

## 教育新嘗試 Educational Innovation

# 電腦中介學習資源的設計： 支援「青春期」探究為本學習

蘇詠梅

香港教育學院科學系

江紹祥

香港教育學院資訊與應用科技系

青春期是常識科「健康與生活」學習範疇的核心學習內容，本文討論電腦中介學習資源的設計以支援探究為本學習，讓學生能主動及按需要認識青春期。電腦中介學習資源提供探究內容，包括情景個案及虛擬工具。情景個案提供青春期遇上的問題供青少年討論思考，虛擬工具提供資訊作為思考討論的基礎。虛擬工具的量磅、量尺、放大鏡和X光機支援學生探索青春期身體的變化、性特徵的發展及生殖器官的構造。教師可引導學生利用虛擬工具尋找資訊，令學生能對個案作出充分的討論和明智的判斷。

課程發展處於2002年重新訂定了本港小學的常識科課程內容(課程發展處，2002)。課程修訂的目標為提供優良的學習機會、提升學生的學習興趣、建立學生「學會學習」的能力、發展共通能力、培養正面的價值觀和態度，以及為學生提供豐富的學習經驗等。課程指引強調常識科課程的發展方向是提升學生的探究技巧，促進他們

在個人、社會及人文教育、科學教育及科技教育等各方面知識的增長，並藉此培養出獨立學習的能力。探究為本的學習顯然是一個關鍵的教學方法（課程發展處，2002），但教學研究卻顯示，教師過於依賴課本的內容以決定教學內容及其教學方法 (Huber & Moore, 2001)。香港的小學教室同樣被認為「傾向以教師為中心」、「教師通常都會採取教師示範的方式授課」、「一些老師過於依書直說」（教育統籌委員會，1994）。時至今日，類似的情況在本港小學的科學教學仍舊沒有太大的改進 (So, 2002)。修訂後的常識科課程文件特別強調探究經驗的建立，能對學生達成上述教學目標起關鍵作用，因此教師需要具備相關的知識、技能和思考方式，引領學生從探究中學習及成長 (Warwick, 2000; Windschitl, 2002)。教師若希望協助學生達致此目標，則必須清楚了解學生的學習狀況 (Pearce, 1999)。上述背景展示設計教學資源協助學生進行探究為本學習，是達成常識科課改目標的重要議題。

## 目的

本文旨在討論電腦中介學習資源的設計以支援探究為本學習，並作出建議，讓教師選擇合適的方法把這些資源融合於常識科教學。青春期教育是常識科課程「健康與生活」學習範疇第二學習階段的一個核心學習課題（課程發展處，2002），而這個課題是人生階段所必須面對的一個重要轉變，值得開發教學資源支援其教學。調查指出大部分教師在推行性教育時感到尷尬和不自然（文思慧、蔡寶瓊，1997）。教師教這個課題一般會沿用傳統的說教方式，首先講述青春期的定義，然後根據教科書內容舉例說明青少年在青春期經歷的改變，告訴學生在這個時期應養成的衛生習慣。透過這種教學方式，學生除了可獲得一些零碎的知識片段外，所得不會很多。本設計嘗試運用電腦中介學習資源建立一個探究為本的學習環境，幫助學生主動及按需要認識青春期。

## 探究為本學習

根據美國的國家科學教育標準 (National Research Council, 1996)，「探究」是科學家探索自然世界時所做的工作，包括就自然現象提出解釋及收集有關的證據。「探究」也包括一些學生學習科學的活動，學生學習科學家探索自然世界的方法，從而建立出對科學的理解和認知。在2000年出版的探究與國家科學教育標準 (National Research Council, 2000)，強調教室中的探究式教學有以下兩項特色：一，學生應就一些明顯或間接與科學有關的課題進行探究；二，學生應首先探討幫助他們取得結論的證據，並從這些證據中構思解釋。Martin-Hansen (2002) 建議教師要利用不同模式的探究，照顧不同學生的特別需要。他利用 National Research Council (2000) 所建議的標準，闡釋教室中不同的探究方式：尺的一端偏向以學生為中心的方式，另一端則偏向以老師為中心的方式，以此闡釋四個不同的探究學習模式。第一種模式是開放式探究，是以學生為中心，由學生提出問題、設計及進行探究。第二種模式是引導式探究，是教師協助設計及進行探究，由教師選擇探究問題，師生共同商討如何進行及教師教導學生所需技巧。第三種模式是以上兩個方法的混合體，先進行引導然後進行開放式探究。第四種模式是結構式探究，教師主導引領探究、學生跟隨指示來達成特定的結果。

