

## 香港初中科學教師對另類評估的認識和實踐

鄭美紅

中國 香港

香港教育學院 科學系

電郵：[maycheng@ied.edu.hk](mailto:maycheng@ied.edu.hk)

收稿日期：二零零三年六月五日(六月廿五日再修定)

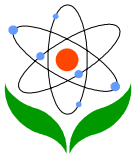
---

### 內容

- 摘要
  - 本地教育改革與海外科學教與學研究
  - 科學評估與科學教育研究的轉變
  - 方法
  - 結果
    - 科學教學
    - 科學學習
    - 科學評估
    - 利用科學評估所得的資料
    - 嘗試新方法所遇困難
    - 引入新評估方法的原因
    - 教師專業支援的需要
    - 綜合分析
  - 結論
  - 參考文獻
- 

### 摘要

近年的教育改革及有關科學學習的研究，均鼓吹使用另類習作和進展評估。由於香港教師一直習慣採用傳統的紙筆測試和總結評估，科學教師教育工作者必須設法協助他們，了解這種範式轉移的實況。本文探討初中科學教師對推行另類評估的意見，以了解教師需要甚麼支援。香港的科學評估文化現正從總結性的紙筆測試轉移為另類評估，而本文的研究結果正好為這一點帶來了啓示。文末提出一些



---

建議，藉以協助教師配合評估趨勢的發展。

鳴謝

本研究獲香港教育學院研究委員會撥款資助，謹此致謝。

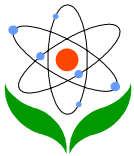
## 本地教育改革與海外科學教與學研究

二零零零年的香港教育改革(課程發展議會，2000)把學生的學習分為八個學習領域，其中包括科學教育，亦提倡推行專題研習和培養主動學習的精神。教育改革文件亦提醒教師，公開考試並不能評估學生各方面的能力，遂建議採用不同形式的評估方法，充分反映學生的表現和能力。因此，改革必須朝著科學科的學、教、評估三方面而努力。

海外的科學教育家強調科學教師的主要角色，是把課程、教學、評估互相連繫(Kulm & Malcom,1991)，認為學、教、評估的取向必須一致。本地教育改革提倡主動學習，有關科學學習的文獻亦有相同建議，認為有意義的科學學習不能單靠熟讀課本，學生必須在腦中主動建構和重構科學概念(Glynn, Yeany & Britton,1991)。Duit(1991)以此主動學習或建構概念的原理，指出教師必須協助學生發展後設認知技巧，培養終身學習的精神，鼓勵他們對概念轉變持開明態度。教師必須改變以往填鴨式的教學方法，確認學生持有已有概念，並在此基礎上教學(Ausubel,1968)。教師應了解學生在課前或課後均可能抱有另類概念(Osborne & Gilbert,1980; Bell,1981; Mintzes, Trowbridge & Arnaudin,1991)。這種強調已有概念、另類概念的學習觀稱為「建構主義學習觀」。科學學習觀念的轉變，對相關的評估工作亦帶來了不同啟示。

由於學生在課前或課後持有另類概念，而這些概念部分可能是從學與教的過程建構而來，因此教師不能再單靠學期末的測驗和考試，來了解學生的學習進展或需要。建構主義學習觀的主張，認為學生會把新知識與已有概念同化，或調適新知識(Piaget,1970)，又或把新舊概念相連接(Osborne & Wittrock,1985)。Bloom(1976)提出認知切入行爲(cognitive entry behaviour)及情感切入特徵(affective entry characteristics)兩個觀點，亦即學生的已有概念和態度，與建構主義學習觀不謀而合。教師應於課前先了解學生對有關課題的想法及感受，於課前或學期初進行評估。

教師不但要重新考慮進行科學評估的時間，還要明白學生在評估過程的角色轉變。學生在傳統考試角色被動，只須回答試卷上的問題；目前的評估課業方向，



則應轉為讓學生有主動參與的機會(Glenn,1991)，以便推動學生在評估期間主動學習和思考。要達到這個目的，教師可提供機會讓學生參與另類評估，如科學探究、自我評估、專題研習等活動。不少研究顯示，自我評估能協助學習者把學習體驗與個人建構的經驗聯繫起來(Boud,1995)，加強學生的自信心(Kusnic & Finley,1993)，成為終身學習的一種技巧(Boud,1995)。

