



綜合與分科 — 雙軌並行的科學課程模式

李揚津

香港新界大埔露屏路十號
香港教育學院科學系

電郵: ycllee@ied.edu.hk

收稿日期: 二零零一年六月二十六日

內容

- [簡介](#)
 - [綜合課程取向的再思](#)
 - [科學教育 — 分科與綜合的爭議](#)
 - [四層課程架構](#)
 - [動物的分類及其延伸](#)
 - [植物的分類及其延伸](#)
 - [總結](#)
 - [參考文獻](#)
-

簡介

香港的科學課程正邁向綜合的道路。小學科學已由傳統的分科課程架構逐漸融入於跨學科課程架構之內。所以筆者認為一套能夠融合學科與跨學科取向的課程結構對發展科學教育是必需的。本文嘗試提出一個四層課程架構，希望進一步幫助讀者理清科學課程與跨學科課程之間的關係。同時，也希望就如何協調兩種取向，向課程發展者提供一些實質的建議。



綜合課程取向的再思

近年，隨著知識的發展，社會的轉變，及經濟的轉型，傳統的學科課程備受衝擊，與科學有關的綜合課程隨之而起。自七十年代末至八十年代初，香港首先在初中階段引入綜合科學的課程(Curriculum Development Committee, 1986)。在一九九六年又在小學施行更大程度的課程綜合，就是把「科學科」、「社會科」及「健康教育科」合併為「常識科」(課程發展議會，1997)。根據課程發展議會去年發表的科學教育諮詢文件，未來數年在中四及中五亦會開設「綜合科學及科技科」(課程發展議會，2000a)。

以上的課程發展反映香港的科學課程正邁向綜合的道路。小學科學已由傳統的分科課程架構逐漸融入於跨學科課程架構之內。最近的常識科課程改革也是繼續朝著這個路向發展(課程發展議會，2000b)。在初中方面，綜合科學科的模式亦有強化趨勢。剛完成課程改革的初中綜合科學科，在理論層面上，加強了科學裏各範疇之間的連繫，亦突出了科學、科技與社會的關係(課程發展議會，1998)。此外，又加強了科學探究技能的發展，使各科學範疇的綜合程度有所提高。在高中，就算是在物理、化學及生物三科傳統的科目，亦逐漸滲入「科學、科技與社會」的元素。至於在構思中為高中文科生開設的「綜合科學及科技科」，亦會以綜合單元的方式來設計。本文的目的是希望從科學教育的角度，探討以科學作為跨學科課程的一部份的可行性，與及就這種課程的設計及實踐，作出一些實質的建議。

跨學科課程的理念是謀求打破傳統學科之間的隔閡，重新把知識定位，透過重新組織學習內容，連繫本來屬於不同科目但相關的知識，讓知識變成為更有意義、更生活化及情境化的學習材料。跨學科課程的支持者認為，這樣的課程設計會增強學生的學習動機，令學習效能更容易彰顯。此外，由於課程能夠提供整合性的學習經驗，所以也能發展學生高層次思維。透過重新聯繫知識，跨學科課程更可以幫助學生發現新的觀點，找出新的關係，從而達致較高層次的概念 (Grady 1994)。

科學的綜合課程或跨學科課程已非嶄新構想，早在一九六九年，英國蘇格蘭已開始勾劃出一個綜合科學課程(Consultative Committee on the Curriculum, Scottish Education Department, 1969，引自 Kellington & Mitchell, 1978)。其後，很多地區包括香港都採用了這個課程。綜合科學基本上是在科學的範疇內作出統整，強調科學範疇以內的整合學習，所以還不算是全面的跨學科課程。相比之下，小學常識科課程在學科的



