

PDCA 循環問卷之信效度初步分析

郭斌強

淡江大學教育與未來設計學系前瞻教育領導與科技管理 博士

中文摘要

本研究自「Plan（計畫）、Do（執行）、Check（檢核）和 Action（行動）」，簡稱為「PDCA 循環」之理論基礎概念與操作性定義，發展一套客觀且適合教育工作主管在檢視自我任務進度之評量問卷，並進行統計檢驗分析，其效度檢定各向度之 α 值從.660 至.743；整體問卷之信度 α 值更高達.912。本研究以 81 名國中小學校之主管職為受試樣本，結果亦顯示「PDCA 循環評量」問卷具有不錯的構念效度，同時也具有良好的內部一致性信度。整體來說，「PDCA 循環評量」問卷具有良好的信效度，且係有實用價值的評量工具。依據研究結論，建議後續研究可以質化研究進行深度訪談，探索國內國中、小學校主管在行政與管理工作經驗上的規劃或以驗證性因素分析進一步驗證本問卷的因素結構。

關鍵詞：PDCA 循環、信度、效度

壹、緒論

PDCA 是由美國品質管制專家 Deming 至日本講學時，所提倡應用於發現問題並採取改善措施的管理流程，即：Plan（計畫）、Do（執行）、Check（檢查）和 Act（修正），採其第一個英文字母，簡稱 PDCA 循環。它係以不停迴圈方式持續進行品質管制和管理科學實證（Deming, 1982; 1986; 1993）。如今其循環模式已發展至世界各地並廣為公司企業、醫護工作、資訊科技、銷售行銷、軍事研究發展與政府組織等不同領域運用，惟教育領導之管理工作尚未普及應用。縱使近年來臺灣行政院國家品質獎逐漸重視 PDCA 循環，其相關執行策略即是遵照標準化流程管制、組織全員參與追求機構目標、營造持續改善之文化和強調顧客滿意等要領，達成行政管理績效（張家宜，2014），而目前多半實施於高等教育領域中。從而可知臺灣教育領域已開始重視品管 PDCA，但實證研究數量仍顯不足。

因此，本研究選擇編製 PDCA 循環評量問卷探討學校領導和行政管理組織擔任主管職對其工作進度上自我檢視，期可提升校務品管、滿意度和競爭力等組織績效加以著墨，依據理論基礎以及研究者本身實務經驗，編擬出問卷初稿，再經過專家效度與信度、效度檢驗後，編擬完成一份具有信、效度之問卷，以作為調查國內國中學校主管現況、影響因素以及工作績效，此乃本研究的研究動機。就 PDCA 循環過程中，主管能意識並清楚了解相關工作內容與流程，蒐集數據以辨識工作上潛在之危機問題，接著根據問題的原因做出調整或回應，且獲得改善經驗進而發展工作標準化流程。國內學者曾提及，學校經營應以品管 PDCA 循環為核心（陳木金、楊念湘，2011；張家宜，2002）進行各項成效評估和改善，有利轉型為追求永續成長的學習型組織。近代以來，教育領域與管理科學之發展關係日趨緊密，相關議題殊值關注，因此以 Deming（1982）之 PDCA 循環為理論架構基礎上，操作性定義在於建構：計畫（P）、執行（D）、檢核（C）和行動（A）之四個因素，就研究目的發展出嚴謹信度和效度的評量評估工具，而且推論 PDCA 使用程度越高，學校品質管理越好。

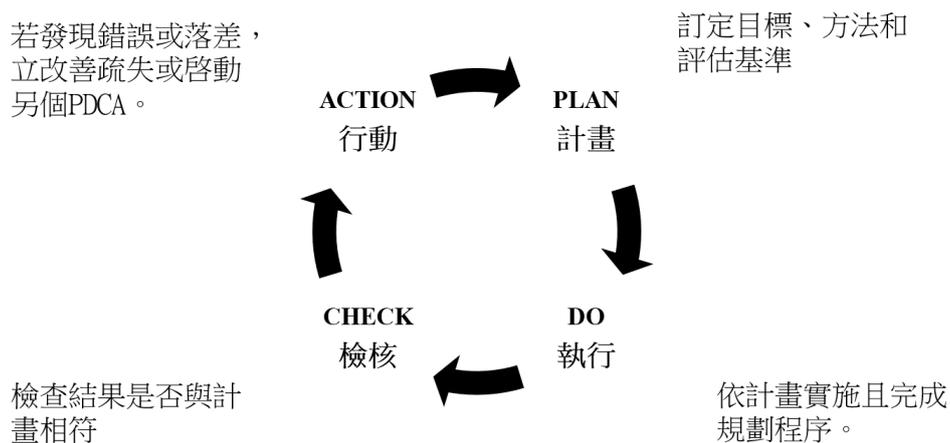
貳、文獻探討

一、品管 PDCA 循環的發展與內涵

PDCA 循環發展於 1950 年，是源自於全面品質管理(Total Quality Management，簡稱 TQM)理論基礎有關持續改進之核心內容（陳成宏，2005；張家宜，2002）。管理品質的概念普遍受到企業界的重視（鍾漢清譯，2015a; 2015b；Deming, 1993），不僅是一種有系統思維方法的科學管理工具系統（陳潔，2013；Isniah et al., 2020），更是一套組織管理哲學，其核心在於不斷改善與永續發展團隊，且透過系統化的策略與工作流程，啟動全員參與並發揮自身的專業能力及合作精神來改善品質，塑造追求低成本、零缺點的產品，滿足顧客的需要。

美國學者 Deming 的定義 PDCA 循環是個過程其必須涵蓋一連串追求改善之行動，步驟則 (Deming, 1982; 1986; Moen & Norman, 2010)：擬定一份行動計畫 (Plan)，簡稱計畫 (P)：訂定目標、方法和評估基準。執行行動計畫執行 (Do)，簡稱執行 (D)：依計畫實施且完成規劃程序。必須檢核結果 (Check)，簡稱檢核 (C)：檢查結果是否與計畫相符。將評估查核實際績效，採取修正行動 (Action)，簡稱行動 (A)：若發現錯誤或落差，立即改善疏失或啟動另個 PDCA。如圖 1 所述

