

運用資訊科技進行 互動學習： 促進自主學習



分冊6D 運用資訊科技進行互動學習：促進自主學習

《中學教育課程指引》共11冊，這是第6冊的D部分，內容如下：

分冊 6D 目錄

6D.1 背景.....	2
6D.2 本冊目的.....	3
6D.3 運用資訊科技提升學生學習的能力.....	3
6D.3.1 提升協作和自主學習的能力.....	3
6D.3.2 跨越地區及時間限制的學習.....	5
6D.3.3 創造深度學習的機會.....	7
6D.3.4 促進對抽象概念的理解.....	8
6D.3.5 利用電子學習資源促進學生的自主學習.....	10
6D.4 制訂學校整體課程規劃，利用資訊科技提升學生學習的能力.....	12
6D.4.1 校本資訊科技計劃.....	12
6D.4.2 教師專業發展.....	19
6D.4.3 其他支援措施.....	25
6D.5 照顧學生的多樣性.....	26
參考文獻.....	27

6D.1 背景

- 自2001年，運用資訊科技進行互動學習是四個關鍵項目之一，以發展學生在各個學習領域內及跨學習領域學會學習的能力。教師運用相關電子資源，善用資訊科技促進互動學習的優點，設計和推行各種活動，成功達至範式轉移。互聯網的廣泛應用亦能促進學與教的成效。
- 近數十年來，資訊科技發展一日千里，它們已融入日常生活各方面。隨著科技日益先進，尤其是流動科技愈趨方便，學與教的模式已有所轉變。學校課程發展應以促進學生自主學習為目標，提升學生的自主意識及後設認知技能，裝備學生應對知識型、科技發達及世界日益全球化的挑戰。
- 運用資訊科技進行學與教，應設定清晰的目標、採用有效的教學法，以及設計有意義且能促進學生學習的活動。有效運用資訊科技有助營造合適的學習環境，使學生透過自主學習發揮潛能、邁向卓越，例如培養學生不論是否有他人幫助，都能對學習具主動性及責任感。學生成為自主學習者能夠了解自己的學習需要、制定目標、篩選學習資源及決定學習策略。
- 在學校課程持續更新中，「運用資訊科技進行互動學習」的關鍵項目已更新為「運用資訊科技進行互動學習：促進自主學習」（運用資訊科技進行自主學習）。建基於過去十多年在推動運用資訊科技進行互動學習方面的豐富經驗，運用資訊科技進行自主學習的目的是透過更善用資訊科技及電子學習資源，促進學生學會學習的能力。這個關鍵項目亦能作為學校課程持續更新的主要更新重點的策略，例如：科學、科技、工程及數學(STEM)教育、資訊科技教育、跨課程語文學習等。
- 科技的發展創造了有利的環境，學生透過與互聯網上大量的資訊連繫起來，隨時隨地可與同儕、教師乃至世界各地的人們交流和協作。隨著資訊及媒體科技應用日益普及，學校必須關注提升學生的資訊素養，培養他們有效及合乎道德地使用資訊及資訊科技。
- 第四個資訊科技教育策略於2015/16學年正式推行，旨在透過發揮資訊科技的潛能，提升學與教的互動經驗，以釋放學生的學習能量，讓學生學會學習、邁向卓越。為實現目標，第四個資訊科技教育策

略以全方位模式推行六個支援行動（有關第四個資訊科技教育策略的詳情，請參閱教育局網站：www.edb.gov.hk/tc/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/ite4.html）。自2015/16學年起的三年內，學校為課室設置穩定順暢的無線網絡，以便使用流動電腦裝置作電子學習。其他已在進行中的措施包括設立資訊科技教育卓越中心學校以分享推行電子教學的良好實踐經驗、檢視學校課程、優化電子學習資源及提升學校教師的專業領導與能力。



6D.2 本冊目的

- 介紹資訊科技的特質，探討運用資訊科技提升學與教成效的方式
- 概述學校為資訊科技制訂學校整體課程規劃時要考慮的因素
- 提供在推行資訊科技教育時，照顧學生多樣性的建議

6D.3 運用資訊科技提升學生學習的能力

在廿一世紀，於學校課程中運用資訊科技是鞏固及促進學與教的關鍵。資訊科技的特質有助激發學生的學習動機，培養他們成為自主學習者，提升解決問題能力、協作能力、計算思維能力、創造力及創新能力。學生亦可藉此發揮潛能，部分或可從中培養對從事資訊科技工作的興趣。

6D.3.1 提升協作和自主學習的能力

隨著科技的發展，學校已將大量電子學習資源上傳至網上平台，以促進自主學習。網上平台可讓學生按各自的步伐學習及展示學習成效，亦可讓學生深化學習，並透過分享及協作，從多角度解決問題，加強對學習的投入感。學生透過結合協作及個人學習的經驗，可優化他們的學習。