Lawson (1995) 認為探究是一種具效益的學習方式，能推動學生為遇到的難題尋找解答方法，也給予他們內在控制的能力。常識科課程不只包括科學及科技的內容，更包括個人、社會及人文知識的學習，因此本文的探究為本學習是指一系列的學習活動，過程包括提出問題、策劃探究和運用從學習環境收集的資訊，討論及思考幫助他們取得結論的證據，期望學生能藉此掌握學習內容及探究能力。

自1980年代開始，不少學者已就設計模擬工具、教育遊戲及建立微世界等方面進行研究，並希望藉此推動學生參與探究的學習活動。電腦中介學習資源在過去二十年對科學學習的成效已初步獲得

認同(Hartley, 1988; Levin & Waugh, 1987)，近來更延伸至探索電腦中介學習資源支援學習，例如利用電腦中介學習資源作為心智工具及運用多媒體教材推動更具效率的學習等(Jonassen, 2000; Mayer, 1999)。學者發現電腦中介的探究活動能鼓勵學生主動學習，因為這些資源包括豐富的互動和多媒體效果，都是課本及印刷資料所未能提供的(Bodzin & Cates, 2002)。本文討論的電腦中介學習資源是認知人工製成品(cognitive artifacts)(Norman, 1992)，為支援探究為本學習的目的而設計。

踏入青春期，人的身體會經歷持續數年的改變(方玉輝、陳兆儀、黃周少芳、吳梓江, 2000; 江漢聲、晏涵文, 1996; Cooperman & Rhoades, 1992)，但每人的轉變速度並不一樣。故此，只在青春期的某一段短時間內讓學童學習青春期的課題，並不足以令十一至十二歲的學童了解自己 and 異性已經歷或將會經歷的各種身體變化。另外，雖然教師常用的課本，還有由香港衛生署(2002)出版的小冊子，其中已載有豐富的資料及七彩繽紛的插圖，但這些資源的設計並沒有以鼓勵探究學習為目的。因此本文希望藉著探討及設計電腦中介學習資源，幫助教師建立以探究為本的學習環境，讓學生主動及按需要學習青春期的轉變的相關知識。

## 電腦中介學習資源

過往的研究顯示教師處理青春期的這個課題，通常會以認知成果為主要目的(Charlesworth & Slate, 1986)，亦即較重視身體生理變化的知識灌輸。本文探討的多媒體學習資源設計，則重視引領學生注意青春期的身體變化所帶來的問題和處理方法。每當教師講述性特徵的發展、生殖器官的構造及身體的轉變等，總會要求學生正襟危坐不可說笑。這種嚴肅的態度，使學習這個原本已充滿神秘感的課題增添敏感的教學狀況。教師在教學過程講述青春期的學生身體的變化、青春期的困擾等，學生一般會作出即時的反應，很容易令教師和學生感到尷尬，增加教學的難度。電腦支援的多媒體學習資源讓

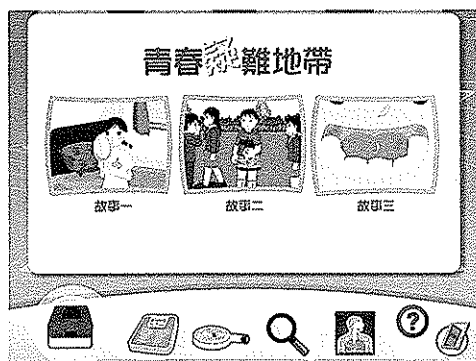
教師不用直接講授課題內容，教師可引導學生運用資源進行自學及討論，減低教學的難度。

本文介紹的電腦中介多媒體學習資源由本文作者設計，包括情景個案及虛擬工具（江紹祥、蘇詠梅，2004）。設計情景個案的目的是提供青春期中可能遇到的問題或困擾個案，引發青少年討論；虛擬工具提供資訊為思考討論建立基礎。虛擬工具的量磅、量尺、放大鏡和X光機，可幫助學生探索了解青春期中身體變化、性特徵的發展及生殖器官的構造。學生可以個人或小組形式，利用虛擬工具找出理據支持討論，幫助他們討論情景個案時作出明智的判斷。

### 有關青春期中身體轉變的困擾的情景個案

這個多媒體學習資源利用Flash動畫描述多個模擬的故事，故事中的角色為青春期的男女。圖一展示提供情景個案的介面，教師可以透過每個故事不同情節遇到的問題和困擾，引發學生學習的興趣及進行探究相關資訊的動力。雖然個案中每一個故事情節的問題均具備答案，但教師的責任是引領學生從虛擬工具中求證相關的資料，幫助學生驗證問題的答案。

