

淺論 STEAM 與品德情意教育的關係及其實施策略

文德榮

香港明愛元朗陳震夏中學教師

吳善揮

香港明愛元朗陳震夏中學教師

一、前言

近年，各國大力發展 STEAM 教育，目的是希望打破學習領域的限制，讓學生能整合並運用不同學科的知識及技能來造福社會，並為社會發展提供多元化的人力資源（洪珮瑀、林建毅，2020）。STEAM 教育乃由美國提出的概念，其整合科學、科技、工程、藝術及數學的知識，並運用跨學習領域的形式，培養學生科技創新的能力，其中課程特別強調需包含培養學生創造性思維，以及為學生提供動手實作機會兩大部分（陳榮德，2020）。事實上，STEAM 是由 STEM 演變而來，而 STEM 之所以加入藝術（Arts）的元素，是因為人類過度濫用科技來追求物質上的快樂，忽略在運用科技背後的倫理道德問題，這不但對人與人之間的和諧關係造成傷害，更破壞了人與大自然之間的平衡關係，而 STEAM 教育的人文元素則能建構科技創造者的道德精神，使他們能用符合道德要求的方法運用科技，以造福人類社會（李惠敏，2018）。基於這樣的情況，中國教育當局也強調學生的科學發展觀也需要建基於人文底蘊、社會責任，成為具道德規範、關懷弱者、心繫國家的科學探究及創新者（詹澤慧、李彥剛、高瑞翔，2022）。由是觀之，我們需要把人文精神及道德元素融入 STEAM 教育中，即把品德情意教育融入 STEAM 課程中，以為國家、世界培育持守道德、關懷百姓的科學探究者，讓他們能發展科技為民的精神，並在符合道德倫理的規範下，研發有益於世、改善人民生活品質的成品。

承上而言，STEAM 教育不再只強調運用科技的能力，而是進一步要求培育學生的品德情意，使之能透過科學和科技創新的過程，促進社會的正向發展，而非以科技來禍害社會。因此，本文旨在分析 STEAM 教育之意涵、品德情意教育的重要性、STEAM 與品德情意教育的關係，並嘗試在此基礎上提出實施品德情意教育融入 STEAM 課程之策略，供關心 STEAM 課程發展的教育工作者參考。

二、STEAM 教育之意涵

所謂 STEAM 教育，是指科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、藝術（Arts）、數學（Mathematics），其強調透過以解決問題為本的體驗式過程，培育學生的創新、批判性思維，以及創造力，使他們能發展 21 世紀必備的素養（Chung & Li, 2021）。教育工作者普遍認同 STEAM 教育應著力培育學生的思考能力，裝備他們具有 21 世紀的素養，以適應勞動市場的轉變及要求，進而提升他們的就業競爭力（Topalska, 2021）。除此之外，STEAM 最大目標，是促進人類的健康生活、滋養人類的生命，故此，STEAM 教育始終離不開人文主義的關懷精神，即培育學習者運用科技進行道德實踐，以展現科技的美善價值（鄭旭東、饒景陽、陳榮，2021）。在實際操作上，STEAM 教育能讓學生從研發成品的過程中，認識倫理思想及內涵，培養應有的道德情操，使他們在做科學決策時，能以人為本並符合道德要求（Razi & Zhou, 2022）。由此可見，STEAM 教育的核心目標，在於把人文主義精神融入理性的科學之中，讓學生能在科學、科技等研發過程中，以關懷他者、道德倫理的視角看待問題，進而正向地促進人類的健康生活。

三、品德情意教育的重要性

品德情意教育，顧名思義，其由兩部分所組成：品德教育、情意教育。所謂品德教育（character and moral education）強調個人品格及道德發展（正確的是非觀念、能判斷對錯、於日常生活中實踐道德價值），推進個人與社會的關係，建立個人關愛、尊重、理解、欣賞不同的人和文化之能力，培養互助互愛、共生共榮的世界大同觀念（陳延興，2014）。情意教育（education of affective domain），則是指以改變學生社會行為或情緒發展為教學目標的課程，此類教學助他們調節身心靈、強化社會適應力、塑造人格（郭如育，2011）。香港教育局認為品德情意教育有以下的教育目標：（一）培養學生的品德，提升他們對社會之責任感；（二）培育學生的審美能力，為他們提供陶冶性情的機會；（三）加強學生對中華文化的熱愛，提升他們對家國、民族的認同及感情（吳淑瑩，2009）。綜合而言之，品德情意教育兼顧學生的品格、道德及情意發展，而其正好滿足正值成長階段學生的身心靈發展需要，使他們能在人格、行為及情緒方面得到健康發展，成為身心健康、思想正向、態度積極、行為端正的大好青年。