- 學校可提供機會讓學生有效運用互聯網資源，培養協作及自主學習的能力。學校亦可採用「翻轉課堂」模式¹，作為一項策略以鼓勵學生負起學習的責任。

示例一：運用網上平台促進協作學習及自主學習

課業

- 學生以「氣候變化」為題進行分組專題研習，並就市民的責任提出建議。

協作學習與自主學習

- 協作學習：學生編排專題研習的時間表，並分享至網上平台的行事曆中。
- 自主學習：學生參考整體時間表，各自編排及分享自己完成課業的時間表。
- 自主學習與協作學習：學生分別負責在互聯網搜尋有關氣候變化的資訊、在自己的生活環境中進行調查收集有用數據、選擇適當的工具處理數據，然後將資源及調查結果分享至網上平台。
- 協作學習：學生可自由參考及評論其他同學分享的課業及資源，亦可為改善自己的課業作出反思及提出建議，並透過網上及面對面討論，就市民的責任分享看法。

對學生學習的影響

- 善用科技，以學生為學習的中心，解決現實生活的問題，這種模式能促進學生發展協作及自主學習的能力。學生界定自己在專題研習中的角色，負起學習的責任，有效運用科技搜尋資訊及與其他小組成員互動。在這個過程中，學生可認識到自己的學習需要，並選擇學習資源及策略。科技發揮重要作用，有助學生搜尋資訊、與同儕協作及互動。

¹ 「翻轉課堂」是一種學習模式，學生先在家中觀看影片，然後於學校上課時進行面對面討論。學生可隨時運用網上工具及資源，按自己的步伐學習，在家中採用自己喜歡的學習方式；而教師則有更多時間與個別學生互動，讓學生在課堂上互相協作，從而鼓勵學生自主學習。

示例二：數學科「翻轉課堂」

- 一位數學科教師在課堂中引入「翻轉課堂」，根據教學進度製作教學影片，上傳到網上平台供學生觀看。學生須於上課前觀看影片，回答一些問題。教師檢視學生的表現後，因應學生的需要修改教學目標。學生在課堂中進行討論，以小組形式完成老師派發的工作紙。

對學生學習的影響

- 這種模式可促進學生的自主學習，並擴展學生的學習時間。學生在上課前觀看教師製作的影片時，可按自己的步伐學習，採用適合自己的學習方式。這種模式讓教師在課堂中可集中與個別學生互動，令全體同學投入參與小組協作活動，從而照顧學生的多樣性，並有效地收集數據，適時調整教學目標及策略，且為學生提供有效的回饋。

6D.3.2 跨越地區及時間限制的學習

- 隨著第四個資訊科技教育策略的推行，學校設立校園無線網絡、購買用於校園內外進行電子學習的流動電腦裝置，並在課程中運用各種應用程式、電子學習資源及電子課本，以提升學與教成效。
- 流動電腦裝置便於攜帶，可使用內置社交功能的應用程式，較手提電腦及桌面電腦靈活。學生可運用流動電腦裝置，與同學實時分享問題及調查結果。學生亦可善用流動電腦裝置的內置攝錄鏡頭、錄音麥克風，以及手提電話或平板電腦中的其他工具，進行實地考察、製作含有豐富多媒體內容的匯報。學生可使用流動電腦裝置記錄訪談過程、收集實驗數據等，對課堂以外的學習尤其方便。

示例三：地理科戶外考察的流動學習

- 為加深學生對香港地理及地質的了解，一位地理科教師帶學生到長洲進行戶外考察。
- 出發前，學生在智能手機及平板電腦等流動學習裝置中安裝了一個應用程式。在戶外考察過程中，裝置會根據學生的實際位置，顯示教師在應用程式中預先設計的問題，學生須觀察周圍環境回答問題。學生亦要運用流動學習裝置上網搜尋資料、拍照、記錄觀察內容，並將考察結果及相片上傳，與同儕及教師分享。

對學生學習的影響

- 流動學習可讓學生隨時隨地學習，而教師則提供支援，透過設定觀察題目及善用科技，鼓勵學生在現實環境中積極學習。學生透過搜集完成課業所需的資訊及資源，得以培養自主學習的能力；亦透過與同儕和教師分享考察結果，以及檢討所收到的回饋，反思在課業中的表現，以作改善。

6D.3.3 創造深度學習的機會

- 社會日益重視鼓勵學生明辨性思考、解決問題、協作及自主學習的深度學習方式。用於支援深度學習教學法的科技不斷發展，有助提高學生課業及協作專題研習的質素、廣度和深度。例如，透過運用社交媒體平台，學生可在各自的時間和空間探索新知，並發表意見和想法。學生亦可藉此平台探討本港及全球議題，交流意見。這有助學生深入思考，鼓勵他們因應自身的需要嘗試運用不同的科技、平台及工具。

示例四：科學教育學習領域的深度學習

- 一些科學實驗，例如：研究物質酸鹼度如何隨著時間而變化，需持續收集數據，過程難免乏味耗時。
- 一位教師利用數據收集儀收集及記錄有關水中酸鹼度變化的數據，幫助學生了解污染如何影響我們的日常生活。
- 該教師亦運用社交媒體平台，讓學生發表研究結果，與同學交換意見，討論如何減少水污染。