圖一 提供情景個案的介面



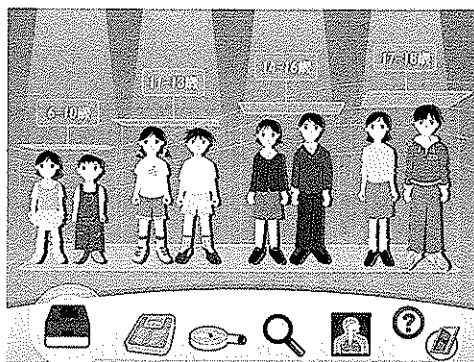
這裏是一些情景個案的故事：第一個故事描述一位十一歲女孩吃了很多零食，臉上長滿暗瘡。教師要求學生找出暗瘡是甚麼、暗

瘡長出的原因及處理暗瘡的適當方法。第二個故事描述一位經常大汗淋漓的男孩，因身上發出異味，其他同學不願接近他。教師可以請學生找出人體流汗最多的部位、體味何來及討論如何改善情況。教師也可按各班學生的情況，自行提出貼身的情景個案，引導學生運用虛擬工具進行探究活動。

### 運用虛擬工具觀察及了解青春期身體的變化

學生可運用圖二展示的虛擬工具了解從兒童到成年期間身體的轉化，虛擬工具介面提供清晰的圖像，讓同學了解男性女性不同年齡身體各部分及外觀上的改變，為學生提供主動及按需要進行學習的機會。另外，虛擬工具也提供了身體成長的圖表、月經過程及生殖器官構造的互動式配對遊戲，讓學生從把玩的過程獲取青春期身體構造改變的知識。虛擬工具為學生提供了一個吸引的學習環境，讓學生了解青春期間身體的轉變，探索兩性身體成長的變化。虛擬工具提供了紮實的資訊支援探究活動。

圖二 探究身體外觀、身體部分及生殖器官的虛擬工具

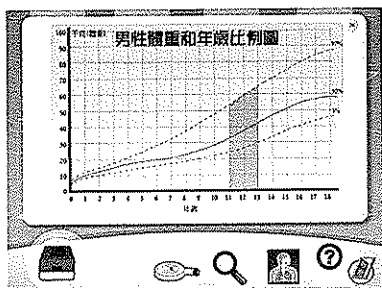


#### 1. 利用量磅和量尺工具了解體型的改變

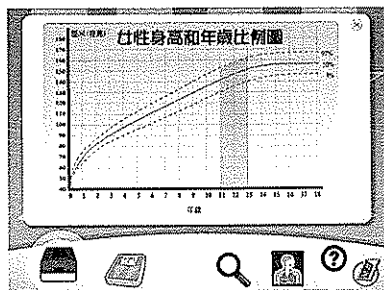
學生若把量磅或量尺拖放到不同年齡組別的男孩或女孩圖像，一個按年齡顯示身高或體重的走勢圖（如圖三或圖四）便會出現，該年齡組別的身高或體重範圍更會以突出的顏色標示其變化範圍。

學生可以輸入自己的身高或體重，觀察了解自己的身體發育情況。按Cooperman & Rhoades (1992) 的研究顯示，正規的資料來源對學生正確了解身體變化非常重要。

圖三 男性體重的走勢圖



圖四 女性身高的走勢圖



## 2. 利用放大鏡工具了解性特徵的發展

學生可以選取身體不同部位如臉部、喉部、胸部、腋窩及性器官等作深入認識，圖五至圖十展示了放大的身體各部位的性特徵。學生可藉此了解兩性身體各部位的變化，例如胸部的發育、臉上的暗瘡和粉刺，以及成人的體型等。放大鏡工具同時提供聲效及文字敘述性特徵的發展，且對不同的身體部位有詳盡的解說，如臉上暗瘡的形成、男性及女性生殖器官長出陰毛、女性生殖器官的變化如陰唇的發育、男性生殖器官的變化如睪丸、陰囊和陰莖的發育等。

