表示繼續保持、過度供給、次要改善以及加強改善，各象限含意之詳細情形如下圖 6 所示。

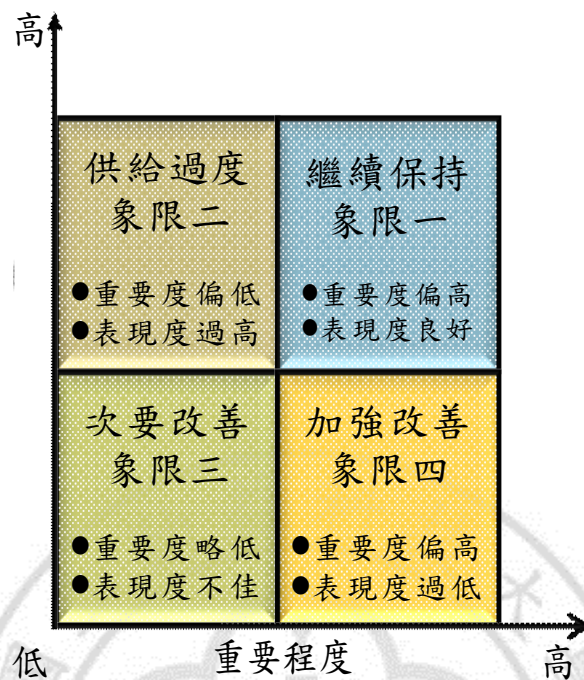


圖 6 重要-表現程度分析法二維矩陣
 資料來源：Martilla and James(1977)

以下針對此四項象限作詳細的說明：

象限1. 高重要高表現：服務屬性的重要程度與表現程度的評價兩者皆偏高，因此象限表示為業者應該加以保持高重要與高表現程度之現況，以此維持企業競爭優勢區域。

象限2. 低重要高表現：服務屬性的重要程度低但表現程度良好，是企業的次要優勢來源，此象限為顧客重視程度較低之服務項目，但消費者感受服務績效的比限程度卻有極佳的表現，對於企業經營的重要性不大，因此可以不必過分強調，企業應儘量節省不必要之資源投入，重新整合資源之分配，屬於過度供給的區域。

象限3. 低重要低表現：服務屬性的重要程度和表現程度都不佳，可視為企業之劣勢來源，該象限表示顧客不重視其服務項目，同時消費者也感受到服務績效之表現程度相當不滿意，故業者可在第四象限改善後再行改善，故此象限為服務屬性之缺失。

象限4. 高重要低表現：此服務屬性的重要程度高，但表現程度卻不佳，為企業之核心劣勢來源，此象限為顧客高度關注其服務屬性，但消費者感受目前服務績效未達期望表現程度之水準。落於此象限之服務屬性、產品或策略，具有決定企業未來發展之關鍵性因素，故業者必須針對此象限內服務品質之缺失，優先投入較多資源來優先改善，是一個須將重點集中的區域，因此稱為「關鍵品質屬性」。

IPA 方法近年來也被廣泛應用於相當多的產業，在數位學習平台方面，楊朝景(2011)以數位學習來探討高鐵維修人員對於數位學習所提帶來之服務品質看法與觀點；藉由 E-Learning 服務特性的 27 個題項，對高鐵維修人員進行問卷調查，並運用 IPA 分析，找出關鍵品質要素以達到改善之目標。

設計開發方面，呂學友(2010)針對某一高科技產業的光電產品事業群之下的液晶顯示模組事業處為個案研究對象，訪談對象分佈於台灣及中國大陸兩地，主要以參與產品開發之管理層及執行層為主，包含研發、工程及品保人員，並以重要與績效分析模式為分析工具，探討知識管理系統各功能在液晶顯示模組研發管理上的應用價值。

在國道客運業方面，張卉姍(2009)透過研究國道客運 IPA 分析圖中的主要優劣勢部分，利用問卷調查之資料，針對旅客乘坐國光客運服務項目之認知，進行維持優勢、持續改善、維持競爭優勢以及改善競爭之劣勢的研究；在旅遊業方面，

Aktas et al. (2007)從表現程度與重視程度兩方面來衡量遊客對於土耳其某觀光地區之看法，並透過以國籍分群之方式將受訪遊客分類並衡量所得到之評價結果是否有差異性，此兩種方式都得到影響遊客對於表現程度提高的主要因素為貨幣價值、吸引力之不同、歷史深度、購物的多樣性；影響重要程度之主要因素為當地之交通運輸工具、環境清潔度，以此作為土耳其對於發展觀光旅遊產業時之重要策略依據；在住宿業方面，林舜涓等 (2006)也運用 IPA 來分析商務族群之旅客對於台南市商務旅館之品質需求，分析結果顯現出業者主要應集中改善的項目有客房寢具；可持續保持之項目有專業態度、效率、客房及餐飲環境之清潔程度。

由上述可知，不同產業之企業管理者，透過 IPA 研究得到之產品功能優劣分析結論作為未來應該加強改善之重點與方向，此外，上述之研究更說明顧客對於重要程度與表現程度所相關之滿意高低，和企業之獲利方式呈現正向的相關性，所以企業為了大幅提高競爭優勢，就必須更加持續努力於提升滿意程度之關鍵服務績效因子。關於重要-表現程度分析法之相關研究詳細列表如下表 6 所示。

表 6 重要-表現程度分析法相關研究一覽表

作者	研究概述
楊朝景 (2011)	以數位學習來探討高鐵維修人員對於數位學習所提帶來之服務品質看法與觀點；藉由 E-Learning 服務特性的 27 個題項，對高鐵維修人員進行問卷調查，並運用 IPA 分析，找出關鍵品質要素以達到改善之目標。
邱玉珠 (2011)	該研究透過 2011 年台北國際車用電子展覽會以及台北國際汽車零配件展，主要是以參觀者的目的及國際商展之成功因素進行問卷設計，首先實施專家前測，其主要目的為瞭解參觀者參觀展覽時所優先考慮之動機、因素，藉此調查變項呈現之結果及顯著差異情形，分析展覽的主辦單位展覽行銷策略是否能符合參觀者需求，進而探討國際商展之關鍵成功因素。
許彙雅 (2010)	該研究主要目的為了解智慧型賣場之關鍵服務品質的屬性，結合 Kano 與 IPA 分析，以消費者的觀點出發來探討智慧型賣場的服務品質屬性之重要程度與滿意程度感知，以此確認並提升智慧型賣場的關鍵服務品質之屬性，並利用 RFID 技術使賣場轉型為智慧型賣場以提升服務品質之策略性建議。
Aktas et al. (2007)	從表現程度與重視程度兩方面來衡量遊客對於土耳其某觀光地區之看法，並透過以國籍分群之方式將受訪遊客分類並衡量所得到之評價結果是否有差異性，此兩種方式都得到影響遊客對於表現程度提高的主要因素為貨幣價值、吸引力之不同、歷史深度、購物的多樣性；影響重要程度之主要因素為當地之交通運輸工具、環境清潔度，以此作為土耳其對於發展觀光旅遊產業時之重要策略依據。

資料來源：本研究整理

第二章 研究方法

本節分為六部份，首先探討運用德菲法發展光電人員教育訓練之 Kano 二維品質模式及 IPA 之數位學習平台問卷；接著發放問卷並分析問卷發放對象及基本資料；再分析問卷之信度與效度；接著使用 Kano 二維品質模式求出各構面之品質所屬之特性；並運用重要-表現程度分析(IPA)歸納出需加強改善項目、維持現況或減少資源投入之項目；最後整合 Kano 與 IPA 交叉分析。藉由 Kano 二維品質模式確認「數位學習平台服務品質改善屬性」再運用 IPA 重要度績效分析來確認「優先改善服務品質屬性」，最後找出同時屬於「數位學習平台服務品質改善屬性」以及「優先改善服務品質屬性」之屬性即為最終關鍵改善之服務品質屬性。下圖 7 為本研究之研究方法流程圖。

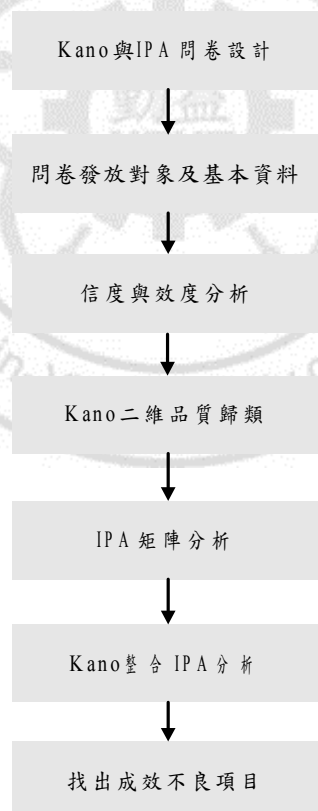


圖 7 研究方法流程圖

資料來源：本研究自行繪製

3.1 運用德菲法發展光電產業人員教育訓練數位學習平台需求問卷設計

由於德菲法原始問卷設計關乎之後研究模式及架構，因此，除了透過相關國內外文獻蒐集整理外，為提昇問卷完整性、正確率及實務性，本文藉由專家訪談方式設計問卷模式，取得相關資料；專家為光電產業人力資源主管及有使用過學習平台之光電產業新進及在職進修人員等，設計原始問卷，使其更具可行性與適切性。將問卷內容分為三大部分，第一部份為調查對象之基本資料，第二部分為該公司之Kano數位學習平台之問卷項目；與專家面對面訪談後，藉由專家意見將理論與實務加以整合，得到「專業訓練」、「訓後檢驗」、「訓練方式」以及「訓後證明」四大構面，並依此四大構面推展問項設計完成針對導入光電產業人員教育訓練學習平台改善之問卷內容。

Kano 模式在問卷設計為了符合二維的概念，問卷通常設計成一組正向與反向的問法，經由顧客的觀點來得知某項品質要素具備或不具備時受訪者當時的反應 (Kano et al., 1984)。將符合Matzler & Hinterhuber (1998)之二維分類方法分別給予顧客五個選項「喜歡」、「理所當然」、「毫無感覺」、「能忍受」以及「不喜歡」，問項形式分別以正面問項以及反面問項為歸類依據。

第三部份為IPA分析之問卷項目，該階段衡量的指標分別為「重要程度」指標與「表現程度」指標。重要程度分為：非常重要5分、重要4分、普通重要3分、不重要2分、非常不重要為1分。表現程度分為：表現程度極高5分、表現程度高4分、表現程度普通3分、表現程度低2分、表現程度極低1分。

3.2 問卷發放對象及基本資料

本研究以個案光電產業業者為研究對象，並進行問卷調查。主要調查對象以該公司之新進人員與在職進修人員為對象，由於以新進及在職進修相關人員編制，因此本研究之問卷調查對象樣本數無法大量取得。而問卷調查對象基本資料包括性別、年資、教育程度以及職務此四項目。

