

工業設計專案學習的評量項目意涵及 意涵說明：教師觀點

Evaluation Criteria in Industrial Design Learning: An Analysis of Teachers' Perspective

*陳淳迪 Chun-Di Chen

**黃佳音 Chia-Yin Huang

***翁註重 Ju-Jong Wong

*國立臺北教育大學藝術與造形設計學系 副教授

*Associate Professor / Department of Arts & Design

National Taipei University of Education

**國立臺北教育大學藝術與造形設計學系 研究助理

**Research Assistant / Department of Arts & Design

National Taipei University of Education

***國立雲林科技大學工業設計學系 助理教授

***Assistant Professor / Department of Industrial Design

National Yunlin University of Science & Technology

有關本文的意見請聯繫代表作者陳淳迪

For correspondence concerning this paper, please contact Chun-Di Chen

Email: cdcvic@tea.ntue.edu.tw

摘要

工業設計實務學習評量趨向於採用多元評量方式，然而目前相關研究主要著眼於評量項目種類上的探討，較少觸及評量項目的內涵以及如何向學生說明這些評量項目等實際執行面上的議題。本研究訪談九位產品設計相關學系教師，以文本分析方式歸納出被最多受訪教師所提到的前五項設計專案學習評量項目，包含創意、造形美感、完整性、發表能力、以及表現能力，並探討這些評量項目的意涵以及如何向學生解釋這些意涵的方法。分析結果顯示在設計專案的學習評量中，教師除了在評量內容上沒有標準答案，對於學生表現良莠與否的差異性似乎無法在事前明確的加以定義，對於特定的評量項目也不易在事前向學生清楚說明表現好壞的差異為何。本研究從教師、教學以及學科特性探討可能的原因，並提出以互為主體性的實踐促進教師群與學生甚至其他的專業者在價值、知識以及思想上的對話與理解，以獲得更佳的學習成效。

關鍵詞：工業設計專案學習、學習評量、設計教育

Abstract

This study argues that the assessment methods proposed from the current studies concerning with design practical learning assessment are less practical due to inappropriate research approaches. Instead, this research work addresses the contents of assessment criteria and the way to explain these criteria in terms of interviewing 9 design teachers, and applying the text analysis to the transcriptions of the interviewees' utterance. Having categorized the most popular 5 criteria (creativity, beauty of form, integrity, presentation skill, and performance) employed by the interviewees, the results of the analysis showed that there is neither standard nor consistent meaning to each criterion amongst these interviewees. Moreover, it is virtually impossible to precisely clarify what the good or bad learning performance is prior to the commencement of the design project. Facing on the nature of the subjectivity in design, this paper proposes the practice of inter-subjectivity to enhance the dialogue between the teachers and the students and then to become a co-learning group looking for the better performance.

Keywords: industrial design project learning, learning assessment, design education

airiti

壹、緒論

一、研究背景與動機

學習評量為教學過程中重要的活動。過去已有許多研究指出學習評量不只用來了解學生的學習狀態與評斷學生的學習成就，也可以激發學生的學習意願並做為課程調整的依據（彭森明，2006；楊敏英、游萬來、陳斐娟，2005）。工業設計實務教學中的設計專案學習通常為工作室教學型態，學生以「做中學」（learning by doing）的方式，透過不同視覺媒材的表現與教師密切互動來強化實務能力（Green & Bonollo，2004；Lee，2009）。這種屬於技能表現以及情意傳達能力的科目，多捨棄傳統的紙筆測驗，而採用質化或者含主觀成分較重的方式進行學習評量。然而設計實務教學現場的經驗顯示學生並不甚了解學習評量項目的意涵；尤有甚者，不同教師對於同一個評量項目的意涵或許有類似的概念，但是卻少有能事先向學生清楚說明的情形。

目前有關工業設計學習評量的研究少有探討到專案學習評量項目的意涵。以目前相當受到重視的「創意」為例，Gluck、Ernst 與 Unger（2002）的研究指出創意大都理解為「不尋常」而且高品質的事物。對於設計作品的創意表現，一個直覺的定義可能是「沒見過的、新穎的東西」，顯現在功能、造形、風格、美感等面向的處理上。然而在設計實務教學現場，這些關於「創意」之定義的描述並沒有助於學生理解他們作品的「創意」表現會是如何被評量的。因此，本研究以工業設計實務課程中的設計專案為範圍，探討教師所使用的學習評量項目之內涵為何，以及如何向學生說明這些意涵。

二、研究範圍與限制

本研究目的不若過去的研究嘗試建構系統性的評量架構，也不擬試圖制定可以普遍適用的評量項目，而是讓教師從過去的設計專案教學為例來回應本研究的提問；本研究從這些諸多主觀判斷的事實中，嘗試描繪出設計評量項目的意涵，以及由對於教師如何解釋這些意涵的理解，提出教學建議。

本研究主要的分析資料來自於 9 位受訪教師的看法。在範圍上自然無法完全涵蓋所有可能的評量項目、項目的意涵範圍以及這些項目能夠被說明的方式。然而，在分析過 9 位教師們的看法後，在資料的廣度上顯示具有一定程度的飽和度，因此，研究成果在描述評量項目的意涵以及如何說明評量意涵的方法上應可相當真實的反映出教學現況。

本研究對所有受訪教師所提出的各個評量項目皆進行意涵以及說明方式的分

析，但是本研究將這些屬於概念（concept）的材料，聚合為「範疇」（category）的編碼過程中，仍然會有一些概念無法被收攏進來。這些概念如「市場技術」並非不重要，只是在敘述呈現上時無法被涵蓋。此外，較常被提到的項目在意涵以及說明方法上可以有比較具體的形貌。考量篇幅以及研究成果的可參考程度，在行文上只討論有較多的教師提到的評量項目。

本研究探討教師觀點而不著墨於學生的了解與否，主要考量為學生的看法容易有信賴度的問題。通常教師主導評量工作的進行，為評量項目的制定者並負有說明的責任，掌握設計專案的資料，在受訪時可以有較完整的論述。相對的，學生面對不同的教師，歷經性質不一的設計專案，不同的評量方式以及項目意涵，在述說上容易產生時空以及情境脈絡上的混淆，較難清楚回憶所經歷過的專案的評量內涵以及教師的說明方式；個別學生的學習情形也會影響對於項目意涵的理解。

貳、工業設計實務的學習評量

一、評量項目研究

工業設計被認為是一門跨工程科技與藝術領域的專業（Findeli，2001），而從工業設計發展的歷史而言，工業設計教育基本上可以理解為藝術教育的延伸（林曼麗，2000）。如同藝術教育，設計實務課程中的設計專案學習評量多採用多元評量方法中的實作評量與檔案評量（Ammer，1998；Topping & Ehly，2001）。Stiggins（1987）認為凡以觀察和專業判斷來評量學生學習成就的評量方式都可稱為實作評量；多位研究者指出實作評量能反映出學生整體性的學習結果，提高教師瞭解學生對問題的理解程度、投入程度、解決的技能和表達自我的能力（Linn，Bakers & Dunbar，1991；Parkes，2000）。檔案評量就是評量者通過對於作品集的檢視了解學生的學習狀態（吳志衍、楊裕富、楊紹裘，2006）。

從評量的操作面上而言，嚴貞與孫志誠（2008）認為評量的種類包含結構式評量法、非結構式評量法、綜合比較法及討論會議法。考量設計專題學習的內容與屬性，他們認為類似檢核表的結構式評量最適合用於設計專題的學習評量。然而不論是從操作面或者被評分的標的物種類著手，評量項目的界定為重要的課題。

在目前為數不多的設計學習評量相關研究中，大多以問卷結合訪談方式歸納出設計學習評量的項目或者能力指標。Saunders-Smiths 與 Melkert（2011）從設計、過程、溝通傳達以及個人部分等四個面向，提出 42 項學習評量的項目。吳志衍等（2006）探討設計過程的教學評量，提出分屬於 4 項教學目標的 10 個評量向度如下：問題探討（設

計主題、問題解說)、資料分析(發現問題、資料收集、設計企劃)、設計轉換(設計發想、創造能力)、以及成果檢討(設計內涵、設計表現、整體建議)。該研究更進一步提出 119 條細目指標,包含教學過程、設計流程、設計產出本身等多方面的考量。

嚴貞與孫志誠(2008)以問卷調查探討設計類科師生對於設計實作學習評量的認知與評量項目的看法,彙整出 6 個評量項目:創意、作品體感與完整性、美感、主題符合性、表現技法,以及功能性。該研究亦認為學生的學習態度、學習過程、口頭表達與溝通技巧、師生互動關係及團隊合作精神也是評學學生學習狀況的重點。胡蕙茵(2005)以真實教學案例同樣透過對授課教師的問卷調查,提出涵蓋學習過程、作品外在形式以及作品內涵等,3 種評量指標的 40 個項目,來建構設計實務學習評量的參考系統。在實際應用於實務學習的評量後,該研究建議教師應考量教學目的與實務工作的性質,從 40 個評量項目中擷取適合項目即可。