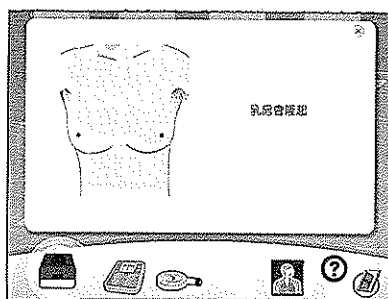
圖五 女性臉部長出暗瘡



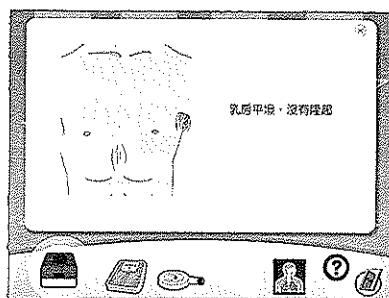
圖六 男性臉部長出暗瘡



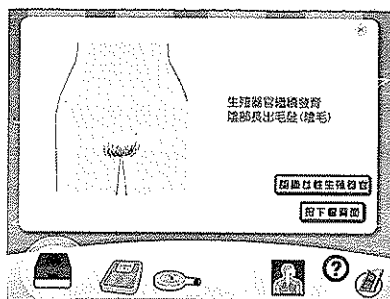
圖七 女性胸部的發展



圖八 男性胸部的發展



圖九 女性生殖器的發展



圖十 男性生殖器的發展

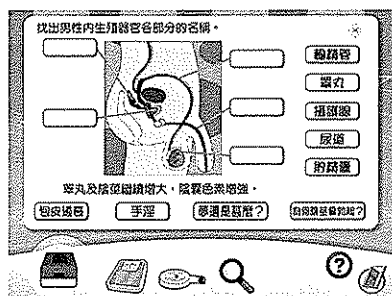


### 3. 利用X光機工具了解生殖器官構造

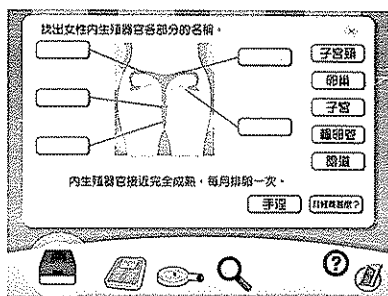
當學生把X光機拖放到如十一至十三歲的男孩或女孩圖像，X光機虛擬工具便會顯示如圖十一或圖十二的男女性器官的結構及各部分的名稱，幫助學生認識這些器官的發展。若學生把X光機拖放到十四歲以上的男孩或女孩圖像更設有互動式配對遊戲，測試學生對這些器官的認識。此外，軟件更提供關於經期、夢遺、自慰、包皮過長及陰莖勃起等的資料，並設有動畫闡述卵子從卵巢移動至子宮、精液排出、陰莖勃起及射精等過程供學生按需要探究了解。



圖十一 男性性器官詳圖



圖十二 女性性器官詳圖



## 運用電腦中介學習資源發展探究為本學習

課本因篇幅關係只能提供有限的資料，教師和學生若需要討論青春問題均感到需要相關資料的支援。多媒體學習資源的設計可為課室建立一個探究式的學習環境，有助處理青春期的課題 (So & Kong, 2004)。教師可以利用情景個案中的故事，鼓勵學生思考青春面對的問題，也可運用故事中的人物，幫助學生克服起初討論有關性的課題時的尷尬。學生運用虛擬工具搜尋資料進行討論學習，並在此過程學習運用探究方式解決問題 (課程發展處, 2002)。學生在教師的引導下運用多媒體學習資源進行探究為本學習，應能促進學習成效，特別是一些敏感的學習課題。學習的安排不應單是學生各自進行探究活動，而且也應該進行討論和分享，進一步促進學習成效的達成。

## 結語

探究能力是終身學習者必須具備的學習能力，是身處知識型社會的學生所不能欠缺的能力。本文闡釋如何把電腦中介學習資源融入學科教學，藉此發展學生探究的能力，讓學生學懂就日常生活遇到的問題尋找相關資料解決問題。運用多媒體設計的模擬情景個案，鼓勵學生尋找合適的理據支持他們討論及作出明智的判斷。電腦中

介學習資源也同時提供虛擬工具如量磅、量尺、放大鏡和X光機等工具幫助學生深入了解青春期身體各個部位變化的資訊，讓學生親自找出兩性在青春期時身體的轉變和性器官的發育情況，幫助學生了解兩性在這個時期身體的轉變和性特徵的發展，藉此讓學生解決青春期面對的問題。

雖然電腦中介學習資源的設計可成為促進學習成效的要素，但教師使用的策略和方法對學習成效仍具決定性的影響。由於學生有不同的學習動機和認知能力，要他們有所得益，教師需把這些學習資源融入探究為本的教學過程，協助學生學習學科知識。教師啟導學生進行探究，可考慮Martin-Hansen (2002) 建議的結構、引導和混合等探究學習模式協助學生發展探究能力。因此，教師在探究為本的教學中需扮演一個積極的角色，引導及鼓勵學生利用電腦中介學習資源尋找有關青春期的知識。待學生掌握探究學習模式後，教師可嘗試採用開放的探究模式鼓勵學生進一步進行學習。電腦中介學習資源的設計目的是支援學生進行探究為本學習，讓學生善用資源進行主動學習。我們未來的研究方向是課堂實踐的探索，探討及求證在課堂運用電腦中介學習資源進行探究為本學習的可行模式及成效。