3.3 信度與效度分析

良好的衡量工具應有足夠之信度 (Reliability) 與效度 (Validity)。而所謂「信度」指的就是測量工具所衡量之穩定性與一致性，也就是衡量的一致性程度；而「效度」是指使用之量測工具 (問卷) 是否能量測出研究人員心中想要瞭解的特性。在信度與效度之關係上，效度是對問卷或量表設計方向的評量 (指做對的事情)，而信度是在某個設計方向下，評量是否能設計出讓受訪者的回答相當穩定一致的問卷 (事情做得好的)。

1. 信度分析

信度 (Reliability) 係指衡量調查結果之一致性 (Consistency) 或穩定性 (Stability)。本研究利用 Cronbach's α 值來衡量 34 個新產品開發工作項目評量的一致性。Nunnally and Bernstein (1994) 認為較成熟的研究 Cronbach's $\alpha \geq 0.7$ 較為適當，探索性的研究希望 Cronbach's $\alpha \geq 0.5$ 。而 Cronbach's α 係數公式如下：

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (1)$$

其中

α ：估計的信度

K：量表中的題數。

σ^2_t ：是所有受訪者在項目i的分數的變異數， $i=1, 2, 3 \dots, K$ 。

σ^2_t ：是指所有受訪者在整個量表題項的變異數。

Guiford(2003)曾經提出 α 係數大小所代表的可信程度，如下：

$\alpha \leq 0.3$ ：不可信

$0.30 < \alpha \leq 0.40$ ：勉強可信

$0.40 < \alpha \leq 0.50$ ：稍微可信

$0.50 < \alpha \leq 0.70$ ：可信（最常見的範圍）

$0.70 < \alpha \leq 0.90$ ：很可信（次常見的範圍）

$0.90 < \alpha$ ：十分可信

2. 效度分析

效度係指衡量工具能真正測出研究人員所要測量之事物的關連程度。邱皓政（2002）對效度（Validity）所下的定義為：係指測驗其他測量工具確能測得其所欲測量的特質或功能之程度。測量的效度愈高，表示測量的結果愈能顯現其所欲測量對象的真正特徵。同時將效度的評估分為三種不同的模式：內容效度（Content Validity）、效標關聯效度（Criteria-Related Validity）與建構效度（Construct Validity）。其中內容效度為反映測量工具本身內容廣度的適切程度。其評估須針對測量工具的目標與內容，以系統邏輯方法來詳細分析，又稱為邏輯效度（Logical Validity）。另一種為表面效度（Face Validity），係指測量工具在外顯形式上的有效程度。為一群評定者主觀上對於測量工具外觀上有效程度的評估。

3.4 Kano 二維品質模式歸類

Kano 問卷內容主要分成三個部分。第一部分是成對問題問卷，每一個題目均有正面的問題與負面的問題；第二個部分是光電產業人員教育訓練學習平台需求構面重要度之調查；最後是受訪者個人之基本資料。

而問卷變數包含品質構面、Kano 問卷選項、期望重要度、使用者屬性變項。以下是各變數定義之說明。

一、光電產業人員教育訓練學習平台需求構面：

依據 2.5.2 小節之文獻探討，將光電產業人員教育訓練分成五大服務品質構面，分別為「基礎訓練」、「專業訓練」、「訓後檢驗」、「訓練方式」以及「訓後證明」。及二十九項服務品質屬性的品質認知。

二、Kano 問卷選項：

每個光電產業人員教育訓練學習平台需求構面均有正面與反面之問題，本研究 Kano 問卷選項使用狩野紀昭(1984)之評估等級，問卷選項與其代表意義如下表 7 所示。

表 7 問卷選項與意義表

問卷選項	選項意義
喜歡	當具備此項品質要素，會讓您感到喜歡。
不喜歡	當具備此項品質要素，會讓您覺得不喜歡。
理所當然	您覺得此項品質要素是必須的。
能忍受	此項品質要素具備時，雖還沒到不滿意的程度，但還可以接受。
毫無感覺	此項品質要素有或沒有，都沒有差別。

資料來源：Matzler & Hinterhuber (1998)

三、認知滿意度

評量消費者對於三家網路購物各品質要素之認知滿意度。評分方式也是採取李克特 (Likert) 五點尺度，分別是「非常不滿意」、「不滿意」、「普通」、「滿意」與「非常滿意」，並分別給予 1、2、3、4、5 之評分。得分越高，表示消費者對於該網路購物之品質要素所認知的滿意度越高；反之，若得分越低，則表示消費者對於該網路購物之品質要素所認知的滿意度越低。

四、期望重要度

評量消費者對於網路購物服務品質要素之期望重要度。評分方式採取李克特 (Likert) 五點尺度，分別是「非常不重要」、「不重要」、「普通」、「重要」與「非常重要」，並分別給予 1、2、3、4、5 之評分。得分越高，表示消費者對於該項品質要素所期望之重要度越高；反之，若得分越低，則表示消費者對於該項品質要素所期望之重要度越低。

五、使用者屬性變項

此部分包含「性別」、「年齡」、「教育程度」與「職務」。

光電產業人員教育訓練學習平台需求構面：將其分成四大品質構面，分別為「專業訓練」、「訓後檢驗」、「訓練方式」以及「訓後證明」。其各構面之問項詳細如下所示。

- 專業訓練：多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術、偏光膜製程、ERT、ERC 專業訓練、光纖波導特性、光阻塗佈及軟烤實作、光路校準、折射與反射、薄透鏡成像原理。
- 訓後檢驗：檢驗個人/部門產量增加比率、檢驗個人/部門產品品質提升比率、

檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度、檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率、檢驗個人/部門整體滿意度。

- 訓練方式：企業內訓課程網路報名、職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名、遠端教材授權下載、遠端教學互動影視內容品質保證、線上即時問答排解疑難、線上課程出缺勤紀錄、教育訓練回饋。
- 訓後證明：企業內部員工訓練證明發行、職訓中心發行證書、工會發行證書、生產力中心證書。

3.5 IPA(Importance-Performance Analysis)問卷建構與分析方法

利用 Kano 二維品質模式的問卷方式進行服務品質要素區分後，進而取代原先的注視程度之問項，並以顧客的觀點透過重要-表現程度分析法(IPA)，找出光電產業人員教育訓練學習平台改善因素所提供服務之認知重視程度與滿意度之關係。重要—表現程度分析法 (IPA) 主要觀念是將重要性與表現情形的平均得分製圖於一個二維矩陣中(Martilla and James, 1977; Huang, et al., 2006) 以重視度與表現程度之總平均值為分隔線，其中橫軸表示顧客對於服務屬性之重要程度，縱軸則表示顧客對服務屬性的表現程度，再以橫軸及縱軸劃分為四象限，如圖 8 所示，探討光電產業從業人員對於應用數位教學平台於教育訓練的重視度。

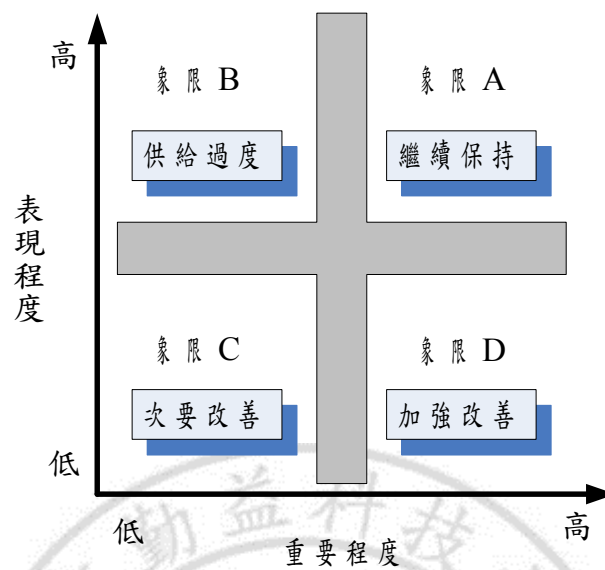


圖 8 IPA 象限分佈說明圖

資料來源：本研究整理

藉由Kano二維品質模式確認「學習平台服務品質改善屬性」再運用重要-表現程度分析(IPA)求出位於「迫切需要改善」、「次要改善」、「減少資源投入」以及「繼續維持現況」此四象限之工作項目，藉此來確認「優先改善服務品質屬性」，最後找出同時屬於「學習平台因素服務品質改善屬性」以及「優先改善服務品質屬性」之屬性即為最終關鍵服務品質屬性。

期望重要度：評量對於光電產業人員教育訓練學習平台改善因素之期望重要度。評分方式分別是「非常不要重要」、「不重要」、「普通」、「重要」與「非常重要」，分別給予1、2、3、4、5分。5分表示顧客對於該項品質要素所期望之重要度越高，1分表示期望之重要度最低。

認知滿意度：評量對於光電產業人員教育訓練學習平台改善因素所需之認知滿意度。評分方式分別是，「不喜歡」、「能忍受」、「毫無感覺」、「理所當然」

與「喜歡」，分別給予1、2、3、4、5分。5分表示對於該項品質要素所認知之滿意度越高，1分表示滿意度低。以原有「基礎訓練」、「專業訓練」、「使用介面」、「權限模組」四大構面以及問項作為IPA之重要程度與滿意程度之分析。

3.6 Kano 與 IPA 交叉分析

結合 Kano 二維品質模式和 IPA 分析二種研究方法的目的為避免運用 Kano 二維品質模式而欠缺考慮重要度的問題，或是僅運用 IPA 而未考慮二維品質特性存在的問題，且更有效快速了解 PLM 系統設計因素之潛在需求及想法。此階段以光電產業教育人員訓練學習平台改善因素之服務品質為例，首先利用 Kano 二維品質屬性將學習平台改善因素作歸類，再經由 IPA 分析方法，將各工作項目劃分至四個象限中，落於「繼續維持現況」此象限之工作項目，則無需再加強改善；而落於「減少資源投入」之工作項目，只需降低工作投入即可，因此將落於此象限之工作項目剔除，而落於「迫切需要改善」及「次要改善」，此二象限之工作項目，則為加強重點改善之區域，可視為改善之關鍵。如工作項目落於第四象限，即為加強改善區域，可將落於此區域之工作項目依據 Kano 二維品質歸類之屬性作為改善優先順序之依據，即可明確排序出需加強改善同時也最需要優先改善之工作項目流程；如工作項目落於第三象限，即為次要改善區域，同樣將落於此區域之工作項目依據 Kano 二維品質歸類之屬性作排序，即可明確排序出次要改善同時屬於次要優先改善之工作項目流程；工作項目落於第二象限，即為供給過度區域，將工作項目依據 Kano 二維品質歸類之屬性排序後，即可找出資源供給過度同時也最需減少資源投入之工作項目流程。藉由 Kano 二維品質將教學平台之要素歸類後，再利用 IPA 將績效不良之工作流程項目劃分出來後，將工作績效不良之項目，比對該績效不良項目是否屬於一元化品質、當然品質、反轉品質或魅力品質，作為改善之優先順序。結合 Kano 和 IPA 分析等二種研究方法的分析流程，不僅可了解品質