二、評量項目研究上的問題

由於設計實務的學習評量包含較多屬於質性以及主觀判斷的部分,在缺乏明顯清晰的量化標準下,設計實務學習的量表訂定並無法完全採用評分規準(rubric)的系統化步驟進行之(林家旭,2008;Andrade,2000)。目前相關研究有兩種常見的取徑形式:由能力指標的訂定與分群提出相對應的評量範圍與項目(Lewis & Bonollo,2002;Yang、You & Chen,2005;Yeh,2003),或者直接探詢授課教師以及學生的想法。方法上大多以問卷為主要方式來獲得一定數量的評量項目,再將這些項目進行群化或者加以權重分析,以建構學習評量的指標以及評量細項(吳志衍等,2006;胡蕙茵,2005;嚴貞、孫志誠,2008)。然而這種型態的研究存在著實際執行面上的問題。

首先,目前文獻所提出的評量指標或者項目在條目上過多,在實際應用上有其難處。例如面對 50 位學生的設計作品時,數十項的評量項目不只在評分上造成困擾,如何針對特定實務工作的性質挑出適合的評量項目即是一大負荷;又如外審專家如何進行「學習過程」的評量。所以在工業設計實務教學現場,授課教師使用什麼樣的評量項目應該是值得進一步探究的議題。

其次,過去的研究著重於評量架構的探討與建立,並未觸及評量項目意涵的解釋以及如何操作的問題,也忽略評量項目意涵的混淆對於評量的影響。Cheng(2001)曾經分析設計實務教學與其他科目的差異,其研究指出在學習評量上,設計實務的學習結果沒有標準答案,評分具較高的主觀性也比較容易引起爭議。從設計實務教學的師生結構而言,不只師生之間對於評量項目意涵的理解會有不同,不同教師之間也會發生類似的情形,造成學習評量上的問題。

再者，設計專案學習評量項目會因應專案性質的不同而調整，並沒有所謂標準化的量表，評分標準很難量化；執行上也因為教師認知與經驗的不同，而沒有客觀一致的認定標準（蕭錫錡、鄭文俊，2001）。設計專案學習評量在缺乏可量化的評量指標，而多為質性項目的情形下，如何讓教師更清楚的向學生述說質性的評量項目意涵應該是相關研究的重要議題。誠如歐滄和（2002）和魯俊賢、陳美英與吳毓瑩（2005）皆指出，為了避免不同評分者在認知以及價值觀的差異所導致給分標準寬嚴不一，應讓所有學生事先知道作業的重點及要求的水準，以及評分規準的內容。

易言之，在缺乏清晰的評量內涵下，師生之間會因為歧義與認知的不同而對評量結果看法不一。因此，設計實務學習評量的研究必須關注評量項目的意涵、教師如何讓學生了解這些實作評量的評量項目意涵等議題。承此，本研究著眼於探討設計專案學習評量項目的意涵以及教師如何說明這些項目的意義。

參、研究設計

相對於過去相關研究的取徑方式，本研究採取較偏向於質化的方式，整體過程可分為訪談規劃與實施階段以及資料分析階段。

一、訪談規劃與實施

本研究以深入訪談（in-depth interview）蒐集資料，並採取半結構式訪談（semi-structured interview）進行，主要的議題面向包含：

- 1.設計專案學習評量的項目；
- 2.教師如何對學生說明評量項目的內涵與評量方式。

九位教學年資從5年到18年不等的教師接受訪談，其專業背景包含產品設計、互動設計、電腦輔助設計、設計史、使用性工程、設計思考、模型製作等。討論的課程為工業設計或者類似學系的畢業專題以及二、三年級的設計實務課程，每一次錄音面訪時間介於1小時到90分鐘之間。如有需要則另請受訪教師予以補充說明。

在受訪教師的選擇上，本研究採取立意抽樣（purposive sampling）。Patton（2007）認為質性研究抽樣樣本的數量是無法與量化研究相較之，取樣重點在於必須有深度（in-depth）。其中，立意抽樣是指樣本特殊，符合研究設計標準的人。基於此理由，本研究選擇最近曾經教授上述設計實務課程的教師作為「研究參與者」。除了立意抽樣外，本研究尚留意受訪教師的教學經驗、受訪意願、受訪者的專業盡量涵蓋工業設計專業的不同層面，亦即結合了「分層抽樣」（stratified sampling）的考量，俾使受訪者

的意見能從不同角度，匯集到設計實務學習上。

二、訪談資料分析方法

本研究預先擬定訪談大綱供受訪教師參考以提高訪問流暢度，在「引導式的問題」破冰之後，再以「開放說明式的問題」，詢問受訪者的感受與想法。訪談時間與次數則視資料蒐集是否已達「理論飽和」(theoretical saturation) 為止。此外，在資料與分析的信/效度要求上，Flick (2009) 提出以質性研究的「可信性」(trustworthiness) 作為自然主義式探究 (Naturalistic Inquiry) 的評估標準。部分受訪教師除了以口語說明外，也提出相關授課資料來增進說明性，例如圖 1 為裱版範例用以說明發表能力 (左) 以及畢業專題的「作品展出」評量表的部分內容 (右)。本研究者藉由這些不同性質的文本資料，深化訪談的問題、檢測口語資料的可信賴程度，並作為分析參考。

審查項目	評分標準					
	極優	優	佳	可	需改進	急需改進
	100分	90分	75分	60分	40分	20分
主題方向(20%)	主題方向明確，具設計創作價值。	主題方向尚稱明確，具設計創作價值，惟仍有修正與改進空間。	主題方向不明確，不具設計創作價值，需加以修正與改進。			
創意表現(40%)	表現內容極具創見與巧思，頗有新意。	表現內容尚具創見與巧思，略有新意。	表現內容不具創意與巧思，了無新意。			
設計內容(20%)	設計製作方法嚴謹，圖片、內容、模型製作與 3D 設計完整。	設計製作方法尚稱嚴謹，圖片、內容、模型製作與 3D 設計尚可。	設計製作方法不夠嚴謹，圖片、內容、模型製作與 3D 設計亦不完整。			

圖 1 P3 教師用來輔助評量意涵說明的資料

資料分析分為四個步驟。首先為逐字稿內容編寫。每一個逐字稿條目包含發言序以及本文部分—訪談過程中訪談者與受訪者發言內容，發言序記錄此條目的發言者、類別及順序。以下面的對話節錄為例，發言序為 R-Q7 以及 P1.2-A7，R 代表訪談者，Q 是發問，7 為第 7 個對話順序；P1.2 代表第一位受訪教師的第二次訪談，A 是回答。

R-Q7：那，為什麼呢？

P1.2-A7：因為我會跟他們拿圖面。

其次進行逐字稿的詳讀與內容摘要，其任務為將訪談內容依照項目、內涵、以及說明方法，將各個項目整理成表格形式，以 P1 對草圖的說明為例，如表 1，左方上下欄位分別為評量項目的意涵與說明方式的整理，相關的逐字稿則列示於右欄中。

表 1
訪談資料分析與摘要形式

項目	項目意涵	逐字稿資料（訪談紀錄）
草圖	先考量草圖的數量，檢核學生是否有完成所要求的草圖數量。足夠多的草圖顯示學生努力擴散思考的程度。最重要的是透視圖，透視圖畫得好，代表對於形體的掌握度較高。	第一個是 sketch 的量和品質。尤其在 idea sketch 部分，量很重要，先重量再重質。「P1」透視很重要，我只要看到透視抓不準的，對我來說設計能力會打不少折扣，本來產品最重要是透視，你對形體的掌握度就會高。「P1」
	說明方式	逐字稿資料
	以 Carl Liu 書中的草繪為範例向學生解釋學習目標以及教師的期望，並提供檔案給學生參考，認為學生應該能夠照著上課講的來做。但是學生交出來的草圖品質是教師無法控制的。除了事前的說明，檢討的時候，也會一張張檢討。	比如說 Carl Liu 的 sketch，拿那個當標竿。「P1」我會一張張跟他們檢討，比如說背景這樣可能不適當，陰影加上去比較好，或是這張根本都沒有上色。「P1」我是拿實際的例子跟他們講的，而且檔案也 copy 給他了，所以我假定他能夠照著我上課跟他講的這樣子來畫，當然品質是我們沒有辦法控制，但我假設他們知道我要什麼。「P1」

