

## 技術型高中實習科目素養導向教學設計之研議

李志原\* 曾淑惠\*\*

### 摘要

「核心素養」為十二年國民基本教育（以下簡稱十二年國教）課程設計的關鍵議題，惟目前在官方正式文件中僅見對一般科目領域參考示例及相關表件的規劃，若需融入專業與實習科目的課程與教學，則需有更多且更完整的論述與轉化。本文旨在探討在技術型高中實習科目課程設計融入「核心素養」的要件，並以機械群「機械製圖實習」的「正投影視圖與繪製」主題為例，期能展現素養導向實習科目教學設計的樣貌，更期能拋磚引玉，激發更多專業及實習科目創意有效教學之思維。

**關鍵詞：**技術型高中、專業及實習科目、素養導向、教學設計



### 壹、前言

依2010年「第八次全國教育會議」決議，應參酌世界先進國家教育發展經驗，考量普及、非強迫、確保品質及社會公義等原則，積極啟動十二年國教，以期符

\* 李志原，國立臺北科技大學技術及職業教育研究所博士生  
電子信箱：t105499009@ntut.edu.tw

\*\* 曾淑惠，國立臺北科技大學技術及職業教育研究所教授  
電子信箱：tsengsh@ntut.edu.tw

合世界教育發展潮流，行政院於2011年正式核定十二年國教實施計畫，並於2014年全面實施（教育部，2014a）。同年並啟動課程發展，以自發、互動及共好為理念，學校應本於全人教育的精神，強調學生是自發主動的學習者，引導學生妥善開展與自我、與他人、與社會、與自然的各種互動能力，協助學生共同謀求彼此的互惠與共好；另對於技術型高中一般科目被定位在培養學生核心素養，專業與實習科目則可依據專業及群科特性整合或彈性納入（教育部，2014b）。也因此相較於一般科目，核心素養在專業與實習科目中較少被討論，但為符應新課綱培養全人教育的精神，素養導向的專業與實習科目教學設計便相顯重要。

本文以機械群為例，檢視所通過課程綱要中群核心素養、學習表現及學習內容，參酌國教院課程及教學研究中心核心素養工作圈（2015）之核心素養發展手冊，擇定其中一個部定實習科目的一項主題，進行素養導向教學設計以供參考。

## 貳、專業與實習科目素養導向教學設計的要件

十二年國教課程綱要總綱主要以「核心素養」作為課程發展之主軸，洪詠善（2018）指出，核心素養之培養需透過素養導向的課程及教學之實踐。雖然針對素養導向課程及教學在國內引發諸多討論，亦有許多官方及學術文獻的引導，例如教育部（2018）的素養導向教學教戰手冊中載明，進行核心素養導向的課程設計時，除考量三面九項核心素養外，亦可參考四大原則（如圖1）來進行教學設計。然而，素養導向教學雖然相較於以往更受到重視，但它仍是一個複雜且不明的領域（Lurie & Garrett, 2017），在技術型高中專業群科專業與實習科目教學中該如何有效地落實猶未明確。

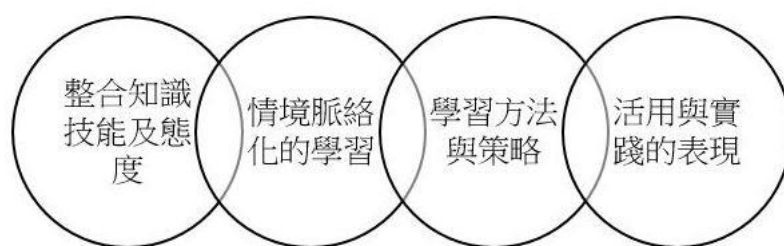


圖 1.素養導向課程設計原則  
資料來源：教育部（2018）。

技術型高中專業與實習科目主要在加強高層次的思考、問題解決、溝通合作與創新能力，並且在課程學習中協助學生將所學應用於實際情境的操作上，更能應用在未來真實生活與工作場所中（吳明雄、李光耀、黃文振，2011）。然而誠如何昕家（2016）所述，技職體系學生具有實務實作導向、關注產業連結、重視職業道德涵養、自信心及聽說讀寫基本能力不足等特質。在一般科目基本能力不足的情形下，如何強化專業與實習科目所強調的高層次思考、問題解決、溝通合作與創新能力？就成為專業群科教師教學上最嚴峻的考驗。張仁家（2014）指出，技職教育的教學信念是採行建構主義的知識論，有別於客觀的知識論，學生經由

