

# 如何以六個標準差降低訓用落差之研究

\*林瑞鑫

## 摘要

台灣產業迅速由傳統的勞力密集產業，邁入技術密集階段，甚至在跨入二十一世紀後，進入高科技的現代化時代加上社會盲目盛行文憑主義，講求學歷至上、學力其次，致使技職教育功能受到扭曲，學校教育與企業人才需求形成嚴重的供需失衡現象，學校所學與企業需求嚴重脫節。本研究將應用六標準差改善手法於降低學用落差，在 DMAIC 步驟的第一個步驟-定義，將以縮短剛出社會的新進員工上線時間為主要改善問題；在衡量的部分，則是訂定衡量指標，因此本文將訂定一個衡量剛出社會的新進員工上線時間的指標；接著在分析的步驟中，將以魚骨圖作為分析的工具，分析造成學用落差，導致剛出社會的新進員工上線時間太長的原因；在改善步驟，則依據魚骨圖所分析出的結果提出改善策略及方法；最後在控制步驟，本文則將發展一套管制方法，以確保改善成果。

關鍵字：六標準差，學用落差，工作動能，工作職能，社會化程度

---

\*林瑞鑫, 僑光科技大學研究發展處副研發長, 中華大學科技管理博士

## 1.前言

台灣教育的發展，近年來因隨著國家政治民主化、經濟自由化、社會多元化和科技專精化後，正面臨前所未有的急劇轉型與改革契機。近十年來，由於技術變遷的影響，國內產業升級的迫切需要，台灣產業迅速由傳統的勞力密集產業，邁入技術密集階段，甚至在跨入二十一世紀後，進入高科技的現代化時代加上社會盲目盛行文憑主義，講求學歷至上、學力其次，致使技職教育功能受到扭曲，學校教育與企業人才需求形成嚴重的供需失衡現象，學校所學與企業需求嚴重脫節。技術人才之供給體系運作分兩類，一是正式之教育體系，另一方面是職業訓練。就前者而言，過去台灣曾經有一套技職教育體系，所佔學生比率達到七成，紮實的實習課程加上半工半讀的建教訓合作，為企業提供優質的技術人才，近年來這種情況已逐漸改變，多數學生希望就讀普通高中，多數職業學校轉成普通高中，實習課程改為普通學科；在大學階層亦然，多數專科轉成科技大學，部份科技大學轉成普通大學，在轉換過程中若保持實用特色，名稱之更改並無傷大雅，但若悖離了產業發展及終身學習的需求，將造成高不成低不就的人力結構，導致學用落差大幅擴大；另外技術人才的第二個供給管道是職業訓練，尤其是傳統的勞力密集產業或是被國外後進國家所取代的資本密集產業，其所釋放的人才能否訓練成高科技業所需的技術人才是問題關鍵，但目前職業訓練大幅萎縮，訓練師資遇缺不補，師資老化課程僵化，造成學用落差持續擴大，導致造成企業用人上線時間亦不斷延長，使得企業營運成本上升，競爭力下降。因此如何降低學用落差是一個重要的議題。

改善問題的模式與方法有非常多，六標準差改善模式就是其中一種，Wyper, et al. (2000)指出 Motorola 在實施六標準差的前五年節省了 2.2 億美元，之後 GE, ABB, Bombardier and Allied Signal 陸續投入六標準差改善。顯然六標準差改善已是一個被許多企業所運用，本研究也將應用六標準差改善手法於降低學用落差，並根據 Linderman et al. (2003)所使用的 DMAIC 步驟，其 DMAIC 定義如下所示：Define（定義）：定義面臨的問題與專案計畫；Measure（衡量）：量測現在表現的實況；Analyze（分析）：分析造成問題的原因；Improve（改善）：提出相關的改善對策；Control（控制）：建立控制機智確定改善後的精確與穩定。

本研究應用六標準差改善手法於降低學用落差，然而衡量學習落差的大小，剛出社會的新進員工上線時間是一個重要的指標，因此本研究在 DMAIC 步驟的第一個步驟-定義，將以縮短剛出社會的新進員工上線時間為主要改善問題；在衡量的部分，則是訂定衡量指標，因此本文將訂定一個衡量剛出社會的新進員工上線時間的指標；接著在分析的步驟中，將以魚骨圖作為分析的工具，分析造成學用落差，導致剛出社會的新進員工上線時間太長的原因；在改善步驟，則依據魚骨圖所分析出的結果提出改善策略及方法；最後在控制步驟，本文則將發展一套管制方法，以確保改善成果。