考慮科學評估的推行時間和學生的角色後，下文將探討與建構主義學習觀相符的另類評估模式。Haetrel(1991)認為課業應融入日常的課堂活動，可包括手到活動、協作活動、探究活動、專題研究及實驗。此等活動可加強學生參與和刺激思考，與建構主義學習觀相符。Dana, Lorsback, Hook & Briscoe(1991)亦提出與建構主義學習觀一致的課業模式，包括：概念圖、創意評估、日誌及晤談。正如 Torff(1997)指出，課業必須涉及一系列的技巧，從而針對認知的各個層面所形成的體系。這裡所指的技巧包括發展與主動思考有關的解難能力，以助學生把已知和未來的學習連繫起來。

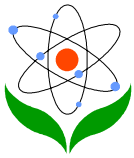
科學探究活動不但是另類評估，也是讓學生模仿科學家的一種活動形式。在探究期間，學生的科學思維、觀察技巧、交流科學意見和進行公平測試等能力，都可得以發展。不少科學教育家對科學探究的評估作出深入的分析。Millar, Gott, Lubben & Duggan(1995)提出了一個反映九至十四歲學生科學思維能力的模式。在設計及進行科學探究時，教師可考慮應用有關框架，其中包括四個由淺入深的層次，可用以評估學生在探究的表現。同樣，Crossland(1998)亦提出了另一個五層模式，以難度及複雜程度順序排列，用以策劃及評估科學探究活動。

本地教育改革政策與世界各地的科學教育家，均對科學學習與評估持相同意見。學生應主動投入學習和評估過程。科學評估不再限於課後或學期末進行，也不限於使用一種評估形式，而是持續不斷地以不同形式反映教與學成效，從而發展學生不同方面的能力。

## 科學評估與科學教育研究的轉變

科學評估的文化須從總結性的紙筆測試轉移為另類評估，科學教學方法亦必須相應調整以作配合。這包括改變教師對科學評估的觀念，並為他們實踐新的教學取向提供支援。

要協助教師了解科學教學的新趨勢，有關的教育研究項目應探討教師對評估的看法，了解他們的專業發展需要，提供相關的發展機會。可是，不少研究學者



(Grimmett & MacKinnon, 1992; Huberman, 1989; Richardson & Placier, 2001)均指出，教育研究對實際的課堂教學影響不大。Hiebert, Gallimore & Stigler (2002) 認為有必要展開研究，協助教師根據共同的知識基礎，改進教學方法。

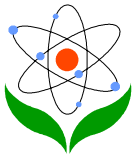
近期有兩項海外研究，嘗試協助教師改變舊有的科學評估方式，分別踏入推行和完成階段。約克大學及 Seneca 應用文學及公技學院於一九九九年進行了一項名為 "The Assessment of Science and Technology Achievement Project (ASAP) (<http://exemplars.ysiste.com/>)" 的計劃，研究小組為小學一年級至中學二年級設計評估課業及評分指引，邀請教師嘗試使用和提出修改的意見，最後在實際課堂推行，用來批改習作和選出範例。所選範例成為該習作評分指引上各個等級的實例。計劃證實所提供的支援確能協助教師改善科學教學方法。另一項計劃 "The Learning in Science Project (Assessment)" 則由新西蘭懷卡托大學的 Bell and Crowie (2001) 推行，主要研究科學科的進展評估。計劃包括三大範疇：研究教師對評估的看法、課堂教學的個案研究、教師發展。由於計劃提供教師發展的機會，研究範疇不但包括參與教師目前使用的評估方法，也會探討他們在參與計劃的兩年內，使用進展評估課業的情況。這些計劃的設計共同之處，是利用訪問、收集學生習作等方法搜集數據同時，加入教師專業發展的元素。