整合上，可以說是更進一步。課程的設計者希望根據學生的生活經驗，把科學、社會及健康教育的內容以主題方式連成一氣。姑勿論此理想能否實現，常識科課程可算是香港對跨學科課程設計所作的一項極為大膽的嘗試。在課程發展議會剛發表的常識科諮詢文件中，建議把原來的四個習範疇，即「健康的生活」、「生活環境」、自然世界」及「科學與科技」重新整合為六個範疇。這六個範疇包括「健康」、「環境」、「社會」、「國民身份認同與中華文化」，及「了解世界與認識資訊年代」及「生活科學與科技」（課程發展議會，2000b）。從這份文件所載的「課程發展的基本思路」一節中(p.3)，我們可以看出這種更動的部份原因，是爲了加強不同學習內容的連貫及連繫，並且令學習內容更切合學生的日常生活。這意味著課程發展者有意繼續走向跨學科課程的道路。

雖然在小學層次，邁向更全面的跨學科課程似乎是香港課程發展者的意願。不過我們得留意，跨學科課程的設計也有缺點。它的主要缺點是欠缺一個統一的理論框架，以致課程的編排往往是任意及沒有理論依據，因此，相比傳統的學科課程，較難爲學生提供紮實而有系統的基礎知識及技能。Gardner 及 Boix-Mansilla(1994)更認爲絕大部份號稱跨學科的課程，其實仍處於學科前期 (Pre-disciplinary)階段。亦即是說，這些課程的組織只是根據常理判斷，而並非建基於課程發展者對各有關學科的真正掌握。就算是在科學的範疇之內，Black (1986)亦認爲課程的設計者，往往未能具體地指出統整的性質或依據，讓老師施教時有跡可循。

從以上對跨學科課程的分析，說明了在現階段，跨學科課程在設計上，還未能顯示一定的優越性，難免令人對牽涉面較廣的跨學科課程，例如橫跨科學及人文學科的綜合課程，存在一定的疑慮。筆者認爲將科學與其他學科的內容作全面整合，實需作周詳考慮，尤其應對科學的本質及科學教育有全面的瞭解，才能取彼之長，補己之短，提升學生學習科學及其他科的效能，否則，便有可能變成「好心做壞事」。以下，本文將就科學教育與跨學科課程兩種理念之間的關係，作一詳細探討。

科學教育 — 分科與綜合的爭議

作爲一個獨立學科，科學標誌著一個獨特的知識體系。雖然科學理論像人文學科的理論一樣，本質是一種建構，但無論在內容與及研究方法上，兩者是有著根本的區別。科學知識的建立過程比其他學科更爲嚴謹，因爲科學理論必需要符合客觀及可驗證的原則。在有足夠證據支持下，科學理論才可成立，而這些證據往往要經過嚴謹的科學實驗方法求得。不過，一旦發現新的反證，任何權威理論都可能會被推翻或修正，



這樣，科學知識便會進一步向前邁進。由此可見，科學知識的發展是一個縝密的過程，需要講求科學方法及技能的有效運用。這個過程往往超越時空，跨越社會藩籬，不受建制所左右。這種求真知，一往無悔的精神，可以從哥伯尼發表日心說，達爾文提出進化論，以至現代科學家對人類基因組的破解，充份顯示出來。以上各種有關科學的特質，令科學在人類所鑽研的芸芸學問中別樹一幟，也是科學能夠不斷自我完善的主要原因。既然，科學成爲了人類文化的一個重要組成部份，也是人類賴以持續發展的重要手段，因此實有需要透過一個有系統的課程，讓學生對科學有足夠的認識。現試就科學科的其中一個課題 — 「生物的分類」，說明一個有系統的課程，對學生建立生物知識的重要。

要瞭解生物，便先要瞭解生物之間的共通性。這些共通性是所有生物都是由細胞構成，都需要具有基本的機能，才稱得上有生命。生物雖然多種多樣，但它們之間卻存在著不同程度的異同。因此，我們可以根據生物之間的異同把它們分類。這樣，便能夠從生命多樣化的表現中找出條理來。分類所採用準則可不是任意的。生物學家所採用的分類方式，是對各種生物的長時間觀察及研究所獲取的成果，自有其客觀性及嚴謹性。隨著新生物的被發現，及對現有生物的進一步瞭解，生物的分類系統會不斷完善，使能更準確及全面地反映生物的面貌。因此，如果要幫助學生把生物這範疇學好，就必需提供學習機會，讓他們有系統地瞭解生物的共通性、多樣性及相似性，訓練學生觀察、比較，及分類的技能，進而培養他們欣賞大自然及生命的態度。由此可見，一個有系統的課程，對學生學習生物是必需的。

