

校本自決STEM成效參差 融入藝術 學子愉快中學習



將軍澳香島中學校長鄧飛飛
張美婷攝

政府於2015年施政報告中提出在中、小學推行STEM(科學、科技、工程及數學)教育,增強學生技能以解決生活中面對的問題。自STEM教育推出數年來,坊間聲音不斷,有中學校長表示,教育局在STEM教育上沒擬定清晰的教學指引令學校在執行上無所適從,容易衍生出教學內容質素參差等問題;亦有開辦STEM課程的機構認同教育局推行STEM的方法不設框架。目前已有學校和機構打破傳統課程的框架,帶領學生走出課室,把STEM融入藝術,提高學生興趣的同時,更培養其創造力,實行在愉快中學習。不過比起其他地方,香港仍處於初階,需加把勁!

採訪:香港文匯報記者 張美婷
部分圖片由受訪者提供

隨着科技日新月異、人工智能(AI)逐漸普及,科技的進步不容忽視,惟中、小學現行的課程中,學生欠缺接觸有關方面知識的課程,因此政府建議學校實行STEM,以裝備學生應對現今科技、科學的急速發展。STEM在港應如何推行才能符合中、小學現行的課程?此問題成為教育界近年的熱話。

將軍澳香島中學校長鄧飛飛兼香港教育工作者聯會理事,他接受香港文匯報記者訪問時道出STEM在學校推行的現況,「現在於教育局推行的STEM教育來說,基本上形式與跨學科學習或課外活動無異,在我所觀察其實與以往教授學生製作『水火箭』效果分別不大,也沒有什麼特別的產出。」

不定框架是STEM原意

教育局推行STEM時並沒擬定清晰的教學指引,甚至沒有STEM的課程素養框架(literacy),教育局持開放態度讓學校任意發展STEM,坊間一直就此學說紛紜,資訊科技體育基金為推出STEM課程的機構,其創辦人陳國毅認同教育局推行STEM的方法,「沒指引正正是STEM的原意,STEM教育本來就不應有框架局限。」

但鄧飛飛則對STEM的教學指引問題上有別的看法,他表示,因STEM沒有清晰的教學大綱讓學校依循,導致教學產出參差,他又指學校教授STEM時完全是校本自

決,教育局推行STEM如像「美麗的口號」,「教育局甚至沒有確實交代STEM教育應包括在何種課程內還是以課外活動的形式教授,只是解釋了STEM包含了四個學科的內容,希望學生能透過STEM教育解決與生活相關的問題,現在STEM教育的範圍、內容,教育局均表示這是『校本自決』,但校本自決就會很容易衍生出教學的內容質素低、沒教育價值等的問題出現。」

鄧指出,若STEM是以正規教育形式進行,教育局必須擬定清晰的教育框架,「首先必須明確地列明STEM的課程中包括什麼內容、什麼知識,教育局強調STEM課程的目的是透過STEM教育解決現實生活上的問題,以訓練學生在數學、工程等的能力,教育局必須界定何種現實生活上遇到的問題可投放在STEM課程上,何種現實生活上的問題是中小學生力所能及可解決的;其二,必須要把在課程中涉及的知識和技能化整為零,制定知識素養框架,列明清楚在不同階段學生的學習範圍,掌握這些知識後學生才能解決到與其年齡相切合的、會遇到的生活問題。」

STEM課程的成品 應具創造力和人情味

雖然STEM沒有清晰的教學指引令學校難以有效地實行,更有學校老師表示校本自決增加了實行的難度和老師的教學負擔,但STEM為大趨勢,在重視研發發展的香港可謂必不可少。有關STEM課程的機構則自行訂立完整的教學架構,令學生在傳統學習的課程外,能夠對科技、世界和產業與時並進。

陳國毅開辦「STEM種子計劃」並與學校合作,其STEM課程中,亦有學生在海外獲獎,更有學生受課程啟發成為年輕企業家,陳指STEM的目的並非只是學習技能,「技能只是工具以達到某些目的以幫助社會、幫助自己,甚至幫助尋找到適合自己的發展生涯。」

學生不能每次都成功

STEM教育非傳統理論課程,往往STEM更着重學生學習理論背後

的原理,導師亦非手把手逐步教授學生,面對失敗可能是學生的必經階段,惟學校課程緊湊,失敗或許是傳統學校老師不容許出現的事,陳指這就是STEM課程與傳統學校的常規教育學習模式的差異,「我們上課時會放任學生做任何的嘗試,當中他們之間亦可能有爭吵或失敗,這是傳統教育中老師不容許發生的事,但我們正是放任學生失敗,因為這個過程才能讓他們成長,也是STEM中強調的概念。」

陳又指,若要學生在STEM上能盡情發揮創意,就不能每次也要求學生能成功,「創意本來就是一樣沒把握的東西,若要學生依着說明書、套規去完成機械人比賽,那就是有框架,我們也接觸不少製作機械人獲獎的學生,當我們要求他們運用其作品的原理製作其他機械人時,他們便不懂製作。」在STEM教育的領域,分享我們的知識給他人時,其實我們分享得愈多,回報卻更多,STEM並不能獨善其身。」

各地STEM的發展

香港的STEM教育與內地、海外國家比較下顯得相當落後,教育局在STEM教育上只拋出概念,沒實質的支援,沒有清晰的教學指引,處於完全不成熟階段。下表則顯示其他地方的學校在STEM教育上的發展。

內地:部分學校增設「人工智能」為選修課或校本課程,部分大學已增設人工智能專業修讀。

美國:成立委員會專門協調與STEM有關的工作,會編訂數份STEM教育的素養框架。

英國:把編程列入中、小學常規課程中,在編程教育上界定課程素養的素養框架,並分為四個學習階段。

日本:於明年四月起,將編程加入小學學術和理科教科書中作為必修課程。

澳門:有中學校把STEM融入正規課程中,並獲國家教學成果一等獎。



將軍澳香島中學 Heung To Secondary School (Tseung Kwan O) 話劇中示範液態氮氣冷凍實驗。



LED互動舞台由學生搭建。LED幕牆由學生搭建。

STEM結合藝術 有幾好玩?