發現與動手操作而習得如何與他人相處、合作、溝通、表達，創造並測試自己的想法。換言之，一般科目是以「知識結構」的建立為課程教學的核心，而專業與實習科目則強調以學生的「認知建構」為課程教學的主體。「知識結構」是在某一特定知識領域內，概念與概念之間都有一的相互關係，因而形成一個架構（余寧民、李敦仁，2007），而「認知建構」則是強調學習者在教學關係中為「主動者」，並與教學者互動，進而建構出可以運用於實際生活中的知識（邱文彬，2003），兩者之間差異在於學習者學習的過程中知識如何構築。

從以上的論述中得知，技術型高中教師進行專業與實習科目素養導向教學時，如何有效提升課堂中師生互動關係，可從教師、教學及學生等面向並整合素養導向課程設計原則加以考量：

### 一、整合知識技能及態度—教師素養導向教學與評量的實務增能

近年許多如學思達、5E、兵棋推演等教學方法逐漸推出並被採納，讓教學的設計更為多元，然而多元教學策略的採用要能使學生習得學習內容，多元評量的設計也要能以最簡約的方式確認學生展現應有的學習表現。因此教師應熟悉相關領域之專業知識及技能內涵，講求技能教學方法（如示範、籃中演練、專題導向學習等教學法），善用多元評量的原理原則，同時透過素養導向教學與評量的實踐，完整地統合專業知識、技能內涵及核心素養，方能讓學生學習更能「務實」且能「致用」。

### 二、脈絡情境化的學習—教學情境的脈絡性與真實性

以往教師教學設計多注重學生對教材內容熟練度，也由於學生未具備教科書中圖文的背景經驗，無法藉由教科書內容感受真實的情境及並與生活相聯結。教師應多藉由學生生活經驗的延伸，以教材內容為媒介，透過實物、真實情境與案例，進行示範與操作演練教學，逐步擴展與變化作品呈現的樣態，讓學生透過五官的感知，理解知識的意涵，熟練操作的技巧，涵養正確的態度與價值觀，使學生的學習成為適應未來職場與生活的脈絡化過程。

### 三、選擇學習方法與策略—符應學生學習狀態滾動修正

以往各科目以教學綱要的形式呈現，主體在教師的教學，教師多以知識結構的邏輯安排學生學習進度，並就針對授課教學內容進行評量。在核心素養導向的教學設計中學生是主體，因此除先前所提及教師教學實務的增能外，教學的方法與策略必須能依據學生學習經驗有效引起學生學習興趣及動機，且在教學過程中需隨著學生真實的學習狀態持續修正，才能使學生的表現符合所設定之學習目標。

### 四、活用與實踐的表現—有效鏈結真實生活的多元評量

新課綱強調以學生為主體的教學，課程規劃及教學設計就須強調從學生的生活經驗為起點，延伸導入並累增專業知識與技能的能量，以期學生能建構並表現出可以運用於實際生活中的知識與技能。換言之教學的重點在學生能展現學習表現，而非教師完成教學程序與活動，因此教學與評量活動宜適時融合，隨時運用多元方法診斷學生從學習的經驗所歸納的知識結構，引導學生推論知識的應用情境與效果，以活化學生學習知識及技能，儲備未來解決生活或職場專業問題的能力。

## 參、技術型高中實習科目教學與評量設計示例

考量上述三項專業與實習科目素養導向教學設計的要件，對於技術型高中實習科目教學與評量的設計，茲分雙向細目表及教學活動設計表之編列兩段說明之。

### 一、學習表現與學習內容雙向細目表

雙向細目表為教學設計的輔助工具，主要在引導教學者透過了解學習表現與學習內容的對應關係（洪詠善，2018）。本文以機械群共同必修「機械製圖實習」為例，發展其中主題 E：「正投影視圖與繪圖」主題之單元教學活動設計，其學習表現及學習內容之雙向細目表如表 1 所示。