對學生學習的影響

- 透過運用數據收集儀這種自動收集及記錄數據的電子裝置，學生可將更多時間用於更高層次的思考過程，例如對酸鹼度變化進行分析、綜合及評估。運用網上平台有助學生互動、展示他們的學習成果、並獲得更深度的學習。

6D.3.4 促進對抽象概念的理解

- 多媒體簡報的音效、動畫及圖像有助教師有效展示課堂內容及解釋傳統課堂中難以闡明的抽象概念；亦有助學生掌握科目知識及抽象概念，投入學習，並提高學習動機。

示例五：理解數學的抽象概念

- 一位數學教師運用互動軟件，幫助學生探究立體圖形的幾何性質，例如角錐、角柱及圓柱。
- 該軟件的互動元素使學生得以透過動畫認識立體圖形。當學生理解到如何將平面的紙張摺成立體圖形（例如圓柱由兩個圓形和一個長方形構成），他們便能得出計算表面面積和體積的公式，進而運用這些公式解決一些實際問題。

對學生學習的影響

- 對空間感不太敏銳的學生通常難以在紙張上理解幾何性質，虛擬的立體環境有助學生掌握這些抽象概念。這類互動軟件讓學生可透過動畫發現立體圖形的性質。在學習過程中，學生可反覆嘗試，直至掌握有關內容。這種親身體驗有助學生透過建構方式學習，以生動細緻的方式接觸學科知識，並充分理解相關概念。

- 學校可採用虛擬實境(VR)及擴增實境(AR)等技術加強學生的學習體驗。作為教學工具，虛擬實境可營造逼真的戶外考察環境，透過運用模擬及研習活動，實踐以學生為本的體驗及協作學習。擴增實境透過將資訊套入立體空間，對世界產生新的體驗，有時亦稱為「混合實境」。擴增實境可營造身歷其境般的學習體驗，在虛擬的環境中探索現實數據。

示例六：將虛擬實境應用於數學課堂

- 一位數學科教師安排學生分組協作，估算中環國際金融中心一期大樓的高度。
- 學生戴上頭戴式顯示器，觀看國際金融中心一期的虛擬環境。學生將自己置於離大樓一段距離的位置，然後電子地圖會投射出實際距離，透過量度仰角及運用投射出來的距離，估算出國際金融中心一期的高度。

示例七：將擴增實境應用於歷史科專題研習

- 在進行關於長洲的歷史科專題研習時，若學生能在長洲實地考察中觀賞及參與當地傳統慶祝活動例如長洲包山節，會是一次難得的體驗。然而，並非每間學校都能夠安排學生實時參觀。
- 因此，一學校在學生於長洲進行實地考察時，運用擴增實境應用程式，讓他們在整個考察中能觀看所到之處的相關影片。例如，當應用程式掃描到舉行搶包山活動的場地時，就會顯示以往搶包山比賽的影片。

對學生學習的影響

- 在示例六和示例七中，虛擬實境及擴增實境讓學生在一定程度上離開現實環境，進入虛擬世界，提供猶如親身體驗的學習經歷。這能吸引學生的注意力，誘發學習，幫助他們把知識更持久地存留。學生學習如何透過運用科技，以嶄新的方式與人互動及交流，並培養數碼時代所需的技能。

6D.3.5 利用電子學習資源促進學生的自主學習

- 利用電子學習資源促進互動及自主學習，已成為全球教育的趨勢。不同政府部門、資訊科技界、非政府機構及學校都為電子學習提供大量資源與支援，並可於網上使用以促進學生的自主學習。
- 教育局已推出「一站式學與教資源平台」(<http://www.hkedcity.net/edbosp/>)，以助教師因應學生的需要，篩選及發展不同科目的學與教資源。透過這網上平台，教師可快捷地取得各種電子教學資源，減輕準備教材的工作量。另外，此平台旨在為教師提供多元化的學習活動，以提升學與教的成效。康樂及文化事務署轄下的香港公共圖書館亦提供各種免費及多元化的電子服務及電子學習資源，滿足公眾對資訊的需求，促進終身學習。
- 為了發展在印刷版以外的互動及多元化電子教科書，教育局於2012年推出「電子教科書市場開拓計劃」，以協助和鼓勵具潛力和有意編製電子教科書的開發商按本地課程編製一系列的電子教科書。在課堂中成功試行並通過質素保證機制的電子教科書已納入「電子教科書適用書目表」。自2014年，質素保證機制亦會接納「電子教科書市場開拓計劃」以外的電子教科書送審。
- 香港教育城有限公司為學校提供本港及海外的優質電子學習資源。例如：透過電子學習資源採購計劃（eREAP），搜羅世界各地的優質電子學習資源，以供教師使用。學校亦可透過教城購物廣場（EdMall）及教城書櫃（EdBookShelf）獲得大量電子書，供學生使用。

