

設計與應用科技

簡介

1. 設計與應用科技課程旨在培育學生如何在知識型經濟體系下，面對社會、經濟及科技的急速轉變。科技教育學習領域下現行的中四至中七科目，往往是因應過去的社會氣候及學生需要而發展，亦會適時更新。在未來的高中教育裏，我們展望學生透過設計與應用科技的學習，更能作好準備，迎接新時代的挑戰。

2. 現行的高中科目中，仍有不少學習元素是與設計與應用科技課程有關，提供有效並相關的學習平台。這些科目包括：

- ✧ 圖象傳意/工業繪圖 (中四至中五)
- ✧ 設計與科技 (中四至中五)
- ✧ 設計與科技 (另選課程)(中四至中五)
- ✧ 電子與電學 (中四至中五)
- ✧ 科技概論 (中四至中五)
- ✧ 設計與科技 (高級補充程度)
- ✧ 電子學 (高級補充程度)

3. 《科技教育學習領域課程指引(小一至中三)》所詳載的初中科技教育知識，正好建立研習設計與應用科技課程的基礎。本課程涵蓋指引中的「設計與應用」、「材料與結構」、「營運與製造」、「系統與控制」等範圍。課程內容及從而培養的共通能力，均有助學生在設計、工程、應用科學、媒體傳意等方面繼續進修及／或就業。

4. 設計與應用科技課程是高中科技教育學習領域內一個選修科目。有關高中科技教育的角色和定位概要，可參閱第 279 頁附錄《科技教育學習領域下的選修科目》。

課程理念

5. 設計可視為產品及系統的增值過程，也是產品的靈魂。優秀的設計能為我們的生活和業務注入生氣，並使我們的產品和服務佔盡優勢。

6. 科技與設計是相輔相成的。設計與應用科技課程中的「設計」，是指為滿足期望和需要而作出的構思行動；而「科技」則指有目的地應用知識、技能、經驗與資源，來為人類世界所出現的難題提供可行的解決方案。

7. 作為一個國際城市，香港擁有本身的優勢：高度安全的社會、獨立的司法制度、公平的競爭環境、優越的地理位置等。然而，在經濟全球化的發展下，區域與區域之間、城市與城市之間的競爭正不斷加劇，我們決不能滿足於既有的優勢，停滯不前。除繼續鞏固目前的支柱產業（即金融業、工商業支援服務、物流業和旅遊業）外，一些倚重高增值生產環節的新興產業，如採用高新技術的製造業和創意產業（包括電影、出版、建築、廣告、各類型設計與及數碼娛樂等）等，也正為我們帶來新的發展機會。

8. 在這樣的經濟及社會環境下，設計與應用科技課程正好為學生提供了合適的學習平台，讓他們學習與設計及科技有關的基礎知識和技能，並從而建立正確的態度和價值觀。學生不僅能掌握應有的共通能力，如創造力、批判性思維能力、解難能力和溝通能力等，而且也體驗到設計和科技範疇的特色，有助將來在這方面繼續進修及發展事業。本課程的最終期望是吸引具潛質的人才，投身設計及科技界，把本港建設成為一個享負盛名的設計與創意產業中心。

9. 由於大部分的科技均是以具體視象、符號和模型來表達，設計與應用科技課程正好提供機會，讓學生以造型及結構作為溝通語言及思考工具，而非靠抽象概念去表達思想。這種手腦並用的方法，能有效培養學生的思考能力及實踐技能。

10. 廿一世紀教育的宗旨，是要擴闊學生的視野及鞏固他們的知識基礎；這與社會在全球經濟一體化下對人材的素求不謀而合，即要求人材具備多方面（如商業、科技、科學、語文、人文）的知識及技能。在修讀設計與應用科技課程時，學生固然能在科技及設計方面建立鞏固的知識基礎，亦能透過修讀其他科目來擴闊本身的思維及眼界。舉例說，若同時修讀本科和企業、會計與財務概論，學生將更能發揮創業精神；若同時修讀本科和物理或資訊及通訊科技，學生更能培養科研精神；若同時修讀本科和視覺藝術，學生將更能發展他們的設計天份。