表 1

學習表現與學習內容雙向細目表

學習表現 學習內容	項次 1. 具備使用 製圖設備 與用具之 能力	項次 2. 了解中華 民國國家 標準之工 程製圖規 範	項次 3. 具備視圖與製圖 之能力,展現系統 思考、分析、規劃 與確實執行之素 養	項次 4. 養成溝通 合作素 養，並能 實踐職業 安全
機械-實-製圖-E-a 投影與分類		●		
機械-實-製圖-E-b 正投影原理	●	●	●	
機械-實-製圖-E-c 視圖中線條的意 義與重疊之優先 次序	●		●	
機械-實-製圖-E-d 正投影多視圖與 立體正投影圖	●		●	
機械-實-製圖-E-e 讀圖方法與製圖 要領	●	●	●	●
機械-實-製圖-E-f 視圖之選擇與排 列	●	●	●	●

### 二、教學活動設計表

依據素養導向教學設計參考手冊（周淑卿、吳璧純、林永豐、張景媛、陳美如，2018）中教學設計表，同時考量對學生先備知能及學習表現的重視下進行教學設計表之修正與設計，編列之正投影視圖與繪製教學活動設計表如表 2 所示。

表 2  
正投影視圖與繪製教學活動設計表

領域/科目		機械群/機械製圖實習	設計者	○○○		
實施年級		一年級	總節數	30 節		
單元名稱		E.正投影視圖與繪製				
設計依據						
先備條件	知識	1. 已藉由本科目主題 A，了解中華民國國家標準之工程製圖規範。 2. 已藉由「機械製造」科目，了解機械基礎相關知識。				
	技能	1. 已藉由本科目主題 B，具備使用製圖設備與用具之能力。 2. 已藉由學習本科目主題 C 及主題 D，具備製圖與視圖之基礎。				
	情意	1. 遵守實習工場之作業規定				
單元課程目標	知識	1.能了解中華民國國家標準之工程製圖規範，正確運用規定符號。 2.能了解投影原理與分類。 3.能解決投影辨識的問題，確實分辨不同象限之投影。 4.能系統思考並正確說出立體模型所需投影視圖象限。		對應核心素養項目  系統思考與解決問題  身心素質與自我精進  人際關係與團隊合作  符號運用與溝通表達  規劃執行與創新應變		
	技能	1.能正確使用製圖設備與用具，精進工具使用能力。 2.能創新應變並依據投影原理正確繪製立體模型所需視圖。				
	情意	1.能於發表中展現自我風格，進而增進自我信心與身心素質。 2.能規劃執行與小組成員之溝通互動，善盡自己在團隊合作中的責任。				
與其他科目的連結		同時學習：機械製造、機械基礎實習。 進階學習：電腦輔助機械製圖。				
教材內容		投影種類、正投影原理、相關規範內容。				
教學資源		電腦、投影機、實體模型、投影箱、投射燈。				
教學活動設計						
學習表現	學習內容	教學活動歷程			時間（節）	
		學習目標	教學活動	教學導引(策略)		學習互動(方法)
			學習前作業	教師準備相關教學媒體並設計學習單。	學生預習課程內容。	課前準備
學習表現項次 3	E-a E-b	能了解投影原理與分類。	投影活動	教師設計生活中投影、手指投影、或皮影戲短劇演出。	學生參與皮影戲演出，並思考生活中投影及手指投影的原理。	3

