



# 實作評量的特性及其理論基礎

張永福／國立嘉義高工教師

## 一、前言

教學評量依時間而為三個階段：在美國「八年研究」(The Eight-year Study) 時代之前強調測量 (Measurement)；之後提昇至評鑑 (Evaluation)；然後又提昇至評量 (Assessment)。當然相對的，評量的方式也應跟著改變。老師已不能再將自己侷限在單純的經師，而只要求學生單純地坐在椅子上死背老師講述的內容，我們希望學生真的能從做中學，從學習的過程中主動的建構知識。評量的形式有很多種，但長久以來教師們一聽到評量心中就認為評量等於紙筆測驗的考試，這個觀念深植人心，紙筆測驗有其一定的功能，但當教師們在出測驗卷題目時若未考量到整體的學習範疇時，即易流於基本技能與片面瑣碎事實的學習。蔡清田 (2000) 認為由於傳統評量的試題缺乏彈性、評量內容窄化、只評量到較為片段的知識、注重結果忽略過程，在此提出另一可行性的評量稱為「實作評量」。

一般人對於實作評量的印象，多半停留在動手操作 (hands-on) 的情境之下。曾惠敏 (1998) 即認為實作評量不僅可提升學生的操作技能與能力，更能說明學生的認知、技能與學習態度，以便於診斷學生的學習狀況。可知實作評量 (performance assessment) 的真正功能在於能評定學生在工作項目 (task) 中的實際行為表現不只是成品的展示更重視學習者在學習過程的知識理解及建構。在多元評量的浪潮中，實作評量有著兼顧學習的過程和結果，逐漸受到現場教師的重視。本文擬以介紹實作評量的內容和實際實施的實例，讓教育工作者作為參考。

## 二、實作評量的意義及目的

張敏雪 (1998) 指出實作評量是每天教學的一部份，例如汽車修護科的引擎拆解、化學課的實驗課程、體育課中籃球投球測驗...等。像現在的實驗及實習的課程即深具此一精神。實作評量是由教師針對學生應達成的目標，設計一些問題，讓學生以個人或小組形式來進行問題解決，教師，以客觀的標準加以評分的評量方式。

實作評量是非紙筆測驗的一種，係根據學生實際完成一項特定任務或工作表現所作的評量。莊明貞 (1995) 認為實作評量承襲制式評量與真實教室評量的假設與實務，借用制式評量的目標在於提供決定學習成效及外在能力的標準，也與真實教室評量中將真實世界與課程內容結合。由此可知實作評量是一種能動課堂的理論與實務結合的好方法。Stiggins (1987) 亦發現實作評量是指利用觀察及專業判斷來評量學生學習成就的方式就是實作評量。故實作評量乃強調評量之內容應與學生的生活作結合，希望學童從實作評量中善用有用的技能和知識，讓學生經由計畫、建構及表達原始反應來評定學習結果。

Parkes (2000) 評量的改革者定義了實施實作評量所提供的四個目的如下：

- (一) 檢視學生的學習成長是否趨向於教學所希望的結果。
- (二) 使學校及教師能清楚說明學生的成就。
- (三) 提升學生的技能與能力；培養學生「帶得走」的能力。
- (四) 使得課程、教學及評量達到較好的調整。



(五) 影響課程與實際的教學。

由此可知因實作評量重視師生間的教學互動，希望在課程、教學和評量三者配合、改革的情形下，評量能注重學生的思考及解決問題技能，並從評量的回饋中不斷修正教師的教學及課程，使學習能更為統整，而非各自分割；所以可提昇教育注重高階的思考與問題解決的技能。

### 三、實作評量的特性及類型

#### (一) 實作評量的性質

在現今的教育多元化、多向度的教學理念下，再再衝擊者學習者必須從「做中學」，習得「帶著走的知識」，故實作評量將成為未來評量的趨勢，在模擬各種不同真實程度的測驗情境之下，提供教師一種有系統的評量學生實作表現的方法，實作評量進行的問題均應產生自真實情境中，透過對真實情境的需求來引發學生實作的表現，通常是放在實際表演的「過程」(procedure)、「作品」(product)、或這兩者的組合，實作評量的方式較為靈活，教師可隨時在評量與教學活動的過程中，給予學生不同程度的指導，因此知識不再是分解、與現實情境抽離的，知識是應用與統整的，使學生更能體會學習的重要性與實用性。