筆者循著相同的發展路向開展了一項研究，嘗試為香港初中科學教師提供支援，配合他們在科學評估發展的需要。研究參考上述兩項計劃的設計，加強整合有關科學評估的理論基礎，並從本地科學課堂的情境，了解該等理論如何應用於課堂實踐，內容包括：了解教師對於在初中科學課引入另類評估策略的看法、為教師舉辦專業發展工作坊、就另類科學習作的設計和推行提供校本支援、協助教師訂定有效的習作評估準則。本文報告的結果為研究的第一部分，即初中科學教師對科學評估的看法。

## 方法

研究小組邀請了四間中學參與是項研究，共有八位來自四間中學的初中科學教師參與，其中一間有一位教師參與，另一間有三位，其餘兩所則各有兩位。研究展開初期，研究小組與教師會面，就計劃內容、於科學課引入另類評估的目的等問題作初步交流，從而了解他們對科學教學、學習和評估的看法，讓研究小組能針對其需要提供支援，推行另類評估。另外，研究小組訪問個別教師，以了解他們對科學學習、教學與評估的看法，問題針對初中科學科的教與學範疇，包括：

- 教師備課的做法
- 科學教學的最大考慮因素



- 最希望採用的科學評估方法
- 進行科學評估的時間
- 如何利用科學評估所得資料
- 對教師的科學教學與評估所需支援的看法

訪問於參與教師所屬學校進行，每次約三十至四十五分鐘，以廣東話進行。研究員以一系列既定問題作為訪問指引，並就受訪者的個別回應再作深入了解。根據 Miles & Huberman (1994)，質性分析旨在比較不同數據的異同，判斷或選擇報告的內容；而本研究分析目的，是了解受訪者對科學教學、科學學習、科學評估的看法。訪問內容經錄音抄寫後，研究員把內容歸入不同主題和類別，並加上編碼，然後計算每個訪問出現主題的次數。下文將詳細分析有關結果。

## 結果

科學學習、教學、評估三者有著不可分割的關係(Kulm & Malcom, 1991)，故在探討有關評估的問題時，亦應了解教與學的情況。由於本文旨在探討教師對另類評估的認識和實踐，故教師的回應以三個主題分類：對科學教學的看法、科學學習、科學評估，重點則在科學評估部分，其中將詳細討論有關受訪教師對科學評估的看法、如何利用評估所得的資料、推行新嘗試所遇的困難、引入新的科學評估方法的原因、對專業支援的需要。

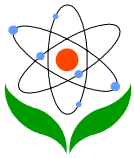
### 科學教學

所有受訪教師均表示，他們會根據課本內容備課。他們認為課本內容組織完善，而且閱讀課本內容後已沒有多餘時間以其他形式備課。雖然只有一位教師指出課本內容簡單，沒有必要提供額外資料，但八位教師中有六位都表示會尋找其他資料輔助教學，包括一些能推動學生學習、刺激學生思考、把概念與日常生活例子連繫的有趣活動或資料。科學實驗在教學活動中仍佔著重要位置，四位教師都強調他們會在課前事先檢查課本的實驗是否可行。

### 科學學習

訪問員問及教師對學生的科學學習有甚麼考慮。六位教師表示他們會留意學生學習科學的能力和興趣，會設法把課堂內容變得有趣，從而推動學生學習，例如：

*「我希望是切身的日常科學，學生掌握得到，明白得到，一些複雜的問題很*



難解釋，教物理科還可以，但初中科學則很難教。」(CS4-T0)<sup>1</sup>

「我最主要考慮他們（學生）有沒有興趣學這科，我不介意他們較為嘈吵，只要他們是真正一組一組的在做實驗。」(CS5-T1)

此外，從四位教師的回應可見，課堂時間亦會影響學習的質與量，例如：

「時間上都會（考慮），因為我們只有一小時十分（上課），斬頭折尾便只剩一小時。如果遇上非典型肺炎這種特殊情況，（上課時間）根本不足一小時，所以這點（時間）都是要考慮的因素。」(CS5-T0)

總括訪問內容，學生的學習質素取決於教師推動學生學習的能力，以及教學時間的多少。教師未能改變課堂時間，但會設法改進教學方法，增加課堂的趣味，例如把抽象的科學概念生活化，以推動學生學習。