必修部分

14. 必修部分提供一個平台，培養學生在設計及科技方面的能力，以及應有的價值觀與態度。在必修部分中，學生應能培養出：

- (a) 創新、分析與批判性思考能力；
- (b) 設計、建構模型及傳意能力；
- (c) 在一系列多元化並廣闊的設計情境中與設計實務及科技原理有關的知識；
以及
- (d) 社會、科技及創業意識。

15. 必修部分會包括以下的學習元素：

- ✧ 設計與創新
 - 設計的實踐
 - 設計傳意
 - 設計考量及產品分析
- ✧ 科技原理
 - 科技的本質
 - 營運及製造
 - 系統及控制
- ✧ 科技與設計對社會的影響
 - 科技與設計的價值
 - 歷史與文化的影響
 - 創業精神及企業方法

選修部分

16. 學生須學習建立和運用不同知識，解決科技疑難。選修部分提供了一系列相互緊扣的單元，讓學生學習硬件科技和軟件科技。學生須從五個選修單元中選讀其中兩個，以提升他們在設計與科技方面的知識及能力。這些知識及能力包括：

- (a) 在設計情境中應用科技知識
- (b) 科技的應用和運作
- (c) 科技／設計原理及系統
- (d) 科技／設計實務的性質
- (e) 科技／設計過程的影響和效應

17. 選修部分將會包括以下的學習重點及學習元素（註：下列的單元可按照學生的需要及最新的科技發展適時更新或增減）：

單元	學習重點	學習元素
電子	此單元讓學生探索如何設計電子線路，重點在於電子控制及電子產品。	<ul style="list-style-type: none"> ● 裝置、線路及產品 ● 模擬及數碼電子 ● 微控制器及介面
自動化操作	此單元讓學生探索如何設計控制系統，重點在於系統的基礎知識、氣動控制、電腦控制及機器人。	<ul style="list-style-type: none"> ● 系統及控制 ● 氣動學 ● 電腦控制系統 ● 機器人
實踐設計及物料加工	此單元讓學生探索如何把一些主要原材料轉變為最終產品，重點在於實踐設計及物料加工，以及如何在生產過程中運用電腦輔助製造(CAM)。	<ul style="list-style-type: none"> ● 物料、組件及系統 ● 生產程序及製造 ● CAM
視象化及CAD模塑	此單元讓學生探索如何透過視覺圖象及CAD建構產品模型，重點在於產品生產時的視覺傳意及建構三維模型。	<ul style="list-style-type: none"> ● 建構產品模型 ● 電腦輔助設計(CAD) ● 工程圖象及演示圖象
創意數碼媒體	這個單元讓學生探索在充滿各樣媒體的社會裏，信息和資訊各種不同的傳達方式，重點在於媒體成品、其涵意與創作人及受眾之間的關係。	<ul style="list-style-type: none"> ● 傳意過程 ● 數碼年代的視覺語言 ● 多媒體創作及演示 ● 媒體素養