四、STEAM 與品德情意教育的關係

(一) STEAM 能培養學生的人文關懷精神

STEAM 教育的核心目標，在於培養學生運用科技手段，為弱勢社群解決日常生活的困難，例如：替殘障者設計遊戲，以為他們提供有效的康復訓練（伍敬華、曾憲江，2019）。在研發成品前，學生需掌握設計思維的概念：1. 教師需引導學生思考受助對象（弱勢社群）的困難及處境，以了解他們的真實需要；2. 教師與學生共同探究解決受助對象困難的方案；3. 師生按照訂立的方案研發成品，並反覆測試其效能；透過以上的過程，學生能理解弱勢社群的困難、易地而處地思考他們的真實需要，並由此培養同理心（Ng & Ng, 2021）。由此可見，STEAM 教育能培育學生運用科技，關懷弱勢社群的需要，並從中建立人文關懷精神，體現 STEAM 「科技為民」的核心價值。

(二) STEAM 能建立學生的正向特質

STEAM 課程強調發展學生「動手實作」的能力。在研發成品的過程中，學生難免會遭遇失敗，例如實驗結果與預期有很大的落差、反覆嘗試也未能解決成品的問題等。這個過程正好是培養學生正向思維（正向價值觀）的契機（香港課程發展議會，2015）。課程設計者可把正向心理學的 PERMA 元素融入課程，當中包括：正向情緒（positive emotion）、全心投入（engagement）、正向人際關係（positive relationship）、生命意義（meaning）、成就感（accomplishment），這樣的課程能引發學生學習的喜悅和信心，使之願意不斷投入更多的努力，讓自己追求學業上的突破（鄭曉楓，2018）。由此可見，筆者認為教師可於 STEAM 教育中，加入能讓學生取得成功的目標（讓學生建構成功的經驗），並著力培養他們與他人合作的能力（讓學生明白在困難時可尋求協助）。筆者深信此舉能讓學生全情投入學習，並發掘自己的價值。而最重要的，是他們從中所建立的品格強項，能遷移至日常生活，讓他們在生活中遇到困難時，也能積極面對、不輕言放棄。

(三) STEAM 能提升學生的美感能力

STEAM 是由 STEM 演變過來，其中的目的，是希望透過加入人文教育的元素，讓學生從中儲積美感經驗，成為一個能感知美、評鑑美、創造美的人（盧嫻綺，2019）。STEAM 的目標，不僅要學生掌握科技知識，更要他們運用所學來美化人類生活，讓美學融入在我們社會的每個角落，使人類的生活變得更美好；這種美不只具有形式美，而且更具有內涵美，即能體現人文關懷、道德價值，營造關愛、和諧的社會（孔令文，2020）。由此可見，STEAM 之教育目的，在

於培養學生的美感素養，讓他們能以藝術為媒介，把科創意念轉化為美化人類生活的成品。

(四) STEAM 能培養學生的道德判斷能力

STEAM 教育能連結學生的日常生活，讓他們在日常生活之中發現問題、觀察問題、解決問題；當中，學生需掌握行事準則（科學及道德標準）及做事方法（解決問題的因應之道），方能開展科學、科技及工程的深究（李燕，2021）。STEAM 教育應以培育學生具備符合道德的科學決策能力，使之能運用科技貢獻社會，促進人類社會朝著正確、健康的道路發展（鄭旭東、饒景陽、陳榮，2021）。簡言之，STEAM 教育能培育學生掌握道德判斷能力，即在進行科學決策時，把道德議題納入考量之中，使科學創新能符合普世價值及道德標準。