姑勿論學生所學的是生物的分類，或是物理的規律，在課程的設計上，都需要反映該課題的系統性；而學習方法方面，則應該讓學生體會科學探究的過程。這樣的課程，才能使學生瞭解科學知識的精要，及領略科學研究的神髓。正如 Gardner 及 Boix-Mansilla (1994)指出，以學科模式來探討人類一直以來深感好奇的事物，是最有效的途徑。

筆者認同科學課程必須反映科學的本質及系統性。但是，隨著科學的不斷發展，科學對人類的生活、社會，以至倫理道德標準，帶來了莫大的衝擊。自然地，科學課程也需要加入科學與社會的關係這元素，使學生一方面肯定科學對社會的重要性，另一方面亦意識到科學的發展對人類的影響，好讓他們有能力對科學及科技的應用作出理性的抉擇。以科學及科技在社會的應用，作爲學習科學的一環，也有另一好處，就是能夠加強學生學習科學的興趣，及引起學生的學習動機。面對這些轉變，課



程有必要作出一定程度的統整，讓學生能夠從科學的不同範疇，以及社會及倫理的角度，去瞭解這些科學與社會的課題。國外很多標榜 STS (Science, Technology and Society) 的科學課程如 SATIS, SALTERS' Chemistry, Chemcom 等，便是在這種情況下應運而生的。不過，有一點值得注意的是，這些課程仍是以推行科學教育為其首要任務。

綜合以上的分析，在讓學生能有系統地學習科學的前提下，融入跨學科課程的設計，是值得課程發展者考慮的。既然學科與跨學科兩種取向都互有利弊，因此把兩種課程推向兩極化的發展，實非健康的做法。我們似乎應該尋求一條中庸之道。雖然 Gardner 及 Boix-Mansilla (1994) 力主學科取向的重要性，他們也承認學科教學存在的一些局限。這些局限包括三方面。第一，隨著知識的不斷發展，學科的範圍或有需要重新界定。第二，個別學科的課程如何建構，也要視乎學生的發展水平而定。例如在小學階段，課程只須分為人文，及實驗科學便已足夠；但到高中階段，學習內容便需要作更仔細的區分。第三，學科本身只是解答不同問題的途徑，並非代表問題的答案。因此，在學科的基礎上，融入跨學科的探討，可以幫助個人重新探討這些問題，從而找出對個人來說最有意義的答案。所以正如一些學者指出，我們是不應該把學科及跨學科課程置於對立面，而應該適當地揉合兩種課程取向，使彼此的優點能夠發揮出來。(Black, 1986; Glatthorn & Foshay, 1991; Jacobs, 1991)。

根據以上的討論，一套能夠融合學科與跨學科取向的課程結構對發展科學教育是必需的。以下，筆者嘗試提出一個四層課程架構，希望進一步幫助讀者理清科學課程與跨學科課程之間的關係。同時，也希望就如何協調兩種取向，向課程發展者提供一些實質的建議。

四層課程架構

以下所提出的課程架構，是筆者於較早前，在一次跨學科課程研討會上所發表的三層課程架構的進一步延伸(李揚津, 2001)。這個架構的前提是認同科學有其社會性及學術的獨特性，因此學科與跨學科的課程設計都有其存在價值。這個架構的取向是在科學科的體系上，建設跨學科的教學主題，連繫各科目範疇的教學內容，幫助學生統整學習所得，發展學生融匯貫通的能力。這個架構也適用於其他學科範疇的課程設計，不過本文只討論科學範疇。在這架構下，課程的設計可以分為四個層次(圖一)。



第四層：全面跨學科
(把與專題有關的各個學習範疇的內容作全面整合)

跨學科課程 — 採用專題探討方式，橫跨科學、數學、語文、社會、美術、工藝等範疇

第三層：局部跨學科
(學習範疇之間就個別課題進行協調及合作)