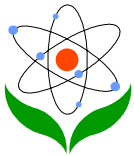
### 科學評估

訪問亦問及教師進行科學評估的方法和時間。所有受訪教師都表示，測驗和考試是主要的評估方法，通常在每學期末舉行最少一次。教師亦表示他們會留意最新的科學評估趨勢，全部受訪者都表示，縱使另類科學評估佔學生總成績很少分數、甚或不計算在內，但他們都曾嘗試引入這類評估。三位教師曾引入專題研習、兩位曾評估實驗技巧、兩位使用同儕互評或自評、一位嘗試著學生製作模型、另一位則採用口頭匯報。不過，全部受訪者均同時有繼續採用其他傳統的持續評估，包括小測、默書、課後測驗等。

曾使用科學探究專題的三間學校，對所作的新嘗試有更詳細的解釋。他們的專題意念包括：測試某品牌紙巾的堅韌度、找出餅乾、粟米片等兩類食物的卡路里含量、量度學校禮堂的高度。其中一間學校更利用了公開科學比賽的步驟和指引，讓學生設計科學探究專題研習，如利用吸管製作模型。

教師認為這些活動讓學生有更佳的科學學習體驗，能提升他們學習科學的興趣，因此值得嘗試推行。受訪教師認為這種專題研習可提供機會，讓學生把科學知識應用於日常生活，其意見如下：

<sup>1</sup>CS4 代表參與科學科課程發展編號 4 的中學，T0 代表該校負責統籌的教師，後文 T1 則代表編號 1 的教師，如此類推。



「學生最少要知道有關的邏輯是食物的化學能轉為熱能，但有些學生會提出吃一個月餅乾，看看有沒有變肥便可知道。」 (CS3-T1)

「我們真的希望在能力較好的一班做到（把課堂）盡量生活化。」 (CS5-T0)

「我覺得學生參與的時候也頗高興。」 (CS3-T1)

除了引入科學探究活動，其中一間學校亦參考聯校工作坊的意念，在學校舉行一次有關太空之旅的問答比賽。學生可參考幾個指定網站，為比賽作好準備。學生對該活動的反應令教師甚感鼓舞：

「學生在比賽過程中很認真地尋找資料，成績較遜色的班別真的很喜歡這類比賽。」 (CS5-T1)

上述結果顯示，在教學和評估引入新嘗試的教師，都對相關經驗有正面評價。

### 利用科學評估所得的資料

在評估過程獲得有關學生學習情況的資料方面，七位教師表示他們會與同事正式或非正式地討論，從而改善日後的學與教，例如：

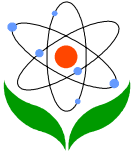
「我們都會在教務會議上分享，自己在科學組也會有時間分享，可能看看哪個單元最難教，怎樣教會較好。」 (CS3-T1)

教師的跟進工作亦各有不同。三位教師會以導修課或額外練習協助成績稍遜的學生，例如：

「成績差的學生我們會給予額外的練習，課後多些幫助他們.....我們會找其他出版社的練習給他們做.....」 (CS4-T0)

兩位教師則會為成績較好的學生，安排有趣的活動，如參觀米埔自然護理區；教師協助成績稍遜的學生學習時，也會考慮課堂秩序的問題，或與同事討論適當的教學方法，例如：

「這裡有些學生能力較低，我們會怎樣做呢？可能我是訓導主任出身，會想想是否應先管後教。讓他們做這些（有趣的活動），有時候是要考慮秩序和實際上是否可行.....」 (CS5-T0)



「大家交流怎樣教學，一些有趣的（意念）、我們想到的（意念），會互相討論，看看能否應用在課堂教學上，或者看看好班的成績為何會好，找出原因，討論一下，看看怎樣分享自己的意見。」(CS5-T0)

教師不但樂於嘗試另類評估方法，亦明白須利用評估結果以改善教學。不過，他們用以補底的方法則值得商榷，因為重複課堂內容、給予額外練習，或未能正面影響學習質素。

### **嘗試新方法所遇困難**

在了解教師教學和評估的做法後，訪問員請教師談談引入新評估方法時遇到甚麼困難。分別有四位教師認為，時間限制和缺乏經驗是主要的問題，亦有兩位教師指出學生的學習質素是考慮因素。