(五) STEAM 能引導學生思考人生意義

盧秀琴、馬士茵（2019）認為 STEAM 教育之重要目的，是為社會培育具備 21 世紀素養及能力的公民，讓他們能運用 STEAM 的知識及能力，滿足個人、社會及經濟的需要。另外，透過 STEAM 教育，學生可解決真實的問題，使他們能感受自己的影響力，並從中培養終身學習的態度，以不斷適應社會的改變及發展；當然，他們也能藉此探索自己的發展路向，提升自身的就業競爭力（盧秀琴、洪榮昭、陳芬芳，2019）。由此可見，STEAM 教育希望培育學生 21 世紀必備的社會能力，其中涉及各行各業的知識和技能，若教師能善用其作為平台，引導學生思考未來，探究人生意義或發展路向，他們必定能找到自己的職業興趣（值得自己終身努力的目標），並循著正確的方向發展人生（實踐自己的價值及意義）。

五、實施品德情意教育融入 STEAM 課程之策略

(一) 把在地教育元素融入課程

若要學生能從 STEAM 課程中培養人文關懷精神，最好的方法是從關心在地社區的問題開始。學校所在的地區必然存有不同的問題，例如：污水排放嚴重、空氣品質較差、環境衛生欠佳、社區設施未能滿足居民需要、弱勢社群的生活困難等。筆者建議教師以「由近到遠」、「由親到疏」的原則（先社區，後國家，再到世界），引導學生發掘所處社區的問題，並以解決居民生活困難為目標，讓學生認同 STEAM 的探究學習具有重要性。同時，學生也能從中學會易地而處，從他人的角度出發，體察別人的處境和需要，最終把人文關懷精神植根於心田之中（同理心）。

（二）在課程裡加入正向成長輔導

STEAM 教育最著重的，是培育學生的探究及研發能力。在研發過程中，學生可能會遇到不同的困難及挑戰，並打擊他們的自信心。筆者建議教師可在此時作適切的介入，引導學生掌握正向的成長思維（growth mindset）（認為成敗取決於個人的付出、興趣及堅毅），讓他們總結失敗經驗，明白困難對於研究者（自己）的價值及重要性。同時，學生在研發過程裡，需與同儕合作，迎難而上，互相扶持，共同進步。教師可藉此教導學生與人合作的態度及技巧。這樣不但能建構學生之間的深厚友誼（良好的人際關係），而且更能形成教室內的正向氛圍（與同學並肩作戰），並發展他們的正向情緒及正向特質。

（三）以「美即善」的美育為課程導向

STEAM 課程大多以教導學生美化研發成品作為藝術教育部分。誠然，創造美的能力固然重要，可是若欠缺深厚的內涵，這種美也是有所不足。中華傳統文化的中流砥柱儒家向來提倡「美即善」的概念，即美與道德是密不可分的，任何人、事或物離棄了道德（未能盡善），皆不能稱之為美。因此，筆者認為教師在教授學生科技知識之餘，還要引導學生思考該種科技如何能解決弱勢團體的需要、如何為人類的生活帶來正向及美好的改變，因為這正是科技發明品的美善之處。除了「盡善」外，教師也需教導學生「盡美」的標準（美化研發成品），例如：若研發成品具有美化環境的功能，則外型設計可考慮融入在地或大自然的環境之中，讓使用者倍感心曠神怡。

（四）於課程中融入道德判斷的訓練

STEAM 教育強調培育學生在科學創新時，做出符合人倫道德的決定。因此，筆者建議教師在設計 STEAM 課程時，應把道德判斷的教學部分融入其中，以引導學生以道德的角度進行科學決策。例如：在「水資源運用」的主題教學中，學生需要設計一個水壩，以為地區提供水力發電。然而，這必定會造成部分民居、農田或古蹟受到淹沒，故此學生在設計時，需思考如何減少對百姓或相關人士的影響，以及在不同情況下做出符合道德的決定（平衡各方利益）。

（五）發展探究人生意義的學習部分

STEAM 教育致力建構學生創新科技的能力，培養他們具備 21 世紀所需的科技素養，同時也為他們提供了探索人生的機會。筆者建議學校可把人生探索元素融入 STEAM 課程中，引發學生思考自己的人生價值。在實施時，教師可預設不同職業的場景及脈絡，之後再教授學生設計思維概念（同理心、需求定義、

創意動腦、製作原型、實際測試)，引導學生解決相關職業人士所面對的困難。例如：假設學生是安老院護士，院裡部分長者經常迷路，導致未能及時回到院所，面臨安全問題。因此，學生需要代入護士角色，了解長者的問題及需要，並在此基礎上研發智能手杖，協助解決長者迷路的問題。這樣的安排能讓學生了解不同職業的使命及責任，進而找到適合自己的職業（建構人生目標及意義），並有助他們立志奮進，成為社會敢於擔當的大好青年。