## 2. 定義與衡量

剛離開學校進入職場的社會新鮮人，因為大部分都沒有工作經驗，因此學校所學習的知識是影響這些社會新鮮人從進入企業工作到真正可以上線時間長短的重要因素之一，而學校學習的知識與工作所需的知識如果愈一致，則代表學用落差愈小，則這些社會新鮮人從進入企業工作到真正可以上線時間就愈短，因此本文在第一個步驟-定義，將以縮短剛出社會的新進員工上線時間為主要改善問題。

很顯然的剛出社會的新進員工上線時間如果越短，企業營運成本就會下降，則企業競爭力就會上升，因此剛出社會的新進員工上線時間如果越短是越好，以品質管理的角度而言，這屬望小型品質特性(smaller-the-best type)，已有許多統計和品質管理學在研究望小型品質特性的製程能力指標，例如 Kane (1986), Chen et al. (2001), Huang and Chen (2003), Chen et al. (2006) 等。因此可以仿造 Kane (1986) 所提出評估望小型品質特性的製程能力指標，來訂定剛出社會的新進員工上線時間指標 ( $C_T$ )如下所示：

$$C_T = \frac{UT_T - \mu_T}{3\sigma_T}, \quad (\text{剛出社會的新進員工上線時間指標})$$

其中

$UT_T$ ：代表剛出社會的新進員工上線時間的上限

$\mu_T$ ：代表剛出社會的新進員工上線時間的平均值

$\sigma_T$ ：代表剛出社會的新進員工上線時間的標準差

很顯然的當  $\mu_T$  值愈小 (即平均剛出社會的新進員工上線時間愈短) 代表代表學用落差愈小；或是當  $\sigma_T$  值愈小則代表剛出社會的新進員工上線時間的差異性愈小，此時其相對的指標值也大。因此很顯然的指標  $C_T$  能合理的反應出其剛出社會的新進員工上線時間之情形。

由於所有剛出社會的新進員工的參數是未知的，所以必需藉由樣本才能得到指標的估計值。同時因為抽樣具有誤差，所以若是僅以指標估計值來判斷學用落差剛出社會的新進員工上線時間是否達到企業的要求是不客觀的。因此統計的檢定方法是評估剛出社會的新進員工上線時間的客觀方法之一。其檢定假設可以表示如下：

$$H_0: C_T \leq C_0$$

$$H_a: C_T > C_0$$

由於指標  $C_T$  之自然估計計式  $\tilde{C}_T$  的期望值等於  $(b_n)^{-1} \times C_T$ ，因此很顯然的指標  $C_T$  是一個有偏估計式。這個有偏的自然估計式可以表示如下：

$$\tilde{C}_T = \left( \frac{USL - \bar{X}}{3S} \right)$$

其中  $\bar{X} = (n)^{-1}(\sum_{i=1}^n X_i)$  且  $S = ((n - 1)^{-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2)^{1/2}$  分別是隨機樣本 (random sample)  $X_{i1}, \dots, X_{in}$  的樣本平均數與標準差用來估計  $\mu$  與  $\sigma$ 。而常數項  $b_n$  可以表示如下：

$$b_n = \sqrt{\frac{2}{n-1}} \times \left( \frac{\Gamma[(n-1)/2]}{\Gamma[(n-2)/2]} \right), n > 2。$$

很顯然得只要乘上  $b_n$  則馬上可以得到  $C_T$  的不偏估計式如下所示：

$$\hat{C}_T = (b_n) \times \left( \frac{USL - \bar{X}}{3S} \right)$$

事實上  $C_T$  之不偏估計式  $\hat{C}_T$  只有是充分完備統計量  $(\bar{X}, S^2)$  的函數，因此在常態的假設下  $\hat{C}_T$  是  $C_T$  的最佳估計式 (*minimum variance unbiased estimator* (UMVUE))。由於  $(3\sqrt{n}/b_n) \hat{C}_T$  的分配為具有自由度為  $n-1$  之非中心化  $t$  分配 (non-central  $t$ -distribution)，其非中心化參數 (non-central parameter) 為  $\lambda = 3\sqrt{n} C_T$ ，可以記做  $t'_{n-1}(\lambda)$ 。因此我們可導出最佳估計式的機率密度函數與變異數分別表示如下(請參閱附錄 1)：

$$Var(\hat{C}_T) = \left( \frac{\Gamma[(n-1)/2]\Gamma[(n-3)/2]}{\Gamma^2[(n-2)/2]} \right) [(1/9n) + (C_T)^2] - (C_T)^2。$$

$$f_{\hat{C}_T}(y) = \left( \frac{b_n^{-1} \times \sqrt{n} \times 2^{-(n/2)}}{3 \times \Gamma[(n-1)/2]} \right) \int_0^{\infty} t^{\frac{(n-2)}{2}} \exp\{-0.5[t + (\frac{\sqrt{nt}}{(n-1)b_n} (\frac{1}{3})y - \lambda)^2]\} dt,$$