每當提起STEM,必定想起機械人或3D打印,但STEM又豈是如此簡單。有中學校打破傳統課程的框架,把STEM融入藝術中,創新的教學模式使學生更投入STEM教育中。



科學話劇負責老師鍾堯基
張美婷攝

創意科學話劇

將軍澳香島中學把話劇與科學實驗融合,創作出科學話劇《一千零一夜》和《實驗筆記》,以戲劇故事形式貫穿實驗傳授科學知識。長達一小時的《一千零一夜》包括了14個在綜合科學科中教授的科學實驗,話劇講述校園裡存在神秘小精靈的傳說,學生因意外召喚精靈而引發連串神秘事件,話劇曾多次演出,反應和口碑也不俗,台上的科學實驗相當吸睛,台下觀眾也看得投入。

《一千零一夜》中有化學科的氧化還原實驗,把一顆橡皮糖投入在玻璃瓶中並加入氣酸鉀,橡皮糖和氣酸鉀會產生化學作用而釋出煙霧、光芒和聲音;物理科的牛頓力學原理,運用滅火筒在短時間內釋出大量氣體帶動道具車前進,道出作用力與反作用力的含意;生物科液態氮氣冷凍實驗,把鮮花放入液態氮中,鮮花的外貌並不會產生變化,但其鮮花的細胞會因為液態氮的低溫而死亡,鮮花也急速冷凍而失去原有的彈性,在實驗時便可一握就碎。

承接了首套科學話劇的STEM精神,學校師生於去年製作科學話劇《實驗筆記》,《實驗筆記》劇長半小時,當中包括了八個科學實驗,當中最為吸睛的莫過於酸鹼變色實驗,演員演出時在酸性的液體中加入不同分量的鹼指示劑,形成七彩顏色的液體,其後加上鹼水,液體便會還原透明。

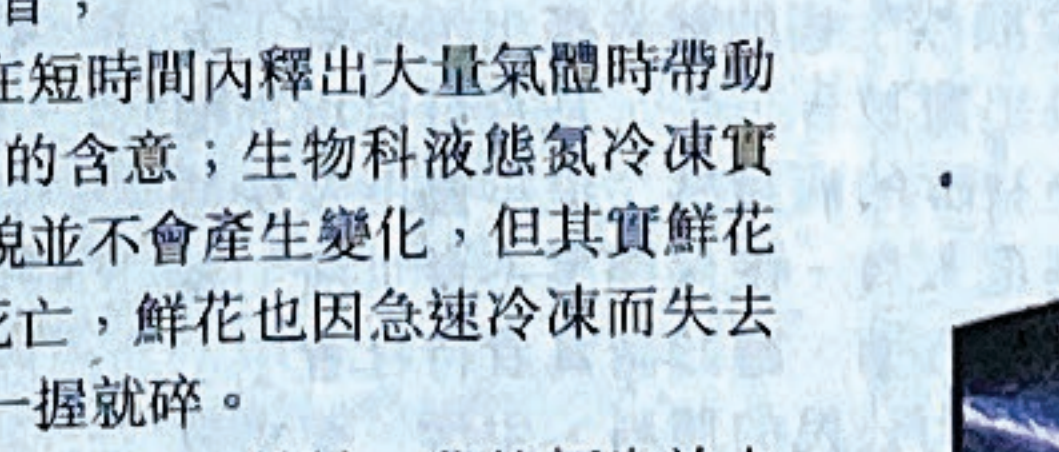
科學話劇負責老師鍾堯基,望透過話劇傳遞科學知識,「我們並不是普通的話劇,而是一個用以啟蒙小學生認識科學原理,或讓中學生與現行課程有掛鈎,可以演話劇的同時又可複習科學知識,科學話劇的重點並非純粹娛樂,而是希望演員能深度地反思理科中教授知識,也希望能引起觀眾的興趣。」



《實驗筆記》中的酸鹼變色實驗。



話劇演出中學習空氣砲原理。



光雕作品可投射在立體的紙上。

光雕舞台

近年來不少表演藝術中也有光雕的元素,光雕為一種運用電腦擴增實境(AR)投影技術所產生的新媒體藝術,運用投影機將不規則外形的物體變成動態舞台,可投射於建築物外牆、劇場佈景甚至牆角等地方,再結合攝影角度和配樂製造視覺效果。

資訊科技體育基金推出「STEM種子計劃」,其中光雕舞台為計劃之一的課程,以團隊建設學習模式為不同個性的學生自薦徵徵不同個性和技能的「職位」,包括監製、導演、創作總監、舞台工程、市場策劃和司儀等,以模擬一間製作公司的運作。

在課程認識新媒體藝術產業概況後,學生需合力製作一個約1.5米寬度或高度的投影模型,在課程中學生需運用專業的光雕軟件創作,當中學習故事板、動畫及短片創作、光雕舞台設計和舞台表演工程等。



LED幕牆與話劇結合成科技舞台。

LED幕牆劇場

當中包括「LED科技舞台」和「LED互動舞台」,由學生親手搭建最大5.5×3米的LED幕牆,當中可配合話劇共同演出,一塊塊小型LED板經學生們連接起來,各種駁線、拉線等需由幕後的學生負責。互動舞台中設有真人與動畫互動,當中採用3D掃描裝置以及雲端虛擬實境(VR)技術製成立體動畫,動畫中的人物會偵測學生的行為而擺出動作。