要素的重要性，更有助於數位學習平台設計，了解品質要素的現況績效及更快速地找到企業在進行數位學習平台教育訓練時，使用者可能的需求及想法。使該個案公司在未來有足夠資源進行改善時，可清楚了解位於各個象限中需要改善的工作項目之優先順序，以此為依據逐步進行改善。



第三章 研究分析

本章共分為四部份，首先是統計分析，針對問卷填答者進行基本資料分析，包含性別、年資、教育程度及職務，藉此了解受測者對於該個案公司之狀況；第二節為二維品質歸類，將該個案公司之數位學習平台應用於教育訓練之整體品質要素加以歸類，再分別根據性別、年資、教育程度以及職務，此四大方面進行品質要素之歸類，以便了解受訪者屬性於各品質要素歸類時之情形；第三節為重要—表現程度分析(IPA) 藉由IPA分析可將各品質要素之重要程度與表現程度明確呈現並劃分於四象限中，以便了解應該加以改善之品質要素為何；最後是KANO與IPA交叉分析，結合Kano和IPA分析等二種研究方法的分析流程，不僅可了解品質要素的重要性，更有助於數位學習平台設計，了解品質要素的現況績效。

4.1 統計分析

本研究以光電產業之個案公司作為問卷調查抽樣對象，以光電產業人力資源部門及新進人員為對象。第一部分為受訪者之基本資料，本階段共設計了四個問題，藉此了解受訪者之性別、年資、教育程度、職務範圍及分布情形。本研究共發出問卷110份，回收全部問卷共105份，剔除無效問卷共9份，茲以有效問卷共96份做為本研究之研究資料統計分析，而本研究之問卷整體回收率87.27%。以下便針對基本資料之四問項之資料分別說明。

1. 受訪者性別：

根據本研究所回收之96份有效問卷中顯示，受訪者為女性共有計28位，占總受訪者數之29%；而受訪者為男性共計68位，占受訪者之71%，故可了解本研究之受

訪者以男性居多。如表8及圖9所示。

表 8 受訪者性別分析表

	回收數	百分比	累積百分比
女性	28	29%	29%
男性	68	71%	100%
總和	96	100%	

資料來源：本研究整理

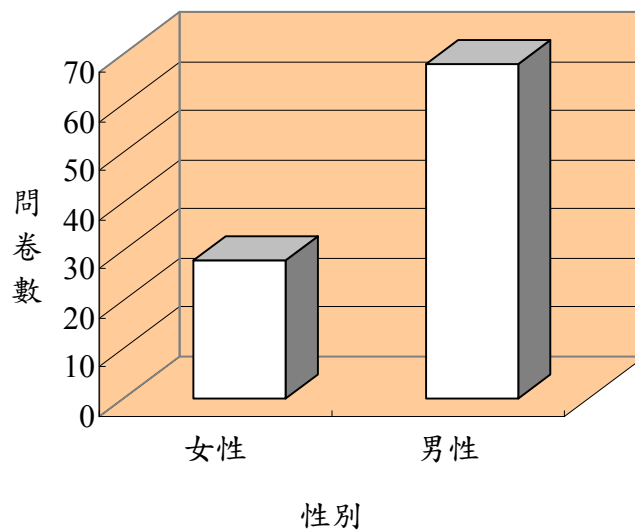


圖 9 受訪者性別分布圖

資料來源：本研究整理

2. 受訪者年資：

本階段在受訪者年資方面，將年資分成三個等級，分別為「一年以下」、「一年以上，三年以下」、「三年以上」。根據問卷回收之表9及圖10顯示受訪者年資以「一年以上，三年以下」居多，共有56位，占受訪者之58%；其次為「一年

以下」，共有21位，占受訪者之22%；而最後則是「三年以上」，共有19位，占受訪者之20%。如表9及圖10所示。

表 9 受訪者年資分析表

	回收數	百分比	累積百分比
一年以下	56	58%	58%
一年以上 三年以下	21	22%	80%
三年以上	19	20%	100%
總和	96	100%	

資料來源：本研究整理

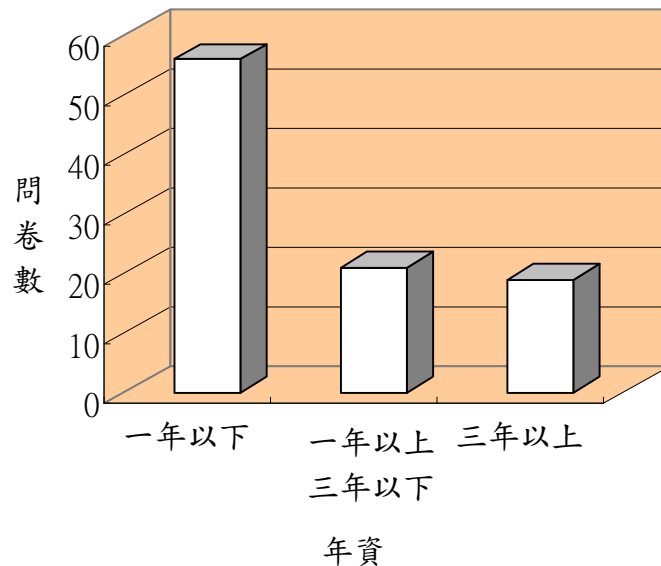


圖 10 受訪者年資分布圖

資料來源：本研究整理

3. 受訪者職務：

本階段將受訪者之職務類別分為作業員及工程師(包含研發、製程、設備)，根據本研究回收之96份有效問卷中顯示，受訪者為作業員共計62位，占總受訪者數之65%；而受訪者為工程師共計34位，占受訪者之35%，故可了解本研究之受訪者以作業員較多，而工程師較少。如表10及圖11所示。

表 10 受訪者職務分析表

	回收數	百分比	累積百分比
作業員	62	65%	65%
工程師	34	35%	100%
總和	96	100%	

資料來源：本研究整理

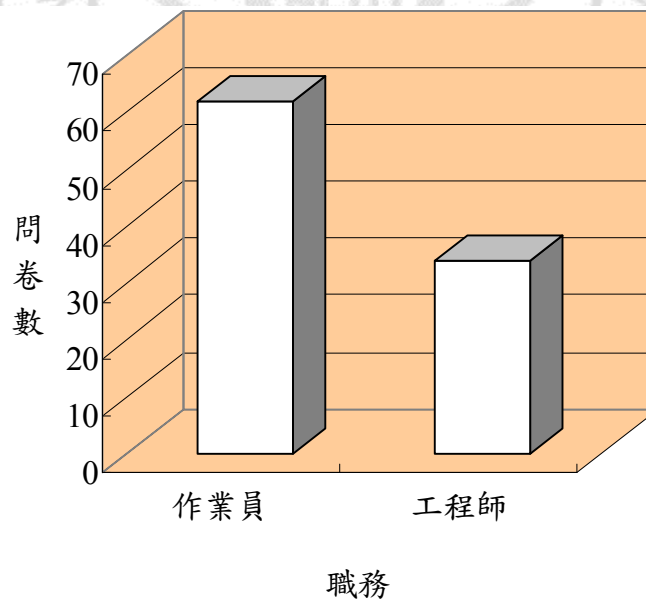


圖 11 受訪者職務分布圖

資料來源：本研究整理

4. 受訪者教育程度：

本階段在受訪者之教育程度方面，將教育程度分成三個等級，分別為「高中職」、「專科及大學」、「研究所以上」。根據問卷回收之表及圖顯示受訪者年資以「專科及大學」居多，共計66位，占受訪者之69%；其次為「高中職」，共計18位，占受訪者之19%；而最後則是「研究所以上」，共計12位，占受訪者之12%。如表11及圖12所示。

表 11 受訪者教育程度分析表

	回收數	百分比	累積百分比
高中職	18	19%	19%
專科及大學	66	69%	88%
研究所以上	12	12%	100%
總和	96	100%	

資料來源：本研究整理

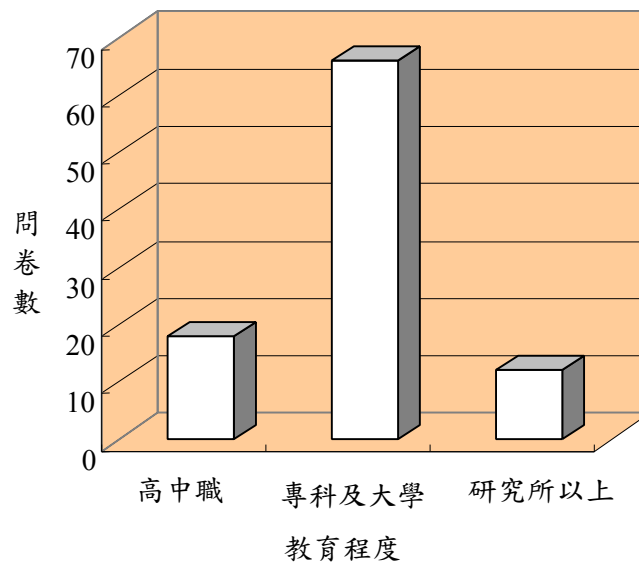


圖 12 受訪者年資分布圖

資料來源：本研究整理

4.2 信度與效度分析

『信度』係指一份問卷，經由測驗所獲得分數之可信度或穩定度。一般研究多以相關係數表示測量之信度，本研究使用專門為檢驗同一測驗中內部試題一致性的Cronbach's α 信度係數，分別針對問卷中量表做預試前及正式訪問之信度分析。

吳統雄(1990)曾根據相關係數及變異數分析並參考兩百篇提出信度的研究報告指出，在衡量信度是否足以判斷時， $0.7 \leq \text{Cronbach's } \alpha < 0.9$ 為很可信(次常見)。陳景堂(2004)認為，Cronbach's α 值介於0.70~0.90 為很可信、0.90~1.00極可信。因此本研究將回收之有效問卷進行信度分析，檢驗量表是否具有內部一致性，分別針對本研究衡量項目組成之影響度及達成度，其總Cronbach's α 為0.953及0.961，故本研究問卷信度是可以接受。