教師認為，協助學生進行科學探究活動相當花時間，例如：

「因為去年的科學探究，我們要跟進學生……要分組，二人一組，教師就要跟進學生的（探究）過程，結果我們要跟進全班學生怎樣做。其中一樣要跟進的，是學生考慮題目時，我們要跟進他們怎樣想，方向是怎樣，或在過程中我們要觀察他們怎樣構思、解決，怎樣找資料。其實每組兩次，單對單的（跟進），真的很花時間。」(CS4-T2)

教師投放時間和精力後，也擔心科學探究能否改善科學學習，

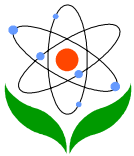
「例如跟進他們構思科學探究的方法。其實（老師）已向他們說過，要想想哪些是變數……真正做出來，不是容易的。有些成績較好的學生做得到，所以我覺得效果不是太好。」(CS4-T1)

教師擔心所花的時間和精力是否用得其所，能否改善學生的學習質素。

教師亦指出，專業知識會影響新嘗試的成敗，

「我的經驗告訴我，以我們學校而言，特別是做燒食物（的實驗）時會遇到些困難，是步驟問題。可能老師的經驗不足……要學生從無到有，自己做實驗，可能學生之間都需要這樣的訓練……老師都希望能夠專注在課程發展方面，但時間上有困難。」(CS3-T1)





四位教師對另類評估存疑，包括主觀評估、如何訂立評分準則、分配分數等。教師認為測驗和考試有標準答案，故較為客觀，擔心評估學生習作時過份主觀，例如：

*「另類評估便不同，是由老師評核自己任教那班的實驗，功課表現如何，是由(教師)自己評分，我們會擔心這個主觀因素會影響學生的成績。」(CS2-T0)*

教師在訂立可靠的評分準則和給予習作指引時也感到困難，

*「有時很難判斷何謂好、何謂不好，是很抽象的，有時可能我的要求會很抽象，可能給一個題目，他們不明白應怎樣做。」(CS4-T2)*

由此可見，策劃評估課業、訂立評分準則、給予習作指引，是件不容易的工作，而訂定另類評估所佔比重亦相當困難，例如：

*「(各學生)最後得分的分別很小.....最多相差十分.....他們便會覺得最終還是會看考試的分數。」(CS2-T1)*

從上述回應可見，教師對另類評估的信度、效度、推行方法都存有疑問。他們希望能確保所用的方法對學生公平，能分辨學生表現的差別。

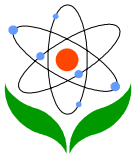
### **引入新評估方法的原因**

雖然教師在引入新方法時感到困難，但他們仍有合理原因支持自己的做法。兩位教師較為被動，指出是受教育改革影響；四位教師則主動積極，暗示現行教學方法已不再奏效，指出傳統測驗和考試的問題所在：

*「其實過往我自己體會的，是測驗考試似乎真的不足已達到科學教學的目的。我發現同學原來只要背誦強記便可拿到很好很好的成績，但其他方面的能力似乎便看不到，所以今年嘗試用這方法來做。」(CS2-T0)*

*「其實他們的學習不但靠測試考試來考，也計算平日表現的積極性，專題研習所要學的東西。現在信念已改變，不會只靠熟讀知識的學習方法，有時有些(學習目標)是測驗考試考不到的。」(CS4-T1)*

上述教師了解測驗和考試的限制，其他教師引入新嘗試，希望能改善教學表現，



從而提升學生的學習成果，例如：

*「其實老師的自由度很大，有時我們會讓學生玩網上遊戲及百萬富翁學生版，他們會很興奮……如果時間容許，我們就讓學生在多媒體學習中心玩；如果時間不容許，我們就當作溫習，學生在座位說出答案，分兩組，看看哪一組勝出。」(CS2-T1)*

部分教師對教育改革和學校整體教學方針的轉變，會採取被動態度，例如：

*「現在大家都知道有課程改革，所以（科主任）提出要做，覺得可以合作的也沒所謂，可以一試，因為我認為如果這是社會趨勢，都要學習怎樣認識這個趨勢。」(CS4-T2)*