科學與其他個別學科相關的課題，如「環境」(科學科與社會科)、「健康生命」(科學科與個人生活及道德教育科)、「科技及製造技術」(科學科及設計與工藝科)等

其他學科間
相關的課題

第二層：學習範疇內的綜合
(學習範疇內各科目之間的綜合)

科學範疇內的綜合
課題，如「空氣與
生物」、「太空探索」

其他學科範疇，如
社會科的綜合課題

第一層：基礎學科
(基礎科學課題的組織以學科為本)

物
理

化
學

生
物

在科學範疇以外的獨立學科

這個架構的第一層是典型的傳統分科結構，在科學的範疇內，以固有學科如物理、化學及生物為骨幹。學生學習的目的是瞭解這些科目的基本概念，研究及實驗技能與，及有關知識在社會上的應用。這一層所強調的，是學科的基礎概念和技能，而非它們之間的關係。

第二層綜合了科學範疇內的相關課題。內容包括了一些橫跨物理、化學及生物的課題，例如空氣與生物、太空探索(太空的物理現象，及人類在太空生活所遇到的問題)等。這一層的取向一方面是要讓學生掌握科學的基礎概念，另一方面是要讓學生較全面地瞭解一些與日常生活有關的科學課題如「水與溶劑」，又或者一些學生感興趣，屬於較新發展的科學領域如「太空探索」。這一層所強調的是科學範疇內各方面知識的相關性，與及科學探究技能的共通性；亦會通過闡述科學在生活上的應用，突出科學與人類生活的關係。課程的設計，主要以學生周遭所接觸到的內容為經，以科學探究為主的學習方法為緯，提供有趣味及生活化的學習素材，幫助學生建立科學概念，訓練學生的探究技能，與及培養



他們對科學的興趣及正面態度。最終的目的是要裝備學生，使他們成為具有科學素養的未來公民，同時亦具備足夠能力，以銜接高中的科學課程。

第三層是以第二層為基礎，進一步引導學生探討科學與社會的關係。一方面讓學生認識科學知識的應用，藉此體驗科學對社會及人類生活的重要；另一方面讓學生初步瞭解科學與其他知識領域的關係。這些領域包括社會科學、個人及道德教育、設計工藝技術等。與第二層相比，第三層課程將科學的學習範圍推向更廣的層面，包括環境，健康及生命的價值，科技及工藝技術等。同時，亦突出了科學與某些學習範疇之間的密切關係，使學生對科學的視野逐步由微觀走向宏觀，開始從較寬廣的角度審視科學問題。這一層課程能夠幫助學生在其個人的認知範疇內，將科學重新定位，為科學賦予新的意義。由於這一層揉合了科學與社會科學、生活及道德教育等學習元素，因此，在課程的設計上，必需要與這些學科取得合作及協調。

第四層是在第三層的基礎上，繼續發展跨學科的廣度和深度，把包括科學在內的更多學科的學習聯繫起來，使能真正地達到跨學科課程的目的。這一層的學習內容橫跨各學習範疇，學習方式則以專題探討為主，更可以問題為導向。課程的重點是提供有意義的生活情境。透過探討，使學生從多角度認識與該等情境有關的知識，讓學生體驗到生活是需要統合不同方面的知識。然而，這一層課程並非只為連繫不同學科的學習。它的更重要目的，是要達致技能的整合及態度的昇華。技能的整合，是指把個別學科的技能的學習，提升至綜合技能的層次。這些綜合技能，大部份已涵蓋於香港課程發展議會所提出的九種共通能力之內(課程發展議會，2000c)。其中包括研習能力、解決問題的能力、批判性思考能力、創造力等。這些技能已被視為適應現在及未來社會的重要條件。透過知識和技能的整合，學生的視野會得到更大的伸展，也自然促成態度的昇華，使學生在追求個人目標的同時，亦心繫社會群體、國民，以至全人類的福祉。Hurd(1991)指出知識的統合，可以讓學生在不同範疇學習知識，再藉著學習所得，全面地從多角度審視人類所面對的問題。要實現這種理想，無論在課程的設計或推行上，都需要各科的共同協作，方能把跨學科的教學效果發揮至最好。