圖 1
PDCA 循環



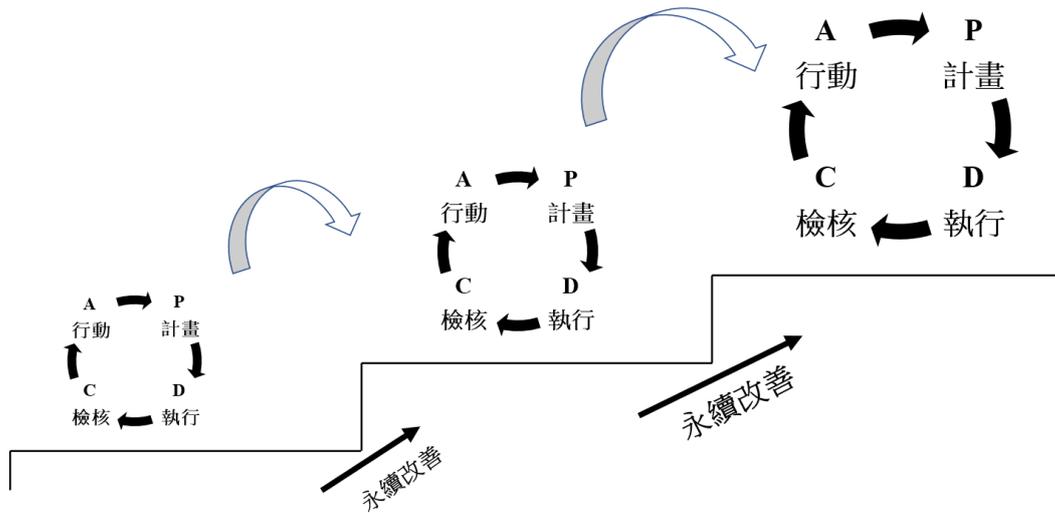
資料來源：參考 Deming (1982; 1986)；Moen 和 Norman (2010)，研究者自行整理

P、D、C、A 四個階段性的過程是要周而復始地進行，而不是運行後就完成或是有結果。雖說一個 PDCA 循環的完結，也許解決了其中一部分的問題，但可能還有尚未解決或為完善的狀況，甚至又出現了新問題，必須再進行另個 PDCA 循環，絕不可能一蹴而就；它就是按照這樣的運轉進行品質管理中所應遵循的科學程序，有效完成任何一項工作的合乎邏輯的操作流程 (成海英、朱承學，2007；廖君等人，2008)。Langley 等人 (2009) 也認同 PDCA 循環強調建立標準和不斷修改，以防止錯誤再次發生。換言之，持續改善原則是改善主要問題後，又有新發現的問題，因此成為接續之改善重點，以繼續修正或重新制定標準化，形成最終品質目標，簡稱永無止盡的改善循環，如圖 2 所示 (鄭春生，2014)。此外，陳葉香 (2011) 之研究也提及並認可藉由 PDCA 循環來改善專案工作流程手法，會達成更優質的管理目標。

爾後，PDCA 循環將列為組織新對策重要標準化流程和技術規範，設法防止相同的問題重複發生，不斷的應用檢查過程至達成目標，甚而超越目標，提升市場競爭力。Isniah 等人 (2020) 的研究指出客觀上的 PDCA 方法之應用可以消除工作場所的浪費、消耗、損壞、缺陷等，並提高生產率和改進；而主觀應用上需要高承諾，因為 PDCA 循環過程意味著計畫、執行、檢查和行動必須連續進行。

由前述可知，PDCA 循環是持續解決問題並改善品質的科學管理流程工具，有利辨識系統上的落差或錯誤，接著解決問題並實施改善策略以降低錯誤發生，再將改善後有效之作為，制定為標準化策略或流程，逐步提升品質標準以達最終品質目標。

圖 2 周而復始的 PDCA 循環迴圈模式



二、PDCA 循環為學校品質管理的核心原則、測量向度與工具

就教育領域而言，廖君等人（2008）研究表示借鑒應用 PDCA 循環使專業綜合實習教學持續改進，引導教師減少盲目性跟從作業；且按科學規律提示逐步開展工作，使得更有系統化、條理化、程式化、經常化和規範化。高等教育評鑑中心要求大學校院校須結合 TQM 品質保證概念，展開校務評鑑實施改善行動；強調「校務治理與經營導入之 PDCA 循環圈架構」以引導學校找出自我定位，擬定校務發展計畫，確保教學與研究績效；此外其核心要素在於重視「學生學習成效評估機制」，以確保學生畢業時具備應有之基本素養與核心能力（王明源，2011；李坤崇，2012）。Chen（2012）認同 PDCA 循環可為高等教育系統提供一個品質保證之框架，其核心是需要預先規劃，為後續行動奠定基礎；而後對組織活動的充分性、適用性和持續改善進行評估。

瞭解品管 PDCA 循環意義後，故參閱相關文獻資料，彙整中外學者見解，以作為本研究後續訂定 PDCA 評量面向的參考。有關將 PDCA 循環作為優質學校品質管理核心指標，陳木金與楊念湘（2011）的研究抽取 135 位臺北市國民中小學學校行政人員為研究對象，進行驗證性因素分析，發現整體適配度、基本適配度及內在適配度皆良好，表示優質學校品質管理指標的建構效度佳，適合作為建立我國國民中小學優質學校品質管理指標之參考。其「優質學校品質管理指標」五個層面，共 29 項指標，內涵包括：（1）建立學校全面品質管理的計畫或方案；規劃訂定學校品質管理的願景、原則與方法。（2）擬定品質管理的標準作業流程：處室分工為輔透過 PDCA 循環的標準作業流程，以持續改進行政績效。（3）建立溝通管道及推動全員主動服務機制：增強組織運作向心力，建立橫向水平與縱向部門之溝通管道；鼓勵主動參與研究、教學創新及行政事務，增強組織運作向心力。（4）落實品質管理的回饋評核機制；依據學校行政職掌分工，於作業流程中

進行檢核評估。隨時檢視各項計畫落實情形與省思可精進之策略，促使績效責任制。(5) 以顧客至上及滿意為導向的服務系統：主動提供學校內外行政服務之需求作業規劃，定期檢視教學環境設備，充分掌握學生學習需求，並家長之意見，作為校務經營之參考。邱靖蓉研究(2012)提出教育訓練品質評核之工具，命名為訓練管理迴圈，簡稱 PDDRO。其中包括計畫(Plan)、設計(Design)、執行(Do)、查核(Review)，以及成果(Outcome)等步驟，「計畫：明確訓練政策、規劃與目標的連結性」；「設計：著重於職能分析、訓練方案的系統設計」；「執行：訓練需求與訓練方案落實執行，並且執行過程中亦需紀錄」；「查核：定期的課後檢討及建立異常矯正處理的標準作業程序」；「成果：則著重於訓練成果評估的多元性(反應層次、學習層次、行為層次到結果層次)」。邱靖蓉藉此 PDDRO 迴圈做出結論，說明其流程與步驟，達成持續改進，以逐步達到公民核心素養課程目標，構築系統性的課程產出。另有，鄭福來(2018)的研究設計了「E-PDCA-R 方案運作」主要是以 PDCA 循環圈的品質管理為基礎，分別在端加上評估(Evaluate)與後端也加上再回饋(Re-feedback)，其方案係指對成功的經驗加以肯定，未解決的問題延續到次循環動態模式，進行檢覈總結與修正；結論指出校長和行政夥伴協同合作，依循中長程校務發計畫，輔以「數位化知識管理金字塔、SMART 經營」為執行策略，定期檢核成效與蒐集滿意度，漸進達成校務發展。