- 資訊科技界亦是支援電子學習的重要一員。為教學用途免費提供的應用程式試用版，鼓勵學界教學的創新。
- 非政府機構對家長及學生的支援，亦有助推廣電子學習，尤其有助培養正確態度，有效和合乎道德地運用資訊及資訊科技。
- 部分學校亦有製作應用程式、影片及資源庫，以照顧學生的個別需要，採用創新的學與教策略，及透過共享創意(Creative Commons)進行分享。
- 採用電子學習資源時，教師須給予學生適當的指引，並監察學生發展自主學習能力的進度。下圖6D.1展示透過採用電子學習，學校教育從以教師為中心模式轉移至以學生為中心模式的範式轉移。

圖6D.1 電子學習的特質



- 電子學習能令學習更有效率、更具成效、更有趣味，亦能有效照顧學生的不同學習需要及風格。不過，電子學習並非用以取代傳統的學習模式，兩者應互為補足，相輔相成，當中的關鍵在於如何在適切的學習環境下善用電子媒體設計與規劃學習。

6D.4 制訂學校整體課程規劃，利用資訊科技提升學生學習的能力

為配合日新月異且全球化的數碼時代，並善用資訊科技的優勢，學校可制定策略，以進一步發揮學生的潛能，培養學會學習的能力，實踐終身學習。

6D.4.1 校本資訊科技計劃

管理層和教師制定具清晰方向和推行細節的校本資訊科技計劃，以促進學生發展，成為自主學習者。學校可以考慮：

- 利用資訊科技促進學生自主學習；
- 培養學生成為合乎道德的資訊及資訊科技使用者；
- 鼓勵教師於各學科的學與教適當地運用資訊科技；
- 培養學生在不同範疇的計算思維能力；
- 為學生提供發揮潛能的機會；
- 評估學生在使用資訊科技的情境中的表現；以及
- 在學生使用資訊科技時保護他們。

利用資訊科技促進學生自主學習

學校應營造有利環境，幫助學生利用資訊科技提升學習效能。

示例八：促進分享和意見交流

- 校園電視台：部分學校會在早會、小息或午膳時間透過校園電視台播放影片、電視節目／新聞，以提升學生對時事議題／課題的認識或興趣。
- 視像會議：部分學校會運用視像會議與香港其他地區、以至其他城市或國家的學生舉辦學習活動（例如校際辯論、專題分享和就特定課題作交流），以促進互動學習。

示例九：支援互動學習

- 流動電腦裝置及無線網絡設施：部分學校會運用流動電腦裝置及無線網絡設施，以促進學生在課堂內外的學習。例如，在視覺藝術課攝影專題研習中，教師鼓勵學生將在社區拍攝的有趣相片上傳至學校內聯網，讓同儕給予意見及評價。學生在論壇提出及分享意見，可促進學生運用軟件，以小組形式創作更多藝術作品。該活動可讓學生接觸到更多藝術作品，培養攝影創意。

示例十：拓展校外學習

- 我們鼓勵教師將學與教資源上傳至學校內聯網，讓學生可在校外使用電子學習資源進行自主學習。學生在家中備課時，亦可自行決定使用在教材上的時間及準備要提出的問題。

反思問題

- ◇ 在甚麼情況下運用資訊科技，可提高學與教的成效？
- ◇ 你的學校有否採用示例八至十提及的(a) 校園電視台；(b) 視像會議；(c) 流動電腦裝置；以及／或(d) 學校內聯網，培養學生自主學習的能力？
- ◇ 你的學校在運用資訊科技培養學生自主學習能力方面有哪些經驗？
- ◇ 你的學校如何促進學生運用資訊科技互相分享意念，以加強知識交流及建構？

培養學生成為合乎道德的資訊及資訊科技使用者

- 世界日新月異，對於廿一世紀學生所需要的技能，不同學者各有不同的觀點。2016年的世界經濟論壇對廿一世紀技能的定義橫跨三大範疇，當中「個人特質」範疇涵蓋求知慾、進取心、毅力、適應力、領導能力及社會文化意識，被認為是學生適應瞬息萬變的環境所需具備的重要技能。迦納（Howard Gardner）教授在其《決勝未來的五種能力》一書中亦有強調「倫理心智」對於整體社會利益的重要性。
- 在學校課程持續更新的過程中，我們十分重視全面培養學生的操守，引導他們成為能適應社會變化的終身學習者，合乎道德地使用資訊及資訊科技，為社會帶來正面的改變。學校應運用更新的《香港學生資訊素養》中的建議，培養學生成為合乎道德的資訊提供者，造福社會。