課業

18. 設計與應用科技課程的課業包括設計作業、個案研究、科技探究等。透過開放式的學習活動，學生應能展示他們在設計與科技方面的能力。

19. 在課業中，學生應能透過以下的顯證記錄展現所學：

✧ 設計過程

- 識別設計需求；
- 陳述設計任務；
- 掌握必要的技能；
- 塑造及建構原型；
- 評估設計的可行性、推行成效及價值；

✧ 科技理解

- 明白有關科技的操作原理及工業慣例；
- 嶄新地運用科技；
- 演示作品及收集回饋；

✧ 科技覺知

- 從不同角度去欣賞及評價設計項目；
- 評估產品及/或系統的社會價值和影響。

課時分配

20. 設計與應用科技課程的總授課時間為 255 小時，當中包括不少於 55 小時的課業。課時分配大致如下：

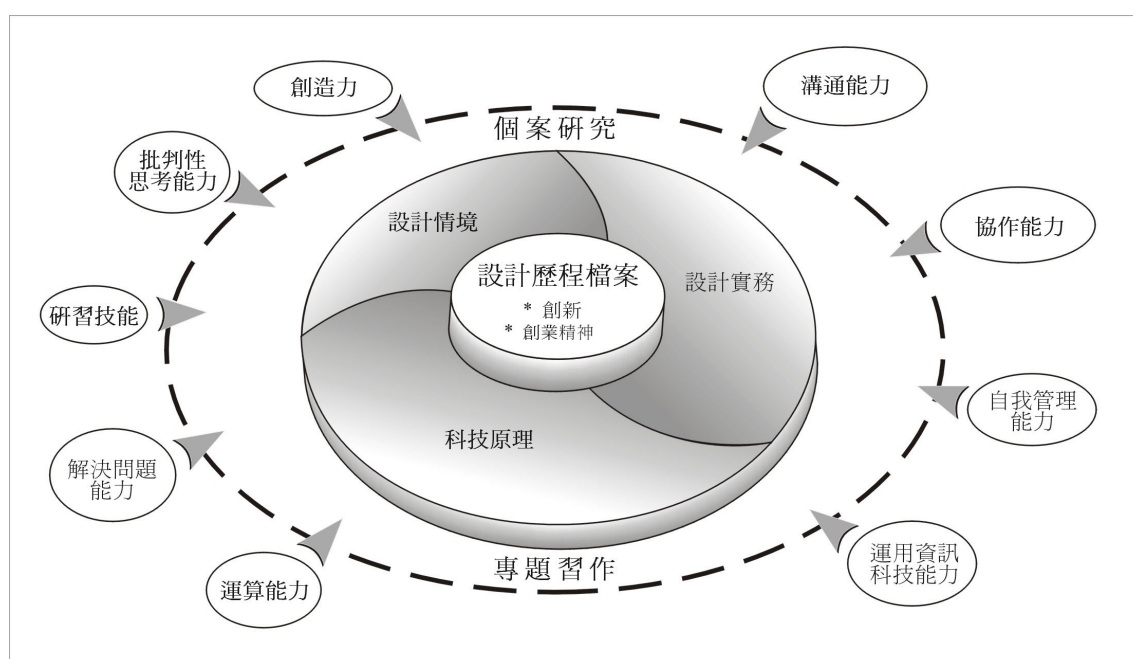
高中三	選修部分 (120 小時：兩個單元各 60 小時)	課業
高中二		
高中一	必修部分 (135 小時)	

學與教

21. 設計與應用科技課程鼓勵學生培育具實質成果的創新意念。創新及創業精神是課程的兩個核心價值。學生學習如何提出另類建議、處理意想不到的結果，以及在失敗後進行分析和檢討。在學習過程中，學生須經常反思，收集教師及同學的回饋，說明及展示他們的學習成果，以及記錄整個學習過程，從而培養他們的毅力、堅強鬥志及冒險精神等正面的價值觀與態度。

22. 學習設計與應用科技課程所涉及的理念架構(圖一)可由設計情境、設計實務以及科技原理三個範疇交織而成。通過不同的設計活動，學生能培養他們的九個共通能力。除了各類型的學習課業及活動外，本課程建議的教學方式，應以和日常生活體驗有關的個案研究(附件的示例)及專題研習為主，而並非採用純學科知識的科技課題。

圖一：設計與應用科技課程的學習理念架構



評估

(本部分應與主文件的「評估」部分一併閱讀。)

評估目的

23. 評估是在學習過程中，蒐集學生學習表現的顯證，以改進學與教，並確認學生學習的成果。因此，評估的設計必須配合本科的學習目標、課程設計、學習進程及預期成果。要評估學生各種不同的學習成果，可採用不同的評估模式及策略，例如：