另外，本研究的問卷調查部分來看，問卷調查對象皆是接受過光電產業教育訓練的人員、即將接受教育訓練之新進員工及曾使用過數位學習平台教學的光電產業人員，且問卷題目在設計上，以明確、清晰的項目來表達數位學習平台所應需具備的內容，問題皆不具影響受訪者立場之不當引導性，因此受訪者所闡述的內容，正確性及客觀性程度高。

再者，在本研究問卷調查中，以24個項目來測量受訪者對於數位學習平台功能構面來考量，其中數個題目各自屬於一個研究構面，而每個問項的答案選項提供正反面問項，來檢測受訪者在此構面考量的因素。綜上所述，本研究在以上原則操作下得知結果將具一定之信度與效度。

4.3 Kano 二維品質要素歸類

依照回收之問卷內容經分類後，首先採取一份問卷歸類出一次二維品質屬性，有效問卷共96份，故必須重複此歸類動作共96次。再依據各問項之相對多數意見來分類，24個品質需求屬性之二維品質分類情形如下表12所示：

表 12 問卷選項二維品質屬性歸類表

光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目		二維品質屬性					屬性
		A	O	M	I	R	
專業訓練	A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	19	34	43	0	0	M
	A2 偏光膜製程	13	48	35	0	0	O
	A3 ERT、ERC 專業訓練	9	39	47	1	0	M
	A4 化學物質管理	11	37	48	0	0	M
	A5 光纖波導特性	16	21	56	3	0	M
	A6 光阻塗佈及軟烤實作	17	45	34	0	0	O
	A7 光路校準、折射與反射	7	52	37	0	0	O
	A8 薄透鏡成像原理	10	39	47	0	0	M
訓後檢驗	B1 檢驗個人/部門產量增加比率	1	54	41	0	0	O
	B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率	0	44	52	0	0	M
	B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	8	37	51	0	0	M
	B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	52	39	5	0	0	A
	B5 檢驗個人/部門整體滿意度	11	27	58	0	0	M
訓練方式	C1 企業內訓課程網路報名	47	33	11	5	0	A
	C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	47	33	16	0	0	A
	C3 遠端教材授權下載	55	34	7	0	0	A
	C4 遠端教學互動影視內容品質保證	18	47	25	6	0	O
	C5 線上即時問答排解疑難	29	18	0	44	5	I
	C6 線上課程出缺勤紀錄	29	16	9	7	35	R
	C7 教育訓練回饋	52	17	14	13	0	A
訓後證明	D1 企業內部員工訓練證明發行	44	52	0	0	0	O
	D2 職訓中心發行證書	42	33	0	21	0	A
	D3 工會發行證書	47	24	0	19	6	A
	D4 生產力中心證書	32	18	5	41	0	I

註：A:魅力品質 O:一元化品質 M:當然品質 I:無差異品質 R:反轉品質 N:無效品質

資料來源：本研究整理

本研究應用數位教學平台於光電產業之人員教育訓練的整體二維品質分類情形如下分別說明：

1. 一元化品質：「A2偏光膜製程」、「A6光阻塗佈及軟烤實作」、「A7光路校準、折射與反射」、「B1檢驗個人/部門產量增加比率」、「C4遠端教學互動影視內容品質保證」、「D1企業內部員工訓練證明發行」此六個項目被歸類為一元化品質，也就是說這些要素具備時使用者會感到滿意；不具備時使用者則會感到不滿意。
2. 魅力品質：「B4檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」、「C1企業內訓課程網路報名」、「C2職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名」、「C3遠端教材授權下載」、「C7教育訓練回饋」、「D2職訓中心發行證書」、「D3工會發行證書」，此七個項目被歸類「魅力品質」。也就是說當這些品質要素具備的話，會讓顧客感到滿意；如果未具備，顧客也會接受但不會感到不滿意。
3. 當然品質：「A1多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」、「A3 ERT、ERC專業訓練」、「A4化學物質管理」、「A5光纖波導特性」、「A8薄透鏡成像原理」、「B2檢驗個人/部門產品品質提升比率」、「B3檢驗個人/部門Cycle time縮短幅度」、「B5檢驗個人/部門整體滿意度」，此八個項目被歸類「當然品質」。具備此品質要素會被顧客接受但是不會增加顧客滿意度；但若未具備，則會使顧客不滿意。
4. 無差異品質：「C5線上即時問答排解疑難」及「D4生產力中心證書」，此兩個項目顯示不論是具備該品質或未具備該品質，都不會引起顧客滿意或不滿意。
5. 反轉品質：「C6線上課程出缺勤紀錄」此品質要素反而會引起顧客的不滿意；如果未具備，反而會使顧客滿意。

4.4 不同使用者屬性之品質構面差異

由於數位學習平台之設計與目標使用者息息相關，不同屬性之使用者對於學習平台之品質構面上的看法也會有所差異，將會連帶影響 Kano 二維品質歸類，故本節將針對各項使用者屬性來探討其差異。首先針對性別對於應用數位教學平台於教育訓練之品質的差異性，如表 13 所示。

表 13 性別對於二維品質屬性歸類表

光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目		女	男
專業訓練	A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	一元化品質	當然品質
	A2 偏光膜製程	一元化品質	一元化品質
	A3 ERT、ERC 專業訓練	一元化品質	當然品質
	A4 化學物質管理	當然品質	當然品質
	A5 光纖波導特性	一元化品質	當然品質
	A6 光阻塗佈及軟烤實作	當然品質	一元化品質
	A7 光路校準、折射與反射	魅力品質	一元化品質
	A8 薄透鏡成像原理	當然品質	當然品質
訓後檢驗	B1 檢驗個人/部門產量增加比率	魅力品質	一元化品質
	B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率	當然品質	當然品質
	B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	當然品質	當然品質
	B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	當然品質	魅力品質
	B5 檢驗個人/部門整體滿意度	當然品質	當然品質
訓練方式	C1 企業內訓課程網路報名	一元化品質	魅力品質
	C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	一元化品質	魅力品質
	C3 遠端教材授權下載	一元化品質	魅力品質
	C4 遠端教學互動影視內容品質保證	一元化品質	一元化品質
	C5 線上即時問答排解疑難	魅力品質	無差異品質
	C6 線上課程出缺勤紀錄	魅力品質	反轉品質
	C7 教育訓練回饋	魅力品質	魅力品質
訓後證明	D1 企業內部員工訓練證明發行	魅力品質	一元化品質
	D2 職訓中心發行證書	魅力品質	一元化品質
	D3 工會發行證書	魅力品質	一元化品質
	D4 生產力中心證書	無差異品質	魅力品質

資料來源：本研究整理

從表13 針對性別對於應用數位教學平台於教育訓練之二維品質屬性歸類表可得知：

1. 「專業訓練」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，女性與男性對於「A7 光路校準、折射與反射」有顯著之不同看法，女性認為「A7 光路校準、折射與反射」於魅力品質；而男性卻認為該品質要素屬於一元化品質。除「A4 化學物質管理」、「A8 薄透鏡成像原理」為當然品質要素之表現為一致外，其餘問項均為一元化品質及當然品質之差別，由此可得知，男性於「專業訓練」構面方面對於數位學平台之要求較高。
2. 「訓後檢驗」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，女性與男性對於「B1 檢驗個人/部門產量增加比率」以及「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」有顯著不同的看法，女性認為「B1 檢驗個人/部門產量增加比率」為魅力品質；而男性則認為該要素為一元化品質。女性對於「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」為當然品質；而男性卻認為該要素屬於魅力品質。其餘品質要素之表現皆為當然品質之一致表現。
3. 「訓練方式」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，女性與男性對於「C5 線上即時問答排解疑難」以及「C6 線上課程出缺勤紀錄」有顯著之不同看法，女性認為「C5 線上即時問答排解疑難」屬於魅力品質；而男性則認為該品質要素屬於無差異品質。女性認為「C6 線上課程出缺勤紀錄」屬於魅力品質；而大多數男性卻認為該品質要素屬於反轉品質。女性與男性除「C4 遠端教學互動影視內容品質保證」以及「C7 教育訓練回饋」皆有一致看法外，其餘「C1 企業內訓課程

網路報名」、「C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名」、「C3 遠端教材授權下載」皆介於一元化品質與魅力品質之差別。

4. 「訓後證明」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，女性與男性在該構面並無太大差異，除女性大多數認為「D4 生產力中心證書」屬於無差異品質；男性認為該品質要素為魅力品質外，其餘「D1 企業內部員工訓練證明發行」、「D2 職訓中心發行證書」、「D3 工會發行證書」此三要素均為魅力品質與一元化品質間的差別。由此可見，男性對於使用數位學習平台於教育訓練的「訓後證明」構面之要求較高。



針對年資對於應用數位教學平台於教育訓練之品質的差異性，樣本族群可分為「一年以下」、「一年以上，三年以下」以及「三年以上」，詳細品質歸類如表14所示。

表 14 年資對於二維品質屬性歸類表

光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目		一年以下	一年以上 三年以下	三年以上
專業訓練	A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	魅力品質	當然品質	當然品質
	A2 偏光膜製程	一元化品質	一元化品質	當然品質
	A3 ERT、ERC 專業訓練	一元化品質	當然品質	當然品質
	A4 化學物質管理	魅力品質	當然品質	當然品質
	A5 光纖波導特性	一元化品質	當然品質	一元化品質
	A6 光阻塗佈及軟烤實作	一元化品質	一元化品質	當然品質
	A7 光路校準、折射與反射	一元化品質	一元化品質	當然品質
	A8 薄透鏡成像原理	一元化品質	當然品質	當然品質
訓後檢驗	B1 檢驗個人/部門產量增加比率	一元化品質	一元化品質	當然品質
	B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率	當然品質	當然品質	當然品質
	B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	當然品質	當然品質	當然品質
	B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	魅力品質	一元化品質	一元化品質
	B5 檢驗個人/部門整體滿意度	當然品質	當然品質	當然品質
訓練方式	C1 企業內訓課程網路報名	魅力品質	魅力品質	一元化品質
	C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	魅力品質	一元化品質	魅力品質
	C3 遠端教材授權下載	魅力品質	魅力品質	一元化品質
	C4 遠端教學互動影視內容品質保證	一元化品質	魅力品質	一元化品質
	C5 線上即時問答排解疑難	魅力品質	無差異品質	魅力品質
	C6 線上課程出缺勤紀錄	一元化品質	反轉品質	反轉品質
	C7 教育訓練回饋	魅力品質	魅力品質	魅力品質
訓後證明	D1 企業內部員工訓練證明發行	一元化品質	一元化品質	一元化品質
	D2 職訓中心發行證書	魅力品質	魅力品質	魅力品質
	D3 工會發行證書	魅力品質	魅力品質	魅力品質
	D4 生產力中心證書	魅力品質	無差異品質	魅力品質