六、總結

最後，STEAM 教育對國家及世界非常重要。其重要性不僅是為社會提供科技人才，促進人類社會的進步，更在於培育具備美善價值的科學創新者，讓科技進步的同時，也能美化人類的日常生活，讓一切弱勢者都能得到幫助，解決他們生活之中的困難。筆者認為 STEAM 教育始終不能離開「科技為民」的精神。透過 STEAM 教育，我們不但能讓學生掌握科技或科學的理論知識及運用方法，而且更能藉著融入品德情意教育元素，培育學生正確的價值觀，使他們能正向健康地成長。當然，教師更能以 STEAM 為媒介，引導學生深入認識自我，理解自己的抱負和價值，進而建構切合自己的人生目標及意義。另外，STEAM 教育與品德情意教育的結合，更能賦予 STEAM 知識真正意義——科技為民，讓學生明白所學知識能促進人類社會發展、造福有需要的社群，最終建立以天下為己任的古仁人思想。

盼望未來，STEAM 教育的設計者能於課程中融入更多品德情意元素，培育學生成為關懷弱者、正向積極、持守道德、具備美感、目標明確的科學創新者。

參考文獻

- 孔令文 (2020)。STEAM體現於工藝教育。**中等教育**，**71** (1)，74-88。
- 吳淑瑩 (2009)。語文教學中的品德情意教育。**啟思教學通訊**，**2**，13-15。
- 李惠敏 (2018)。從STEM到STEAM：課程理念的變遷與課程實施策略。**黑龍江教育學院學報**，**12**，37-40。
- 李燕 (2021)。STEAM教育理念下小學科學教學中的工程思維培養。**福建教育學院學報**，**10**，109-111。
- 洪珮瑀、林建毅 (2020)。STEAM教育的永續與創新—以新北三校的科學活動為例。**中等教育**，**71** (1)，114-124。
- 香港課程發展議會 (2015)。**推動STEM教育發揮創意潛能概覽**。香港：作者。
- 郭如育 (2011)。國中生情意教育的重要性及其課程設計原則。**中等教育**，**62** (2)，138-154。
- 陳延興 (2014)。當前英國品德教育之研究與啟示。**教育資料與研究**，**113**，75-103。
- 陳榮德 (2020)。矽谷STEAM 教育對新課綱的教材編製與使用之啟示。**臺灣教育評論月刊**，**9** (3)，41-46。
- 詹澤慧、李彥剛、高瑞翔 (2022)。文化本位的跨學科學習：STEAM教育本土化的一種重要途徑。**中國電化教育**，**420**，95-104。
- 鄭旭東、饒景陽、陳榮 (2021)。STEAM教育的本體論承諾：理想的追問與反思。**電化教育研究**，**338**，14-19。
- 鄭曉楓 (2018)。高齡者進修碩士學位之幸福內涵探究。**教育實踐與研究**，**31** (2)，59-94。
- 盧秀琴、洪榮昭、陳芬芳 (2019)。設計STEAM 課程的協同教學—以「感控式綠建築」為例。**教育學報**，**47** (1)，113-133。
- 盧秀琴、馬士茵 (2019)。設計STEAM課程培養國小學生的STEAM素養：以「動物模仿獸」為例。**教育科學研究期刊**，**64** (3)，85-118。
- 盧佩綺 (2019)。STEAM跨領域美感教育專題教學設計之探究。**藝術教育研究**，**37**，49-82。

- Chung, S. K., & Li, D. (2021). Issues-Based STEAM education: A case study in a Hong Kong secondary school. *International Journal of Education & the Arts*, 22(3). <http://doi.org/10.26209/ijea22n3>
- Ng, S. F. E., & Ng, C. H. (2021). Reports from the field: Secondary school in Hong Kong integrating the spirit of humanities into STEAM education. *Journal of Learning for Development*, 8(2), 456-464.
- Razi, A., & Zhou, G. (2022). STEM, iSTEM, and STEAM: What is next?. *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 1-29.
- Topalska, R. (2021). STEAM education in the view of the Bulgarian teacher. *TEM Journal*, 10(4), 1822-1827.