以下，筆者嘗試舉出根據這個四層架構而設計的兩個例子，每個例子都包含了一些科學課題，希望能夠突出這個架構的理念，與及說明如何以科學概念為基礎，構建跨學科的學習主題及內容。



例子一動物的分類及其延伸(適用於小學至初中)

課題層次	課題	內容範疇
第一層	動物的特徵 動物的分類 動物之間的捕食關係	生物
第二層	刺激與感覺 動物如何察覺環境的刺激 動物對環境的適應	生物、物理、化學 生物、物理、化學 生物、物理
第三層	動物對人類的作用 瀕危動物的保護 <input type="checkbox"/> 瀕危動物的種類 <input type="checkbox"/> 瀕危動物的生活環境 <input type="checkbox"/> 瀕危動物面對的生存威脅 <input type="checkbox"/> 香港及國際社會的努力	科學及社會 科學 科學 科學及社會 社會
第四層	主題 — 香港海洋公園知多少學習活動 <input type="checkbox"/> 參觀海洋公園 <ul style="list-style-type: none">搜集有關海洋公園的動物的資料，包括動物種類、生活習性、繁殖方法、瀕危程度等（可透過閱讀園內的展板或上網進行搜習）了解海洋公園繁殖海洋生物及其他生物如受保護的蝴蝶所作的努力統計海洋公園所飼養的動物的種類及數量，與及這些動物對食物的需求撰寫短文，訴說參觀海洋公園的感受，又或者撰文向遊客介紹海洋公園的特色寫信向海洋公園管理當局提出建議，以改善海洋公園的設備，或建議海洋公園向市民推廣其在保護瀕危生物所作的努力設計海報，向遊客宣傳海洋公園參與以海洋公園為題的繪畫及紙黏土製作比賽	科學、資訊科技 科學 數學 語文 公民教育、語文 美術 美術



從以上例子可見，課程的第一層主要是讓學生認識有關動物基本概念如特徵、與植物的分別，及動物的分類方式，令學生對動物有一定的瞭解，才讓學生探討有關動物的較廣泛及深入的課題或概念。

到了第二層，可以把學習伸延至動物所棲息的環境，探討動物對環境的適應，包括如何察覺環境的刺激。學生須明白到有些刺激是動物從環境中接收到的，有些則是動物本身按其需要而發出的，例如和同類動物溝通時所發出的聲音便是。這些課題除了與動物的基本特徵有關外，還涉及其他科學範疇的概念，例如不同性質的環境刺激包括光、化學物（氣味）、聲音（物體的振動）、水流速度等。這些概念背後還有一些更根本的概念，例如光和聲音的特性等。因此，這層可以幫助學生結合不同科學範疇的概念，使個人的科學知識得到進一步拓展。

課程的第三層把學習伸展至人類社會的層面上去，目的是讓學生瞭解動物與人類的密切關係，並引導學生認識人類活動對動物所構成的影響，與及如何挽救受影響的野生動物。學生可以從中瞭解到科學與社會的緊密關係。

第四層則以「香港海洋公園知多少」為題的綜合學習活動，將各學習範疇的內容綜合起來，讓學生可以應用他們從各科所學得的知識及技能，如科學知識、語文表達及藝術創作，並以此為立足點，深化及擴闊這些知識和技能的學習。此外，從考察海洋公園的親身體驗，亦可培養學生關注海洋生物及其他生物的態度，與及培養公民意識，對保護瀕危生物發揮個人力量。

例子二植物的分類及其延伸(適用於小學至初中)

以下筆者再提供另一個例子，讓讀者進一步瞭解這個課程架構對逐步建設學生的知識、技能及態度的幫助。

課題層次	課題	內容範疇
第一層	植物的結構 植物與動物之分別 植物的分類	生物 生物 生物
第二層	植物生長的條件（陽光、土壤性質、肥料等） 植物的體內運輸（水份運輸的原理） 植物的繁殖（花朵的結構與傳粉的關係，種子或果	生物、物理、化學 生物、物理 生物、物理