其中  $x \in R$  ( $R$  為實數)。為了方便最佳估計式  $\hat{C}_T$  的計算，表 1 為各種  $n$  值所對應的  $b_n$  值。

表 1：各種  $n$  值所對應的  $b_n$  值

$n$	$b_n$	$n$	$b_n$	$n$	$b_n$	$n$	$b_n$	$n$	$b_n$	$n$	$b_n$
5	0.798	40	0.981	75	0.990	110	0.993	145	0.995	180	0.996
10	0.914	45	0.983	80	0.990	115	0.993	150	0.995	185	0.996
15	0.945	50	0.985	85	0.991	120	0.994	155	0.995	190	0.996
20	0.960	55	0.986	90	0.992	125	0.994	160	0.995	195	0.996
25	0.968	60	0.987	95	0.992	130	0.994	165	0.995	200	0.996
30	0.974	65	0.988	100	0.992	135	0.994	170	0.996	205	0.996

35	0.978	70	0.989	105	0.993	140	0.995	175	0.996	210	0.996
----	-------	----	-------	-----	-------	-----	-------	-----	-------	-----	-------

若由隨機樣本的觀察值計算而得到檢定統計量的值為  $\hat{C}_T = v$ ，則我們可以計算 *p-value* 如下所示：

$$\begin{aligned}
 p\text{-value} &= P\{\hat{C}_T \geq v \mid C_T = C_0\} \\
 &= P\{(3\sqrt{n}/b_n) \hat{C}_T \geq (3\sqrt{n}/b_n) v \mid C_T = C_0\} \\
 &= P\{t_{n-1}(\hat{C}_T = 3\sqrt{n} C_0) \geq (3\sqrt{n}/b_n) v\}。
 \end{aligned}$$

爲了方便評估剛出社會的新進員工上線時間指標，本文將提供一個簡單的評估程序，這個簡單的程序包括有四大步驟如下所示：

步驟一：設定企業理想的剛出社會的新進員工上線時間指標( $C_0$ )並決定樣本數( $n$ )。

步驟二：選定顯著水準  $\alpha$  值。

步驟三：依隨機樣本的觀察值計算其樣本平均數及標準差，並根據樣本大小 (sample sizes)  $n$  所對應的  $b_n$  值(查表 1)來計算檢定統計量的值為  $\hat{C}_T = v$ ，則我們可以算出 *p-value*。