#### (二) 實作評量的類型

依實作評量的定義可知其包含：開放性寫作問題、結構式反應問題、口語表達、操作實驗、檔案評量及實務實習，而上述之實作評量又可依據情境真實化的程度、反應表現限制的程度及認知的層次之不同而做分類。

Gronlund (1993) 的研究即依據測驗情境的真實程度，從低至高，依序將實作評量分為五個類型：

##### 1. 紙筆表現 (paper-and pencil performance)：

並非傳統紙筆測驗只強調回憶性的知識不同，它要求受試者在模擬情境中應用知識

與技能，完成需要透過一連串建構的歷程並產出的實際活動，如撰寫閱讀心得報告。

##### 2. 辨認測驗 (identification test)：

要求學生辨認解決實作作業問題所需的知識或技能，如辨認汽油引擎無法發動的原因或辨認燈光系統的故障等。

##### 3. 結構化表現測驗 (structured performance test)：

此評量係要求學生在標準、控制的結構化情境下完成實作作業，如依步驟完成汽車輪胎的拆裝。

##### 4. 模擬表現 (simulated performance)：

係要求學生在模擬情境中，完成與真實作業相同的動作，如進行氣液壓電腦模擬機械手臂實習時，學生必須在電腦中將所有元件組合完成液壓機械手臂並能正常的動作。

##### 5. 工作樣本 (work sample)：

工作樣本評量係要求學生表現實際作業情境下所需要的真實技能，如直接到汽車修護工廠進行汽車的修護。

### 四、理論基礎

#### (一) 認知學派

認知心理學近年來的研究改變了對「學習」的看法。Shavelson, Baxter & Pine (1991) 對於認知心理學的研究發現，學習者在學習的過程中不是被動的接受者。由此可知，學生會以既有的先備知識與日常生活經驗來詮釋新的學習內容，並主動建構知識。傳統紙筆測驗的評量方式，已與認知心理學的研究發現不符；在進行教學時，教師就應瞭解學生學習的內在歷程。

知識的組織，具有協調性、精緻性、區辨性、深度及原則性，更有階層性與抽象性，並非一些零散、無相關的片段知識。評量的過程也應兼顧獲取知識歷程與結果。實作評量符合現代學習理論，主張學生在學習中是獲取知識的積極參與者，它整合學生的前置經驗，讓學生在從評量的過程中得到更



深切的了解以便對於先備知識進行修正，生手與專家間的差別不在於擁有的知識量多寡，而是在於問題的解決方法與對現象的看法。

## （二）建構主義

建構主義對科學教育的最大啟示在於它認為學習是源自於學習者自我的決定，認為學習者知識的形成是主動建構而產生，並非被動的接受，且知識的建構是針對個人經驗的合理化與意義化，因此，知識有其發展性、演化性。席家玉（2002）認為建構主義強調學生學習的主動性，認為學生才是學習的主角，因此建構主義認為評量的目的在於引導學習者學習、紀錄個人成長及協助個人設定目標。由上可知建構主義是學習者利用教師的教學來獲得先備知識（prior knowledge）然後透過主動學習不斷修正，建構個人對某一概念知識瞭解的過程。

雖然建構主義是以學生為主角而強調學生自己能組織知識、提供答案，並能自我調整知識；惟教學者必須注意學習者確實擁有了足夠的先備知識，而不是由學習者自行由零開始摸索。

## 五、實作評量的實施

實作評量活動中以實習是最有效率的實作評量活動，研究者本身從事高職教育，現以國立嘉義高工塗裝技術科學生底漆噴塗為例，進行實作評量活動的實例。李坤崇（2002）指出實作評量的評定方式通常有三種：一為檢核表（checklist），用以檢驗學生是否有表現出某種行為，僅以「有」、「無」等二選一的方式做檢驗；二為評定量表（rating scale），除了可評定學生的行為特徵之外，還對不同程度的行為表現給予不同的成績，可用以評量學生學習態度、策略與興趣、情意發展努力狀況；三為軼事記錄（anecdotal record），將學生的特殊行為及表