而高等教育部分，Larina(2015)之研究也證實了 PDCA 循環要素定義了國際學生的教育組織政策，教育過程中發展活動新形式和新方法，提高了教學目標和整個教育系統的成果。張家宜(2017)曾指出淡江大學將 PDCA 循環應用在設計課程和管理教學流程中，其課程設計(Plan)階段：課程經過系、院和校等三級三審，納入學生、學者和課程委員會意見；課程實施(Do)階段：提供選課輔導並實施教學；教學評量(Check)階段：辦理學習、教學和辦學等三方面評鑑；課程改善(Act)階段：教師參加教學研習，學生參加課後補救教學，系所以教學研究會議商討課程和分配資源，而銘傳大學將 PDCA 應用在大學生的學習成果上(李坤崇，2012)，其評量上訂製指標，(Plan：能力規劃，係指核心能力和基本素養)、(Do：課程執行，包含了正式和非正式課程)、(Check：Moodle 單元評量，採成績試算)及(Act：反思檢討，經由教師和學生進行成果上的檢討)。另外 Manik 等人(2020)使用結構方程模式證明了 PDCA 循環理念的實施對創新力、工作效率和服務品質具有正向且顯著的影響，進而提高私立大學績效。

此外，另有國外研究發現 PDCA 循環也可為輔導教育工作者提供了一個心理測量工具，用於調查、評估和記錄篩選、把關、補救與性格相關的各種輔導結果(Curtis et al., 2016)。國內學者李佩珊等人(2017)在建構中小學初任輔導人員職前培訓機制中，提出(1)「計畫」階段宜成立專家諮詢團隊，評估整體需求，且考慮使用人者得角度來進行目標設定；(2)「執行」階段得設立專責窗口、方便聯繫和詢問；設計雙軌式與混成學習模組、彈性調整培訓架構；(3)「檢核」

階段可檢視培訓方案成效與否；(4)「行動」階段儘發展個標準化流程，組成系統合作機制。許文菁等人(2022)發展出課程規劃循環(Kern Curriculum Cycle, 簡稱 Kern)與品管手法 PDCA 的概念結合設計，主要應用於改善在職教育課程的辦理成效，期能強化部內藥事人員專業技能以提升病人的照護品質；其結論發現能提高同仁自主學習意願、強化同仁專業技能，將全人照護概念向下扎根進而提升病人照護品質。簡言之，PDCA 循環適合運用於任何組織營運，它透過全程的操控，保證工作目標的實施，讓管理程序有了規範化和標準化。呼籲學校高階主管人員須積極投入，建立變革，鼓勵各單位合作，以行動表達組織對 PDCA 循環的支持。

參、研究方法

一、研究對象

本研究以便利抽樣方式，從身旁尋找所認識的朋友或請友人介紹在新北市國中小學校擔任主管級為本預試研究樣，透過電子郵件寄出網絡線上表單，經由受試者同意，願意協助填答，取得對象包括：校長、主任和組長。預試問卷回收檢查後，完整性和有效問卷總計 81 份，其資料經統計套裝軟體(SPSS)整理後，進行信、效度分析，以作為編製正式問卷題項之依據。

二、問卷題項建構規劃和發展

本研究問卷設計屬於量化，問卷內容係參考國內外相關文獻(張家宜, 2002; 陳木金、楊念湘, 2011; Deming, 1986; Moen & Norman, 2010)，由研究者編製成初稿，並強調些合適目前教育行政主管職務的題目。本研究「PDCA 循環評量」問卷設計分為兩大部分，說明如下：其一為基本資料；其二為問卷的四個主要向度，共計 16 題，採開放式簡答題。問卷答題選項使用李克特(Likert Scale)五點尺度量表，依照「非常不符合」、「不符合」、「尚可」、「符合」至「非常符合」分別給予 1、2、3、4、5 等分數。其中第 4 題和第 16 題為反向題，將以反向分數處理。分數愈高代表主管運用 PDCA 方法標準值愈高。

本「PDCA 循環評量」問卷是參考品質管理大師—戴明(Deming, 1986)之品管 PDCA 循環，不斷重複改進，提出的品質持續改善循環系統，編製和設計一些題目，符合學校主管職於領導和行政管理工作之應用，問卷並經由專家審查修正。本 PDCA 循環評量問卷共計十六個題目，依序由「P 計畫」、「D 執行」、「C 檢核」和「A 行動」等四個向度循環階段組成，經綜整國內外專家學者們對「PDCA 循環」所下的定義(張家宜, 2002; 陳木金、楊念湘, 2011; Deming, 1986; Moen & Norman, 2010)，並歸納出較契合以國中學校主管職在行政工作上之品管為 PDCA 循環本研究目的，本操作型定義為：確定方針和目標，進行活動計畫；掌握程序，實際執行，實現計畫中的內容；總結執行計畫的結果，找出問題；根據落差，修正行動；未改善或未解決的問題放到另個 PDCA 迴圈。

本 PDCA 循環評量問卷第一向度，共計 4 題、包含了目標期待、問題狀況、應對措施及預算分配等相關內容。第二向度，共計 4 題，包含了任務分責、意識品質、風險評估及控制方法等相關內容。第三向度，共計 4 題，包含了項目查核、控管標準及調整結果等相關內容。第四向度，共計 4 題，包含了擬定改善、經驗回饋、確認方法及重新修正等相關內容。其中反向題，包括：第一向度之第 4 題「4.我不需按照項目設定完成時間和財務預算。」及之「A 行動」第 16 題「16.我不針對落差原因，提出修正、調整或重啓 PDCA 循環。」

三、實施程序

確立主題後，進而探討相關文獻，擬定好量化研究方向，包括：樣本對象和調查工具內容設計，係以 Deming（1986）對於 PDCA 的定義和四階段分類為理論基礎，以及參酌國內專家學者張家宜（2002）、陳木金、楊念湘（2011）所建構之質性研究及相關文獻與研究者本身實務經驗。當完成編製問卷題目後，並安排專家學者們進行內容效度檢測，評估問卷撰寫和設計之合適性，參考專家評論後針對內容加以修正，進而編制符合本研究目的之相關預試問卷。