在完成所有的評量項目摘要後，本研究先就意義上將評量項目進行歸類，例如創新、想法與創意皆指稱學生在設計概念的創新程度，可歸於同一種項目之下。表 2 顯示受訪者原始的評量項目以及歸整後的項目。最後，將屬於同項目的資料放在一起，藉此分析每一項目的意涵範圍以及可能的說明方式。

表 2
受訪教師所提出的設計專案學習評量項目

受訪者	初始評量項目（括號內為歸整後的項目）
P1	想法（創意）、造形（造形美感）、草圖（表現能力）、草模製作（表現能力）、完整度、裱版（表現能力）
P2	創意、表現美感（表現能力、造形美感）、完整性
P3	創新、發表技巧（發表能力）、解決問題、草圖（表現能力）
P4	創意、設計規範、產品機能、外觀造形（造形美感）、整體性
P5	設計內容（創新）、執行程度（完整度）、發表能力、技法成熟度（表現能力）
P6	理念、造形（造形美感）、語彙、發表（發表能力）
P7	創意、設計研究、美感（造形美感）、完整度
P8	創意、市場技術、相關性、價值性
P9	創意、表現能力、發表能力、量產性

肆、評量項目意涵

由受訪教師所提出之意見，本研究探討其中前 5 個較常使用的評量項目的意涵，包含創意、造形美感、完整性、發表能力、以及表現能力。本研究參考 Flick（2009）提出的「主題編碼」（thematic coding）建議，以工業設計領域較為熟悉的評量項目為命題。在資料分析上，係採用 Glaser 和 Strauss（1967）所建議的「不斷比較法」（the constant comparative method），經由訪談個案之間的不斷比較，建立命題。至於比較的層次則包含不同個案對相同問題的比較、個案之間的比較、以及歸納群體特性或其間差異。值得注意的是 Flick（2009）認為並不需要在一個研究中規劃所有層次的比較，而是考量哪一個比較層次符合研究者的需要。因此，本研究在資料分析的呈現上，會有引述數量不等於受訪者的言談數量的現象。

一、創意

多位受訪教師提到創意或者類似名稱。不同的受訪教師對於創意展現的面向有不同的見解；就設計任務而言，創意可以顯現在構想、造形，或是解決方案上。P1 教師強調創意必須契合設計題目，並且是可行的。基本上，創意就是沒有預期到的、讓人感到驚奇的點子，並且具有特色。P6 教師以突破性來形容具有創意的概念給人的感覺。

P1：去解決問題，但是用一個和別人不一樣的方式來解決，我覺得那就是創意。

P2：你沒有預期去想到，但他提出這樣的點子，讓你感到驚奇。

P5：概念很 new，我們會覺得很 surprise，他的想法比較不一樣。

創新不一定是過去所完全沒有的，些許的改良也都可以是一個很好的創意。由於工業設計需要處理多種產品相關的問題，包含功能、外形、使用、材料、以及意義等，所以創意的表現也可以是多元的；可以是解決方案的創新、造形意象、功能、科技上的創新、對物的重新詮釋、結構的重新設計等。P7 以一張感覺很像童話故事的椅子為例，說明即使功能、材料都不特別，但是使用上具有愉悅性，也是一種創意的手法。

P3：創新能力，要達到材料上的創新，還是功能上的創新，還是造形上的…所以不同題目有不同的創新。

P7：創意的話，可能是對物的重新詮釋，可能是結構的重新看待，或單純就是一個造形，一種象徵，所以創意的 range 就會比較大…從很多角度都可以做，可以做這種漸進式的創新，也可以做一個非常非常完全的一個創新，其實都是一種創意的展現…，它其實非常多元這樣子。

P8 教師以天馬行空的想法概括的形容創意的內涵，但是強調創新必須建立在對於設計條件的周全考慮上，特別是高年級的產學合作案，創意的實踐必須落實在客觀條件以及限制的範圍中；而在非產學合作的設計專題上，則認為創意應包含議題的發揮，如弱勢族群、關懷社會與環保等。

綜觀受訪教師的意見，創意的意涵可以表現在眾多面向上，從造形到技術，從功能到意義。相對的，也代表創意是一個定義模糊的項目，P7 教師以「很 vague」來形容。在作品的顯現上可以是局部組成有創意的展現，也可以是整體的感覺。然而基本上，創意在產品設計中可以理解為在考量客觀條件以及相關限制的範圍中，那些沒見過的、令人驚訝的產出。

二、造形美感

造形美感可以理解為設計構想在形態上的表現，在本研究的訪談結果中，類似的稱呼包含造形、外觀造形或美感等。P2 教師提出「表現美感」，包含造形美感以及表現能力兩種範圍，因此本文分別處理。受訪教師普遍認為美感的意涵涉及到廣泛的範圍，可以有很多可能性，因此美感意涵的定義有其困難，如 P2 教師認為：

P2：很精確的話，我覺得到哪裡都是一個爭議；整體觀感的話，落差不太大。

由於工業設計主要的工作為處理產品外形，而外形美感的認知仰賴完形（Gestalt）的操作，所以 P7 教師強調美感的評斷應該從整體的樣貌上著手，而非將外形的組成拆開來分別處理。他更進一步的指出美感的差異不只是發生於事物之間，人與人之間，甚至於同一人在不同情境脈絡之下也會有不同的感覺，深化評斷造形美感的困難。

P7：整個材質上、造形上令人愉悅的一個…美感其實有一點點時代上的差距，就是說你可能在不同時候對美感有不同的體會。

P4 教師則認為造形美感大致可以用吸引力、整體感以及細節程度來論述，如以「整體看起來感覺是不是很自然」來說明較具有美感的產品造形給人的感覺，然而對於什麼是很自然的型態並沒有多加解釋。事實上，這樣的解釋對於促進造形美感的理解並沒有什麼幫助。再者，師生對於哪些是特別好、或者特別不好的作品的看法差不多，但是對於屬於中等表現的作品在看法上會有差異，影響對於學習評量結果的認同感。

P2：美是有一個廣泛的觀感，我想它不會落差太大。

P7：這東西真的很醜，大家好像都還滿這樣覺得，可是很好看呢，那非常非常好看的話，也是會有相同〔看法〕。…就是中間這層，會比較多角度。

P9：學生都應該知道這些感覺才對。這個東西好跟不好，他們其實也都會知道。
有時候學生圖一貼出來，就有人哇〔讚嘆〕，所以他們其實是懂得的。

設計與藝術活動的差異之一在於設計具有目的性，設計活動的展開是沿著設計目的而行。因此，設計的造形發展也必須依循設計目的所劃定的方向來進行。P6 教師特別強調這個概念的重要，他認為產品造形的發展必須朝向預先規劃完成的產品外形來發展，評估產品構想的造形也必須由規畫時所訂定的設計方針來指導，因此造形美感的評斷並非完全是主觀的。

上述的分析顯示造形美感的意涵是難以述說的，一些教師嘗試以其他的名義來說明美感，但其實對於釐清造形美感的意涵並沒有多大的作用。另外，師生之間對於美感造形表現兩極化的作品的判斷並沒有明顯的差異，顯示師生之間的美感認知是可以遞移的，但是無法以言語明確描述。

三、完整性

受訪教師所稱的完整性涵蓋學生是否確實仔細執行整個設計流程的各項工作，或者是個別的設計產出的完整程度、表現程度、成熟度或精緻度。本研究將後者歸類於表現能力，此處的完整性專指設計步驟被完整執行的程度，以及設計產出的項目與所要求的項目之間的差異程度。

P1 教師認為過程的完整度主要取決於構想與最後的成果之間的落差，也就是設計步驟執行的程度。一個專案執行的完整程度取決於學生的設計執行力，所以進度的掌握為執行力的表現之一，能夠提前完成專案表示該學生有較佳的設計執行力。P2 教師認為設計學習的重點除了成品的品質之外，過程的完備也是必須要求的，他認為完整性的判斷在於有沒有欠缺應有的產出項目，各階段該有的產出要有，他提到：

P2：過程中能感覺到你〔學生〕都是一步步在發展，這樣子的話就表示你符合基本盤，東西也交了，過程也都完整。…雖然你〔學生〕跑完案子，感覺很平實，點子也沒有很突出，但是整個過程覺得學習目標有達成。

另一方面，P7 教師認為完整度會隨著學生的設計目的不同，在評量上應該參考學生所設定的目標與限制，所以完整度的標準依設計目的保有彈性。他並以結構和造形舉例說明，如果專案強調於造形上的探討，那造形的完整度就很重要的。但如果只是結構化，則結構是設計的重點，相對上可以允許較低的造形完整度。