現以文字做描述和詮釋，以補量化表現之不足。本活動以檢核表及軼事記錄來進行評量。

本研究另外參考Hambleton（1990）提出的實作評量步驟加以修正；來進行底漆噴塗實習之實作評量示範：

### 1.個人計畫：

欲完成一項計畫，通常需要對一系列的技能有充分的理解；通常是跨學科的，並且要求組織、獨創、創意。

### 2.先前知識：

於實習前先將相關知識讓學生了解。

### 3.內容知識：

欲了解學生的內容知識，於實習前先進行先備知考試；如（附錄二）所示。

### 4.實習：

評量學生科學技能，以及相關科學概念、理論的理解；含包括假設—測試、設計與執行研究、撰寫報告、解釋資料。

### 5.過程知識：

欲了解學生的內容知識，來進行此單元的實習，讓學生演示他們對概念與知識的理解。

### 6.撰寫實習報告：

於實習結束後讓學生撰寫有關於此次實習的步驟及心得的實習報告。

### 7.教師評分：

每一大單元上課之前，研究者會依據課程教學目標及實習評量項目做搭配來編制「實作評分表」，並於上課時發給學生，讓學生了解本單元中每一個實作所評量的重點，然後於學生進行實習時，研究者根據學生的實習表現及於「實作評分表」加以客觀的評分；「實作評分表」如（附錄一）所示。

## 六、建議與結語

### （一）建議

#### 1.落實實作評量

雖然評量的方式有很多種，但教師大多還是選擇紙筆測驗，原因之一可能是紙筆測



驗是最單純的一種測驗，既客觀又省時，但既然教學目標是強調學習歷程的，評量將學生的學習歷程納入評量的依據，才是正確的評量觀，而實作評量正是可以評定出學生在過程上面的努力成果的一種評量方式；建議教師應配合教學目標，以落實實作評量。

### 2.加強教師對實作評量的認識

要落實實作評量最重要的就是要讓教師熟悉實作評量的過程與意義，也就是要加強教師在實作評量方法的熟練度及接納度，建議教育主管機關，應多舉辦針對實作評量的研習，讓教師熟悉各實作評量的優點和使用時機。

#### (二) 結論

傳統紙筆形式的測驗，由於可同時對較多學生施測，及評分可以使用電腦閱卷等，使之顯得省時又經濟；而實作評量因為每個題目作答所需花費的時間較長、實作時學生的行為不容易掌控可能會發生學生受傷等意外教師必須花費更多的心力去維護實作時的安全等各種費時的元素影響，使得教師對於

實作評量較排斥。

近年來，無論中西教育改革皆試圖以評量方式的改革，作為促進教育改革的重要機制。美國測驗界和教育界在實作評量的運用和相關的研究投入了非常多的努力，有些調查指出教師和學生認為實作評量對教和學都有積極的影響。雖然國內測驗評量的背景環境與美國不同，然而對於評量的革新的需求是相似的，評量的意義要加以再概念化，評量的過程要加以再結構化。傳統將評量窄化為紙筆測驗的考試之習慣迷思，推展實作評量面臨的挑戰是非常多的。尤其評量的改革，是國內教育改革的重點之一，實作評量的精神和方法，具有多優點與特色，尤其重視學生的實際工作的表現；轉移過去所過分強調的紙筆測驗；把主動學習的地位還給學生，就評量角度而言，實為一大突破。相信對國內教育改革有所助益。總之，實作評量的精神和方式對於教和學均能提供較完整的回饋訊息，有助於教師教學品質和學生學習成就的提升。

## 參考文獻

- 蔡清田(2000)。教育行動研究。台北：五南。
- 余民寧(1997)。教育測驗與評量。臺北：心理出版社。
- 李坤崇(2002)。多元化教學評量。台北：心理出版社。
- 莊明貞(1995)。在國小課程的改進與發展 真實性評量。教師天地，79，21-25。
- 吳裕益(2002)。測驗與評量。高雄市：復文圖書出版社。
- 曾惠敏(1998)。國小分數概念實作評量之發展及其相關研究。國立台南師範學院國民教育研究所碩士論文。
- 張敏雪(1995)。教室內的實作評量。教育資料與研究，20，24-27。
- 席家玉(2002)。國民小學生活課程實作評量之研究。國立台中師範學院碩士論文，未出版。
- Gardner, H.(1993). Multiple intelligences: The theory in practice. New York:Harper Collins.
- Hambleton, P. K(1990). Advances in assessment models, methods, and practice. In D.Berliner & R. Calfee(Eds.), Handbook of educational psychology (pp.899-925) .NY: Macmillan.
- Stiggins, R.(1987). Design and development of performance assessment. Educational Measurement: Issues and Practice, 6(3),33-42.
- Shavelson,R.J.,Baxter,G.P.,& Pine,J.(1991).Performance assessment in science . Applied Measurement in Education ,4(4),347-362.
- Parkes,J.(2000).The interaction of assessment format and examinee's perceptions of control.Educational Research ,42(2),175-182.