初中科學教師積極引入新嘗試，因為他們認為傳統評估方法有所限制，在教育改革和學校行政轉變的情況下更見不足。

### **教師專業支援的需要**

訪問員請教師就是否需要科學教學與評估等方面的專業支援提出己見。教師表示他們對兩方面的外在專業支援需求極為殷切。第一，是對教學材料、資訊、參考、意念方面的支援：

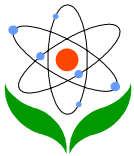
*「你們（研究小組）提供的資料做了一個類似的模式，從中抽出一些元素來配合我們學校的真實需要，修改到與我們學校資源可以應付……這樣我已覺得足夠。」(CS3-T1)*

*「如果有一些定期的……例如你教物理科，我教綜合科學科，有一些期刊送到學校，大陸的也好，澳洲的也好，最好當然有香港本土的，可以幫到設計（課堂）方面。」(CS4-T0)*

第二，教師希望多與同事和其他學校討論和交流經驗，

*「有時間討論會較好，尤其是有機會和他們（同事）談，對我來說是好寶貴的，真是好寶貴的。」(CS4-T0)*

*「有些方向不太清楚，不知道怎樣做……看看其他學校的經驗是很重要的。我會常常上網看看其他學校怎樣教，目的是看看可否應用在自己學校的情況*



和學生質素。」(CS5-T0)

此外，兩位教師亦表示，學校行政的支援亦相當重要，

「我們都需要學校、校長各方面認同我們的做法。」(CS2-T0)

「還有行政角度，校方是否支持，或是否認同你的做法，是否幫到你，這是一個很主要的因素，影響是否嘗試。」(CS5-T0)

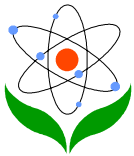
由此可見，初中科學教師的專業需要不但包括與學科有關的支援，如參考資料、教學意念、教學材料等，也包括一般支援，如學校間的經驗交流、校本支援等。

### 綜合分析

從各個受訪教師的回應，可總括香港初中科學教學、學習、評估的特點。受訪教師一般的教學取向較為傳統，主要根據課本內容教學。教師開始嘗試把科學概念融入日常生活，藉以提升學生的學習興趣。教師亦發現緊迫的教學進度會影響教與學的質素。雖然所有受訪教師都採用測驗和考試作為主要的總結評估，但大部分教師亦曾嘗試其他另類評估方法，讓學生透過自評和同儕互評主動參與評估過程。評估結果除了反映學生的表現外，教師也從中了解交流專業經驗的需要，以改善日後的教與學表現。不過，教師會利用額外導修課來補底、以實地考察這項「獎賞」來拔尖，則較為有趣。這樣做可能進一步降低成績稍遜的學生的學習動機。

在推行另類評估方面，教師對另類評估能否改善學習質素存疑，也不肯定投放的時間是否值得。他們亦表示自己在推行另類評估時缺乏專業知識和經驗，擔心主觀性的評估會影響信度，在訂立評分準則時遇到困難，也可能影響評估的效度。縱使教師對進行另類評估感到困難和存疑，但他們仍樂意引入新的科學評估方法，原因主要有二：縱使考試仍是學校主要或單一採用的評估方法，但較積極主動的教師已發現現存考試制度的弊端。他們關心學生的學習，希望透過新方法提升學習成效；較被動的教師則主要是受教育改革影響而引入新方法。基於這些不同動機，教師了解自己在專業支援和發展的需要，前者分內在和外在兩類。內在支援方面，教師須獲得學校行政的支持和認同；外在支援方面，則歡迎外界提供教學材料、參考資料、教學意念，並有機會與其他學校教師討論交流，分享成功的教學方法，進一步改善本身的教學策略。