	實結構與其散播的關係，影響種子萌發的因素等)	
第三層	香港農作物及花卉的種植 <ul style="list-style-type: none"> □ 耕種過程(如稻米及蔬菜) □ 香港農業的發展史 □ 農業式微的原因 □ 花卉的種植、需求及人工繁殖方法 	社會、歷史 社會 科學 科學及社會
第四層	主題 — 有機耕種的好與壞 學習活動	
	參觀有機農場	
	<ul style="list-style-type: none"> • 在校內進行有機耕種活動(全級各班分小組進行) 	科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 編寫小組計劃書 	語文
	<ul style="list-style-type: none"> • 設計及整理耕種範圍，製作簡單溫室以保護作物 	工藝
	<ul style="list-style-type: none"> • 計算成本，籌集資金 	數學
	<ul style="list-style-type: none"> • 購買物料 	社會
	<ul style="list-style-type: none"> • 觀察及記錄作物的生長過程 	科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 進行試驗，以改良耕種方法，如施肥的時間及份量，澆水的份量等 	科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 比較有機耕種與普通耕種對環境及健康的影響 	科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 比較有機耕種的產品與普通耕種的分別 	科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 撰寫活動及實驗報告 	語文、科學
	<ul style="list-style-type: none"> • 舉辦有機作物慈善義賣會 	公民教育
	<ul style="list-style-type: none"> • 撰寫介紹有機耕種的小冊子，向學校其他同學及家長介紹有機耕作 	語文
	<ul style="list-style-type: none"> • 設計海報宣傳有機作物慈善義賣活動 	美術
	<ul style="list-style-type: none"> • 設計環保購物袋以供慈善義賣之用 	美術、工藝
	<ul style="list-style-type: none"> • 安排買賣事宜，例如定價、入賬等 	經濟、數學、會計

雖然以上例子勾劃了一個層次分明的課程架構，但其實，各層之間是難以絕對明確地劃分的，所以這個架構只能作為課程設計者的一個參照。其精神是讓學生從基本概念及技能開始，朝向更廣更深的方向發展。因此，只要符合這種精神，課程的具體設計及實踐，是可以有很大彈性的。基本上，上文所勾劃的四個層次都適用於不同學習階段的不同年級，每一級中的每一科，都可以把四個層次融匯在其課程之內。不同的學習階



段可以有不同重點。筆者認為小學的課程可從第一、二層開始，有選擇性地融入小學生所能掌握的基本科學概念及技能。學生有了一定的知識及技能基礎，即使在任何一級，也可以進展至第三及第四層。課程內容的編排，可以由一些基礎課題開始，逐步發展為一些綜合課題，正如以上兩個例子一樣。至於中學方面，可以讓學生在小學的基礎上，繼續強化第一層的概念及技能，使中學生能夠探討比小學生更有深度的跨學科主題。

(四) 總結

一般跨學科課程所缺乏的，是一套經得起考驗的理論基礎及知識體系。所以，如果以跨學科課程作為學生學習基礎概念、技能及態度的起步點，即是說，把本文所提出的架構倒轉過來，從第四層或第三層開始，以不同跨學科主題入手，移向基礎科學知識及技能的學習，對發展學生的各種基礎知識及技能，相信會有一定局限性。因為學生所學到的科學基礎知識及技能，會受跨學科主題所限制。況且，科學的知識系統及其邏輯思維亦會被分割。本文所提出的四層課程架構，是希望取這兩種課程的長處。如果跨學科課程是建基於學科課程之上，學生進入跨學科學習之前，應已學會了相當的基礎知識，亦掌握了一定的學習技能。在這種情況下，跨學科課程便可以成為幫助學生鞏固、連繫、延展、深化及應用科學及其他學科知識的橋樑。此外，還可以造就機會，發展較高層次的綜合技能，如解決問題的技能，評鑑及作決定的技能，以及培養正面的社會觀及世界觀。