## 附錄一「底漆噴塗」實作評分表

學生_____ 座號_____ 日期_____ 實習時間_____ 單元實習總成績_____	
單元實習成績計分方式： 最高分數為該項最後（）中所指明的數字。將實習方法、實習過程、實習時的表現、實習結果、其他行為特徵各部份的項目分別計分，則為該部分之得分。單元實習總成績則是將以上三部份的得分加總。	
一、實習方法。總分（十八）	1.塗料的黏度的量測 <input type="checkbox"/> 實習調漆之初即量測1至3號漆罐內的底漆黏度。（6） <input type="checkbox"/> 起先並未量測，但在過程中發現並進行量測。（2） <input type="checkbox"/> 沒有量測1至4號塗料的黏度。（0）
	2.塗料的混合 <input type="checkbox"/> 是否有先確定使用的黏度量杯是福特四號杯。（2） <input type="checkbox"/> 是否有先用溶液擦拭調漆用的空罐。（2） <input type="checkbox"/> 是否有先用將底漆攪拌。（2） <input type="checkbox"/> 是否有先用溶液擦拭被塗物。（2） <input type="checkbox"/> 調整噴槍的順序及方法是否正確。（2）
二、實習前。總分（十）	1.實習前材料的清潔 <input type="checkbox"/> 檢驗1至3號漆罐內的底漆黏度。（2） <input type="checkbox"/> 將香蕉水加入底漆中以調整黏度。（2） <input type="checkbox"/> 以擦拭紙擦拭被塗物。（2） <input type="checkbox"/> 進行噴槍的調整。（2） <input type="checkbox"/> 進行底漆的噴塗。（2）
三、實習時的表現。總分（十六）	1.確實穿戴防塵衣。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	2.確實穿戴防毒面具。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	3.噴塗的順序正確。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	4.噴塗的速度正確。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	5.噴塗的角度正確。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	6.靜置的時間正確。 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	7.實習器材維護良好 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）
	8.將實習器材清洗乾淨、收拾整齊 <input type="checkbox"/> 確實做到（2） <input type="checkbox"/> 偶爾做到（1） <input type="checkbox"/> 未能做到（0）



四、 實 習 結 果。 總 分 ( 十 六 )	1.塗膜成果
	1.底漆噴塗的成品。 <input type="checkbox"/> 塗膜均勻且光澤度佳(7) <input type="checkbox"/> 塗膜均勻但光澤度不良(5) <input type="checkbox"/> 塗膜不均勻但光澤度尚可(3) <input type="checkbox"/> 塗膜不均勻但且光澤度不良(1)
軼 事 記 錄	2.計算出各個溶液所使用的底漆量 <input type="checkbox"/> 精確計算出(7) <input type="checkbox"/> 計算出大致的量(4) <input type="checkbox"/> 未能計算出(1)