- ✧ 功課／作業 – 透過真確的實踐活動，引發學生運用特定的技能和知識，並且讓教師給予回饋(如：應用概念及技能的能力)；
- ✧ 個案研究 – 學生以一創新產品或新興科技為對象，對它的特徵及其對個人、家庭和社會所帶來的影響仔細研究(如：研究最新的手提電話或成衣生產技術，以及它所帶來的影響)；
- ✧ 設計作業– 學生透過製作成品或模型，來處理設計上的需要或問題(如：設計及製作新穎的產品)；
- ✧ 筆試／考試 – 透過具結構性並需要學生詳加發揮的問題，測試學生對知識及概念的認識(如：運用科技解決實際問題)。

校內評估

24. 校內評估是學校採用的評估措施，以作為設計與應用科技課程三年高中學與教策略的組成部分。校內評估除了能為改善學與教方面提供回饋和評語外，也能在適當的時候（如在學年終時）給學生報告他們的學習進度。為此，教師及學生應以夥伴關係，共同完成一系列預先安排妥當並揉合學習與評估兩類元素的活動，以期達致課程的學習目標。

25. 校內評估的設計須考慮各類因素，包括科目的性質、學校的文化、學生的學習需要和校本課程策畫等。校內評估活動，包括用來記錄學生在學習過程中表現的記錄表、評估學生認識和掌握特定概念及技能的課業為本練習（如繪製施工圖來協助生產物件）、能全面評估學生所學概念和技能的應用能力綜合練習（如在設計作業中用圖象去展示某個意念），以及適時的測驗和考試等。

26. 學校亦可採用其他匯報機制，如運用學習歷程檔案來記錄並匯報學生在本科主要範疇的表現和顯證。

公開評核

27. 設計與應用科技科的公開評核，是指考獲香港考試及評核局有關本科資歷的評核措施。本科的公開評核，將採用水平參照方式評定學生水平，以等級報告成績；目的是要在學生完成三年高中設計與應用科技課程後，確認他們學習的成果。學生的表現是參照所訂定的評核水平來評定，而不是與其他學生的表現互相比較。「水平參照評核」描述各級的水平，更具體說明評核所依據的標準，以顯示個別學生的表現。這些水平描述將會在稍後的階段公布。

28. 初步構思，公開評核將包含兩個部份：

(a) 筆試

建議筆試佔全科公開評核的 60%，並設兩試卷如下：

	時間	比重	備註
試卷一	2 小時	30 %	題目集中考核課程的必修部分。
試卷二	1.5 小時	30 %	題目集中考核課程的選修部分。

(b) 校本評核

- 設計與應用科技課程著重學生親身體驗，強調學習時一些該有的特質，例如主動性、運用多方面資源、冒險精神、責任感、應變能力和創業精神等。本課程同時著重手腦並用。這些特質都不能單靠筆試來評核。因此，有需要在公開評核部分增加校本評核的比重。
- 建議在設計與應用科技課程中的公開評核部分，校本評核將佔 40%。實施校本評核有下列的優點：
 - i) 校本評核能夠提供更有效的評估，靈活採用多樣化的評估方法和活動，更全面評核學生學習的成果；因為有些學習成果，不一定可以用筆試評核。
 - ii) 校本評核可以衡量學生恆常學習的努力，這比「一試定生死」的公開考試更能確認學生在整個學習過程中的表現。
- 校本評核並非課程的外加部分，通過課堂討論及課堂觀察等方式來評核學生的學習表現，是課內或課外的慣常活動。校本評核的設計和實施，應切合學習目標和學習進程，必須避免增加教師和學生不必要的負擔。