### 結論

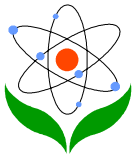


本文所引的研究結果顯示，受訪初中科學教師正處於新評估趨勢的十字路口。筆者發現，他們在決定是否改變傳統的教學和評估取向，引入另類評估策略時，會感到進退兩難。雖然他們了解測驗和考試的限制，但又不確定推行另類評估的推行方法。他們明白應利用評估結果的資料改善教學方法，但所作的「改善」不但未必能補底，更可能進一步降低成績稍遜的學生的學習興趣。教師可能對推行另類評估感到不安或不肯定，因而繼續沿用以往的方法，或新舊並用。要針對上述情況，支援教師繼續配合新的評估趨勢，教師必須首先改變個人對學習、教學和評估的想法或觀念。近年不少研究也支持這個觀點，正如 Stiggins (2002)指出，協助教師對評估有更深入的了解，只針對了課堂實踐轉變的部分問題。Sato (2003)亦認為，如果教師的心態仍保持不變，評估工作只會流於表面、形式化，因此認為教師應了解改變評估方法的真正原因，並改變個人對評估的想法。

究竟初中科學教師的心態應作出甚麼改變？首先，教師應注意學習、教學、評估的關係；接受教師的角色轉變；然後協助學生採用新的學習方法。

從訪問內容可見，教師把大部分精力放在引入新的評估方法，很少主動改變自己的教學取向，也甚少利用評估結果的資料改善學與教。教師是在課堂內連繫學習、教學、評估的重要人物(Kulm and Malcom, 1991)。由於評估是教學的一部分，Sato (2003)認為專業發展活動必須針對學與教的聯繫，教師也應了解新的評估方法是否配合整體的教學取向。為了闡明學習、教學、評估的關係。Rutherford (2003)把教學與臨床診療作一比較。臨床研究對選用哪種診治方法相當重要，而評估結果的資料可反映學生學習的不足之處，讓教師按需要調整教學策略。同樣，學生也可根據評估結果改善自己的學習。許多研究學者強調描述性的回饋是學習的必要元素(Shepard 2000; Sylwester, 1995)，能讓學生了解自己的長處、習作未能達到要求的原因、改善表現的方法等。初中科學教師如對評估抱有這種態度，便不會把另類評估視作分辨學生高低的工具，而是用來反映自己的教學表現，協助學生學習。

此外，科學教師亦須就自己的角色作出心態上的轉變。教師應了解推行另類評估的原因。自評和同儕互評的原理，是把學習視作學習者主動參與的過程。教師的工作須由導師轉變為提供學習支援的人(Black, 2003)。Black (2003)認為教師須與學生多作互動交流，讓學生學習，提供支持的環境，使課堂教學更富彈性，容許不同類型的學習方法。教師除了要為學生提供更多機會參與學習外，也要改變舊有的評估重點。以往教師會根據標準答案批改習作，現在則要判斷學生回應的質素(Black, 2003)。教師應重新思考角色上的轉變，避免推行另類評估時流於表面。教師也應調整個人對學生角色轉變的心態。教師不應再把學生視為被動接收科學



概念的學習者，而應把他們看作主動學習者。學生可能抗拒為學習負上責任，因此教師應有心理準備，為他們提供支持的學習環境，協助他們漸漸改變學習方式。持續地採用自評和同儕互評的方法可催化這種轉變。

總括來說，如果初中科學教師能順利改變舊有心態和想法，可在評估的改革路向再走一步，同時亦將可令初中學生更有效地學習。雖然教師是負責連繫學習、教學和評估的人物，然而在教育改革的實踐工作上，教師和其他教育專業人員亦同時擔當舉足輕重的角色。正如受訪教師指出，教師教育工作者與學校行政人員等專業人士的支援，實是不可缺少的。

## 參考文獻

課程發展議會(2000)：《香港教育制度改革建議》。香港：政府印務局。

Ausubell, D. (1968). *Education Psychology*. N.Y: Holt, Rinehart and Winston.

Bell, B. (1981). When is an animal not an animal? *Journal of Biological Education*, 15(3), 213-18.

Bell, B. & Cowie, B. (2001). *Formative Assessment and Science Education*. London: Kluwer Academic Publishers, Science and Technology Education Library.

Black, P. (2003). The Importance of Everyday Assessment. In J.M. Atkin & J.E. Coffey, (Eds.), *Everyday Assessment in the Science Classroom* (pp. 1-13), National Science Teachers' Association, USA.