步驟四：依下列原則來判定剛出社會的新進員工上線時間指標是否合乎企業理想的要求：

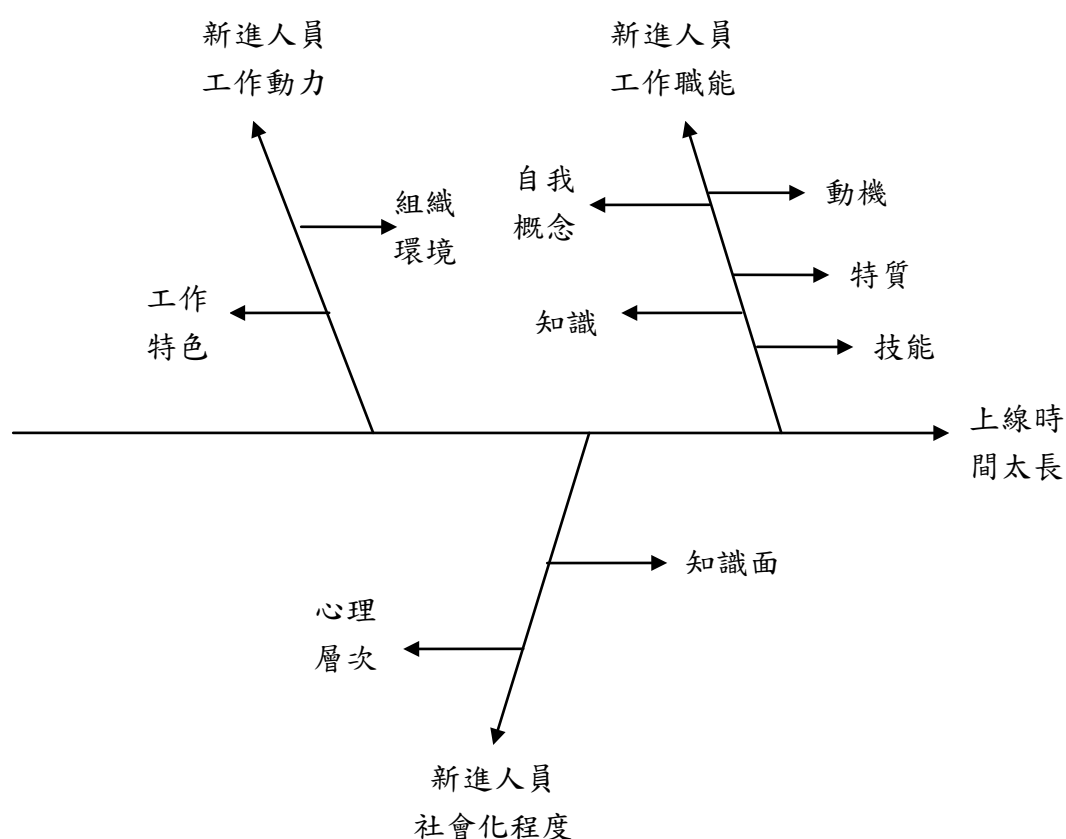
- (1). 當  $p\text{-value} \leq \alpha'$  時，則判定剛出社會的新進員工上線時間指標不合乎企業理想的要求。
- (2). 當  $p\text{-value} > \alpha'$  時，則判定剛出社會的新進員工上線時間指標合乎企業理想的要求。

本研究根據上述步驟，針對 100 家台灣地區企業作調查，發現企業理想的剛出社會的新進員工上線時間指標( $C_0$ )爲 1.0，選定顯著水準  $\alpha$  值爲 0.05，並統計出目前這 100 家企業的剛出社會的新進員工上線時間指標爲 0.752 ( $\hat{C}_T = 0.752$ )，所得的  $p\text{-value} = 0.0406 \leq 0.05$ ，所以判定剛出社會的新進員工上線時間指標不合乎企業理想的要求，因此需要被改善。

### 3. 分析

如上所述，本文應用六標準差方法來提升新進員工上線處理效率所界定 (define) 的主要改善問題即爲縮短員工通過測試處理時間。在本文的上一節，除了於訂定績效指標來衡量爲新進員工上線等時效外，同時提供了一套評估的模式並訂定一套的評估步驟，由於評估的結果是未達企業理想的剛出社會的新進員工上線時間水準，因此需加以檢討並分析造成績效不彰的各種原因、事實上分析的

工具和方法有很多，其中石川馨在 1976 年提出的特性要因圖 (魚骨圖)，一直都是被使用來分析問題，如 Syrcos (2003) 曾使用特性要因圖以機器、射出套筒、鑄鐵材料及鑄模四個構面分析鑄造物密度的問題，事實上台灣的企業推行品質活動時，特性要因圖是一個不可或缺的工具和方法，因此在分析通過測試處理效率時，本文將根據人力資源部門人員的經驗，引用特性要因圖同時輔以腦力激盪法，以作為分析的工具和方法。接著針對上線時間太長的三個構面包括工作動力、工作職能、社會化程度來做分析，其過程如下所示：



一、在新進人員工作動力的構面上可以分析出組織環境、工作特色三個主要的原因，分別敘述如下：

- (一) 工作特色：工作中有許多因素是讓人喜歡或不喜歡的，組織內每一個職務、角色會因為工作內容不同，而有不同的特性，新進人員是否喜歡工作的特性會影響新進人員的投入程度，進而影響上線時間的長短。
- (二) 組織環境：每個組織都有其獨特的文化，而新進人員是否適應或喜歡這樣的文化會影響其工作情緒及投入程度，進而影響上線時間的長短。

## 二、新進人員工作職能

- (一) 動機 (motives)：動機是指一個人對某種事物的持續渴望，進而付諸行動的念頭。新進人員的動機會影響工作表現，也會影響上線時間的長短。
- (二) 特質 (traits)：特質是指一個人身體的特性以及擁有對情境或訊息的持續性反應。新進人員的特質會影響他們在工作上的表現，若特質符合程度較低，則需要的上線時間較長。
- (三) 自我概念 (self-concept)：自我概念是指一個人的態度、價值及自我印象。新進人員的自我概念和工作上要求的符合程度高低會影響其上線時間的長短
- (四) 知識 (knowledge)：知識係指一個人在特定領域的專業知識。新進人員具備的知識和工作上所需的知識相符合程度會影響其上線時間的長短
- (五) 技能 (skill)：技能係指一個人執行有形或無形任務的能力。新進人員執行業務的技能會影響其上線時間的長短