P7：設計本來就是一種有目的性的在從事一個創作，所以本來就會以你〔學生〕

那個目的性，或你〔學生〕所設定的目標與限制來去評斷你〔學生〕的設計。

此外，也有教師強調專案執行的完整程度，認為學習過程比成果更重要。對於實務能力的養成，教師必須重視的是學生對於設計案的開發過程是否能夠掌握，所以專題的完整度包含前期的調查以及分析工作，構想發展以及細節的完成等工作。

承上，受訪教師對於完整性內涵的重點有不同看法，有的以評量項目的準備齊全與否來認定，有的取決作品產出的精緻度，也有認為完整性要考量學生所設定的設計目標與限制來評估。簡言之，完整性評量可以理解為在專案歷時性發展上對於學生執行設計任務之周延度的評估，也可以理解為設計成果與設計目標的比較結果。

四、發表能力

有多位受訪教師提到發表能力，P3 教師以圖面的表達稱之，P9 教師則以簡報能力稱之，他認為學生除了設計產品本身，發表的能力也很重要。發表能力大致上可分為口語表達能力與圖面說服能力。然而這 2 個次項目會因為年級而調整比重。其原因為低年級以技巧技能的養成為主，而且學生的圖面表達能力尚在培養當中，所以圖面表達的訓練相對重要；到了高年級，學生的圖面表達已具有一定基礎，教師便不再多琢磨，轉為重視學生的口語表達能力。

P3：所以發表的技巧包含 oral presentation 還有圖面的表達。…在二年級、三年級、四年級這種 oral 跟平面的部分比重會不一樣。…大四我會要求他 oral presentation 技巧要像專業一點；大二的話，可以理解，他〔學生〕剛開始接觸。

此外，由於設計專案的發表為非常重要的設計教學活動，學生在發表時的服儀以及參與態度也是發表能力的評量項目。P3 教師提到如果學生在服儀以及態度上有不重視發表的情事，教師對此會斟酌扣分。

P3：好不好是說穿得乾不乾淨，像不像設計師，行為舉止呈現出來的東西，不是美不美、醜不醜的問題。…剛剛才睡醒，發表的時候沒有那個精神，這會是評量標準項目。…穿著是一個重點，因為穿著的表現跟你在公司裡面要派出去發表一樣，也就是你〔學生〕是不是很 serious 的看待這件事情，這是態度問題。

設計發表可以是靜態的陳列發表，或者是需要學生說明的動態評量活動。P9 教師針對此部分，認為發表能力就是裱版的資訊呈現情形加上口語簡報能力，特別是在屬

於靜態展示的發表中，裱版和模型所能傳達的資訊的清晰度決定教師對於學生的發表能力的看法。

基本上，發表能力可概分為口語發表與視覺媒材的資訊提供程度，視覺媒材除了各式圖面、草模、裱版等設計物之，也包含學生的穿著與行為態度所表現出來對於發表的重視程度。具體的內容包含裱版本身傳遞設計資訊的情形、口語講說能力、以及發表時的服裝儀容與舉止。

五、表現能力

表現能力為 P9 教師所提出，他認為表現能力包含草圖、草模以及電腦建模的能力，其中最重要的草圖，然後為形體呈現的精緻度。

P1：就是模型和原本的設計中間的落差，來決定完整性。

P9：他〔學生〕的草圖，sketch 有沒有畫好，是我最看重的。…第二個才會看造型有沒有精緻，就是在表達上面有沒有精緻。

其他受訪教師則從設計產出來談，多以草圖與草模的品質來指稱表現能力的內容。P1、P3 教師主張訓練的過程比成果還重要，所以對於草圖評量應首先從數量檢核之，品質其次，如 P3 教師提到「在 idea sketch 部分量很重要，先重量再重質」。再者，構想發展為一個先進行大量擴散思考然後收斂的過程。所以，大量的草圖發展有其在設計學習上的價值。P9 教師認為數量為表現能力的重要指標，學生達到教師規定的圖繪數量為表現能力的基本要求。

其次，在草圖品質上的評量，受訪教師提到下筆的輕重，透視是否正確皆可以用來評量草圖的表現性。就設計表現技法而言，草圖好壞首重產品形體的掌握，其中最基本的是透視的表現，透視畫得好代表對於形體的掌握度較高，其次則是草圖所必須包含的元素與要求，例如必須將產品形體清楚表達，包含產品的局部和整體，上色上陰影、使用情境、操作說明等都傳達的非常清楚。

P9：Sketch 的好壞，我不知道怎麼量化。我們可以看得出來透視有沒有正確，下筆的輕重有沒有分野，這個大概我們工作久了、教久了就看得懂。

P9：我們當然就看草模，弧線是不是平整，還是會這樣、這樣、這樣（比出波浪高低起伏），大概就是看精緻的程度。

除了草圖，草模也是重要的設計產出，為傳達外形的重要媒材。模型的表現能力包含立體造形的傳達以及功能上的說明。在立體造形的評量上，P1 教師強調除了模型的精緻度之外，模型有沒有完整的表達當初的設計構想，是否有照著定案後的設計來

進行模型製作也是評量的重點。易言之，設計活動中的草模為造形資訊的攜帶者，具有傳遞立體資訊的功能，在表現能力的評量上，草模能否正確地將構想的樣貌表現出來為此項目的評量重點。

P2：基本上是感受造形，再來就是傳達出這個作品裡頭，要植入什麼設計功能。有草模的話可以適度講解，它〔草模〕應該是要做這個傳達，但是外形的感受應該是重點，立體化，初步的立體化。

也有教師以語彙來說明設計的表現力，認為設計表現的深度和細節程度與學生的造形語彙操作能力有密切的關係，造形語彙操作不足的學生無法傳遞所欲表現的樣式出來。

P6：大部分的同学最大的問題就是造形語彙…比如說要表現出快感、表現出 sport，非常有動力，那你要用什麼色彩，什麼樣的材料，什麼樣的形狀。…然後比如說要表達速度，有哪些形式可以用來講這個東西。通常我們碰到比較大的問題是形式和主題對不起來…

此外，設計除了處理產品外形，也必須考量使用以及操作等人機互動問題，設計工作必須在造形以及功能上獲得平衡。因此，草模除了表現構想的造形之外，也必須傳達操作以及尺寸等資料，才可以較完整的表現出構想發展的結果。

P6：草模要模擬人體尺寸，然後在操作的時候會不會碰到問題等等。再來，這個尺寸圖是否詳實，因為接下來就是要去做模型，如果圖面資料不清楚怎麼可以定案…發表就是看模型，表面處理的方式、細節、還有結構、分件。

承上，盡管表現能力可以從草圖的量與質、草模與電腦模擬模型的精緻度來評量，但是誠如受訪教師所言，這些媒材處理的精緻度很難以量化。也就是可以評量表現程度上的好壞，但是很難清楚的給予一個分數。

在設計發表中，裱版最重要的任務是傳達設計理念、清楚表現出設計說明，在內容上包含對產品的文字解釋、產品的外觀細節、以及使用情境等，所以裱版中的產品圖必須適當的表現表面材質與設計細部。

P1：裱版能不能傳達你的設計理念，有沒有把產品的設計說明表現得很清楚，所以對產品的解釋很重要。然後，你的產品表現圖也很重要，Lay out 很重要。

表現能力可以理解為設計產出在表達出設計構想上的精緻程度以及正確度，在種

類上包含草圖、模型以及裱版的能力，但是表現度與精緻度很難以量化出好與壞。另外，回應設計在構想發展中所謂擴散—收斂—擴散的反覆發展，達成規定的草圖數量是基本的的能力評量項目。根據上述的討論，表 3 摘要此 5 個評量項目之意涵。

表 3

設計專案學習評量項目的內涵

評量項目	評量項目意涵
創意	創意有多元展現方式，通常依經驗判斷，所以執行上有調整空間，但教師相互之間的認知差異不大。
造形美感	美感為一個重要的評量項目，但用詞大不相同，包含外觀、造形或表現美感。美感的評量涉及範圍廣，也較為主觀。所以，美感的定義有其困難的地方，精確的量化分數容易引起爭議。
完整性	完整性的內涵包含精緻模型、設計時程的掌握以及構想到成果的執行力，除了設計呈現的品質，設計過程也很重要，因此規定的資料需準備齊全。
發表能力	發表能力大致上可分為口語表達能力、圖面的表達能力，也包含發表的穿著與態度。
表現能力	評量重點包含草圖（先考量草圖數量，然後品質）、設計說明、情境圖，以及上色，草模和數位模型的細節精緻度也為教師所重視。

伍、評量項目的說明

一、創意

訪談結果顯示創意的意涵並不容易清楚的解釋。受訪教師以「很難」以及「天馬行空」來形容解釋創意的難度。在說明上，教師以介紹具有創意的案例來增加學生對於創意內涵的了解，如以知名設計競賽伊萊克斯（Electrolux Design Lab）的獲獎作品為例。但是對於創意的程度差別如何界定，受訪教師並沒有明確的答案以及解釋。