				教師提出學習單引導學生思考前一項活動體驗之異同,補充說明與專業課程之機械元件投影之差異,引導學生連結生活經驗與學習內容。	學生在引導下自我思辨相關差異性,並以具體經驗完成學習單,藉以增強學習動機及熟悉學習內容。	
				教師協助學生統整學習內容,並給學生預習主題。	學生於課後了解常見國家工程製圖投影的象限,作為下次課前預習。	
學習表現項次 1, 2, 3	E-a E-b E-c E-d	1. 能了解 CNS 工程製圖規範。 2. 能確實分辨不同象限之投影。 3. 能正確說出立體模型所需投影視圖象限。 4. 能於發表中展現自我風格,進而增進自我信心。	認識不同的投影	教師引導學生分享預習內容並予補充說明。	學生分享並比較常見國家之工程製圖投影規範。	9
				教師將學生分為四組,發給每組一個四象限投影箱及一個立體模型,引導學生輪流觀察並討論。	學生小組輪流觀察並討論相同物體在不同象限投影的差異。 最後小組推派代表統整分享。	
				教師指導學生思考需要幾個視圖可以完整呈現立體模型,以及視圖象限選擇的原則,示範以之前所學各類線條,畫出立體模型的正投影視圖。	學生觀察教師示範並依教師指導的原則練習繪製另一指定立體模型的正投影視圖。 學生思考並討論選擇不同視圖象限所繪視圖的優缺點或正確性。	
學習表現項次 1, 3, 4	E-e E-f	1. 能正確依據投影原理繪製立體模型所需視圖。 2. 能於發表中展現自我風格,	實作體驗-動手做一做	教師準備四個投影箱及四組立體模型及其六個面(前、後、上、下、左及右視圖)的投影視圖硬紙片,示範繪製立體圖之正確視圖,說明其要領及其注意事項。 學生繪製與討論	每位學生將立體模型之各視圖繪於製圖紙上(至少繪製兩組模型)。 學生小組討論組內每位學生所繪製視圖的正確性並提出相對應之建議。 學生分組競爭將各視圖之紙片依	12

		進而增進自我信心。 3.能與小組成員溝通互動，善盡自己在團隊合作中的責任。		過程中教師適時更正學生錯誤之處。 最後教師協助學生統整所學。	據合理的投影及線條組成立體模型應有之視圖，藉此過程讓學生討論並統整所學。	
<b>學習統整與評量（6 節）：</b> 教師先準備幾項常見且外型簡單的機械零件，評量分三階段進行。						
<b>學習內容</b>		<b>評量重點（學習表現）</b>			<b>評量內容</b>	
E-a E-b E-c E-d E-f		1.正確的物品投影方式。 2.選擇投影視圖象限。 3.正確選用製圖設備。 4.正確選擇及繪製投影圖中線條。 5.綜合檢視學生具備正確製圖能力。			第一階段繪製工程圖。學生利用所選擇之機械零件，繪製出工程圖，其目的在於可讓製造人員順利製造生產。	
E-a E-e E-f		1.養成溝通合作之素養。 2.具備正確識圖能力。			第二階段為評圖討論。繪製完後每位學生皆要發表，而其他的學生扮演製造產線人員，檢視所繪製出的圖面是否符合中國國家標準（CNS）並符合現場操作之需求，提出疑問及建議，教師可輔助說明及引導	
		1.展現系統思考、分析、規劃與確實執行之素養。 2.具備職業安全知能。			第三階段為整體評估。由教師總結學生繪製成果、討論過程所發現問題及學生製圖習慣，協助學生統整習得的知識、技術與態度，並連結接下來所要學習的內容	
補充活動：過關評量		取用日常用品，如簡報筆、滑鼠等，選取評量成果優異的學生擔任關主，其他同學繪製視圖闖關活動。				

上述的教學活動設計，呈現了以學習者為主體、教學設計脈絡性與真實性、以及教師的教學（如多元評量）與專業實務（各國最新工程製圖投影規範）的增能等三項特徵，將有助於學生核心素養與專業能力之培養。



### 三、實施成效

教學活動設計完成後，已依據活動設計內容以北部一所國立技術型高中製圖科學生實施部分教學，並於教學後實施問卷調查，學生大多反應在教學活動過程中增加了與老師之間的互動，藉由教師提出實物輔助教學，可更清楚教學內容，且在小組討論過程中，增加與同學之間的互動，可有效提升學生學習動機及成效。