## 參考文獻

- 文思慧、蔡寶瓊(編)(1997)。《性教育再思——教育工作者參考手冊》。香港：香港教育研究所。
- 方玉輝、陳兆儀、黃周少芳、吳梓江(編著)(2000)。《家庭醫學》。香港：中文大學出版社。
- 江紹祥、蘇詠梅(2004)。《資訊科技輔助學習光碟：成長的奧秘》[電腦光碟]。香港：教育出版社。
- 江漢聲、晏涵文(主編)(1996)。《性教育》。台北：性林文化事業。
- 教育統籌委員會(1994)。《學校教育質素：教育水準工作小組報告書》。香港：政府印務局。

- 課程發展處(2002)。《小學常識科課程指引——小一至小六》。香港：政府印務局。
- 衛生署(2002)。《健康青少年，邁步齊向前》。香港：衛生署中央健康教育組。
- Bodzin, A. M., & Cates, W. M. (2002). Inquiry dot com. *The Science Teacher*, 69(9), 48–52.
- Charlesworth, J. R., & Slate, J. R. (1986). Teaching about puberty: Learning to talk about sensitive topics. *Teaching of Psychology*, 13(4), 215–217.
- Cooperman, C., & Rhoades, C. (1992). *New methods for puberty education: Grades 4–9*. Hackensack, NJ: Planned Parenthood of Greater Northern New Jersey.
- Hartley, J. R. (1988). Learning from computer-based learning in science. *Studies in Science Education*, 15, 55–76.
- Huber, R. A., & Moore, C. J. (2001). A model for extending hands-on science to be inquiry based. *School Science and Mathematics*, 101(1), 32–41.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Levin, J., & Waugh, M. (1987). Educational simulation tools, games, and microworlds: Computer-based environments for learning. *International Journal of Educational Research*, 12(1), 71–79.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34–37.
- Mayer, R. E. (1999). Instructional technology. In F. T. Durso, R. S. Nickerson, R. W. Schvaneveldt, S. T. Dumais, D. S. Lindsay, & M. T. H. Chi (Eds.), *Handbook of applied cognition* (pp. 551–569). New York: Wiley.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Norman, D. A. (1992). Cognitive artifacts. In J. M. Carroll (Ed.), *Designing interaction: Psychology at the human-computer interface* (pp. 17–38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pearce, C. R. (1999). *Nurturing inquiry: Real science for the elementary classroom*. Portsmouth, NH: Heinemann.

- So, W. M. W. (2002). Constructivist teaching in primary science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 3(1). Retrieved from the Hong Kong Institute of Education. Website: <http://www.ied.edu.hk/apfslt/>
- So, W. M. W., & Kong, S. C. (2004). Building a computer-supported classroom learning environment for teaching and learning puberty: An inquiry approach. In W. Au, K. Li, & B. White (Eds.), *Proceedings of the Australian Computers in Education Conference—ACEC2004* [CD ROM]. Adelaide, Australia: Australian Council for Computers in Education.
- Warwick, P. (2000). Developing a scientific way of working with younger children. In P. Warwick & R. S. Linfield (Eds.), *Science 3–13: The past, the present and possible futures*. London: Routledge Falmer.
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Teacher Education*, 87(1), 112–143.

## **The Design of Computer-Mediated Learning Resources for Inquiry-Based Learning of Puberty**

*Winnie Wing-mui So and Siu-cheung Kong*

### ***Abstract***

*This article discusses how computer-mediated learning resources are designed and implemented to support the inquiry approach for primary school pupils to have better understanding of puberty, which is a core element in the Health and Living Strand of General Studies in the Hong Kong primary curriculum. The computer-mediated learning resources include case studies and virtual devices. The case studies provide situations of harassment and questions that early adolescents may encounter. The virtual devices of balance, meter rule, magnifying lens, and x-ray machine help learners look into the body changes and sexual development during puberty, as well as reproductive anatomy. Teachers can guide pupils to work individually or in groups to search for supporting information from the virtual devices for discussion and making wise choices in solving problems encountered in puberty.*

---

蘇詠梅，香港教育學院科學系高級講師。

江紹祥，香港教育學院資訊與應用科技系講師。

聯絡電郵：[wiso@ied.edu.hk](mailto:wiso@ied.edu.hk)