P1：用比較白話跟他們〔學生〕解釋創意這件事情。…用案例跟他們〔學生〕

解釋，我通常會直接找現有產品案例做說明，要不然確實不好懂。

P9：我會把一些成功的、不是學生的作品，因為我們希望他們〔學生〕挑戰更

高的，都是盡量找市面上的，最近我就拿伊萊克斯的得獎作品給學生看。

相對的，亦有教師認為正面列舉會讓學生只專注於教師所舉例的產品類型上，因此也使用負面列舉的方式來說明。但是負面列舉可能造成學生解讀的問題，例如教師說明仿生設計的燈不應該只是把燈泡放在具有仿生型態的中空物中，其重點是不能用一加一的方式來處理創意，但是學生會誤認為這樣的產品類型就是沒有創意。

P1：用一個我們很直覺的想法，去設定一個問題應有的解決答案，那個就不是創意…用一個和別人不一樣的方式來解決，那我覺得就是創意，然後又解決得很巧妙，別人沒有想過這樣可以解決。

P6：我都採取負面列舉，不要做這個，不要做這個…。你要正面列舉的話，你一講出來，所有的學生都做這個。

在造形的創意上，受訪教師認為如果只用口語解釋，學生不太容易懂，所以會以在造形特徵與類別上相似、或聯想度較高的產品來舉例。P4 教師針對仿生題目，提出在創意表現上不同層級的設計案例說明創意的等級，藉此提醒可以發展的方向；也使用負面列舉，告訴學生過去最常被提出的方案以及不建議去做的方向。

P1：〔解釋的案例〕通常很難是相同的題目，也許是造形特徵上有類似性，或是產品類別上有近似性的，或是聯想度會比較高的產品，那樣子舉例會比較容易了解。

P4：會跟學生提不同的案例，例如什麼樣的作品，可能屬於哪一個層級，讓他們先學會分辨。再來就會清楚讓他們知道，以他們目前的程度，可能做到哪一個部分就好了，希望他們不要直接 copy，…可以使用中間，局部、或者機能。

由於創意可以有多元的表現性，創意的內涵依不同專案性質流動而無法事先界定。由受訪意見可知創意不容易說明，通常藉由正面舉例來說明創意在什麼位置產生，或者反面舉例來呈現缺乏創意的表現會是如何，但是必須仔細的審查學生理解的東西為何。

二、造形美感

美感的認識屬於內隱知識，美感經驗的傳遞與分享較難透過口語說明。如前述，受訪教師指出造形美感的意涵不易解釋，但是可以就學生的作品依形式原理加以解說，包含從草圖以及草模上給予建議。太多的作品都能夠從美的形式原理中找到依據，只是比較偏向事後說明，而無法在看到作品前提供較具體的建議。

P7：我覺得美感就會涉及很多，甚至牽涉老師個人對美感的評價，所以它會變成比較 tacit。

P1：我會做 PPT，講 scenario 美學的部分，像形態分析，像產品語意。…所以我做投影片跟他們〔學生〕上課的目的，是希望能夠帶入這個概念，就是在做產品設計要有美學的概念。但是吸收程度，我其實沒有寄望很深…。

P7 教師認為儘管造形美感的意涵不好解釋，但卻有共通性；並且強調形式原理可以用來說明作品在造形美感上的問題，但這些原理無法作為度量學習成效的工具。

P7：我覺得比較難解釋，可是它其實又會有一種共通性。…會講到美有幾個形式原理，當然不是用它變成一個尺來量，可是我覺得大概會是以幾個準則來看這個物品的一個美感。…覺得大一學的美的形式原理好像很入股，可是我覺得事後來看美的話，看這東西是不是漂亮的話，的確可以在裡面找到依循。

以專案發展的途徑而言，造形美感的說明通常以學生的設計作品為目標物。因此教師通常並不在專案開始時向學生說明造形美感會是如何評量的、評量的重點為何。主要是從後續的師生討論中，藉由圖片等視覺媒材或者修改學生提交的草圖或者模型，讓學生體會造形調整的方向。設計實務教學屬於工作室的型態，具多元化的講解方式，包含口語表達、肢體動作輔助、案例講述與實體示範。教師利用多元的媒材工具，如照片、草圖、草模等，融合口說手做的動態教學，讓學生瞭解造形需要調整的地方，包含色彩、材料、形狀等面向，促使學生對造形美感有更多更深的體認。

P7：它〔解說〕本來就是容許比較多的，我覺得是多重的。在上課的時候…不只是口語的，也有很多肢體動作或很多案例，或者很多不同的實體來做分享。

P6：通常就是筆談，就是直接筆拿出來開始畫圖給學生看這樣子。

基本上，具美感的造形有很多可能，在缺乏清楚的內涵定義下，教師認為單純用口語難以說明什麼是有美感的設計，而多以舉例或者透過對於作品的修改讓學生體驗什麼是比較好看的造形。或者在事後以形式原則比對設計作品，讓學生了解問題所在並做為方向調整的參考。此外，就造形美感的訓練過程而言，一位受訪教師認為造形的能力應該在基礎課程中就已經養成，較高年級的設計實務課程不應還停留在基礎能力的訓練。他強調擔任基礎課程的教師必須要做好把關的動作，才不會造成高低年級課程有銜接不順的問題。據此，建構學生對於評量項目意涵的認知不是一個作業、一門課所能負擔的任務，必須從整體的課程架構來思考如何提高學生對於項目意涵的充分理解。

P3：全班每個人的反應都是這個〔造形〕老師沒教，這就是問題，…我在交代下週工作的時候，我不需要講說要把造形做好，因為這是你〔學生〕的工作，…也就是說，產品設計是結合很多基礎課程進來的，那這些基礎課程有沒有一定的規矩？每個老師所學的不一樣，他〔老師〕會覺得這樣的外觀不就 ok 了嗎〔受訪教師意指非造形外觀專業背景的教師，對於外觀的要求會比較鬆

懈]，我會覺得這樣的外觀等於沒有學到，這是老師們的問題，不是學生們的問題，...產品設計實務課程一定要專業老師。

三、完整性

完整性可理解為設計專案的過程中，學生是否確實「跑」過每一步驟，並且提出適當的、相對應的產出，可以有效地滿足設計目標的要求。因此完整性有部分可以從量上來評估—該做的有做到，該提出的項目都有提出。然而關於完整性的良莠程度如何判斷則受訪教師很少能清楚解釋，例如執行的完整度該如何判斷，以提供學生做更有效的準備。

P2：作品的完整性，另外的部分是指執行的完整性。

設計執行過程中該要有的產出可以在專案實施前的說明中給予清楚的說明，如圖 2 為 P2 教師在指導畢業專題時，對於期中報告之完整性的要求的說明。教師可以透過與學生多次的討論，評估學生的設計過程是否有達到完整性的要求。P2 教師另以過去指導畢業製作的經驗，舉例說明在一次期中構想審查時，如何藉由產出項目來判斷學生在設計上的完整性。

P2：...白身也搬來了，那個模型和機構都可以做展示，配合 PPT 設計說明，包括他[學生]也解說了設計情境，造形做得很卡通設計，這件的完整性就真的是明顯到位。[白身在此指表面上過白色木工補土並精磨過的發泡材模型]

項目	日期	週次	進度	內容	參與教師	備註	公共事務
8!		十六	發表	完整設計流程、表板 1:1 精細草模發表	全體指導老師+外審×2	※每組時間 8 分鐘，發表時間 4 分鐘，評審講評 4 分鐘 ※草模需包含分件、操作按鍵等相關介面。 完整之設計流程包括： 題目、設計動機、目標（5W1H）、產品現況（SWOT）、設計理念、設計規範、競爭產品分析、十字圖 IMAGE、小結、元素連結圖、IMAGE BOARD、問題解決與對策、設計機會、核心利益提案、人因規範、材料與製造分析、Idea sketch 及收斂過程、工程圖、3D RENDER	專刊版面設計

圖 2 P2 教師對完整性的說明提要

P1 教師通常會以案例來解釋完整度，說明各個階段的工作以及相對的產出，讓學

生了解較高的執行力會反映在什麼樣的設計產出上。但是由於完整度的內涵會依專題的不同而有所改變，教師也必須配合專題差異來加以說明之，而沒有放諸四海皆準的標準。換言之，必須以學生設定的目標來建構個別完整性的要求，而無法給予統一的完整性內涵說明；個別學生的專題完整性必須在執行過程中才能說明。P5 教師也認為完整性無法以理論說明，必須要自身去體驗才能知道，並提出多參觀設計展的方式來增加對設計完整性的認知與了解。