資料來源：本研究整理

從表 14 針對年資對於應用數位教學平台於教育訓練之二維品質屬性歸類表可得知：

1. 「專業訓練」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在年資方面的三個樣本族群中對於「A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」及「A4 化學物質管理」有顯著之不同看法，一年以下族群認為「A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」以及「A4 化學物質管理」屬於魅力品質；而一年以上，三年以下以及三年以上之族群大多數認為該品質要素屬於當然品質。其餘問項皆是介於一元化品質及當然品質之差別，且三年以上之族群對於「專業訓練」構面較為重視也較為嚴格。
2. 「訓後檢驗」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在年資方面的三個樣本族群中對於「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」有顯著之不同看法，年資一年以下族群認為「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」屬於魅力品質；而年資為一年以上，三年以下以及三年以上族群皆認為該品質要素屬於一元化品質。除了「B1 檢驗個人/部門產量增加比率」為一元化品質及當然品質之差別外，其餘問項均為當然品質要素之表現為一致。
3. 「訓練方式」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在年資方面的三個樣本族群中對於「C5 線上即時問答排解疑難」、「C6 線上課程出缺勤紀錄」有顯著不同之看法，年資一年以下及三年以上族群認為「C5 線上即時問答排解疑難」屬於魅力品質；而年資為一年以上，三年以下以則認為該品質要素屬於無差異品質。而一年以下對於「C6 線上課程出缺

勤紀錄」認為該品質要素為一元化品質；年資一年以上，三年以下以及三年以上則認為該品質要素屬於反轉品質。除了「C7 教育訓練回饋」為魅力品質要素之表現為一致外；其餘問項皆為一元化品質及魅力品質之差別。

4. 「訓後證明」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在年資方面的三個樣本族群中對於「D4 生產力中心證書」有顯著之不同看法，一年以上，三年以下族群認為「D4 生產力中心證書」屬於無差異品質；一年以下即三年以上之年資族群則認為該品質要素屬於魅力品質。而其餘之問項皆為魅力品質以及一元化品質要素之表現為一致。



針對職務對於應用數位教學平台於教育訓練之品質的差異性，樣本族群可分為「工程師」以及「作業員」，詳細品質歸類如表15所示。

表 15 職務對於二維品質屬性歸類表

光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目		作業員	工程師
專業訓練	A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	當然品質	當然品質
	A2 偏光膜製程	一元化品質	當然品質
	A3 ERT、ERC 專業訓練	當然品質	當然品質
	A4 化學物質管理	當然品質	當然品質
	A5 光纖波導特性	當然品質	當然品質
	A6 光阻塗佈及軟烤實作	一元化品質	當然品質
	A7 光路校準、折射與反射	一元化品質	當然品質
	A8 薄透鏡成像原理	當然品質	當然品質
訓後檢驗	B1 檢驗個人/部門產量增加比率	一元化品質	一元化品質
	B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率	當然品質	當然品質
	B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	當然品質	當然品質
	B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	魅力品質	一元化品質
	B5 檢驗個人/部門整體滿意度	當然品質	當然品質
訓練方式	C1 企業內訓課程網路報名	魅力品質	魅力品質
	C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	魅力品質	一元化品質
	C3 遠端教材授權下載	一元化品質	魅力品質
	C4 遠端教學互動影視內容品質保證	一元化品質	一元化品質
	C5 線上即時問答排解疑難	魅力品質	無差異品質
	C6 線上課程出缺勤紀錄	魅力品質	反轉品質
	C7 教育訓練回饋	魅力品質	魅力品質
訓後證明	D1 企業內部員工訓練證明發行	一元化品質	一元化品質
	D2 職訓中心發行證書	一元化品質	魅力品質
	D3 工會發行證書	魅力品質	魅力品質
	D4 生產力中心證書	魅力品質	無差異品質

資料來源：本研究整理

從表15 針對職務對於應用數位教學平台於教育訓練之二維品質屬性歸類表
可得知：

1. 「專業訓練」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在職務方面的二個樣本族群中對於「A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」、「A3 ERT、ERC 專業訓練」、「A4 化學物質管理」、「A5 光纖波導特性」以及「A8 薄透鏡成像原理」此五個要素皆為當然品質要素之表現為一致外，其餘皆為一元化品質與當然品質之差別。由此可見無論職務的差別，皆對於「專業訓練」構面相當重視，尤其以工程師族群的要求甚為嚴格。
2. 「訓後檢驗」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在職務方面的二個樣本族群中對於「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」有顯著之不同看法，作業員族群認為該要素屬於魅力品質；工程師族群認為該要素屬於一元化品質。除「B1 檢驗個人/部門產量增加比率」為一元化品質要素之表現為一致，其餘皆為當然品質要素之表現一致。
3. 「訓練方式」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在職務方面的二個樣本族群中對於「C5 線上即時問答排解疑難」、「C6 線上課程出缺勤紀錄」有顯著之不同看法，作業員族群認為「C5 線上即時問答排解疑難」屬於魅力品質；工程師族群認為該要素屬於無差異品質。針對「C6 線上課程出缺勤紀錄」要素，作業員族群認為該要素屬於魅力品質；工程師族群則認為該要素屬於反轉品質。除「C1 企業內訓課程網路報名」及「C7 教育訓練回饋」皆為魅力品質要素之表現為一致外，其餘要素皆介於魅力品質與一元化品質之差異。

4. 「訓後證明」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在職務方面的二個樣本族群中對於「D2 職訓中心發行證書」及「D4 生產力中心證書」有些微差異，作業員族群認為「D2 職訓中心發行證書」屬於一元化品質；工程師族群認為該品質要素屬於魅力品質。而針對「D4 生產力中心證書」要素，作業員族群認為該品質要素屬於魅力品質；工程師族群則認為該品質要素屬於無差異品質。其餘要素皆為一元化品質及魅力品質要素之一致表現。



針對教育程度對於應用數位教學平台於教育訓練之品質的差異性，樣本族群可分為「高中職」、「專科及大學」以及「研究所以以上」，詳細品質歸類如表16所示。

表 16 教育程度對於二維品質屬性歸類表

光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目		高中職	專科及大學	研究所以以上
專業訓練	A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	魅力品質	當然品質	當然品質
	A2 偏光膜製程	一元化品質	一元化品質	當然品質
	A3 ERT、ERC 專業訓練	一元化品質	當然品質	當然品質
	A4 化學物質管理	一元化品質	當然品質	當然品質
	A5 光纖波導特性	當然品質	當然品質	當然品質
	A6 光阻塗佈及軟烤實作	魅力品質	一元化品質	當然品質
	A7 光路校準、折射與反射	一元化品質	一元化品質	一元化品質
	A8 薄透鏡成像原理	魅力品質	當然品質	當然品質
訓後檢驗	B1 檢驗個人/部門產量增加比率	一元化品質	一元化品質	一元化品質
	B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率	當然品質	當然品質	當然品質
	B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	當然品質	一元化品質	當然品質
	B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	魅力品質	魅力品質	一元化品質
	B5 檢驗個人/部門整體滿意度	當然品質	當然品質	當然品質
訓練方式	C1 企業內訓課程網路報名	當然品質	魅力品質	魅力品質
	C2 職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	當然品質	魅力品質	魅力品質
	C3 遠端教材授權下載	當然品質	魅力品質	魅力品質
	C4 遠端教學互動影視內容品質保證	魅力品質	一元化品質	一元化品質
	C5 線上即時問答排解疑難	無差異品質	無差異品質	魅力品質
	C6 線上課程出缺勤紀錄	反轉品質	魅力品質	反轉品質
	C7 教育訓練回饋	無差異品質	魅力品質	當然品質
訓後證明	D1 企業內部員工訓練證明發行	一元化品質	一元化品質	一元化品質
	D2 職訓中心發行證書	一元化品質	魅力品質	無差異品質
	D3 工會發行證書	魅力品質	魅力品質	魅力品質
	D4 生產力中心證書	無差異品質	無差異品質	無差異品質

資料來源：本研究整理

從表16 針對教育程度對於應用數位教學平台於教育訓練之二維品質屬性歸類表可得知：

1. 「專業訓練」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在教育程度三個樣本族群中對於「A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」、「A6 光阻塗佈及軟烤實作」及「A8 薄透鏡成像原理」有顯著之不同看法，高中職族群認為「A1 多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術」屬於魅力品質；而專科、大學及研究所族群認為該品質要素為當然品質。針對「A6 光阻塗佈及軟烤實作」要素，高中職認為該品質要素屬於魅力品質；專科、大學認為該品質要素屬於一元化品質；研究所以以上則認為該品質要素屬於當然品質。而高中職族群認為「A8 薄透鏡成像原理」屬於魅力品質；專科、大學及研究所以以上則認為該品質要素屬於當然品質。除了「A5 光纖波導特性」及「A7 光路校準、折射與反射」為當然品質與一元化品質要素之表現為一致外；其餘問項皆為一元化品質及當然品質之差別。
2. 「訓後檢驗」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在教育程度三個樣本族群中對於「B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度」、「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」有顯著之不同看法，高中職及研究所以以上族群認為「B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度」屬於當然品質；專科、大學族群認為該品質要素屬於一元化品質。高中職及專科、大學族群認為「B4 檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率」屬於魅力品質要素；研究所以以上族群則認為該品質要素屬於一元化品質。其餘問項均為一元化品質及當然品質要素之表現為一致。

3. 「訓練方式」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在教育程度方面的三個樣本族群中對於「C4 遠端教學互動影視內容品質保證」、「C5 線上即時問答排解疑難」、「C6 線上課程出缺勤紀錄」以及「C7 教育訓練回饋」皆有顯著之不同看法。高中職教育程度族群認為「C4 遠端教學互動影視內容品質保證」於魅力品質；而專科、大學以及研究所以上族群則認為該品質要素屬於一元化品質。高中職及專科、大學族群認為「C5 線上即時問答排解疑難」屬於無差異品質；而研究所以上族群則認為該品質要素屬於魅力品質。針對「C6 線上課程出缺勤紀錄」品質要素，高中職及研究所以上族群認為該品質要素屬於反轉品質；而專科、大學族群則認為該品質要素為魅力品質。至於「C7 教育訓練回饋」品質要素，高中職族群認為該品質屬於無差異品質；專科、大學族群認為屬於魅力品質；而研究所以上族群則認為該品質屬於當然品質。其餘品質要素皆介於當然品質及魅力品質之差別。
4. 「訓後證明」構面：經過歸類後的 Kano 模式品質要素顯示，在教育程度三個樣本族群中對於「D2 職訓中心發行證書」有顯著之不同看法，高中職認為該品質要素屬於一元化品質；專科及大學認為該品質要素屬於魅力品質；研究所以上則認為該品質屬無差異品質。其「D1 企業內部員工訓練證明發行」為一致之一元化品質；「D3 工會發行證書」為一致之魅力品質；「D4 生產力中心證書」為一致之無差異品質。