接著，安排進行研究問卷調查，為期 1 個月。回收後，將填答不全或疑似亂答者，視為無效問卷，有效問卷總計 81 份。回收問卷資料整理後，進行項目分析、因素分析及信度分析，並篩選題目，以確保量表品質，在精修訂完成，以作為編製正式量表題項之依據，並且提出相關結論與未來研究建議。

四、專家效度審查

初步編製問卷時，敦請 4 位相關領域之專家進行效度審查，針對問卷內容和研究主題的相關適切性。若其中有專家認為某題項「不適合」，該題項會安排刪除；另有「適合」及「修正後適合」，則參酌其意見進行修正，並將修正後與保留之題目做為預試量表之題目，據以編製預試量表。彙整諸多專家建議上之整合，結果 11 題項「適合率」高達 69%，及 5 題項「修正後適合率」高達 31%，直接全數保留，稍微將語意不清之文句加以修飾，定為初試問卷，表 1 為專家效度審查小組成員簡介。

表 1

專家效度審查小組成員

專家姓名	專長
吳 OO 教授	教育行政決策與執行，教育政策規畫與研究，教育行政與領導，教育行政與溝通，教育行政決定理論研究
林 OO 教授	教育行政與政策研究、教育領導與溝通、學校組織行為
張 OO 教授	教育領域全面品質管理、教育領導與行政管理
陳 OO 教授	校長培訓、教育領導與培訓、幼兒教育、學校管理、創新管理

五、統計資料分析

從所蒐集的資料，發現共有 3 份明顯完全規律性填答反應和 1 份只填答一半題項而以之問卷，就先剔除不合格之問卷後，以 SPSS 25 統計軟體進行本研究分析，如：描述性統計（遺漏值檢定、平均數法、標準差法和偏態法）、極端組檢驗法、探索性因素分析、題項總分相關法和信度考驗。首先，項目分析以極端組檢驗法進行試題之篩選工作，進行初步的探索。待篩選完成後，再以主成份分析法斜交轉軸以指定因素的方式再進行探索性因素分析，由因素間相關矩陣得知因素與彼此關係。

肆、研究結果與討論

在本研究預試階段中，研究對象為新北市國中小教育工作主管職85人，透過線上表單作答取樣。刪去不合格之問卷，共得有效問卷81份，回收有效問卷比例為95.29%。在兼顧項目分析的實證資料與邏輯分析的結果，同時參考其他學者的觀點（邱皓政，2005；陳寬裕與王正華，2010；DeVellies, 1991）後，研究者開始使用項目分析評估問卷各題項的適切性，以刪除不適切的題項，提升該份問卷的品質。

一、描述統計評估法_測量指標檢查

運用各題項的描述統計評估時，通常包括得分的平均值、標準差與偏態等三個統計量。當發生以下的幾種狀況時，即表示該題項不適合，研究者可斟酌是否刪除。若發現檢驗受測者遺漏過多（遺漏值百分比超過 5%）的題項，表示該題目不宜採用，可優先刪除，但仍須以其他指標合併考量為宜。題項得分之平均值超過全量表得分之平均值的正負 1.5 標準時，表示平均值過高或過低（邱皓政，2006）。題項得分之標準差小於 0.5 時，表示低鑑別度。偏態係數絕對值接近 2，表示偏態過於明顯（陳寬裕、王正華，2010）。

從表 2 得知，此次 81 份問卷，並未有任何一份有遺漏填答的現象，故在此不刪題。另外，題項 16 平均值過低，代表該題項在某種檢定上不理想，有待和專家學者討論刪除與否。從全問卷平均數之正負 1.5 個標準差（陳寬裕、王正華，2010）範圍獲知，題項 16 平均值 $3.63 \leq 3.83$ 。經由和專家學討論後，說明在後，決定保留這一題項，進而全數 16 題進行效度檢驗分析。

表 2

觀察值摘要表_各題項之遺漏檢定、平均值、標準差與偏態係數

題號	遺漏檢定	平均值	標準差	偏態	結果
1	0.0%	4.06	0.62	-0.04	保留
2	0.0%	4.27	0.63	-0.29	保留
3	0.0%	4.15	0.62	-0.09	保留
4	0.0%	4.04	0.84	-0.97	保留
5	0.0%	4.19	0.69	-0.26	保留
6	0.0%	4.07	0.63	-0.05	保留
7	0.0%	4.00	0.69	0.00	保留
8	0.0%	3.94	0.68	-0.17	保留
9	0.0%	4.02	0.67	-0.28	保留
10	0.0%	4.01	0.66	-0.55	保留
11	0.0%	3.90	0.72	-0.27	保留
12	0.0%	4.19	0.55	0.08	保留
13	0.0%	4.14	0.59	-0.03	保留
14	0.0%	4.15	0.71	-0.22	保留
15	0.0%	4.05	0.65	-0.05	保留
16	0.0%	3.63	1.10	-0.48	待討論
全問卷		4.05	0.15		
全問卷平均數之正負 1.5 個標準差範圍 (3.83, 4.27)					

二、效度檢驗分析

(一) 極端組檢驗法

極端檢驗法又稱內部一致性效標法，主要以檢驗問卷中的某些題項是否具有鑑別力。受試者依照問卷總分區別為成高分組與低分組，以兩組成員在各題項得分之平均數的表現，應具有統計上的顯著性差異（吳明隆、涂金堂，2005）。陳寬裕與王正華（2010）曾指出，以問卷總分之上、下 27%來對受試者分組，當標準差為 1 的常態分佈時，可以獲得各題項鑑別力和可靠度。各題項平均數在兩極端組的受試者中，若以 t 檢定來查驗時，應具有顯著的差異，才能反映出題項的鑑別力。

接著，以獨立樣本 t 考驗進行項目分析，將各題項得分進行總和，須依高低分排序，總分「最高之 27%為高分組」和「最低之 27%為低分組」進行差異性比較，作為各題項取捨標準。從報表 3 獲知各題項的高低分組之 t 值有顯著差異水準 ($p < .05$)，皆全數通過「極端組檢驗法」，顯示各題項具有鑑別度，故在此並不刪題，保留此題項進行探索性因素分析。