示例十一：網上操守

- 在一所中學，學生獲得有關網上操守的知識，分組討論不同的案例及情境，然後就網上禮儀、抄襲行為、網上交友等有關議題分享資訊、觀察所得及意見。

如需了解更多資料，請參閱「學童及青少年的網上操守」網頁，網址為：<https://cesy.edb.hkedcity.net/tc/>

鼓勵教師在各學科的學與教適當地運用資訊科技

- 教師運用資訊科技於學與教時，應確保所用的資訊科技能連繫到各學習領域或其他情境的學習宗旨、學習目標及重點。不同學習領域或科目透過協作，可為學生提供充足的學習機會，讓他們將所學連結。運用資訊科技與其他科目的協作，尤其有助加強學生的解決問題能力、計算思維、邏輯推理、分析能力等等。
- 資訊科技可應用於學習領域及其他情境，以處理資訊。教師須幫助學生認識資訊提供者在社會中的角色及功能，以及在過程中獲得可靠資訊的條件。
- 資訊科技不應「為用而用」，應正視資訊科技在課堂內外的教學價值。教師應提供鷹架，確保學生適當地運用資訊科技滿足學習需要，從而培養學生自主學習的能力。
- 學生與教師均須具備搜尋及運用相關資訊科技工具的能力，以進行學與教。教師應適時運用資訊科技，以鼓勵學生進行課後協作、深化思考、採用適當的學習資源作自主學習，並協助教師在課堂上提供回饋及講解抽象的概念。

反思問題

隨著科技的發展，創新策略不斷進步，例如在設計學習課業時加入虛擬實境，讓學生運用媒體應用程式製作影片分享意見或展示學習成果，有助提升學生學習的成效。

- ✧ 你的學校可如何採用嶄新的學與教策略，以改善學生學習的效率？哪些關鍵因素對促進課堂互動及減輕教師工作量有幫助？
- ✧ 如何因應你學校的獨特校情，將這些策略應用於個別科目？
- ✧ 你的學校會如何因應學校的優勢及學生的學習需要，制訂落實這些策略的時間表？
- ✧ 你的學校需要甚麼支援措施及資源，確保順利落實策略？
- ✧ 你的學校如何運用這些評估策略以改善學生學習方面的成效？

培養學生跨範疇計算思維能力

- 第四個資訊科技教育策略的其中一個目標，乃是加強學生的計算思維能力。運用資訊科技自主學習的關鍵項目，有助培養學生在學習領域層面或跨範疇的計算思維能力。
- 中學透過科技教育科目教授計算思維。在科技教育學習領域，計算思維被界定為一種使用電腦解決問題的方法（有關「計算思維」的詳情，請參閱更新的《科技教育學習領域課程指引》第4.2.10節）。
- 學生可在各種學習情境中（例如英文課及科學、科技、工程及數學(STEM)的專題研習）培養計算思維，學習理解問題、將問題拆分為多個較簡單的問題、尋找和歸納出規律，進而找到解決問題的方案／計算方法。

為學生提供發揮潛能的機會

- 學校可為學生提供機會讓他們參與各種有關資訊科技的比賽，例如編程比賽、機械人比賽、影片創作比賽、動畫製作比賽等，藉此拓寬學生的視野、豐富學生的學習經歷及培養資訊科技才能。學校亦可介紹資訊科技相關的職業，啟發學生的興趣，讓學生充分掌握資訊，以助學生的生涯規劃。

評估學生在使用資訊科技的情境中的表現

- 學校應充分考慮學生的學習需要及風格，在學習領域的情境中對學生的表現進行全面評估。
- 網上學生評估平台 (STAR) 是一個位於香港教育城網站 (<http://star.hkedcity.net>) 的網上評估平台。該平台包含多項功能，有助教師運用評估資料，使用科技提升學生的學習。中文、英文及數學教師均可利用該平台設置各項參數，為個別學生或班級的需要及學習進度設立評估項目，以及在收取課業後提供即時回饋。該評估可與學校的其他評估工具靈活搭配使用，以提升學生學習的成效。

反思問題

- ✧ 你的學校有何機制透過使用資訊科技，確保學生的知識、技能及態度得到適切的培養？
- ✧ 你的學校採用的學與教策略在達成學習目標、滿足學生學習需要方面的成效如何？
- ✧ 你學校的教師如何提供適當指引，協助學生使用資訊科技完成習作，或讓學生學會在互聯網搜尋資訊？
- ✧ 你的學校如何在真實情境中或透過有意義的學習活動，培養學生的資訊科技知識及技能？

在學生使用資訊科技時保護他們

- 學校需加強學生對使用資訊科技所產生的各種問題（尤其是不當使用電腦網絡對個人帶來的潛在危害及不利影響）的認識。
- 為確保學生安全及健康地使用資訊科技及保護好自己，學生須加強對以下方面的認識：
 - 識別及評估資訊的準確性及可靠性以及合乎道德操守地使用資訊科技的重要性及需要；
 - 使用資訊科技的法律、社會及操守責任，如知識產權、版權及互聯網的使用；
 - 使用電腦的相關健康問題，包括護眼知識（詳見衛生署網頁：http://www.studenthealth.gov.hk/tc_chi/health/health_ev/health_ev_coep.html）
 - 不要沉迷於上網或網上遊戲；
 - 不要沉迷於虛擬角色或忽略現實中的人際交往；
 - 保護個人私隱的重要性及方法；
 - 保護自身避免接觸不雅、猥褻及暴力資訊；以及
 - 遇到網絡欺凌等問題時向教師或家長求助。