## 三、新進人員社會化程度

新進人員社會化 (Socialization)：新進人員社會化為新進人員學會組織文化、組織角色和成為組織成員的過程。因此就定義上而言，人員於進入組織所發生的任何事都定義為新進人員「社會化」內容 (Van manen & Schien, 1979)。為組織新進人員於社會化中重要的過程 (Saks & Ashforth, 1997)，亦是讓新進人員熟悉工作設定的過程。多數學者的研究均將「新人引導」視為「社會化」的一部份。

新人引導方案應該要具備的內容，包含兩大層面和三大項，兩大層面是知識面及心靈層面；而三大項，分別是：

- (一) 組織層次的資訊：如公司概況（價值觀、公司歷史與經營理念）、重要政策和程序、酬薪制度…等
- (二) 部門層次的資訊：如部門功能和文化、工作職掌和職責、部門政策、流程、規則與規範…等。
- (三) 其他各式各樣的資訊：住宿的提供、附近環境的認識…等。

#### 4.改善

經由上述分析可以找到相關要因整理如下所示：

##### 1. 專業知識：

因為綜合高中的日益普及，中上程度的學生也日益流失，以致就讀技職體系的學生來源也越來越少，因而造成二技、四技甚至研究所學生的素質越來越低。而且由於基礎不好，不但影響企業用人，未來將會使日後工業技術之研究發展在某種程度上必定受到相當大的影響。

##### 2. 專業技能：

Evans & Herr (1978) 指出技職教育的主要目標有三：(1)在提供社會發展所需的技術人力；(2)在增加學生未來就業的選擇機會；(3)在提供增強所有學習型態的原動力 [2]。然而近幾年來，專科學校大量改制為技術學院與科技大學，技職教育的位階名譽上已獲得提昇，技職老師的學術地位也得以抬頭，但是畢業學生對職場貢獻的質與量卻大為下降。

##### 3.課程特色：

近年來從高職、專科、二技、四技等技職院校的課程規劃來看，畢業學分逐年在減少，上課時數的縮減及實習課程的短縮，最後造成技職教育體系學生應具備的特色也逐漸消失，將影響產業發展甚鉅，改善課程規劃，編撰符合時代要求的應用性、整合性之教材，以因應課程整合及學分數減少的趨勢。應以加強專業及語文為優先，其次再增加通識課程，以因應國際化的趨勢。

##### 4.新進人員職能：

可透過學校教育或職業訓練來協助新進人員在進入企業前，就具備工作相關的職能，就高等教育而言，它需要資金和載體以轉化其科研成果；就工業界而言，他們渴望知識含量高的技術和研究成果，他們更需要能即時上線，具專業的高層次科技人才，惟目前就業學程不足，學校與企業必須建構一績效良好的職前訓練機制，以彌補學用的落差。

##### 5.工作動機與自我概念：

企業界對於新進大專畢業求職者的普遍評比是：技術能力不足、學習態度消極與學習能力薄弱、工作與服務熱誠低落。因此學校必須提前在青少年階段配合家庭教育作生活教育改造，養成學生良好的生活習慣，建構職場良好工作習慣與工作動機。



#### 6.企業職能：

未來全球化的效應，我們需要立即改變制度及誘因體系，過去我們作中學，未來隨著產業結構的改變，必須建立不同企業的職能標準，企業根據企業職能標準，測試篩選需要的人才。

#### 7. 工作動力：

可透過性向測驗或學校教育的就職協助，協助新進人員了解自己喜歡什麼樣性質的工作，不喜歡什麼。

#### 8. 社會化程度：由企業提供完善協助來加速新進人員社會化程度。

綜合以上分析原因可以以管理及制度的手法來做改善

管理方面（工作動力、工作職能、及社會化程度）：

1. （專業能力）（正加強）：建立一套企業參與規劃的就業學程，每一學期開課前作課程審查，針對企業需求修訂課程科目及內容，並引進企業師資及獎助金，激勵學生學習慾望。
2. （專業能力）（負加強）：建立一套完善的課程標準，訂定通過考試門檻流程，以提昇學生專業能力。
3. （職前訓練）（選育留用）：建立一套合理有效的新進員工選用流程機制，以選入優質的新進者，接著依據新進者學經歷背景專長配作於最適合的職位中，並加強新進者對於相關作業流程及專業技能的職前教育訓練；此外建立一套優厚的福利及升遷制度，以提高新進者進入企業的意願。
4. （社會化程度）：新進員工進入企業組織初期，所面對的是完全陌生的環境，若發現與原先預期與實際情況不一致的時候，會感到高度的不確定性，並產生焦慮，因此為了降低不確定與焦慮的情況，促使新進人員去蒐集資訊，重新評估對組織的認知並學習調適環境。