表 3

極端組檢驗法之獨立樣本 t 檢定之報表

題號	變異數等式的 Levene 檢定		平均值等式的 t 檢定	
	F 值	顯著性	CR 值	顯著性 (雙尾)
1	1.43	0.24	-6.26	0.00
2	10.5	0.00	-8.43	0.00
3	11.0	0.00	-8.18	0.00
4	7.15	0.01	-6.07	0.00
5	7.06	0.01	-8.31	0.00
6	3.20	0.08	-8.16	0.00
7	0.27	0.60	-4.06	0.00
8	3.08	0.08	-5.18	0.00
9	0.15	0.70	-5.13	0.00
10	3.63	0.06	-6.17	0.00
11	0.53	0.47	-7.21	0.00
12	1.91	0.17	-5.53	0.00
13	0.04	0.85	-6.98	0.00
14	6.62	0.01	-8.08	0.00
15	1.63	0.21	-7.74	0.00
16	0.07	0.80	-5.23	0.00

表 4

項目摘要表

題號	極端組比較	相關	同質性檢驗		
	決斷值	更正後項目 總計相關性	Cronbach's α (如 果項目已刪除)	萃取 (共同性)	因素分析
1	-6.26***	0.67	0.90	0.68	0.72
2	-8.43***	0.72	0.90	0.68	0.76
3	-8.18***	0.79	0.90	0.72	0.84
4	-6.07***	0.43	0.91	0.57	0.46
5	-8.31***	0.63	0.91	0.76	0.66
6	-8.16***	0.75	0.90	0.76	0.81
7	-4.06***	0.48	0.91	0.74	0.57
8	-5.18***	0.56	0.91	0.68	0.64
9	-5.13***	0.54	0.91	0.74	0.60
10	-6.17***	0.69	0.90	0.73	0.76
11	-7.21***	0.63	0.90	0.60	0.70
12	-5.53***	0.60	0.91	0.69	0.64
13	-6.98***	0.67	0.90	0.69	0.73
14	-8.08***	0.71	0.90	0.71	0.77
15	-7.74***	0.69	0.90	0.71	0.76
16	-5.23***	0.37	0.92	0.70	0.40
判標	≥ 3	≥ 3	0.91	$\geq .20$	$\geq .40$

*** $p < .05$

在表 4 項目分析上，本研究以「極端組檢驗法之決斷值」、「更正後項目總計相關性」、信度檢驗、共同性與因素負荷量五項指標進行分析，評斷標準，如：決斷值必須 ≥ 3.00 ；更正後項目總計相關性係數要大於.30。在共同性上，萃取必須 $\geq .20$ ，表示題項與共同因素間的關係密切；另因素負荷量須 $\geq .40$ ，因素負荷量越高，代表題項與共同因素的同質性越高。

(二) 探索性因素分析

本段承接「極端組檢驗法」的結果，進行探索性因素分析，主要目的是獲得問卷在檢定測驗時的建構效度。藉由因素負荷量的絕對值大小，判斷出各題項與共同因素，以減少較複雜的多變項結構，進而刪除因素負荷量絕對值較低的題項。

根據學者 Kaiser 於 1974 年（吳明隆，2003）的觀點，其一將以取樣適切性量數考驗（Kaiser-Meyer-Olkin，簡稱 KMO）來檢驗變項間的淨相關係數；其二使用 Bartlett 球面性考驗值，考驗相關矩陣中的相關係數是否顯著地高於 0。KMO 值愈接近 1，代表本問卷變項間的淨相關係數愈低，當進行探索性因素分析時抽取共同因素的效果愈佳（陳寬裕、王正華，2010）；若 KMO 值小於.5 時，則不宜進行因素分析，.8 到.9 之間表示適合，高於.9 表示相當適合（顏志龍、鄭中平，2016）。

在此目的下，將使用主成分分析（Principal Component Analysis）之單一因素的原始負荷量補助判斷。也就是說，執行因素分析時，萃取因素的方法使用主成份分析，以最大變數異法（Varimax）做直交轉軸（Orthogonal rotation），來檢定本問卷的收斂度，以特徵值（Eigenvalues）大於 1，且強迫性只萃取「4」個因素，如此，就可獲得每題項的因素負荷量，且因素負荷量 $>.40$ 作為建構效度之取捨標準。據此，若發現因素負荷量絕對值較低的題項即而刪除之。當欲運用因素分析法進行刪除不切的題項時，常用的判斷原則有兩個，即是：「成份矩陣」表中因素負荷量小於 0.4；因素負荷平方，標準是共同性小於 0.3，因此亦將被刪除（邱皓政，2006）。

本研究「PDCA 循環評量」之 KMO 與 Bartlett 檢定，得知結果.882KMO $>.5$ ，Bartlett 球形檢定為 0.000 $<.05$ 達顯著差異，顯示適合進行探索性因素分析，其題項確實具有共同因素存在。Bartlett 球形檢定之卡方，獲知觀測值為 728.57，從其對應的機率 p 值（顯著值）發現接近 0，故應拒絕虛無假設，而認為相關係數矩陣與單位矩陣有顯著差異。

因素分析後所產生的初始解，顯示所有變數的共同性意義。採用主成份分析法萃取出全問卷 16 個因素之特徵值，變數的初始共通性均為 1（原始標準化後的異數為 1）；但因素個數小於原始變數，不可萃取全部的特徵值。依萃取條件，即特徵值大於 1 值時的共通性，可獲知題項 1-3、5-10、12-16 等變數（大於 68%）可被萃取的因素所解釋，因為其資訊遺失較少。而題項 4 和 11 等兩個變數的資訊遺失較多（近 60%）；結論本次因素萃取的效果大致可接受（如表 4 示）。本問卷總分之標準相關係數大於 0.3（如表 5 示）；反之，代表與其他多數的題項間的關係較低，故實不應被包含在問卷中，因此可以刪除。