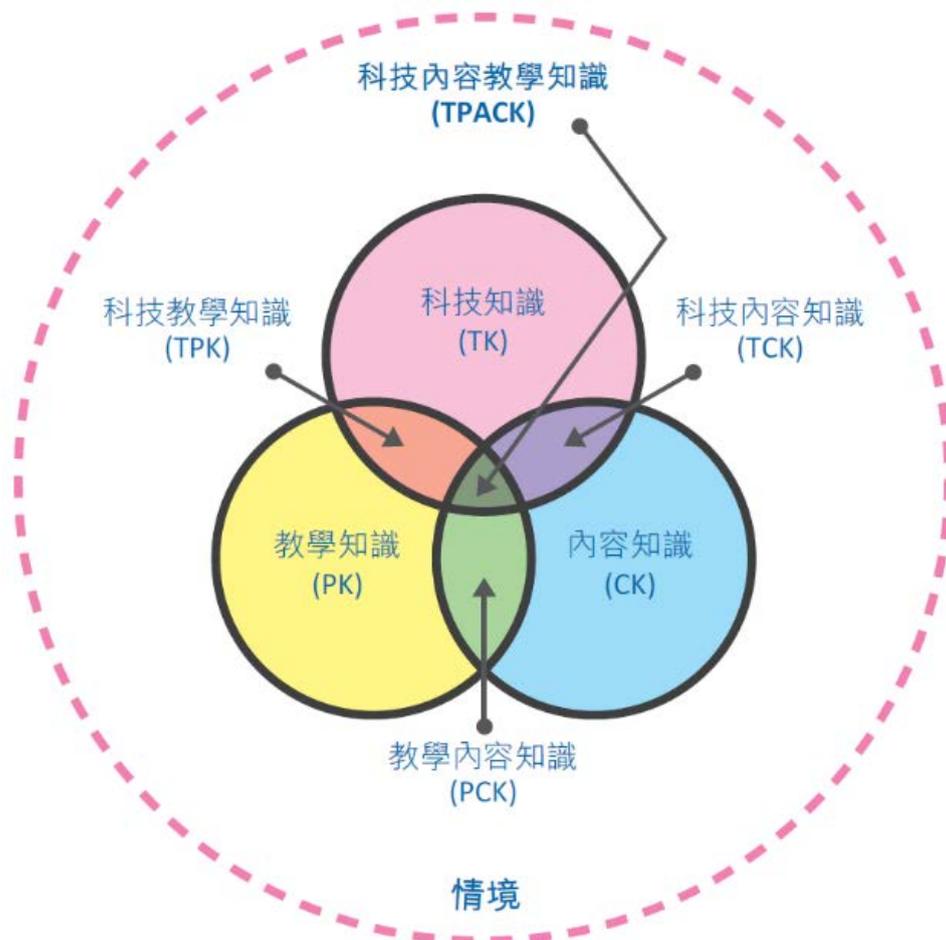
6D.4.2 教師專業發展

- 資訊科技可促進學校學與教的效能。對部分教師而言，由於教學內容和方法的複雜程度，以及日新月異的科技，使用科技教學並非易事。要善用資訊科技，教師必須首先了解利用科技促進學與教效能的重點。

科技內容教學知識

- 科技內容教學知識是一個架構，綜合了教師在使用科技輔助學習的環境下有效地教學所需的知識種類。學校可採用科技內容教學知識，為在校實施資訊科技制訂框架，有關詳情可在<http://tpack.org>查閱。圖6D.2展示了科技內容教學知識架構內各種知識元素之間的關係。

圖6D.2 科技內容教學知識及其知識元素
(資源來源：<http://tpack.org>)



下列兩個示例展示資訊科技如何有助學生學習，並為教師在科技內容教學知識方面的反思提供參考。

示例十二：採用科技內容教學知識提升學生在科技教育學習領域的學習

課題：生態與健康

（摘自高中科技教育學習領域選修科目 - 健康管理與社會關懷課程）

學科內容知識

要求學生從生態角度學習並分析生態與健康的相互關係，認識不同概念之間的關係並從多角度分析課題內容。

反思

學習難點

- 列舉例子，從生態角度分析生態與健康的關係。教師已明確定義課題內容，以幫助學生組織有關概念，但由於概念之間的關係過於複雜／抽象，學生難以理解。

如何改善

- 怎樣才能讓學生更好地理解概念之間的關係／聯繫？

教學內容知識

為幫助學生理解有關生態與健康的關係的學科內容知識，教師安排小組討論並要求學生繪製腦圖，將生態與健康的聯繫以圖像展現出來。

反思

對學生的影響

- 當生態與健康的聯繫圖像化地展現出來，有助學生更加投入課堂學習。
- 然而，這個過程需要較多時間，修改腦圖中的關係尤其費時，令學生不願修改。

如何改善

- 怎樣才能讓學生輕易地修改習作，促進學習？

科技內容教學知識

採用資訊科技工具來提升學生的學習成效。學生分組合作，使用電腦和現有軟件來製作腦圖，經過討論後進行修改。

示例十三：運用科技內容教學知識提升學生在 數學教育學習領域的學習

課題：數據處理– 累積頻數多邊形

(摘自初中數學課程)