制度方面（教育政策、學習環境及社會化程度）：

- 1.（教育政策及學習環境）（產業大學）：推動產學訓合作新模式—「產業大學」（另稱 Seven-Up 架構如附表一）。所謂 Seven-Up 計畫，現階段規劃係包括高職三年及大專校院四年共七年訓練課程，透過長期且計畫性培育，可提高青少年職業技能，穩定青少年就業，創造產、學、訓三贏優勢。有效建構教、訓、用一貫體系，達成學以致用功能，以產業所需用人知、技能為教育訓練內涵；運用教育體系的人力及設備設

施；輔以企業訓練與公共訓練三者的合作可促進產業與學校教育間密切之銜接。

#### 產業大學（Seven-UP）計畫學程架構

合作架構 (學年)	高職教育學程			大專教育學程 (四年制)
	第一學年	第二學年	第三年	
產		企業認養	實務訓練 (企業提供薪資及獎助)	穩定就業 (企業提供薪資及獎助)
學	接受教育部頒 一般學科教育	利用夜間、假日或其他時段 繼續完成一般學科教育	利用假日或夜間繼續完成一般學科	利用夜間、假日或其他時段在校 進修學位
訓		1、 接受教育部頒術科學分 教學訓練 2、 就業專精訓練	實務技能諮詢與實習輔導	參加勞委會各項勞動力素質提升計畫或在職進修訓練
學生	取得高中學歷、技術證照、專業技能、就業機會、繼續升學			接受企業認養、提高就業穩定、取得學士學位與實際工作經驗

2. (社會化制度): 首先建立一套合理、有效、有彈性的學習機制，建構優質的學習環境，結合數位及網路學習，使用能力本位機制，讓學習具有有效性及機動性，接著將生產作業流程及企業規定標準化及制度化，並制定標準作業書及標準生活規範教材，進行職前及生活教育訓練及作為之參考文件。(配合電腦系統的建置時程，建立學習操作手冊。)

#### (四) 訓練流程改善

職訓機構應以整體組織的目標作為考量，才可達到降低成本、簡化程序、提昇服務品質、創造價值與達到企業藍圖等目的。而職訓機構的願景、策略及營運計畫係由訓練機構的管理高層依據該機構的屬性及其定位所規劃。所以在規劃訓練機構的策略及營運計畫時，必須先瞭解企業概況、考量組織的文化與分析組織的 SWOT 才能制定出具備全面考量的營運策略，以及規範完善但不累贅的營運計畫，進而使訓練機構得以順利發展。

本研究將採用 TTQS 進行職業訓練流程改善，其循環流程則為規畫 (Planning)、設計 (Design)、執行 (Delivery)、查核 (Review) 與成果評估 (Outcome)，如圖 4-2。依照 TTQS 的規範，在進行規劃時，須以職能分析所得到的訓用落差為依據，依此規劃明確的訓練目標。在此階段必須確定現有的和要求的職能之間的差距，也必須確定由於員工現有職能與工作所要求的職能不匹配而產生的訓練需要。而此階段關注的項目是訓練規劃與企業營運發展目標之關連性以及訓練體系之操作能力。在訓練課程設計及執行時，則是依照課程目標去設計課程內容並予以實施，並強調訓練執行落實度、訓練記錄與管理之系統化程度。在此一階段中，訓練機構可能需要諮詢產業界或學界專家，以及瞭解管理者、經營者與受訓者的意見。

圖 4-2 TTQS 改善流程



資料來源：修改於 TTQS 企業訓練聯絡網

在成果評估階段，則需區分層次來評估學員的學習成果。而評估層次的區別可分為：反應評估、學習評估、行為評估及成果評估。反應評估主要在瞭解學員對於課程安排的滿意度；學習評估則是要測試學員對於課程的吸收狀況；行為評估是要知悉學員將所學應用於職場的情形；而成果評估則是要呈現出學員受訓後所得到整體利益。在評估評估階段，應著重於訓練成果評估之等級與完整性、訓練之持續改善。在評估工具上，除了使用傳統的問卷調查法、考試測驗法、繳交心得或作業之外，亦可實施