- 校本評核可以以各類形式進行，例如以下的設計：

	時間	比重	備註
課業	持續模式	10 %	以學習歷程檔案形式來記錄學生的學習進程，其內容包括個案研究、科技探究和小型設計作業等。
重點設計作業	不多於35小時	30 %	<ul style="list-style-type: none"> ● 建議每位學生須完成一重點設計作業。 ● 學生要把研習的細節記錄於「設計檔案」內。 ● 學生須提交相關的產品／系統，及／或其環境模型或原型。

支援措施

29. 為幫助學校實施本課程，我們將會刊印「課程及評估指引」，提供有關課程宗旨、學習重點、學習目標、學科要求及考試等資料。該指引也提供框架，讓教師認識建議的教學內容、教學法、學習策略和校本評核安排等。其他輔助資料將包括試題樣本和實施校本評核的指引。

30. 各系列有關設計與應用科技課程的學習資源，已上載至教育統籌局網頁，可供瀏覽。教育統籌局更會與專上學院及有關機構攜手合作，繼續製作合適的學習資源，包括學與教材料（連教師及學生手冊）、試用教材、研究活動、專業發展課程所發展出來有用的資料和評鑑改善建議，讓學校及教師按需要取用。

31. 教育統籌局亦會為在職教師提供一系列的教師專業發展課程，讓他們預備推行本課程。有關課程的內容包括對課程的認識及策畫、知識更新、考試及評估方法等。

32. 教育統籌局及其他院校亦已合辦一些與本科有關的課程。教師可以 "訪客" 身份登入 <http://tds.ic.polyu.edu.hk> 瀏覽相關資料。資料包括：

- 設計研習網上課程：(甲) 基礎設計、(乙) 產品設計、(丙) 傳意設計
- 現代科技新貌網上課程：(甲) 自動化及現代生產技術、(乙) 科技家居與資訊科技
- 科技設計課程資料
- 視象傳意課程資料
- 其他與設計／科技有關的學與教資料

個案研究示例

設計概念：創新意念 - 新力隨身聽

整體期望

期望學生能透過相關的設計過程和應用合適的科技，培養出既靈活又有創意的思維，從而明白如何構思、發展以致實踐偉大的意念。

個案研究

新力公司的行政總裁盛田昭夫(Akio Morita)，最愛觀察身邊人的日常生活細節，從而發展出各式各樣新穎的設計。他觀察到許多人爲了在不同地方或時間(包括在沙灘、公園、散步或緩步跑時)都能收聽音樂，曾想出許多別出心裁的主意來。

新力公司曾在發展電晶體收音機方面領導全球。該公司以電晶體取代電子管爲元件，使收音機的體積縮小很多。此創新產品及後來的隨身聽，都是**科技、物料及生產過程改進**的明證。

雖然當時集成電路(名爲 ICs 或 晶片)及小型電動機的迅速發展，已使隨身聽的生產技術達到成熟階段，但盛田昭夫爲了精益求精，游說新力的工程師繼續提升產品的音質，並建議取消錄音功能以減小體積。最後，質優迷你的新力隨身聽終於在 **1979** 年面世。

(請瀏覽 <http://www.sony.com> 以取得更多相關資料)



建議活動

1. 釋放意念：保持開放的思維
2. 分工合作：以小組形式去解決問題
3. 了解用家：分析搜集得來的資料
4. 細意觀察：透過深入的訪問及角色扮演，確認用家對產品的真正要求
5. 實踐創作：
 - 腦力激盪：引發設計意念
 - 發展意念：選出最佳而又可行的設計方案
 - 快速模塑：以硬紙板、發泡膠板等材料來製作原型

(資料來源：<http://www.designmuseum.org>)

學習成果

學生應能：

- 透過使用相關的工具及方法，例如概念圖及腦力激盪等，培養設計思維能力
- 在設計時考慮不同的因素，例如文化、社會、經濟等因素
- 從多方面來分析產品的優點和缺點
- 使用圖文並茂的方式展示設計意念
- 評估隨身聽的物料、結構及機械組織
- 略述隨身聽的控制系統是怎樣運作的

學習甚麼？