學科內容知識

要求學生：(i) 就一組數據製作累積頻數多邊形；以及(ii) 闡釋累積頻數多邊形。

反思

學習難點

- 製作累積頻數多邊形需要不少時間。
- 教師已提供示例及工作紙幫助學生理解有關概念，但部分學生對於闡釋累積頻數多邊形仍感到困難。

如何改善

- 學生未能掌握數據與累積頻數多邊形之間的關係。教師可如何引導學生將兩者關係形象化？

科技內容教學知識

運用資訊科技幫助學生掌握學習難點。學生兩人或多人一組，使用網上試算表軟件合力製作累積頻數多邊形。

反思

在此課題中運用資訊科技的優點

- 更容易製作累積頻數多邊形，讓教師有更多課堂時間用於解釋／釐清相關概念。
- 具體顯示累積頻數多邊形如何因應數據改變而變化，有助學生理解課題內容。
- 當改動頻數表內的數據或採用其他數據組時，學生都能夠較輕易地繪製新的累積頻數多邊形。教師可使用相似的問題鞏固學生有關累積頻數多邊形的概念，或透過增加難度來深化學生對課題的理解。
- 透過使用網上試算表軟件，學生能輕易使用不同的圖表，或不同比例的同類圖表來比較同一組數據的不同表達方式。

向教師提供支援

- 由於科技在學習環境中的影響不斷增加，教師所扮演的角色已從知識的傳達者演變成為學習的促進者。支援及專業發展對於提升教師資訊科技的能力，以促進互動和自主學習的經驗很重要。教師與自己任教的學習領域／學校的教師，或不同學習領域／學校的教師的教學經驗分享十分重要，值得推廣。
- 教育局會繼續在共通及學習領域層面提供多項專業發展計劃，幫助教師探索使用資訊科技提升學與教效能的潛力。

- 教育局會推動學校建立「實踐社群」，並舉辦經驗分享研討會，幫助教師豐富有關電子學習教學方法的經驗，亦提升他們對運用資訊科技教學的信心。教師可透過成立或加入校內或跨校的「實踐社群」，分享自己的經驗，彼此提供支援。
- 教育局亦會提供其他形式的支援，幫助教師提升專業能力，包括到校校本支援和在各區舉辦教師專業發展計劃。教育局的團隊將繼續與教學專家合作，因應需要為學校提供到校支援，讓教師認識及加強在學校中採用或調適成功的資訊科技教學經驗與技術，有效推動校園文化的改變。
- 教育局與香港教育城協作，推出「Go eLearning」網站 (<https://www.hkedcity.net/goelearning>)，介紹最新科技在學與教的運用。透過蒐集教師使用不同電子學習工具的經驗，該網站的網上資源（包括如何使用和操作電子學習工具的示範影片、相應的課堂短片和教學心得等）為有意在教學應用電子學習策略的教師提供支援。

6D.4.3 其他支援措施

無線網絡設施

- 教育局由2015/16學年起分階段為公營學校所有課室加強無線網絡，並會持續檢討相關的學校支援措施。

學習資源

- 教育局會繼續與不同持份者及合作夥伴協作，提供更多優質的電子學習資源。

持續研究

- 為掌握第四個資訊科技教育策略的成果並微調其實施情況，教育局將進行持續研究（包括年度學校調查、課程實施調查和有關電子學習影響的個案研究等），以審視第四個資訊科技教育策略所帶來的變化，並制訂適當的支援措施。

向學生提供直接支援

- 有一些學生使用資訊科技設施和資源的機會比其他同學少。教師在安排與電腦有關的課外學習任務時應作出適當安排。

6D.5 照顧學生的多樣性

- 教師宜採取多元化的學與教策略，照顧學生在有效運用資訊科技促進學習的不同需求。例如，在電腦課上為學生設計難度不一的任務，提供有挑戰性的課業，讓學生盡量發揮潛能；為能力稍遜的學生提供學習材料／網站，幫助他們掌握所需的資訊科技知識和技能。此外，亦可安排在資訊科技方面能力較強的學生擔任資訊科技領袖，幫助其他同學。教師亦可從旁協助，鼓勵和引導學生參加與資訊科技有關的比賽，激發他們的興趣並拓寬他們的視野。
- 透過運用科技，可營造以學生為中心的環境，藉此創造個人化的學習環境，照顧學生的不同學習需要、興趣、抱負和文化背景。例如，可採用「翻轉課堂」策略，引導學生按自己的步伐及時間學習，創造適當的學習環境，讓學生發展自主學習能力。

反思問題

- ◇ 你的學校如何制訂整體資訊科技計劃，以創造有利的學與教環境？
- ◇ 資訊科技如何幫助你的學生更有效地學習？他們在怎樣的情形下能夠提升自己的學習成果？
- ◇ 你的學校在使用資訊科技方面，有哪些地方可以改善？

參考文獻

書刊

香港教育學院（2012）。第三個資訊科技策略調查報告。香港：教育局。引自：

http://www.edb.gov.hk/attachment/en/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/RS2_Final%20Report_PUBLIC_Eng_clean%2021012013.pdf

教育統籌局（1998）。與時並進善用資訊科技學習五年策略 1998/99 至 2002/03。香港：作者。

課程發展議會（2001）。學會學習 - 課程發展路向。香港：作者。

Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/6288/63abac8753bcb827f641f596f9e6e2ad5ab7.pdf>

Bruce, B., & B. K. Yasmin. (2001). Ethics and the computer: Children's development of moral reasoning about computer and internet use. *Journal of Educational Computing Research*, 25(2), 111-127.