P5：完整度，我們會建議同學多去看人家的設計展，就是直接去新一代，人家最後 final 所做出來的東西。自己去觀摩，自己去體驗好的作品到底是怎麼樣。

相較於前兩個評量項目，設計過程中的完整性比較可以在事前給予學生較具體的說明，但僅僅限制於講解該有的產出項目為何，屬於最基本的要求。至於完整性的好壞之差異則無法在事前詳述，但透過案例可以強化學生對於好壞差異的了解。類似前面兩個項目，完整性也會依專案的不同而有不同的意涵，建構完整的設計目標與任務有助於學生思考如何獲得較高的執行完整性。

四、發表能力

設計師除了致力於作品的品質與完整度外，也必須致力於提供豐富的資訊給接收者，以提高作品的可接受度。Lindemann、Assmann 與 Stetter (1999) 以及 Wagner (2000) 以「具說服性文物」(persuasive artifacts) 來強調設計傳達溝通中視覺資訊該有的功能。P5 教師以售貨員來描述類似的概念。

發表能力的基本要求為學生必須提出教師規定的產出項目，如草圖、模型、簡報發表等。在屬性上包含圖面傳達與口語表達，教師於產品實務課程中通常只會口頭說明簡報在製作以及發表上應注意的事項，例如提醒若是報告型態的發表，應該要注意口語表達、簡報製作及服儀。若是靜態的展示，則必須讓作品能傳達出設計任務的要求，但並未針對口語表達的品質進行如何評量的說明。P9 教師強調簡報的口語部分是沒辦法教的，無法個別的向學生說清楚簡報時的口語內容的細節，只能說明形式以及大綱性的原則。當被問到如何教導簡報發表時，P9 回應：「沒有，講話都沒辦法教。」此外，服儀也是發表能力評量的重點，受訪教師從設計師的形象要求學生發表時必須要注意口語、服儀以及發表要準時的原則。然而並沒有系統性的說明，而是在實施的過程中非正式的提醒學生。

P3：設計師有設計師的形象，…所以學生在發表的時候，我會不經意的跟他講

「你怎麼穿拖鞋」，背後的涵義是你〔學生〕怎麼不尊重我呢，那這樣分數會不高。

就圖面傳達而言，P9 教師教導學生在發表時必須清楚的交代設計特徵以及重點，裱板則必須在美觀以及資訊上獲得傳達的效果—「我就給你三個特徵一個重點，…就要叫他們〔學生〕看，不要都是字，基本的都會跟他們講」。

發表能力為設計實務評量的重點。整體而言，發表能力在圖面傳達的評量上，特別是對於低年級的學生，教師會從簡報的概念著手，說明該有的美觀以及資訊顯示的效果。對於高年級則著重於口語說明的能力。然而，少有教師會解釋簡報發表者應該要有什麼樣的儀態、口說或者肢體動作，來增加表達與發表的效果。或許正如 P5 教師所言，設計系的學生從一年級就開始訓練發表能力，一直以來都在學習，所以到了大四畢業製作專題時並不需要特別再交代。

五、表現能力

表現能力顯示於草圖、模型（草模、精模）以及裱版中，就草圖而言，草圖的數量是表現能力基本的要求。規定的草圖數量屬於量化的評量，所以教師在說明時可以很容易地將要求講清楚，甚至於教師可能沒有講明張數，但是學生會知道在構想初期，一定的草圖數量是評量的重點。

P3：所以每一周我們都會說要有多少張，這個是不能違背的，等於是最基本評量標準…

P9：Sketch 要畫到是一定的量，他〔學生〕可能沒有，可能就畫個兩張，根本就混。

P3：他〔學生〕就投機了，我要 20 張他就畫 20 張，20 張內容並不豐富。

設計專案的教學重點是專案的執行，而非設計媒材的製作，所以任課教師並不會教導草圖、草模如何繪製的技巧。受訪教師甚至認為高年級的學生修過素描、色彩計畫、裱版製作等課程，對評圖也有相當多的經驗，應該完全知道設計圖繪表現性的標準是什麼，所以並不需要於實務課程中說明。也因此，所以對於草圖還畫不好的高年級學生，受訪教師提到不會再告訴他應該要如何改進。

相對的在低年級時表現能力的比重則較高，P3 教師以翹翹板來比擬這個比重在各年級的移動程度。「如果以一個翹翹板來抓的話，…大二的時候 70、30，大三 50、50，大四 30、70」。

P9：到了大四，尤其是我覺得那你〔學生〕畫不好，不想理你畫不好了，我會看你的設計有沒有創新，反而會比較集中在這個地方〔創新〕。

一些教師會讓學生看比較好的範例作品，並說明該有的元素以及構圖要求。同時在專案發展的過程中，適時提醒學生應該要達到的程度，如 P1 教師在草圖品質的說明上會以 Carl Liu 書中的草圖作為範例。此外，P9 教師提到可以透過網路資源，尤其是對大二、大三的學生，透過觀摩來學習。然而他也承認草圖以及草模等媒材的標準大多是在檢討時才加以說明的，而非在專案啟動前就可以講清楚。也因為不同設計案會有方向上的差異，因此有時候範例說明也會有應用上的限制。

對於草模以及精模的說明，實例仍然是最常見的說明方法，包含正面與負面的案例，從中告訴學生什麼是細節的處理。不同設計目標需要不同類型的草模來適當的表現構想，例如偏向於造形的設計目標需要仔細地處理造形的線條，以及相關細節的模型來精確傳達出造形；偏向於操作說明的模型可能需要一些可動元件來傳達產品是如何動的。圖 3 為 P1 教師用來說明表現造形的模型之評量重點的範例，包含線條與表面處理的細緻程度等。



圖 3 P1 教師以案例說明模型的「表現性」

在設計專案的學習過程中，精模的重點為精確地傳達產品的外觀，因此教師會特別注重細節的處理，例如分模線。因為不同的產品在細節項目上不盡相同，所以在課前只能進行原則性的講解。比較特殊的是 P9 教師要求模型必須自己做而非委外製作，由此訓練學生對於產品細節處理的能力。類似草圖的情形，有的受訪教師認為其實四年級的學生應該清楚知道教師會如何評量學生在模型上的表現能力，教師的評量重點為何，因此並不需要對大四學生再多做說明。

P2：其實從一年級走到四年級，同學們是身經百戰，不知道做過多少個草模，對草模的了解是 exact，完全可以 catch 到重點。

- P4：一對一指導的時候，看個人的情況，有些學生你點了他就懂了，那好像也不必要解釋。
- P5：我們會問還有沒有問題，但是因為同學不問問題，〔我〕就會覺得應該懂，因為對老師來說，不斷地在做評審工作，會覺得這好像是一個 common sense 的東西。然後，如果同學已經 training 到畢製的階段，應該不會聽不懂。
- P6：其實到大四了，你這樣跟他們〔學生〕講他們都聽得懂了，如果真的還是聽不懂，那真的是看他個人。

最後在裱版上，範例仍然是主要的說明工具，圖 4 為 P1 教師用來說明裱版好壞的不同範例。其實學生在學習過程中經歷過數次的發表，也看過多次他人的發表，對於裱版的功能以及平面設計上的重點應不至於不熟悉，所以教師僅做原則性的提醒，而不會在上課時特別解釋裱版的評分重點。



圖 4 P1 教師以案例說明裱版的「表現性」

歸納起來，設計任務主要表現於草圖、草模等設計產出。草圖的數量是基本的評量重點，教師很容易說明需要的數量。而在品質的評量上，可以以造形的傳達精緻度來解釋，但是這些媒材處理的精緻度很難以量化。也就是在表現能力上可以評量出好壞，但是很難清楚的給予一個分數。在尚未看到學生的作品前，教師沒有辦法知道學生設計產出的表現程度，所以主要以範例來述說這些產出的媒材應該要有的功能與型態等一般性的原則；教師在看到學生的設計產出後，則依據學生的設計產出說明缺失、需要改進的位置、提醒學生表現的重點。也因為設計方向的分歧，不見得可以以單一範例來清楚說明表現能力的評量重點。

整體而言，訪談結果顯示評量項目意涵的說明，通常依靠範例或依附於學生的作品，教師透過與學生討論讓學生瞭解要求的重點所在。P6 教師特別指出師生討論對於評量的重要，他提到：

P6：需要跟學生溝通跟建立，就是說你要讓學生知道老師的評分重點是什麼，項目是什麼、觀點是什麼，一開始就要跟學生講。…我覺得這種很坦白地雙向溝通是很重要的。…講好了以後，我們就比較不擔心設計充滿很多很主觀的評價。…重點是要讓學生知道設計是可以被討論、可以被辯論的。不是老師講的就對，不必然是如此。