## 附錄二 「底漆噴塗」先備知識測驗卷

國立嘉義高工塗裝技術科一年甲班 塗裝材料與噴塗技術

座號\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

### 第六章 底漆噴塗

#### 一、是非題(每題2分)

- 01 ( ) 揮發速度係指物質在空氣中蒸發(揮發)的速率與乙酸乙酯在空氣中蒸發速率的比值,沒有單位。
- 02 ( ) 塗料中添加塗料乾燥劑會加速塗膜的乾燥硬化。
- 03 ( ) 酚醛樹脂塗料加入純白顏料可做成純白塗料。
- 04 ( ) 不飽和聚酯塗料塗膜硬化過程,不空氣中氧氣作為化學反應架橋。
- 05 ( ) 鍍鋅鐵板上塗布油性塗料會形成一層金屬皂,是造成附著不良的主要原因。
- 06 ( ) 伐銹底漆(Wash primer)是可塗布於鋅、鋁、鎂,不可塗布於鐵之表面。
- 07 ( ) 電著底漆(ED primer)是水溶性塗料,乾燥後可溶於水。
- 08 ( ) 伐銹底漆(Wash primer)是以醇類溶劑稀釋調勻的。
- 09 ( ) 俗稱香蕉水(Lacquer thinner)主要是用於稀釋調勻伐銹底漆(Wash primer)。
- 10 ( ) 與二液型伐銹底漆(Wash primer)調和的硬化劑內含有磷酸的成分。
- 11 ( ) 硝化纖維素塗料的固形份約為20-25%。
- 12 ( ) 聚氨基甲酸酯(PU)塗料噴塗一次的標準乾膜的厚度約為40 $\mu$ m。
- 13 ( ) 硝化纖維素塗料的固形份約為20-25%。
- 14 ( ) 不飽和聚酯樹脂中的苯乙烯溶劑是屬於揮發(非固形)份。
- 15 ( ) 高溫烘烤型塗料是因為加熱使液膜樹脂分子間產生化學(架橋)反應而硬化。

#### 二、選擇題(每題2分)

- 01 ( ) 環氧樹脂之硬化劑是(A)異丙醇(B)磷酸(C)異氰酸鹽(D)胺類。



- 02 ( ) 鋁鋅等金屬脫脂時，不可用 (A) 界面活性劑 (B) 氫氧化鈉 (C) 純水 (D) 熱水。
- 03 ( ) 水性塗料的乾燥以 (A) 紫外線乾燥 (B) 紅外線加熱 (C) 硬化劑乾燥 (D) 水蒸氣加熱。
- 04 ( ) 環氧樹脂塗料之乾燥方式為 (A) 溶劑揮發 (B) 氧化聚合 (C) 乾燥劑之交連聚合 (D) 溶劑揮發及硬化劑之交連聚合。
- 05 ( ) 變黑之鋁材可浸於下列何種溶液中恢復原色 (A) 稀硝酸 (B) 稀鹽酸 (C) 稀硫酸 (D) 稀磷酸。
- 06 ( ) 粉體塗裝，使用遲延硬化的樹脂塗料是為了提高塗膜 (A) 平滑性 (B) 耐熱性 (C) 附著性 (D) 稀磷酸。
- 07 ( ) 下列何者不適用於碳鋼素材之除銹 (A) 鹽酸 (B) 硝酸 (C) 硫酸 (D) 磷酸。
- 08 ( ) 金屬皺紋所使用的原料為 (A) 黃豆油 (B) 椰子油 (C) 米糠油 (D) 桐油。
- 09 ( ) 下列何者是聚氨基甲酸酯系塗料硬化劑的主要成份 (A) 聚脂 (B) 聚丙烯酸脂 (C) 異氰酸脂 (D) 三聚氰胺。
- 10 ( ) 稀釋伐銹底漆應使用下列何者 (A) 香蕉水 (B) 松香水 (C) 丁醇 (D) 甲苯。
- 11 ( ) 俗稱紅丹防銹顏料是 (A) 氧化鐵 (B) 四氧化三鉛 (C) 鉛 (D) 氧化錳。
- 12 ( ) 勻化稀釋劑 (俗稱接嘴香蕉水) 的揮發型態是屬於 (A) 快乾型 (B) 中乾型 (C) 慢乾型 (D) 不揮發型。
- 13 ( ) 下列何者是反應聚合型塗料 (A) 揮發乾燥型 (B) 聚氨基甲酸脂 (PU) 塗料 (C) 硝化纖維素 (拉卡系) (D) 油性塗料。
- 14 ( ) 塗料成份中可揮發物質是 (A) 樹脂 (B) 顏料 (C) 溶劑 (D) 可塑劑。
- 15 ( ) 塗膜達到何種乾燥程度是撕去遮蔽材料的最佳時機 (A) 不粘塵乾燥 (B) 指觸乾燥 (C) 硬化乾燥 (D) 完全硬化乾燥。

### 三、問答題 (每題 20分)

01. 試說明塗膜的乾燥機構的種類及優缺點。
02. 請說明噴槍的拆裝步驟及保養注意事項。