360 度問卷、電話訪談、面談或考核個人工作績效等方法去評估辦理訓練課程的實際效益。

當取得評估結果後，訓練機構必須據此結果來規劃的新的訓用落差改善方案，並修改或重新設計原先設計好的課程，然後予以務實的執行。另外，在上述的所有流程中，都要能採取理性量化的查核方法。查核訓練過程的主要目的是在確保訓練過程能按原先規劃的要求，進行管理和實施，以便提供組織訓練過程的有效客觀證據。在最初制定訓練計畫的階段時，就應該要決定查核的方式。而查核的方式可包括：磋商、觀察和資料收集。查核對於提高訓練過程的有效性是一個極具價值的工具。根據查核的結果，可以完成不同階段的評審以發現缺失並採取糾正和防範措施。因此，運用 TTQS 於改善訓用落差上將可保證使落差越來越小，得到良好的回饋，也提供其他企業組織一個參考架構。

## 5.控制

當執行上述所提出的改善對策及配套方案後，必須確定其對策及配套方案是否有效，為了方便評估經執行改善對策及配套方案後的剛出社會的新進員工上線時間指標是否有改善，本文將提供一個簡單的評估程序，這個簡單的程序包括有二大步驟如下所示：

步驟一：依衡量步驟所選定的樣本收集經執行改善對策及配套方案後的樣本觀察值，並計算其樣本平均數及標準差，根據樣本大小(sample sizes)  $n$  所對應的  $b_n$  值(查表 1)來計算檢定統計量的值為  $\hat{C}_T = v$ ，則我們可以算出改善對策及配套方案執行後的  $p$ -value。

步驟二：依下列原則來判定經執行改善對策及配套方案後，剛出社會的新進員工上線時間指標是否已合乎企業理想的要求：

- (1). 當  $p$ -value  $\leq \alpha'$  時，則判定經執行改善對策及配套方案後，剛出社會的新進員工上線時間指標還是不合乎企業理想的要求。
- (2). 當  $p$ -value  $> \alpha'$  時，則判定經執行改善對策及配套方案後，剛出社會的新進員工上線時間指標已合乎企業理想的要求。

本文在改善對策及配套方案執行一段期間後，再針對上述所收集的 100 家企業進行調查，發現這 100 家企業的新進員工上線時間指標為 1.003( $\hat{C}_T=1.003$ )，所得的  $p$ -value = 0.4794 > 0.05，所以判定剛出社會的新進員工上線時間指標已經合乎企業理想的要求，日後將定期收集企業的新進員工上線時間指標來進行控管。

## 6.結論

本研究應用六標準差改善手法於降低學用落差，然而衡量學習落差的大小，剛出社會的新進員工上線時間是一個重要的指標，因此本研究在 DMAIC 步驟的第一個步驟-定義，以縮短剛出社會的新進員工上線時間為主要改善問題；在衡量的部分，則是訂定衡量指標，因此本文訂定一個衡量剛出社會的新進員工上線時間的指標( $C_T$ )，且經針對 100 家台灣地區企業作調查，發現企業理想的剛出社會的新進員工上線時間指標( $C$ )為 1.0，統計出目前這 100 家企業的新進員工上線時間指標為 0.752( $\hat{C}_T=0.752$ )，所得的  $p\text{-value} = 0.0406 \leq 0.05$ ，所以判定剛出社會的新進員工上線時間指標不合乎企業理想的要求，因此需要被改善；接著在分析的步驟中，將以魚骨圖作為分析的工具，分析造成學用落差，導致剛出社會的新進員工上線時間太長的原因；在改善步驟，則依據魚骨圖所分析出的結果提出改善策略及方法；最後在控制步驟，本文則提出二個評估步驟以確保改善成果，最後在改善對策及配套方案執行一段期間後，再針對上述所收集的 100 家企業進行調查，發現這 100 家企業的新進員工上線時間指標為 1.003( $\hat{C}_T=1.003$ )，所得的  $p\text{-value} = 0.4794 > 0.05$ ，所以判定剛出社會的新進員工上線時間指標已經合乎企業理想的要求，日後將定期收集企業的新進員工上線時間指標來進行控管。