數位學習平台應用於光電產業之教育訓練，經過不同屬性之二維品質歸類後可得知在性別方面較為顯著之構面，男性對於「專業訓練」及「訓後證明」之要求較高。在年資方面較為顯著則是在「專業訓練」構面方面，年資三年以上族群對於「專業訓練」構面較為重視也較為嚴格。在職務方面較為顯著是落於「專業訓練」構面方面，尤其以工程師族群對於「專業訓練」的要求甚為嚴格。在教育程度方面較為顯著同樣是落於「專業訓練」構面方面，教育程度落於研究所以上之族群對於「專業訓練」的要求較高。藉由以上之Kano二維品質模式確認「數位學習平台服務品質改善屬性」後，再運用IPA重要度績效分析來確認「優先改善服務品質屬性」，最後找出同時屬於「數位學習平台服務品質改善屬性」以及「優先改善服務品質屬性」之屬性即為最終關鍵改善之服務品質屬性。



4.5 IPA(Importance-Performance Analysis)重要-表現度分析

本階段使用李克特5等尺度量表，針對教學平台改善因素之服務品質的認知重視程度與滿意程度進行分析，目標在於找出關鍵服務品質屬性。本研究問卷回收統計之使用者重要度之總平均值(3.73)與顧客滿意度之總平均值(3.79)，詳細如下表17 所示。

表 17 問卷選項重要-表現程度分析

構面	編號	光電產業人員教育訓練教學平台服務品質屬性項目	重要度	滿意度
專業訓練	A1	多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術	4.31	4.16
	A2	偏光膜製程	3.84	4.46
	A3	ERT、ERC 專業訓練	4.34	4.52
	A4	化學物質管理	3.97	4.25
	A5	光纖波導特性	3.05	4.05
	A6	光阻塗佈及軟烤實作	4.38	4.48
	A7	光路校準、折射與反射	3.13	3.44
	A8	薄透鏡成像原理	3.82	4.28
訓後檢驗	B1	檢驗個人/部門產量增加比率	3.89	3.98
	B2	檢驗個人/部門產品品質提升比率	3.30	2.85
	B3	檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度	3.33	2.92
	B4	檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率	3.98	4.38
	B5	檢驗個人/部門整體滿意度	3.39	3.28
訓練方式	C1	企業內訓課程網路報名	3.90	3.49
	C2	職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名	3.85	4.26
	C3	遠端教材授權下載	4.11	3.92
	C4	遠端教學互動影視內容品質保證	3.90	4.46
	C5	線上即時問答排解疑難	3.51	3.48
	C6	線上課程出缺勤紀錄	2.97	3.90
	C7	教育訓練回饋	4.00	3.52
訓後證明	D1	企業內部員工訓練證明發行	3.82	3.23
	D2	職訓中心發行證書	3.79	3.74
	D3	工會發行證書	3.79	2.92
	D4	生產力中心證書	3.11	3.02

資料來源：本研究整理

IPA分析法運算，檢測光電人員教育訓練之教學平台改善因素之服務品質之重要與表現程度，在24個問項中，有12項落在第I象限，「繼續保持」；有2項落在第II象限，「供給過度」；有6項落在第III象限，「改善優先順序較低」；分別為「A7光路校準、折射與反射」、「B2檢驗個人/部門產品品質提升比率」、「B3檢驗個人/部門Cycle time縮短幅度」、「B5檢驗個人/部門整體滿意度」、「C5線上即時問答排解疑難」、「D4生產力中心證書」。有4項落在第IV象限，「應加強改善之重點」；分別為「C1企業內訓課程網路報名」、「C7教育訓練回饋」、「D1企業內部員工訓練證明發行」、「D3工會發行證書」，重要-表現程度分析結果如圖13所示。

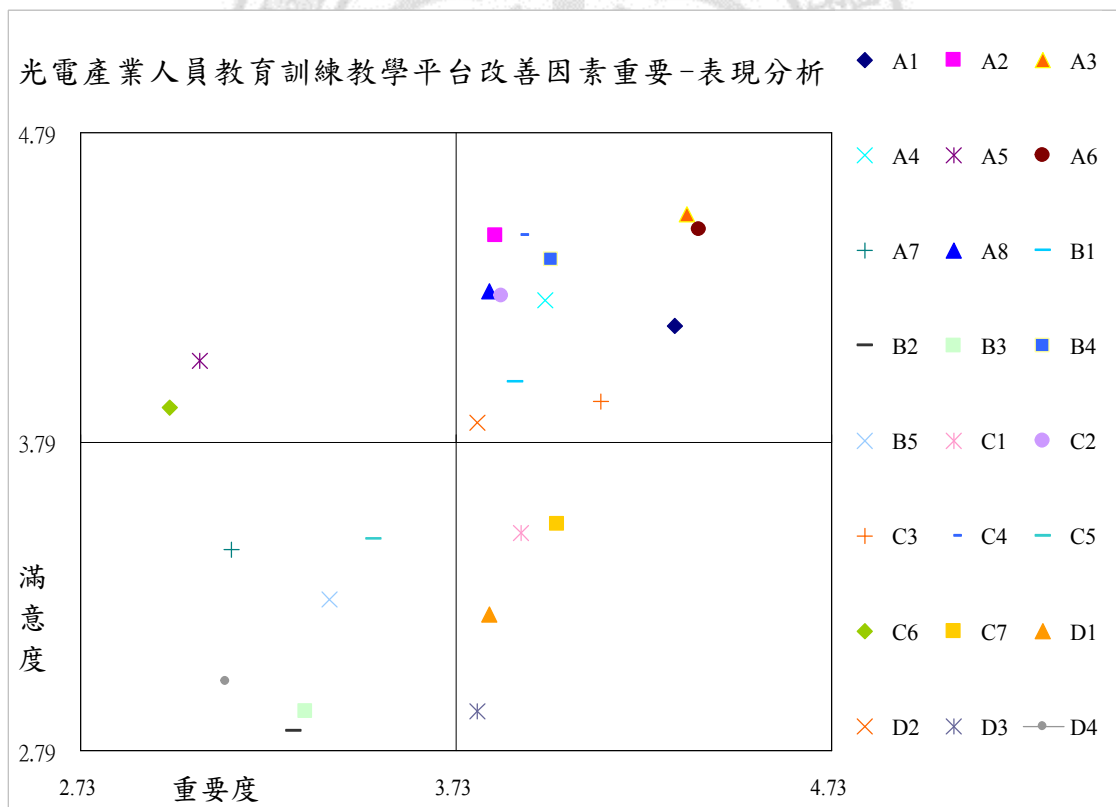


圖 13 IPA 分析圖
資料來源：本研究整理

4.6 Kano 與 IPA(重要-表現度分析)交叉分析

以光電人員教育訓練之教學平台改善因素之服務品質為例，結合Kano和IPA分析二種研究方法的目的為避免運用Kano二維品質模式而欠缺考慮重要度的問題，或是僅運用IPA而未考慮二維品質特性存在的問題，且更有效快速了解教學平台需改善之因素之潛在需求及想法。本研究應用光電產業數位學習平台設計因素之Kano二維服務品質與運用IPA標示於每像限區塊中如圖14所示。

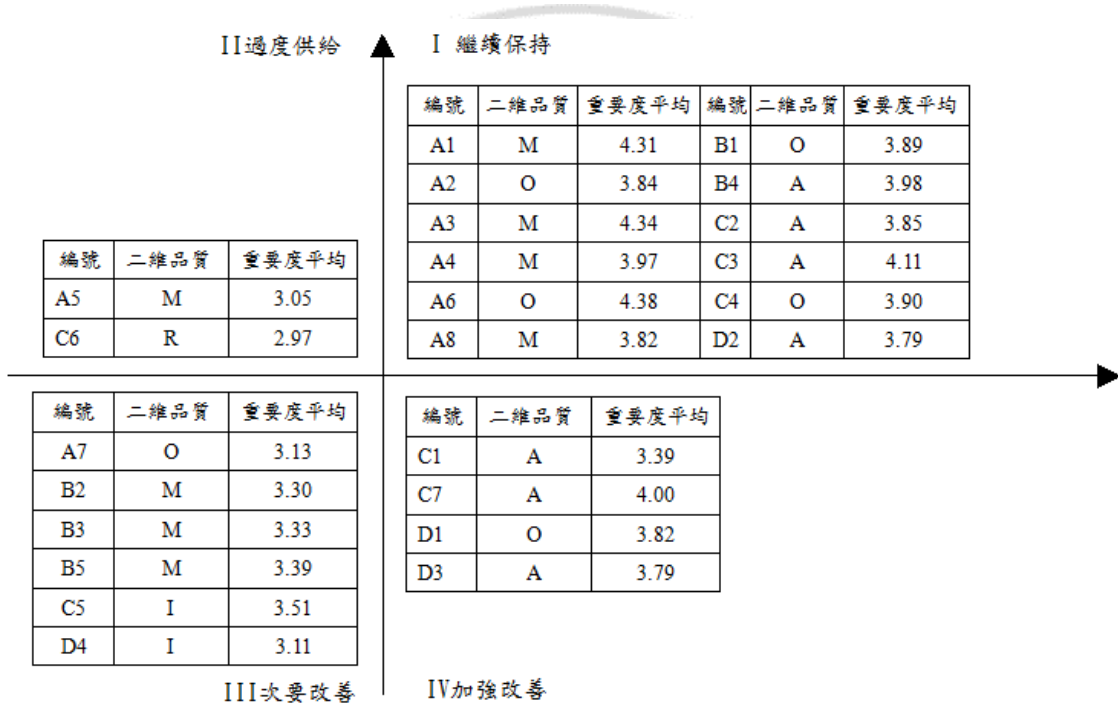


圖 14 Kano 與 IPA 交叉分析矩陣圖

資料來源：本研究整理

落在第二象限的「供給過度」區的二項品質要素已滿足系統設計需求，因此不需再過度改善；第三象限的「次要改善」區的六項品質要素亦較不受到教育訓練平台設計重視，因此屬於較低優先順序的改善項目。而落在第一象限之「繼續保持」區的十二項品質要素，為提升競爭優勢並拉開與對手之差距，故以魅力品質改善為加強重點，

其改善順序為：魅力品質 > 一元化品質 > 當然品質；而相同之服務品質則以重要度為優先改善項目，故改善順序為 B4 > B1 > D2 > C2 > A6 > C4 > A2 > B1 > A3 > A1 > A4 > A8。

第四象限之「加強改善」區之四項品質要素，有別於第一象限強調改善魅力品質，第四象限為重要度高，而滿意度卻低之服務品質，因此優先改善順序為：當然品質 > 一元化品質，相同屬性服務品質同樣可依重要度來決定優先改善順序，其改善順序為 A3 > A1 > A4 > A2。以上優先改善順序提供企業在應用數位學習平台於員工教育訓練設計時所需考慮因素作為設計參考之依據。