### 肆、對專業與實習科目教師實施素養導向教學與評量的建議—代結語

由上述教學語評量的設計可清楚看出素養導向教學與傳統之教學設計上有相當大的差異，茲提出下列建議以供參考：

#### 一、鼓勵教師引導並啟發學生運用有限的專業知能，蒐集生活小物，動手玩創意

專業群科教師宜理解國中相關領域或教學科目的學習重點，隨時留意蒐集與專業知識相關之生活小物，以學生在課前的學習表現為基礎，引導並啟發學生於課中或課後動手進行實物造型與功能變更或升級的創意實作，藉以建立學生的學習自信，提升學生學習動機，達成寓教於樂的學習加乘效果。

#### 二、跨專業宜從自己有興趣的領域著手，充實自我跨域學養

新課綱於專業群科強調同群跨科及同校跨群等多元選修，因之該跨域課程的授課教師除必須具備該跨域課程的專業知能外，亦須對修課學生所屬科別專業領域的專業知能有所理解，方能有效連結學生的學習經驗，建議教師宜從自己有興趣的跨群科領域著手，善用數位科技，以最迅速有效的方式蒐集教學媒材並充實自我跨域職能。

#### 三、落實並擴展教師專業發展相關措施，同步提升教師專業能力

依現有教師專業社群的專業對話為基底，新興議題為媒介，組成跨領域教師專業社群，以提升教師之專業技能及跨域應用能力；同時藉由教師公開觀課、議課，觀察並討論提升學生學習反應與成效的策略，有效修正教師素養導向教學策略。

#### 四、持續發掘專業群科素養導向教學典範示例，推動校際交流共享成果

由群科中心扮演研發與發掘典範示例的角色，累積相關教師的素養導向教學研發能量，據以建立教學設計參考示例資料庫並辦理校際交流，必要時邀集國內外專家學者經驗分享，提供同群科教師教學設計時可運用之多媒體素材，共享群科教學資源。

十二年國教的推動帶動了在課程中融入核心素養的概念，目的在使學生習得可以帶著走的知識與技能，且是一個垂直連貫及橫向統整的學習過程，如何設計與實施專業與實習科目素養導向教學，就成為目前專業群科教師面臨的重大挑戰，因之在學校教育現場各專業群科教師摸索前進的教學改進歷程中，需共同群策群力發展更多的素養導向教學設計示例，方能滿足各群科不同的屬性需求，呈現出專業群科豐富且多元的創新教學風貌。



## 參考文獻

- 何昕家 (2016)。從技職教育脈絡與技職學生特質，淺談技職通識課程。**通識在線**，65，16-18。
- 余民寧、李敦仁 (2007)。學習表現的知識結構評量研究：以「教育統計學」學科知識為例。**教育研究與發展期刊**，3 (4)，113-148。
- 吳明雄、李光耀、黃文振 (2011)。美國職業生涯與技術教育對臺灣技職學生未來能力建構之啟示。**教育資料集刊**，51，69-88。
- 周淑卿、吳璧純、林永豐、張景媛、陳美如 (2018)。**素養導向教學設計參考手冊**。臺北市：教育部。
- 邱文彬 (2003)。視覺思考及其教學觀的初探模型：認知發展與建構取向。**藝術教育研究**，6，21-38。
- 洪詠善 (2018)。**素養導向教學的界定、轉化與實踐**。載於蔡清華主編，課程協作與實踐第二輯 (頁 59-74)。臺北市：教育部中小學師資課程教學與評量協作中心。
- 國家教育研究院課程及教學研究中心核心素養工作圈 (2015)。**核心素養發展手冊**。臺北市：國家教育研究院。
- 張仁家 (2014)。開展技職教育的天空—論當前高職教育應走的方向。**中等教育**，65 (2)，21-31。
- 教育部 (2014a)。十二年國民基本教育課程發展指引。臺北市：作者。
- 教育部 (2014b)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北市：作者。
- 教育部 (2018)。面向未來的能力：素養導向教學教戰手冊。臺北市：作者。
- Lurie, H. & Garrett, R. (2017). Deconstructing competency-based education: An assessment of institutional activity, goals, and challenges in higher education. *Journal of Competency-Based Education*, 2(3), 1-19.