## 參考文獻

1. Chen, K. S., Huang, M. L. and Li, R. K., 2001, "Process Capability Analysis for an Entire Product" . International Journal of Production Research, 39 (17), 4077-4087.
2. Chen, K. S., Hsu, C. H. and Wu, C. C. (2006) "Process Capability Analysis for A Multi-process Product," International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 27, 1235-1241.
3. Huang, M. L., and Chen, K. S., 2003, "Process Capability Analysis for Multi Process Product With bilateral specifications" . International Journal of Advance Manufacturing Technology, 21, 801-806.
4. Kane, V. E., 1986, "Process capability indices" . Journal of Quality Technology, 18(1), 41-52.
5. Kevin Linderman., Roger G. Schroeder., Srilata Zaheer.,and Adrian S. Choo., 2003, "Six Sigma: a goal-theoretic perspective" . Journal of Operations Management, 21, 193-203.
6. Syrcos, G.. P., 2003, "Die casting process optimization using Taguchi method" . Journal of Materials Processing Technology, 135, 68-74.
7. Wyper, Bill and Harrison, Alan, 2000, "Deployment of Six Sigma methodology in human resource function: a case study" . Total Quality Management, 11, NOS4&5, 720-727.

## (附錄 1)

爲了導出  $\hat{C}_T$  的變異數和機率密度函數 (*probability density function*)，首先介紹一些簡單的註解如下：

$$Z = \frac{\sqrt{n}(USL - \bar{X})}{\sigma} \text{ 服從 } N(3\sqrt{n} C_T, 1) \text{ 分配}$$

$$K = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \text{ 服從 } \chi_{n-1}^2 \text{ 分配}$$

事實上  $\hat{C}_T$  可以重新表示如下：

$$\hat{C}_T = (b_n) \times \left( \frac{USL - \bar{X}}{3S} \right) = \left( \frac{b_n}{3} \right) \times \sqrt{\frac{n-1}{n}} \times (K)^{-1/2} \times (Z).$$

在母體爲常態分配的假設下，因爲  $\bar{X}$  與  $S^2$  是互相獨立的，因此

$$\begin{aligned}
E(\hat{C}_T)^2 &= \left(\frac{b_n}{3}\right)^2 \times \left(\frac{n-1}{n}\right) \times E(K)^{-1} \times E(Z)^2. \\
&= \left(\frac{b_n}{3}\right)^2 \times \left(\frac{n-1}{n}\right) \times \left(\frac{\Gamma[(n-3)/2]}{2\Gamma[(n-1)/2]}\right) \times [9n(C_T)^2 + 1].
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Var}(\hat{C}_T)^2 &= E(\hat{C}_T)^2 - E^2(\hat{C}_T) \\
&= \left(\frac{\Gamma[(n-1)/2]\Gamma[(n-3)/2]}{\Gamma^2[(n-2)/2]}\right) \{(1/9n) + (C_T)^2\} - (C_T)^2
\end{aligned}$$

爲了導  $\hat{C}_T$  的機率密度函數，首先可以令

$$T = (3\sqrt{n}/b_n) \hat{C}_T = \frac{Z}{\sqrt{K/(n-1)}} \text{ 服從 } t'_{n-1}(\ ) \text{ 分配}$$

再令  $Y = \hat{C}_T = \frac{b_n}{3\sqrt{n}} \times T$ ，則因爲  $Y$  與  $T$  有一對一的數學關係，因此

$$f_Y(y) = f_T(t) \left| \frac{d_T}{d_Y} \right|, \text{ 其中 } \left| \frac{d_T}{d_Y} \right| = \frac{3\sqrt{n}}{b_n} \text{ 且}$$

$$f_T(t) = \frac{2^{-(n/2)}}{\Gamma[(n-1)/2]} \int_0^\infty x^{\left(\frac{n-2}{2}\right)} \exp\{-0.5[x + \left(\frac{\sqrt{x}}{(n-1)} t - \right)^2]\} dx, t \in R. \text{ 則}$$

$$f_{\hat{C}_T}(y) = f_T\left(\frac{3\sqrt{n}}{b_n} y\right) \times \left(\frac{3\sqrt{n}}{b_n}\right), y \in R$$

$$= \left(\frac{b_n^{-1} \times \sqrt{n} \times 2^{-(n/2)}}{3 \times \Gamma[(n-1)/2]}\right) \int_0^\infty t^{\left(\frac{n-2}{2}\right)} \exp\{-0.5[t + \left(\frac{\sqrt{nt}}{(n-1)b_n} \left(\frac{1}{3}\right) y - \right)^2]\} dt, y \in$$

$R.$