第四章 研究結論與建議

5.1 結論

本研究以光電產業人員使用數位學習平台設計因素之服務品質為例，結合 Kano 和 IPA 分析等二種研究方法的分析流程，結果顯示不僅可了解品質要素的重要性，更有助於數位學習平台之設計，了解品質要素的現況績效及更快速地找到數位學習平台使用者可能的需求及想法，提供教育訓練者及平台設計者在做為光電產業人員使用數位學習平台進行教育訓練時之參考依據。

依研究結果所示，目前光電產業人員使用數位學習平台設計因素之服務品質，必須加強改善的項目有「C1 企業內訓課程網路報名」、「C7 教育訓練回饋」、「D1 企業內部員工訓練證明發行」、「D3 工會發行證書」等四項，次要改善的項目有「A7 光路校準、折射與反射」、「B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率」、「B3 檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度」、「B5 檢驗個人/部門整體滿意度」、「C5 線上即時問答排解疑難」、「D4 生產力中心證書」等六項。首先必須針對第四象限「加強改善」進行改善，而優先改善順序為：當然品質 > 一元化品質，相同屬性服務品質同樣可依重要度來決定優先改善順序，其改善順序為 A3 > A1 > A4 > A2。

5.2 建議

本研究針對必須加強改善之項目「C1 企業內訓課程網路報名」、「C7 教育訓練回饋」、「D1 企業內部員工訓練證明發行」以及「D3 工會發行證書」提出該要素之問題原因所在、相對應之改善策略以及實施後之預期效益，以此提供教育訓練平台系統設計者在做為平台設計開發時之參考依據，詳細建議如下：

1. 「C1企業內訓課程網路報名」：由於輪班工作者無法配合訓練時間，故以多時段、多梯次之方法作為改善策略，使員工可彈性的配合輪班之餘做有效之學習。
2. 「C7教育訓練回饋」：由於傳統訓練回饋無法即時，故以結合Force sensor與touch sensor於同一表面之方法，運用擬人化的學習機可以感受使用者的觸摸以及不同力度的按壓，適用於擬人化的多媒體內容回饋。
3. 「D1企業內部員工訓練證明發行」以及「D3工會發行證書」：由於訓後無任何憑證，故推動訓練證明之發行，並與工會合作發行證書，使證書的發行具有公信力，並能作為職等升等之依據。

除此之外，為了在有效的營運成本內發揮數位學習平台內容製作的最大效益，本研究本著過去豐富的教育經驗，透過設計符合學習發展理論與學習成果檢測的課堂教學內容，讓學習內容能兼顧符合學習理論與實務經驗需求，避免流於傳統數位教材產品週期短、互動效果有限、與現有學習方式不易搭配等缺陷。

未來更計畫能透過互動教材的共通介面，以及在網路上建構流通交換平台，藉由Open Innovation方式與收益分享機制，吸引企業講師進入製作數位教材的行列，快速增加學習數位內容。再從測試實驗的結果中所歸納的教材審查原則，從眾多Open Innovation所產出的作品中，篩選出適用於學習發展效果的互動數位內容，使教材品質得以維持水準，促進企業員工不斷更新與下載新的教材內容。

參考文獻

中文部分：

1. 丁學勤，1998，汽車修理業的必備品質與輔助品質，中華民國品質學會第三十四屆年會暨第四屆全國品質管理研討會論文集，頁 511-519。
2. 石川馨，1975，講座「品質解析第一講」，品質管理，24 卷，1 期，頁 70-82。
3. 呂學友，2010，知識管理之研究：以中小尺寸液晶顯示模組設計案件為例，國立高雄大學國際高階經營管理碩士在職專班，碩士論文。
4. 余一縣，2002，警察服務品質之實證研究：以台北市政府警察局派出所為例，國立臺北大學公共行政暨政策學系，碩士論文。
5. 李怡君，2010，服務創新對傳統物流網站平台機制影響之研究，國立澎湖科技大學服務業經營管理研究所，碩士論文。
6. 林宏輝，2006，警政機關內部服務品質與組織公民行為關係之研究—以臺東縣警察局為例，國立臺東大學區域政策與發展研究所，碩士論文。
7. 林傑毓、郭莉雯、林漢瓊，2006，網路學習方式、學習評量方式與醫療人員網路學習成效之關係，人文社會學刊 (Journal of Humanities and Social Sciences)，第 2 卷，第 1 章，第 10 頁。
8. 林舜涓、蔡佳燕、高子傑，2006，應用 Importance-Performance Model 檢視台南市某商務旅館住客之品質需求，第五屆兩岸產業發展與經營管理研討會，頁 107。
9. 吳統雄，1990，電話調查：理論與方法，第二版，台北：聯經出版社。
10. 俞建智，2008，建置電腦設備維修服務及線上知識學習平台，亞洲大學資訊工程學系，碩士論文。

11. 狩野紀昭、瀨樂信彥、高橋文夫、新一，1984，有魅力的品質與應該有的品質，陳俊卿譯，品質管制月刊，21 卷，5 期，頁 33-41。
12. 許彙雅，2010，運用 Kano 模式與 IPA 分析探討 RFID 智慧型賣場之關鍵服務品質屬性，北台灣科學技術學院電子商務研究所，碩士論文。
13. 涂佩儀，2005，建構線上學習系統之互動學習模式，朝陽科技大學企業管理系，碩士論文。
14. 張敬芝，2002，網路購物服務品質衡量模式建構之研究，元智大學企業管理學系，碩士論文。
15. 張鈞傑，2005，e-Learning 中知識分享意圖之研究，國立高雄師範大學資訊教育研究所，碩士論文。
16. 張仕欣，2005，臺灣光電產業成本效率之實證分析，國立交通大學管理科學系研究所，碩士論文。
17. 張又尹，2006，大學學生會服務品質與運作績效評估之研究，華梵大學工業工程與經營資訊學系，碩士論文。
18. 張鐵軍，2006，台灣地區企業採用數位學習影響因素之研究，朝陽科技大學企業管理系，碩士論文。
19. 張卉姍，2008，結合 QFD、Kano 模式與 IPA 探討服務品質，國立彰化師範大學企業管理學系，碩士論文。
20. 張惠民，2009，高科技產業經營特性分析-以我國光電產業為例，國立中正大學財務金融研究所，碩士論文。
21. 雲信翔，2007，網路教學系統接受度與滿意度之研究—以南台科技大學 Blackboard 系統為例，南台科技大學工業管理研究所，碩士論文。

22. 邱玉珠，2011，國際商展關鍵成功因素研究-以台北國際汽車零配件展及台北國際車用電子展為例，國立臺北教育大學文化創意產業經營學系，碩士論文。
23. 資策會講師群，2004，數位學習最佳指引，資策會。
24. 楊錦洲，2002，服務業品質管理，品質學會，台北。
25. 楊晴惠，2006，企業數位學習投入對組織績效影響之研究，國立臺北大學企業管理學系，碩士論文。
26. 楊朝景，2011，整合 Kano 模式與 IPA 應用於數位學習滿意度之研究－以台灣高鐵維修人員為例，虎尾科技大學工業工程與管理研究所，碩士論文。
27. 郭漢森，2010，運用 IPA 方法探討異國主題餐廳服務品質重視度之研究-以台中美術館綠園道與一中商圈為例，朝陽科技大學休閒事業管理系，碩士論文。
28. 謝光仁，2009，碩士在職專班，碩士論文。
29. 郭志淵，2010，應用 TTQS 訓練品質評核指標與 Kano 模式於研發新網路學習平台功能之研究，國立勤益科技大學研發科技與資訊管理研究所，碩士論文。
30. 陳義雄，2005，企業運用數位學習提升競爭力之研究，國立臺北大學企業管理學系，碩士論文。
31. 陳博揚，2005，醫學大學學生使用社群導向數位學習平台之行為模式及互動性指標分析，臺北醫學大學醫學資訊所，碩士論文。
32. 陳明，2007，數位學習(E-Learning)的介紹，教育趨勢導報，第 27 期，頁 2-5。

33. 陳正輝，2007，數位學習系統資訊服務品質之研究－以台新金控為例，崑山科技大學企業管理研究所，碩士論文。
34. 陳俞叡，2008，臺中教育大學學生使用非同步網路教學平台學習態度與資訊素養之研究，國立臺中教育大學社會科教育學系，碩士論文。
35. 謝光仁，2009，企業員工教育訓練活動之研究－以 Kano 模式及訓練品質為架構，大葉大學工業工程與科技管理學系
36. 蘇世傑，2006，個人化數位學習系統之設計與研究，朝陽科技大學資訊工程系，碩士論文。



英文部分：

1. Aktas, A., Aksu, A. A., and Cizel, B., 2007, "Destination Choice: An Important-Satisfaction Analysis", *Quality & Quantity*, 41, pp. 265-273.
2. Herzberg, F. I., 1959, *The motivation to work*, New York: John Wiley & Sons Inc.
3. Herzberg, F.I., 1987, "One more time: How do you motivate employees?", *Harvard Business Review*, Vol. 65 No.5, pp.109-120.
4. Kathawala, Y., and Wilgen, A., 2004, "E-Learning: evaluation from an organization's perspective", *Training & Management Development Methods Bradford*, Vol. 18, Iss. 4, pp.501-513.
5. Kotler, P., 2002, *Marketing Management*, eleventh edition Prentice Hall Inc., pp.184.
6. Kondo, Y., 2000, "Attractive quality: its importance and the points of remark", *Total Quality Management*, Vol.11, pp.647-651.
7. Landrum, H., Prybutok, V., Zhang, X., and Peak, D., 2009, "Measuring IS System Service Quality with SERVQUAL: Users' Perceptions of Relative Importance of the Five SERVPERF Dimensions", *International Journal of an Emerging Transdiscipline*, Vol. 12, pp.17-35.
8. Matzler, K. and Hinterhuber H. H., 1998, "How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment", *Technovation*, Vol. 18, no 1, pp.25-38.
9. Martilla, J.A., and James, J.C., 1977, "Importance-Performance analysis". *Journal of Marketing*, 41(1), pp. 77-79.

10. Regan, J. W., 1963, "The Service Revolution", *Journal of Marketing*, Vol.27, pp.57-62, July.
11. Sampson, S.E., and Showalter, M.J., 1999, "The performance–importance response function: Observations and implications", *The Service Industries Journal*, 19(3), pp. 1–25.
12. Schweizer, H., 2004, "e-Learning in business", *Journal of Management Education* Thousand Oaks, Vol. 28, Iss. 6, pp.674-692.
13. Wehrich, H., 1994, "Quality : The Imperative, the jungle, and the two factor theory", *Industrial Management*, Norcross, Vol.36, pp.19.