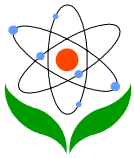
Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.

Boud, D. (1995). *Enhancing Learning through Self Assessment*. London, Philadelphia: Kogan Page.

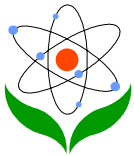
Crossland, J. (1998). Teaching for progression in experimental and investigative science. *Primary Science Review*, 53, 18-20.

Dana, T. M., Lorsback, A. W., Hook, K., & Briscoe, C. (1991). Students Showing What They Know: A Look at Alternative Assessments. In G. Kulm, & S. M. Malcom, (Eds.). *Science Assessment in the Service of Reform*. USA: American Association for the Advancement of Science.

Duit, R. (1991). Students' Conceptual Frameworks: Consequences for Learning



- Science. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton, (Eds.). *The Psychology of Learning Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Glenn, F. Jr. (1991). Project Learning Assessment. In G. Kulm, & S. M. Malcom, (Eds.). *Science Assessment in the Service of Reform*. USA: American Association for the Advancement of Science.
- Glynn, S. M., Yeany, R. H. & Britton, B. K (1991). *The Psychology of Learning Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Grimmett, P. P. & MacKinnon, A. M. (1992). Craft Knowledge and the education of teachers. *Review of Research in Education*, 18, 385-456.
- Haetrel, E. H. (1991) Form and Function in Assessing Science Education. In G. Kulm & S.M. Malcom, (Eds.), *Science Assessment in the Service of Reform* (pp.233-246). USA: American Association for the Advancement of Science.
- Hiebert, J., Gallimore, R., & Stigler, J.W. (2002). A Knowledge Base for the Teaching Profession: What would it look like and how can we get one? *Educational Researcher*, 31(5), 3-15.
- Huberman, M. (1989). The professional life cycle of teachers. *Teachers College Press*, 91, 31-58.
- Kulm, G. & Malcom, S. M. (1991). *Science Assessment in the Service of Reform*. USA: American Association for the Advancement of Science.
- Kusnic, E. & Finley, M. L. (1993). Student Self-Evaluation: An Introduction and Rationale. In *Student Self-Evaluation: Fostering Reflective Learning* (pp. 5-14). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. USA: Sage Publications Ltd.
- Millar, R., Gott, R., Lubben, F. & Duggan, S. (1995). Children's Performance of Investigative Tasks in Science: A Framework for Considering Progression. In M. Hughes, (Ed.). *Progression in Learning*. USA: Multilingual Matters Ltd.
- Mintzes, J. J., Trowbridge, J. E. & Arnaudin, M. W. (1991). Children's Biology: Studies on Conceptual Development in the Life Sciences. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.). *The Psychology of Learning Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.



- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In Mussen, P. (Ed.), *Carmichael's Manual Child Psychology* (pp. 61-84). New York: Wiley.
- Osborne, R. J. & Gilbert, J. K. (1980). A technique for exploring students' views of the world. *Physics Education*, 15, 376-379.
- Osborne, R.J. and Wittrock, M. (1985). The generative learning model and its implications for learning in science. *Studies in Science Education*, 12, 59-87.
- Richardson, V., & Placier, P. (2001). Teacher Change. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp.905-947). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Rutherford, F. J. (2003). Reflections on assessment. In Atkin, J.M. & Coffey, J.E. (Eds.), *Everyday Assessment in the Science Classroom* (pp. 147 - 158). National Science Teachers' Association, USA.
- Sato, M. (2003). Working with Teachers in assessment-related professional development. In J.M. Atkin, & J.E. Coffey, (Eds.). *Everyday Assessment in the Science Classroom* (pp. 109-120). USA: National Science Teachers' Association.
- Shepard, L. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14.
- Stiggins, R. J. (2002). Assessment crisis: The absence of assessment FOR learning. *Phi Delta Kappan*, 83(10), 758-799.
- Sylwester, R. (1995). *A celebration of neurons: An educator's guide to the brain*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Torff, B. (1997). *Multiple Intelligence and Assessment*. USA: SkyLight Training and Publishing, Inc.