換言之，在設計實務教學的評量上，師生透過公開討論促進雙方對於設計評價、立場以及思想上的對話與理解，從多元價值來了解設計，共同完成評量工作。

針對一般原則的說明上，表 4 歸納出這 5 個評量項目的說明方式。

表 4
設計專案學習評量項目的說明方式

評量項目	說明方法
創意	多數教師認為創意難以界定與建構規則，因此，在事前說明與事後檢核上皆有其困難度。
造形美感	很難和學生說明清楚。講解的方式也較多元化，除口語表達、肢體動作，還包含案例講述及實體示範。
完整性	精緻模型部分很難對大二、大三學生說明清楚，可使用實體或藉先前經驗引導而已。因設計案的不同，不容易以範例說明。規定繳交的作業則容易說明。
發表能力	口語表達能力較少為教師所說明，不同年級對圖面和口語的發表能力比重不同。設計師形象與態度包含面廣，很少說明，也未必能清楚說明。
表現能力	學生作業品質無法事先掌握；草圖及草模的品質難以量化及說明，但數量可以明確判斷。另外可以用實例說明，也提供解說檔。

陸、討論與結論

一、評量項目內涵與說明方法

(一) 評量項目內涵

學生學習成就評量為重要的教學活動之一，目前相關研究主要著眼於評量項目種類上的探討，較少觸及這些評量項目的內涵，以及該如何向學生說明這些評量項目等實際執行面上的議題。因此，本研究以訪談法獲得 9 位工業設計相關學系教師的意見，探討在設計專案中教師所設定的學習評量項目、內涵、以及向學生說明的方式。研究結果顯示不同教師因應教學需要、專案屬性、學習重點以及學生的層級，對於設計實務課程中的專案學習評量會有不同的安排。但是大致上創意、完整性、造形美感、發

表能力以及表現能力等 5 個項目最經常應用於設計實務專案的學習評量上。

此結果顯示在實際操作上，專題學習所使用的評量項目與過去研究所提出的項目有極大的差異；這 5 個評量項目不論是在意涵或者在評量施作上都缺乏結構性的發展。Blandford (1993) 與 Zerull (1990) 認為長久以來設計學習評量所使用的非結構式評量方法並無法評量出學生學習過程以及作品表現的複雜情形。然而本研究的結果似乎呈現不一樣的樣貌；儘管這 5 個評量項目在使用上不屬於結構式評量方法，但是教師不認為這樣的評量方式是無效的、對於學生的學習成長沒有益處。

(二) 項目內涵說明

對應設計的主觀性以及豐富的內隱知識，工業設計專案學習評量往往沒有客觀的評量標準。訪談結果顯示評量項目的內涵很難說明清楚，教師除了在評量內容上沒有標準答案外，對於學生表現良莠與否的差異性也無法在事前明確的定義，也很少能在事前向學生清楚說明表現好壞的差異為何。

這些學習評量項目多屬質化的類型，教師在說明上通常必須依附於案例或學生的設計作品才能說明。研究結果顯示教師在一般的情形下只能進行原則性的講解而無法談到細節。討論學生的作品時則可針對各組的特性講解；不同組別的要求重點不同，評量項目意涵對應到的評量任務也有不同。此結果顯示嘗試建構應用於設計專案學習評量的系統性或結構式評量法可能是不切實際，也忽視設計實務學習的特性。

再者，雖然教師認為評量項目內涵很難說明清楚，但卻普遍認為學生應該了解評量項目的意涵而不需要多做說明，特別是對四年級的學生而言。這意味著學生在歷經長時間的學習過程中，將原本屬於教師但難以外化的知識給內化了。也有教師強調必須根據各組特性把評量重點講清楚。這反映出在設計專案學習評量中，理論上的項目意涵應用於實際作品的落差；教師通常透過範例進行原則性的說明，但是對於學生探索他們的作品應該要有什麼樣的表現的學習需求上，這些原則性的知識的用處有限。實際的情況是學生發展自己的設計目標與任務，提出有別於他人的構想並進行設計表現。教師在分組討論時透過學生的說明了解各組的特性，然後說明需要調整改進的地方，讓學生知道設計的重點以及教師對於該產出的要求，這些才是針對作品而來的評量重點，也是受訪教師認為必須要仔細講解給學生了解的部分。

二、影響評量說明的實務教學型態

由學習評量實施的構成型態，本研究提出可以從教師、教學內容本身、以及學科特性來探討評量項目的意涵難以說明的情形。

（一）教師面向

受訪教師提到學生在技能養成的課程中，如表現技法、模型製作等，就應該已經了解這類作品的好壞是什麼樣子，因此在設計專案的教學上就不會重視這些技能的解說。從教學的連續性來檢討學生對於設計產出的好壞缺乏概念時，教師的因素可能是專案授課教師在解說技巧上的問題，也可能是教授基礎技能的教師對於學生的要求不足或教學內容不夠充實的結果。所以如何讓高低年級課程的銜接更緊密，對於學習的要求更具連貫性，如何提高教師的教學能力以及教學內容品質，應該是設計教育研究者或者現場教師必須注意的課題。

（二）教學內容

工業設計專案學習的教材通常為學生產出。不同學生的設計作品會因為設計專案目標與任務上的差異而有所不同，因此在創意、完整性以及美感與造形上的方向也不一樣。教師在專案啟動前難以預測學生在構想以及過程上發展的廣度與深度，也造成在事先定義評量意涵上的困難，難以外化的設計知識更加深解釋評量項目意涵的難度。設計知識外化（externalization）的途徑通常透過不同類型的媒材以及展現製作的過程來提高知識外顯程度，例如繪圖、設計提案、書面報告等（Nonaka & Takeuchi, 1995）。因此，如何充分的解釋評量項目意涵或許可以從教師進行更多、更細緻的示範或選用適當的媒材來輔助之。

（三）學科特性

由於產品設計工作是一門整合知識的技術，其本質與專業內涵經常是透過對於其他專業領域的理解來加以形塑與定位，例如技術與消費型態（Buckanan, 2001）。以二次大戰後才興起的設計方法為例，翁註重（2003）與 Bayazit（2004）分別指出受到許多其他領域的影響而歷經多次的轉變，例如工程上的系統設計、人工智慧、使用性工程以及消費研究。隨著設計工作定位不斷的變遷，設計教育的內容也跟著改變，需要有新的評量項目意涵引領學習。然而正是由於這種設計學習內涵的流動性以及設計主觀性的本質，造成設計教師對於評量項目意涵的疏離與解釋論述上的陌生，也反映出目前學界對於設計學習評量研究的匱乏。

三、互為主體性的評量建構

研究結果顯示設計專案學習評量項目的內涵因個案而異，沒有一個普遍的標準，因此內涵的解釋權不必侷限於教師而可以擴大讓學生參與。做中學為設計實務學習的特點，在概念上強調學習是藉由「經驗」的體認而建構，學習者的主體性也因為基於

「經驗」的需要而必須加以維持 (Dewey, 1938)。設計實務學習的過程多採用討論的方式行之，師生處於相互學習的關係上，這呼應了 Freire (1993) 有關於教學參與者共同參與改變世界的歷程的看法。因此學習評量的過程與結果並非教師權力的展現，而是互為主體性 (inter-subjectivity) 的實踐 (潘文福, 2010; 楊深坑, 1996; Crossley, 1996; Matusov, 2001)。

建構互為主體的學習評量思維可以強化做中學的互動學習效果，深化學生建構屬於自己的設計特色，創造有利於反思的教學情境，例如將設計教室轉化成為公共討論的空間，學生得以論述自身的經驗，接受不同文本以及意識形態與觀念的場域。正如 Oxman (2003) 所強調，設計實務能力的評量不是透過所獲得的知識量來評估，而是要了解學生如何發現知識、如何將特定的知識應用在特殊的情形當中，以及當需要的時候如何使用它來加以論述。

四、後續研究建議

本研究從教師觀點論之，後續研究可以由學生以及實務界教師等其他課程參與者的觀點，更進一步的探討學習評量的意涵以及意涵說明的問題。或由知識移轉的觀點，分析學生是如何在長時間的學習過程中，將這些難以說明的評量項目內涵知識予以內化等議題，以建構更具知識分享與專業共同成長的學習評量情境與操作方法。

不同的設計實務課程因應教學目的與內容規劃，學習評量的項目也有所出入；學習評量項目的說明除了因教師而異之外，也會因為授課年級、學生的作業屬性以及專案進度而有所不同。據此，學習評量項目之說明的研究可以從宏觀的角度上，探討不同年級之間以及隨著課程進度的展開，教師如何進行學習評量之重點的說明以及不同情境下的說明方式之差異為何。