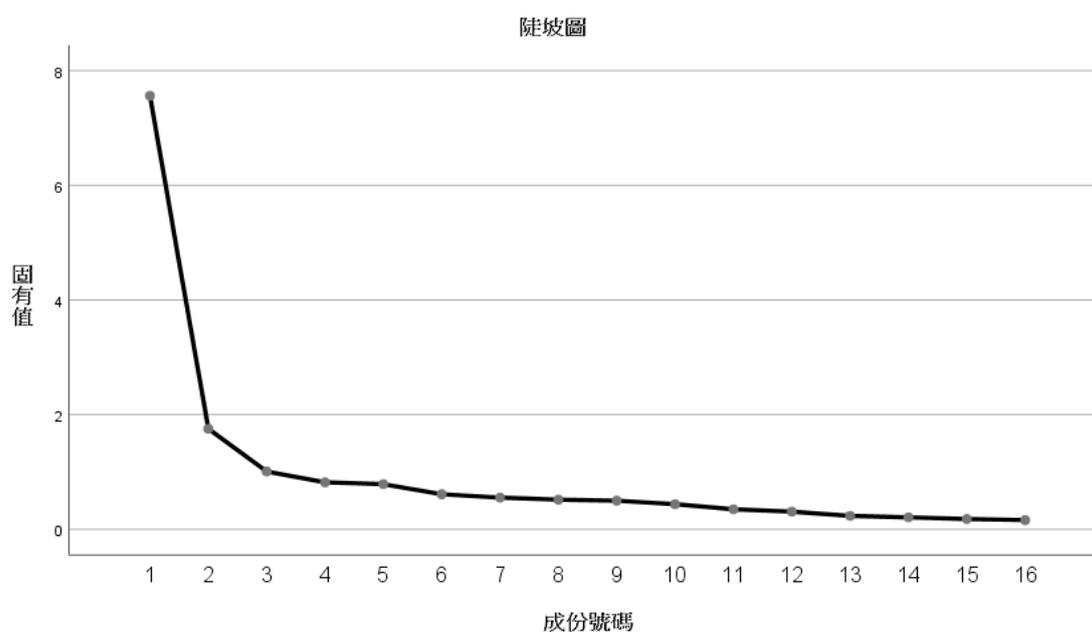
表 5 相關矩陣摘要

題目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.00															
2	.56*	1.00														
3	.57*	.67*	1.00													
4	.24	.38*	.30*	1.00												
5	.47*	.51*	.61*	.40*	1.00											
6	.57*	.58*	.68*	.23*	.57*	1.00										
7	.53*	.20	.35*	.15	.24*	.58*	1.00									
8	.49*	.30*	.53*	.22*	.21*	.45*	.54*	1.00								
9	.39*	.40*	.48*	.13	.34*	.35*	.33*	.50*	1.00							
10	.52*	.47*	.64*	.18	.35*	.63*	.52*	.64*	.51*	1.00						
11	.38*	.50*	.52*	.25*	.31*	.60*	.43*	.48*	.42*	.56*	1.00					
12	.37*	.57*	.55*	.34*	.50*	.39*	.13	.27*	.46*	.41*	.40*	1.00				
13	.49*	.57*	.60*	.42*	.49*	.62*	.37*	.37*	.34*	.42*	.51*	.35*	1.00			
14	.49*	.61*	.64*	.41*	.43*	.57*	.44*	.38*	.33*	.45*	.47*	.54*	.58*	1.00		
15	.49*	.48*	.58*	.29*	.34*	.57*	.45*	.52*	.37*	.61*	.57*	.43*	.57*	.66*	1.00	
16	.27*	.43*	.30*	.41*	.50*	.26*	-.05	.04	.28*	.20*	.18	.36*	.18	.26*	.18	1.00

* $p < .05$

圖 3

陡坡圖



橫座標為成份號碼（又稱因素個數），縱為固有值（又稱特徵值）、從陡坡圖（圖 3）發現第一個因素的特徵值處在較高固有值，對解釋原始變數有很大的貢獻；而陡坡圖漸漸平坦，第五個以下之因素特徵值變成較小，對解釋原始變數貢獻度也偏小，因此說明了萃取四個因素是合適的。

表 6
旋轉後的成分矩陣

因素名稱	題號 & 因素構面內容	因素負荷	旋轉後之因素負荷量			
			Plan 計畫	Do 執行	Check 檢核	Action 行動
Plan 計畫	1 我會找出問題與目標之期待，分析關鍵之原因/因素。	0.68		0.68		
	2 我會依據目前的狀況說明問題的重要性和緊急性。	0.53		0.53		
	3 我會選出最佳方案，制定應對措施。	0.44		0.44		
	4 我不需按照項目設定完成時間和財務預算。	0.68		0.68		
Do 執行	5 我會嚴選專案執行負責人和進行任務分配。	0.75	0.75			
	6 我會意識品質為首，嚴格自覺地依目標前進。	0.70	0.70			
	7 我將對各項專案之問題發生率、衝擊嚴重程度作為風險評估之依據。	0.81	0.81			
	8 我會防患、控制或轉嫁等風險處理之方法。	0.62	0.62			
Check 檢核	9 我會查核方案執行的時間、成本、人力等三方面。	0.79			0.79	
	10 我將工作實施方法和管控具象可視化，並確保順利和適宜性。	0.64			0.64	
	11 我會檢視各項工作落實後，是否能達到預期之效果。	0.50			0.50	
	12 我會檢查哪些工作已完成，或需要改進，或適時停辦。	0.54			0.54	
Action 行動	13 我會尋找可行的方案和擬定改進方案細節。	0.66				0.66
	14 我會提供調查數據、回饋意見同時汲取他人經驗。	0.72				0.72
	15 我會彙總和確認有效的工作方法，並納入標準化。	0.61				0.61
	16 我不針對落差原因，提出修正、調整或重啟 PDCA 循環。	0.81				0.81
	特徵值		3.11	3.00	2.67	2.37
	解釋變異量%		19.42	18.72	16.70	14.81
	累積解釋變異量%		19.42	38.14	54.84	69.65

表 6 旋轉後的成分矩陣得知，第一次因素分析萃取出 4 個向度，向度 1 因素負荷量值介於.62 至.81，總共 4 題（題項為 5、6、7、8），係指以掌握程序，實際執行，實現計畫中的內容實有關，因此命名為「(D) 執行」，其解釋變異量為 19.42%。向度 2 因素負荷量值介於.44 至.68，總 4 題（題項為 1、2、3、4），係指以確定方針和目標，進行活動計畫有關，因此命名為「(P) 計畫」，其解釋變異量為 18.72%。向度 3 因素負荷量值介於.50 至.79，總共 4 題（題項為 9、10、11、12），係指以總結執行計畫的結果，找出問題有關，因此命名為「(C) 檢核」，其解釋變異量為 16.70%。向度 4 因素負荷量值介於.61 至.81，總共 4 題（題項 13、14、15、16），係指以根據落差，修正行動；未改善或未解決的問題放到另一個 PDCA 迴圈有關，因此命名為「(A) 行動」其解釋變異量為 14.81%。累積解釋總變異量為 69.65%，其因素解釋量的比例高於誤差的比例，顯示本「PDCA 循環評量」問卷具有良好的構念效度。

三、信度檢定

經因素分析後，本研究「PDCA 循環評量」進行問卷各層面的信度考驗。在信度分析過程中，取得 Cronbach's α 係數，用來評估本研究之預試問卷的可靠性、一致性和穩定性（陳寬裕、王正華，2010），係數越高，表示信度越好。

表 7

各構面可靠性統計量分析結果彙整

題項	構面	構面 Cronbach's α 值	整體構念 Cronbach's α 值
No.1 - No.4	計畫 (P)	.743	0.912
No.5 - No.8	執行 (D)	.748	
No.9 - No.12	檢核 (C)	.770	
No.13 - No.16	行動 (A)	.660	