本文所提出的課程架構的精神，在於先讓學生學得基礎知識，才把學習層面擴闊，進而把各科的學習加以聯繫。這種取向與 Gardner 及 Boix-Mansilla (1994) 所提出，學生應至少掌握學科的部份內容，才嘗試跨學科的學習，不謀而合。這個架構能兼顧科學學習的系統性，使學生對科學建立有系統的認識；亦能包容跨學科的學習，使學生能從新的角度，瞭解科學及與其他科目的關係。不過，筆者要指出，雖然第一、二層比較著重微觀地發展學生的科學概念及技能，老師仍需要從學生的日常經驗出發，引起學習動機，以幫助學生掌握基礎概念及探究技能。這種教學方式有別於第四層的跨學科設計。前者主要利用生活化的例子及素材，以促進概念的掌握，而後者則有系統地透過專題探討，連繫及深化各科的學習。

在學科課程的支持下，跨學科課程再無須兼顧學生基礎概念及技能的發展，可以全面發揮跨學科課程的優點。由於學生已從分科課程（即第一



及第二層)學得了一定的基礎概念及技能,學校可以更有彈性地選擇跨學科專題。不同學校可以衡量本身的資源,包括教師的專業及長處、學生的興趣及背景、學校身處的社區環境,家長所能給予的支持、課堂時間的限制、課後時間的運用等,以決定專題的內涵。專題的進行也可以有不同的安排,例如在同一時段裏,在不同科目的正規課堂上進行;也可以考慮在正規課堂以外的特別課上進行。簡而言之,跨學科專題的設計應以學校為本位,因地制宜,打破傳統的框框,活化學習,以達致融匯貫通的效果。總的來說,跨學科課程能否有更大的發展空間,全繫於我們能否將學科與跨學科兩種課程取向適當地揉合起來,雙軌並進,以達致互相滋養,互相支持的效果。要讓學生在學習的道路上,既見樹木,亦見森林,相信仍有待教育工作者拋開成見,抓緊目標,共同努力。

參考文獻

- Curriculum Development Committee (1986). *Syllabus for Science (Forms I-III)*. Hong Kong: Curriculum Development Committee.
- Black, P. (1986). Integrated or co-ordinated science?, *School Science Review*, **67**, 669-681.
- Gardner, H. and Boix-Mansilla, V. (1994). Teaching for understanding - within and across the disciplines, *Educational Leadership*, **51**(5), 14-18
- Glatthorn, A., and Foshay, A. (1991). Integrated curriculum. In A. Lewy, (Ed.), *The International Encyclopedia of Curriculum* (pp.160-162). Oxford: Pergamon Press.
- Grady, J.B. (1994). Interdisciplinary curriculum development. Paper presented at the Association for Supervision and Curriculum Development Annual Conference and Exhibit (49th, Chicago, March 19-22, 1994). Colorado: Mid-continent Regional Educational Laboratory.
- Hurd, P. (1991), Why we must transform science education, *Educational Leadership*, October, 33-35.



- Jacobs, H.H. (1991). The integrated curriculum. *Instructor*, 101(2), 22-23.
- Kellington, S., and Mitchell, A. (1978). *An Evaluation of New Science Worksheets for Scottish Integrated Science*. London: Heinemann.
- 課程發展議會著 (1997)：《常識科：小一至小六課程綱要》，香港：課程發展議會
- 課程發展議會著 (1998)：《科學科：中一至中三課程綱要》，香港：課程發展議會
- 課程發展議會著 (2000a)：《學會學習 — 學習領域：科學教育諮詢文件》，香港：課程發展議會
- 課程發展議會著 (2000b)：《學會學習 — 小學常識科諮詢文件》，香港：課程發展議會
- 課程發展議會著 (2000c)：《學會學習 — 學習領域：課程發展路向諮詢文件》，香港：課程發展議會
- 李揚津 (2001)：《「既見樹木，亦見森林」—— 從科學教育的角度談跨學科課程的發展》，輯於香港教育署課程發展處等編《面向二十一世紀小學跨學科課程發展研討會論文集》頁 141-147，中國，廣州。