謝誌

本研究承蒙國科會專題計畫之補助 (NSC 100-2410-H-152-022-)，以及袁汝儀教授對本文的啟發，同時謝謝所有的受訪教師。最後別感謝主編與審查委員們給予本文寶貴的建議。

引用文獻

中文部分：

- 吳志衍、楊裕富、楊紹裘（2006）。設計教學歷程之評量指標建構初探：以中臺灣設計科系為例。《*建築學報*》，55(3)，1-20。
- Wu, Chin-Yean, Yang, Yu-Fu, & Yang, Shau-Chou (2006). A study on construction of evaluation indicators for the process of design teaching: Examples of design departments in central Taiwan. *Journal of Architecture*, 55(3), 1-20.
- 林家旭（2008）。以德飛法建構服裝設計作品評量表之建構。《*華岡紡織期刊*》，15(4)，323-332。
- Lin, Chia-Hsu (2008). Delphi technique: Constructing fashion design assessment rubrics. *Journal of the Hwa Gang Textile*, 15(4), 323-332.
- 林曼麗（2000）。《*臺灣視覺藝術教育研究*》。臺北：雄獅美術。
- Lin, Man-Li (2000). *A study on the visual arts education in Taiwan*. Taipei: Lionart.
- 胡蕙涵（2005）。《*遠距工業設計實務教學與評量之研究*》。未出版之碩士論文，長庚大學工業設計研究所。
- Hu, Yi-Han (2005). The evaluation of on-line communication tool for the design practical education (unpublished master's thesis). Chang Gung University, Graduate School of Industrial Design.
- 翁註重（2003）。久被遺忘的誘騙原型：從「商品美學批判：資本主義社會中的表象、慾望及廣告」反思現代設計。《*城市與設計學報*》，13(14)，411-429。
- Wong, Ju-Jong (2003). The age-old deceiving pattern-A commentary of "critique of commodity aesthetics: Appearance, sexuality, and advertising in capitalist society". *Cities and Design*, 13(14), 411-429.
- 彭森明（2006）。學習成就評量的多元功能及其相應研究設計。《*教育研究與發展*》，2(4)，21-37。
- Peng, Samuel (2006). Multiple functions of student assessment and their proper study design. *Journal of Educational Research and Development*, 2(4), 21-37.
- 楊敏英、游萬來、陳斐娟（2005）。探討工業設計系學生面臨的困擾及生涯輔導需求對設計教育的意涵。《*設計學報*》，10(2)，57-76。
- Yang, Ming-Ying, You, Manlai, & Chen, Fei-Chuan (2005). A study on the difficulties and career guidance needs of industrial design students: Implications for design education. *Journal of Design*, 10(2), 57-76.
- 楊深坑（1996）。理性的冒險、生命的行動及主體性的失落與拯救。《*教育研究集刊*》，37，20-38。
- Yang, Shen-Keng (1996). Rational risk-taking, and the principal action of life and salvation of the lost. *Bulletin of Educational Research*, 37, 20-38.
- 歐滄和（2002）。《*教育測驗與評量*》。臺北：心理。
- Ou, Cang-He (2002). *Educational testing and evaluation*. Taipei: Psychological.

- 潘文福(2010)。建構互為主體性的教室觀察指標：詮釋的觀點。《教育資料與研究》，96，95-116。
- Pan, Wen-Fu (2010). Construction of intersubjective classroom observation of indicators - interpretation of the view. *Journal of Educational Resources and Research*, 96, 95-116.
- 魯俊賢、陳美英、吳毓瑩(2005)。過程技能能力要項藉由能力指標聚焦並轉化成實作評量設計之行動研究。《當代教育研究季刊》，13(4)，95-132。
- Lu, Gun-Hsien, Chen, Mei-Ying, & Wu, Yuh-Yin (2005). An action research of a performance assessment design on assessing students' ability of conducting experiments. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 13(4), 95-132.
- 蕭錫錡、鄭文俊(2001)。工業設計教育之發展方向。《技術及職業教育雙月刊》，61，51-56。
- Hsio, Hsi-Chi, & Cheng, Wen-Jun (2001). Gong ye she ji jiao yu jhih fa jhan fang siang. *Bimonthly of Technological and Vocational Education*, 61, 51-56.
- 嚴貞、孫志誠(2008)。設計類師生對實作評量的認知與評量規準之研究。《科技學刊》，17(1)，41-57。
- Yen, Jen, & Sun, Chih-Cheng (2008). A study on the design teachers' and students' recognition of performance evaluation and evaluation criteria. *Journal of Science and Technology*, 17(1), 41-57.

英文部分：

- Ammer, J. J. (1998). Peer evaluation model for enhancing writing performance of students with learning disabilities. *Reading & Writing Quarterly*, 14(3), 263-276.
- Andrade, H. G. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57(5), 13-19.
- Bayazit, N. (2004). Investigating design: A review of forty years of design research. *Design Issues*, 20(1), 16-29.
- Blandford, A. E. (1993). Applying the WON to WOMBAT: Evaluation of a tool to support learning about design evaluation. *Design Studies*, 14(3), 228-246.
- Buckanan, R. (2001). The problem of character in design education: Liberal arts and professional specialization. *International Journal of Technology and Design Education*, 11(1), 13-26.
- Cheng, W. J. (2000). A Taiwanese perspective: Factors involving the transition period in the new millennium and the design education in Taiwan. *The IERA Symposium 2000* (pp. 141-148). USA: San Francisco.
- Crossley, D. N. (1996). *Intersubjectivity: The fabric of social becoming*. London, UK: Sage.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. New York, NY: Henry Holt and Company.
- Findeli, A. (2001). Rethinking design education for the 21st century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. *Design Issues*, 17(1), 5-17.
- Flick, U. (2009). *An introduction to qualitative research* (4th ed.). London, UK: Sage.
- Freire, P. (1993). *Pedagogy of the oppressed*. New York, NY: Continuum.

- Glaser, B. G., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine.
- Gluck, J., Ernst, R., & Unger, F. (2002). How creatives define creativity: Definitions reflect different types of creativity? *Creativity Research Journal*, 14(1), 55-67.
- Green, L. N., & Bonollo, E. (2004). The importance of design methods to student industrial designers. *Global Journal of Engineering Education*, 8(2), 175-182.
- Linn, R. L., Baker, E. L., & Dunbar, S. B. (1991). Complex, performance-based assessment: Expectations and validation criteria. *Educational Research*, 20(8), 15-21.
- Lee, N. (2009). Project methods as the vehicle for learning in undergraduate design education: A typology. *Design Studies*, 30(5), 541-560.
- Lewis, W. P., & Bonolo, E. (2002). An analysis of professional skills in design: Implications for education and research. *Design Studies*, 23(4), 385-406.
- Lindemann, U., Assmann, G., & Stetter, R. (1999). The development of a mountain-bike frame: A case-study about the use of models in mechanical design. In J. Gero & B. Tversky (Eds.), *Visual and spatial reasoning in design* (pp. 257-261). Sydney, Australia: Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney.
- Matusov, E. (2001). Intersubjectivity as a way of informing teaching design for a community of learners classroom. *Teaching and Teacher Education*, 17, 383-402.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- Oxman, R. (2003). Think-maps: Teaching design thinking in design education. *Design Studies*, 25(1), 63-91.
- Patton, M. Q. (2007). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Parkes, J. (2000). The interaction of assessment format and examinee's perceptions of control. *Educational Research*, 42(2), 175-182.
- Saunders-Smits, G., & Melkert, J. (2011). Innovative grading for design exercise: A case study from aerospace engineering. *IASDR'2011* (No 884). Delft, Northland: TU Delft.
- Stiggins, R. (1987). Design and development of performance assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 6(3), 33-42.
- Topping, K. J., & Ehly, S. E. (2001). Peer-assisted learning: A framework for consultation. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 12(2), 113-132.
- Wagner, I. (2000). Persuasive artefacts in architectural design and planning. *Proceedings of CoDesigning 2000* (pp. 379-389). London, UK: Springer-Verlag.
- Yang, M., You, M., & Chen, F. (2005). Competencies and qualifications for industrial design jobs: Implications for design practice, education, and student career guidance. *Design Studies*, 26(2), 155-189.

陳淳迪 黃佳音 翁註重

Yeh, W. (2003). The demand and the evaluation of the industrial design profession from the industries. *Proceedings of the 6th Asian design conference (CD-ROM)*. Tsukuba, Japan: The 6th Asian Design International Conference.

Zerull, D. S. (1990). Evaluation in arts education: Building and using an effective assessment strategy. *Designs for Arts in Education*, 92(1), 19-24.