在檢定本研究測量構面 Cronbach's α 值結果如表 7 所示，整體構念 Cronbach's α 值為 0.912，大於信度門檻值 0.7 以上之標準，各顯示問卷的信度仍可接受（Nunnally, 1978），決定全數保留預試調查題項，據以編製正式量表。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究「PDCA 循環評量」問卷是由 16 個題項，劃分為四個向度「P 計畫」、「D 執行」、「C 檢核」和「A 行動」等循環階段組成，採用 Likert 五點量表。在內容效度上，委請具有教育行政管理與領導背景之專家學者進行審核，再根據其意見進行修訂而完成預試量表。另信、效度經由描述性統計、項目分析，及探索性因素進行檢驗其建構效度與內部一致性，主要目的在探討國內教育工作主管職的領導與行政管理效益性。最後研究結果發現，「PDCA 循環評量」問卷在若干向度

上是全面性融合，得立確立，具有可接受的信度與效度。

雖然可從描述性統計發現其中 1 個反向題（16 題項）都被列入討論候選名單，從全問卷平均數獲知其正負 1.5，標準差範圍是（3.83，4.27），但第 16 題項之平均值在 3.63。本研究推測對於受試者來說，由於語意上陳述和表達差異，加上個人主觀管理和領導執行感受的方式，因人、時、地而異，所以目前不考慮刪除。此外，也和問卷審核專家討論過，決定保留。接著，透過項目分析，將預試樣本的總得分進行高低分排序，選取總分最高的 27% 為高分組，最低的 27% 為低分組，以 t 考驗進行各題項高低分之平均分數差異比較，並求出決斷值等五項指標，保留具有鑑別力之題項。從極端檢驗法發現本題項之決斷值全皆顯達水準。

而續從探索性因素分析，以主成份分析法、最大變異轉軸法，進行因素負荷量於.44~.81，四個因素之總變異數值 69.65%，其中「P 計劃」可解釋 18.72% 的變異、「D 執行」可解釋 19.42% 的變異、「C 檢核」可解釋 16.70% 的變異和「A 行動」可解釋 14.81% 的變異。最後，進行效度檢定，分析各向度及總問卷的內部一致性，獲知四個因素之題項內容，各向度之 α 值從.660 至.743，四個向度因素信度 $>.60$ 以上（Fornell & Larcker, 1981），而整體問卷之信度 α 值更高達.912，表示全 16 題項問卷內容對於詮釋檢視工作程序、管理與執行感受更客觀的標準，對於各行各業之主管職均可應用與參考。

綜合而言，本研究目的即是發展一份適合調查「PDCA 循環評量」問卷，係為一份根據新北國中小學校主管行政規劃現況與需求而發展之工具，可供未來相關研究者用以了解實務管理現況、影響成效等其他變項相關性之研究。就「PDCA 循環評量」問卷是透過嚴謹的邏輯推理和連貫的理論探討，因此具備堅實的理論基礎，發展至標準化機制，有實質正面助益推動。其一，主管可以透過「PDCA 循環評量」問卷，遵循科學管理方法和作業流程，建立一套任務管理歷程運作程序，提升行政工作績效。其次，品管「PDCA 循環評量」概念以持續改善為原則，強調長遠眼光，而非尋求快速解決方案，提倡定期追蹤。每項方案實施計畫間存有接續性特質，前一階段任務完成的紮實和完整度，會影響下一階段任務的推展，透過任務逐步的延伸。其三，透過「PDCA 循環評量」工具，主管可以提醒自己和團隊幹部在有限的時間內，更精準聚焦於改善組織行政管理成效。其後，應用「PDCA 循環評量」訂定個別專案導向，確實執行與考核為依據，幹部們可多元方向蒐集資訊，客製執行解決問題，均考量需求差異，以提升服務滿意度與期待。因此，國中小學校主管對行政工作上形成科學管理系統的重要性和有所認知，方能調整自己管理方式或團隊合作經營手法，運用階段性評估和標準化之操作流程增進自身的工作績效和管理品質。

二、研究建議

對學校行政管理層面之建議定期推展品管「PDCA 循環評量」之作為針對團隊成員進行個別工作績效評估。從主管自評擴展到全體同仁觀察互評，供當事人參考和提高警覺。當主管善於應用品管「PDCA 循環評量」愈多時，對個人和團隊自然會產生系統化工作程序，提高本身的「計畫」和「執行」能力，且主動「檢核」和「行動」，進而提升任務進度，增進學校發展整體績效。另建議未來主管幹部甄選納入品管「PDCA 循環」階段之相關指標，亦可作為領導和管理能力評鑑標準之一。安排邀請國內外專家學者傳授「PDCA 循環」概念相關增能活

動，或舉辦短期培訓，分享與交流經驗，並提供幹部們情境訓練之學習機會。主管個人和團隊同仁一旦持有品管「PDCA 循環」概念，將會在手上的任務立即確定方針和目標，進行活動計畫；接著掌握工作程序，實際執行，實現計畫中的內容；進而總結執行計畫的結果，找出問題；最後，會根據落差，安排修正行動；對於未改善或未解決的問題放到另一個 PDCA 迴圈。如此一來，顯現主管和幹部間接中提升自己的行政管理能力，同時增進團隊績效。

另有關後續研究建議，可以多收集至少 200 份樣本數左右，進一步以驗證性因素分析（Confirmatory Factor Analysis）檢定本問卷之因素結構適合度，此外也建議亦進行共同方法變異（Common Method Variance）的檢驗，並以不同群體的受試群體進行效度研究。再者，可以將質性深度訪談方式，瞭解和驗證變項間的因果關係，讓研究結果更具實用性和價值性。雖然本研究目前只採量化之間卷調查法，容易獲得廣泛資料和統計數據，取得研究結果，反之，則易受到受試者主觀的認知所影響。

本研究限制在於初試問卷之受試者數量較少，僅有 81 位且僅以單一方法蒐集資料，並希望研究數目應當是題項數的 3 至 5 倍人數較為適當（吳明隆，2003）。一般上主管職不太願意填答問卷，會擔心個人表現被他人檢視，顧慮社會期待值及他人眼光，所以研究者須透過友好關係，才有辦法取得最大有效數量。建議亦思考透過輔導團或教師增能活動來增加受試者的數量與廣度。另外，目前研究樣本均以學校教育主管職務，建議未來可擴大於其他產業之行政管理機構或企業，使推論和結果分析上更具周延性。