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). *e-Learning and the science of instruction* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.

Curriculum Development Council. (2000). *Information technology learning targets: A guideline for schools to organize teaching and learning activities to develop our students' capability in using IT*. Hong Kong: Author.

Doty, D. E., Popplewell, S. R., & Byers, G. O. (2001). Interactive CD-ROM storybooks and young readers' reading comprehension. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 374-385. Retrieved from http://ebooksece.wikispaces.com/file/view/Doty,etal_2001_JRCE.pdf

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam - How new pedagogies find deep learning*. Retrieved from http://www.michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2014/01/3897.Rich_Seam_web.pdf

Gardner, H. (2006). *Five minds for the future*. Harvard Business Press.

Higgins, S., & Muijs, R. D. (1999). ICT and numeracy in primary schools. In I. Thompson (Ed.), *Issues in Teaching Numeracy In Primary Schools*. Ballmoor, Bucks: Open University Press.

Ingram, A. L., Hathorn, L. G., & Evans, A. (2000). Beyond chat on the Internet. *Computers and Education*, 35(1), 21-35.

Johan van Braak, J. (2001). Individual characteristics influencing teachers' class use of computers. *Journal of Educational Computing Research*, 25(2), 141-157.

Ki, W. W. (2000). ICT Applications in task-based learning. In N. Law, H. K. Yuen, W. W. Ki, S. C. Li, Y. Lee, & Y. Chow (Eds.), *Changing classroom and changing schools: Study of good practices in using ICT in Hong Kong schools* (pp.79-91). Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, The University of Hong Kong.

Koehler, Matthew J., Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), <http://www.tpack.org>

Li, S. C. (2000). Using ICT in Inductive Teaching and Learning. In N. Law, H. K. Yuen, W. W. Ki, S. C. Li, Y. Lee, & Y. Chow (Eds.), *Changing classroom and changing schools: Study of good practices in using ICT in Hong Kong schools*(pp. 69-78). Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, The University of Hong Kong.

Li, S. C., Lee, F. L., Kong, S. C., & Henri, J. (2005). *Information literacy framework for Hong Kong: Building the capacity of learning to learn in the information age*. Hong Kong: Education and Manpower Bureau. Retrieved from http://www.edb.gov.hk/attachment/en/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/il_eng_7323.pdf

Luckin, R. (2001). *Designing children's software to ensure productive interactivity through collaboration in the zone of proximal development (ZPD)*. *Information technology in childhood education annual 2001*. Charlottesville, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.

Moursund, D. G. (1999). *Project-based learning using information technology: ITSE approaches*. Amsterdam: Pergamon.

Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers and Education*, 37, 163-178.

Smita, G. (2001). Integrating computers in elementary grade classroom instruction - Analysis of teachers' perceptions in present and preferred situations. *Journal of Educational Computing Research*, 24(3), 275-303.

Working Group on Textbooks and e-Learning Resources Development. (2009). *Working group on textbooks and e-learning resources development- Report*. Hong Kong: Education Bureau. Retrieved from <http://www.edb.gov.hk/attachment/en/edu-system/primary-secondary/applicable-to-primary-secondary/it-in-edu/wg%20final%20report.pdf>

World Economic Forum. (2016). *New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.

Yuen, H. K., & Chow, Y. (2000). Social constructivist approach. In N. Law, H. K. Yuen, W. W. Ki, S. C. Li, Y. Lee, & Y. Chow (Eds.), *Changing classroom and changing schools: Study of good practices in using ICT in Hong Kong schools* (pp.103-113). Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, The University of Hong Kong.

Yuen, H.K., & Y. Lee (2000). Problem-based learning using ICT. In N. Law, H.K. Yuen, W. W. Ki, S. C. Li, Y. Lee, & Y. Chow (Eds.), *Changing classroom and changing schools: Study of good practices in using ICT in Hong Kong schools* (pp.93-102). Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, The University of Hong Kong.

網址

一站式學與教資源平台（教育局）

<http://www.hkedcity.net/edbosp>

使用互聯網及電子屏幕產品的健康影響（衛生署）

http://www.studenthealth.gov.hk/english/internet/health_effects.html

Go eLearning（香港教育城）

https://www.hkedcity.net/goelearning/zh-hant/static/about_go_elearning

資訊科技教育（教育局）

<http://www.edb.gov.hk/ited>

學童及青少年的網上操守（香港教育城）

https://resources.hkedcity.net/resource_detail.php?rid=301334579