電子資訊部分：

1. 王璿，2003，線上教學，網路社會學通訊期刊，第 33 期，網址：
(<http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/33/33-24.htm>)
2. 光電科技工業協進會（Photonics Industry and Technology Development Association, PIDA），全球光電市場與台灣產業，網址：
(http://www.pida.org.tw/report/html/member/2012_Q1/2012_Q1_Ch01.pdf)
3. 李正中，2008，「光電科技之深耕與光電產業之發展」，中央大學光電科學與工程學系，上網日期：2011 年 10 月 30 日，網址：
(<http://spaces.isu.edu.tw/~tep/ppt/1/%E7%BE%A9%E5%AE%88%E5%A4%A7%E5%AD%B8-2008-1-16%E8%AB%96%E7%94%A2%E6%A5%AD.pdf>)
4. 徐谷楨，2012，「光電黃金十年 產學合作是關鍵」，經濟日報，C14 版，環保節能，上網日期：2012 年 5 月 29 日，網址：
(http://www.lighting.org.tw/Ch_New/news_view.aspx?ID=497)

5. 陳富瑩，「光電材料工業局輔導在地化生產」，工商時報，上網日期：2011年10月30日，網址：
([http://www.dahyoung.com/news_article.php?id=1009\(2011\)](http://www.dahyoung.com/news_article.php?id=1009(2011)))
6. 韓婷婷，「第3季景氣信心指數 台灣光電產業持平」，新唐人日訊，上網日期：2012年6月14日，網址：
(<http://www.ntdtv.com/xtr/b5/2012/06/15/a717664.html.-第3季景氣信心指數-台灣光電產業持平.html>)
7. 魏弘毅，2012，「光電黃金十年產學合作是關鍵-台科大辦趨勢論壇 太陽能光電、LED照明應用、光通訊景佳」，經濟日報，C14版，環保節能，上網日期：2012年7月9日，網址：
(http://www.lighting.org.tw/Ch_New/news_view.aspx?ID=497)
8. Rossett, A., Marshall, J., E-Learning: What's Old Is New Again, ASTD online magazine, (<http://www.astd.org/TD/Archives/2010/Jan/Free/>)
9. Stokes, P., 2000, "E-Learning: Education businesses transform schooling", Eduventures.com, White pap, website address:
(http://www.e-learningforkids.org/Documents/Ed_business_transform_learning.pdf)

附錄一

<p>各位先進您好：</p> <p>本問卷為企業針對光電產業人員利用數位教學平台進行教育訓練時所需具備之要素，請您撥冗填答，本問卷結果只針對學術研究使用，絕不對外公開或做其他使用，非常感謝您。</p> <p>國立勤益科技大學光電綠色科技研發與管理所 施憲銘敬上</p>	喜 歡	不 喜 歡	理 所 當 然	能 忍 受	毫 無 感 覺
A1 人員具備多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術					
A2 人員具備偏光膜製程知識					
A3 人員具備 ERT、ERC 專業訓練					
A4 人員具備化學物質管理知識					
A5 人員具備光纖波導特性					
A6 人員具備光阻塗佈及軟烤實作知識					
A7 人員具備光路校準、折射與反射知識					
A8 人員具備薄透鏡成像原理知識					
B1 檢驗個人/部門產量增加比率					
B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率					
B3 利用檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度					
B4 利用檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率					
B5 利用檢驗個人/部門整體滿意度					
C1 利用企業內訓課程網路報名					
C2 人員利用職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名					
C3 人員利用遠端教材授權下載					
C4 具備遠端教學互動影視內容品質保證					
C5 人員利用線上即時問答排解疑難					
C6 人員利用線上課程出缺勤紀錄					
C7 具備教育訓練回饋機制					
D1 企業具備內部員工訓練證明發行					
D2 具備職訓中心發行證書					
D3 具備工會發行證書					
D4 具備生產力中心證書					

附錄二

<p>各位先進您好：</p> <p>本問卷為企業針對光電產業人員利用數位教學平台進行教育訓練時所需具備之要素，請您撥冗填答，本問卷結果只針對學術研究使用，絕不對外公開或做其他使用，非常感謝您。</p> <p>國立勤益科技大學光電綠色科技研發與管理所 施憲銘敬上</p>	喜 歡	不 喜 歡	理 所 當 然	能 忍 受	毫 無 感 覺
A1 人員不具備多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術					
A2 人員不具備偏光膜製程知識					
A3 人員不具備 ERT、ERC 專業訓練					
A4 人員不具備化學物質管理知識					
A5 人員不具備光纖波導特性					
A6 人員不具備光阻塗佈及軟烤實作知識					
A7 人員不具備光路校準、折射與反射知識					
A8 人員不具備薄透鏡成像原理知識					
B1 不利用檢驗個人/部門產量增加比率					
B2 不利用檢驗個人/部門產品品質提升比率					
B3 不利用檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度					
B4 不利用檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率					
B5 不利用檢驗個人/部門整體滿意度					
C1 不利用企業內訓課程網路報名					
C2 不利用職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名					
C3 人員不利用遠端教材授權下載					
C4 不具備遠端教學互動影視內容品質保證					
C5 人員不利用線上即時問答排解疑難					
C6 人員不利用線上課程出勤紀錄					
C7 不具備教育訓練回饋機制					
D1 企業不具備內部員工訓練證明發行					
D2 不具備職訓中心發行證書					
D3 不具備工會發行證書					
D4 不具備生產力中心證書					

附錄三

各位先進您好： 本問卷為企業針對光電產業人員利用數位教學平台進行教育訓練時所需具備之要素，請您撥冗填答，本問卷結果只針對學術研究使用，絕不對外公開或做其他使用，非常感謝您。 國立勤益科技大學光電綠色科技研發與管理所 施憲銘敬上	非常滿意	滿意	理所當然	不滿意	非常不滿意
A1 人員具備多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術					
A2 人員具備偏光膜製程知識					
A3 人員具備 ERT、ERC 專業訓練					
A4 人員具備化學物質管理知識					
A5 人員具備光纖波導特性					
A6 人員具備光阻塗佈及軟烤實作知識					
A7 人員具備光路校準、折射與反射知識					
A8 人員具備薄透鏡成像原理知識					
B1 檢驗個人/部門產量增加比率					
B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率					
B3 利用檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度					
B4 利用檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率					
B5 利用檢驗個人/部門整體滿意度					
C1 利用企業內訓課程網路報名					
C2 人員利用職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名					
C3 人員利用遠端教材授權下載					
C4 具備遠端教學互動影視內容品質保證					
C5 人員利用線上即時問答排解疑難					
C6 人員利用線上課程出缺勤紀錄					
C7 具備教育訓練回饋機制					
D1 企業具備內部員工訓練證明發行					
D2 具備職訓中心發行證書					
D3 具備工會發行證書					
D4 具備生產力中心證書					

附錄四

<p>各位先進您好：</p> <p>本問卷為企業針對光電產業人員利用數位教學平台進行教育訓練時所需具備之要素，請您撥冗填答，本問卷結果只針對學術研究使用，絕不對外公開或做其他使用，非常感謝您。</p> <p>國立勤益科技大學光電綠色科技研發與管理所 施憲銘敬上</p>	非常 重要	重 要	普 通	不 重 要	非 常 不 重 要
A1 人員具備多晶矽原料與矽晶片製程與生產技術					
A2 人員具備偏光膜製程知識					
A3 人員具備 ERT、ERC 專業訓練					
A4 人員具備化學物質管理知識					
A5 人員具備光纖波導特性					
A6 人員具備光阻塗佈及軟烤實作知識					
A7 人員具備光路校準、折射與反射知識					
A8 人員具備薄透鏡成像原理知識					
B1 檢驗個人/部門產量增加比率					
B2 檢驗個人/部門產品品質提升比率					
B3 利用檢驗個人/部門 Cycle time 縮短幅度					
B4 利用檢驗個人/部門顧客抱怨減少比率					
B5 利用檢驗個人/部門整體滿意度					
C1 利用企業內訓課程網路報名					
C2 人員利用職訓中心、工會、生產力中心等外訓線上報名					
C3 人員利用遠端教材授權下載					
C4 具備遠端教學互動影視內容品質保證					
C5 人員利用線上即時問答排解疑難					
C6 人員利用線上課程出缺勤紀錄					
C7 具備教育訓練回饋機制					
D1 企業具備內部員工訓練證明發行					
D2 具備職訓中心發行證書					
D3 具備工會發行證書					
D4 具備生產力中心證書					

附錄五 個人簡歷

	姓名	施憲銘 (男)	出生日期	56.12.26
	籍貫	台灣省南投縣		
	地址	台中市北屯區軍福七路 503 巷 3 號		
	e-mail	franky7700@yahoo.com.tw		
	電話	(04)24366785	手機	0972-691176
	服務單位	台中市私立立人文理短期補習班	職稱	班主任
學歷	國立台中二中(1982/09~1986/06) 東海大學國際貿易學系學士(1990/09~1994/06) 東海大學企業管理研究所高階管理經營學分班(1996/09~1997/06) 國立勤益科技大學研發科技與資訊管理研究所(2009/02~2012/12)			
經歷	1. 立隆電子股份有限公司監察人 2. 台中市政府顧問 3. 國立台中二中校友總會理事 4. 台中市補習教育事業會副理事長 5. 台中市葫蘆墩文化促進會顧問 6. 台中市勤益科大碩博士校有協進會理事長 7. 台中市警友會北區育才站副主任 8. 台中市北區民眾服務社理事 9. 台中市北區體育會理事 10. 台中市東南扶輪社扶少團主委 11. 台中市居仁國中家長會副會長 12. 立人數位科技公司總經理 13. 中國優等數學學會-『希望杯數學邀請賽』台灣賽區主任委員 14. 台中市國立交交通大學校友會會務顧問			

學術	碩士論文	運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究—以光電產業教育訓練為例
著作	國內研討會	施憲銘、林文燦、黃俊明：運用 KANO 與 IPA 於數位學習平台改善之研究—以光電產業教育訓練為例，國立勤益科技大學，2011 第九屆管理學術研討會暨海峽兩岸研討會 2011/11/25，ISBN/978-957-21-8287-1
證照		<ol style="list-style-type: none"> 1. IPMA- D 級國際專案管理師講座證書(證書編:TPMA-2012-D00624) 2. IPMA- D 級國際專案管理師結訓證書 (證書編號: TH2012T00021) 3. SPPA 專案管理特助證照 (證書編號: SPPA20112619) 4. MTA 視窗系統管理工程師證照 5. MTA 網路管理與應用工程師證照 6. MTA 資料庫管理工程師證照