國外不少 PDCA 相關研究結果顯示，每位主管或領導的表現來自規劃的能力、執行的效力和效能、危機意識的高低、檢驗和重新建構之重要循環之關係。但國內相關研究不多，這是值得國內研究者注意的研究方向。由於 PDCA 的研究運用在教育領導和行政管理學術界的時間不長，是否結構內容一成不變或不存在，實值得進一步探討。

參考文獻

一、中文部分

- 王明源（2011）。大學校務評鑑之實施與發展。《社會科學學報》，18，1-32。
- 李坤崇（2012）。大學基本素養與核心能力的檢核機制。《教育研究月刊》，218，5-24。
- 李佩珊、宋宥賢、王麗斐、洪瑞兒（2017）。建構中小學初任輔導人員職前培訓機制：戴明循環觀點之應用。《教育實踐與研究》，30（2），1-38。
- 吳明隆（2003）。SPSS 統計應用實務。文魁資訊。
- 吳明隆、涂金堂（2005）。SPSS 與統計應用分析。五南。
- 邱皓政（2005）。量化研究與統計分析：SPSS中文視窗版資料分析範例解析。五南。
- 邱皓政（2006）。量化研究與統計分析：SPSS（PASW）資料分析範例。五南。
- 邱靖蓉（2012）。導入 TTQS、PDCA 循環與 ISO 10015 等訓練品質管理概念於公民核心素養課程系統設計之應用。《通識教育學刊》，10，83-120。
<https://doi.org/10.6360/TJGE.201212.0083>
- 成海英、朱承學（2007）。PDCA 循環在高校成績管理工作中的應用。《湘南學院學報》，28（4），107-110。
- 許文菁、許郁笙、尤琬筑、施心筑、王雅玲（2022）。運用品管手法改善藥師在職教育課程的辦理成效。《醫療品質雜誌》，16（1），56-62。
<https://doi.org/10.53106/199457952022011601009>
- 陳木金、楊念湘（2011）。優質學校品質管理指標建構之研究。載於 2011 年「教育學術彙刊」，3（2），（頁 57~80）。
- 陳成宏（2005）。全面品質管理與學習型組織在教育系絡中的整合架構：理論觀點分析。《興國學報》，4，99 - 112。
<https://doi.org/10.29950/jhkum.200507.0007>
- 陳寬裕、王正華（2010）。論文統計分析實務：SPSS 與 AMOS 的運用。五南。
- 陳葉香（2011）。PDCA 迴圈在醫院食品安全品質管制中的應用。《經營管理》，24（1），141-142。
- 陳潔（2013）。PDCA 循環原理在高校教師培訓工作中的應用。《淮海工學院學報人文社會科學報》，2013（11），47-49。
- 張家宜（2002）。高等教育行政全面品質管理：理論與實務。高等教育。
- 張家宜（2014）。TQM 在淡江 — 感動服務。淡江大學出版中心。
- 張家宜（2017）。校務治理與管理機制的作法與特色 — 領導創新、破除藩籬、力求改善。《評鑑雙月刊》，66，13-17。
- 廖君、劉敬忠、杜理平（2008）。PDCA 循環理論在持續改進實習教學中的運用。《創新》，2008（5），108-109。
- 顏志龍、鄭中平（2016）。給論文寫作者的統計指南：傻瓜也會跑統計。五南。
- 鄭春生（2014）。品質管理：現代化觀念與實務應用（第五版）。全華圖書。
- 鄭福來（2018）。國民小學提升校務效能運作之策略。《臺灣教育評論月刊》，7（3），124-130。
- 鍾漢清（譯）（2015a）。轉危為安：管理十四要點的實踐（原作者：W. E.

Deming) 。經濟新潮社。(原著出版年：1982)
鍾漢清(譯)(2015b)。新經濟學：產、官、學一體適用，回歸人性的經營哲學
(原作者：W. E. Deming)。經濟新潮社。(原著出版年：1994)

二、西文部分

- Chen, S. H. (2012). The establishment of a quality management system for the higher education industry. *Qual Quant* 46, 1279–1296. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9441-1>.
- Curtis, M. G., Freeman, B. J., & Lee, L. (2016). *Assessment of student dispositions: The development and psychometric properties of the professional disposition competence assessment (PDCA)*. Ideas and research you can use: VISTAS.
- DeVellies, R. F. (1991). *Scale development theory and applications*. SAGE.
- Deming, W. E. (1982). Quality productivity and competitive position. *Massachusetts institute of technology*. Center for advanced engineering study.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Massachusetts institute of technology press.
- Deming, W. E. (1993). Total quality management in higher education. *Management Services*, 35, 18-20.
- Isniah, S., Purba, H. H., & Debora, F. (2020). Plan Do Check Action (PDCA) method: Literature review and research issues. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 4(1), 72-81. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
- Fornell, C. R. & Larcker, F. F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-51.
- Larina, L. N. (2015). Practical application of total quality management system to education of international students. International conference for international education and cross-cultural communication. Problems and solutions (IECC-2015). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 215, 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.566>
- Langley, G., Moen, R., Nolan, K., Nolan, T., Norman, C., & Provost, L. (2009). *The improvement guide*, (2nd Ed.). Jossey-Bass.
- Manik, C. D., Sarwani, Karolina, Triyadi, Wardani, E. S., & Sunarsi, D. (2020). The effect of PDCA cycle on service quality, innovation capability, and work performance of Indonesian Private Universities Palarch's. *Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, 17(6).
- Moen, R. D., & Norman, C. L. (2010). Circling back: Clearing up myths about the Deming cycle and seeing how it keeps evolving. *Quality Progress*, 43(11), 22-28.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-hill.

投稿日期：2022年02月01日

修正日期：2022年04月09日

接受日期：2022年09月16日

Preliminary Analysis of the PDCA Cycle Questionnaire's Reliability and Validity

CheePeng Mason Seng

Doctor, Foresight for Educational Leadership and Technology
Management, Department of Education and Futures Design,
Tamkang University

ABSTRACT

This study adopted the basic concepts and operational definitions of the Plan, Do, Check, and Action (PDCA) questionnaire to develop an objective questionnaire suitable for educational supervisors to self-examine their task progress. According to statistical test analysis, in the validity test, the Cronbach's α of each dimension ranged from .660 to .743; regarding reliability, the Cronbach's α value of the overall questionnaire was .912. In total, 81 primary and secondary school supervisors were included in this study. The results demonstrated that the questionnaire has high construct validity and internal consistency, and the questionnaire is a practical evaluation tool. Follow-up studies should conduct qualitative research and in-depth interviews, explore the administrative and management experience of primary and secondary school supervisors, and verify the questionnaire's structure through confirmatory factor analysis.

Keywords: PDCA Cycle, Reliability, Validity

