

數學科多元化教學評量

余東霖

國立嘉義大學數教所碩士班研究生

前言

有關數學科教學評量不僅要評量學生對於數學概念知識的理解、推理與思考歷程、溝通與主動學習的態度、以及問題解決的技能，並用以評估學生的學習現況與成效，以及協助學生未來學習的規劃與發展。對於教師在進行教學評量時，亦應兼顧認知、情意、技能等三大領域，以多元化、彈性化、個性化、適性化、生活化的評量內容、方法與技術來評量與診斷學生在數學的學習歷程、迷思概念、學習困境、以及學習成效，並讓學童能夠快樂的學習與成長。

所以，現今國內國小數學科亦是以多元化評量方式進行教學評量，而多元化評量方式更是九年一貫數學學習領域中教學評量的趨向與精神。對此，國小數學教師面對數學科教學評量的多元化轉變，其多元評量的內容、方法與技術為何？教師是否能夠確實了解與實施？茲介紹數學科多元評量的意涵、數學科多元評量的內容、方法與技術分別敘述如下：

第一節 多元化數學教學評量之意涵

所謂「教學評量」係指教師在課堂上將所蒐集到學生各種量的或質的訊息資料加以選擇、組織，並解釋之，以助於學生做決定獲價值判斷的歷程（Airasian, 1996）。而葉學志（民 83）並指出「教學評量」乃是運用科學方法，多方蒐集學生行為反應與學習成就之各種資料，依據教學目標，對學生的學習表現情形加以分析、判斷與做決定的一種歷程。至於所謂「多元化數學教學評量」係指教師依據教學目標，並透過多元化評量工具，廣泛蒐集學生在數學學習時完整質化或量化的相關資料，並據以對學生在數學領域的概念知識、解題技能、學習態度、學習狀況、以及學習成就等等，加以進行分析、評估與鑑衡的一種價值判斷歷程。

國小數學新課程總目標下的細目中明示：學生在學習歷程中「主動的從自己的經驗中，建構與理解數學的概念」，「運用數學知識解決問題」，「了解及評鑑別人

的解題方式」，「培養以數學語言溝通、討論、講道理和批判事物的精神」；其並且把學生和老師、同儕的溝通納入評量的方式和內容中：在診斷評量方面，建議老師在「教學進行中，透過師生同儕間溝通及行間巡視等方式，來了解學生正確與錯誤的概念、學習困難與學習態度」；在成績考察方面，「學生的解題能力及以數學語言溝通、討論、講道理和批判事物的能力」，佔成績考核的百分之三十等（教育部，民 82）。

九年一貫數學學習領域內涵中指出：數學學習領域主要包含數、形、量基本概念之認知、具運算能力、組織能力，並能應用於日常生活中，了解推理、解題思考過程，以及與他人溝通數學內涵的能力，並能做與其他學習領域適當題材相關之連結（教育部，民 87）。洪碧霞（民 87）並指出反應課程和教學目標的評量內容，就需要放在學生運用數學知識解決問題的思考歷程，溝通和辨證解題想法的能力，還有評量學生樂於用數學邏輯講道理、尊重別人想法，和主動學習的態度；就目前數學教育的目標陳述來看，在學童進行數學解題小組討論中，觀察記錄他們所使用數學語言、概念、知識和方法的表現，理當成為數學教學評量的重要課題。林素微（民 87）指出數學能力或學習成果評量，要兼顧演算過程與最終答案，盡量以問題情境呈現，題目內容應盡量與真實世界情境相關。

綜合以上所述，國小數學科評量的內容主要包括：數學概念的認知、運算與組織的能力，和推理、解題與溝通的能力，以及思考歷程與主動學習的態度等，其用以培養學生主動建構與生活相聯結的概念知識與技能、並增進與別人互動溝通的能力，以及培養學生帶的走的基本能力。

第二節 多元化數學教學評量之方法

有關數學科教學評量不僅要評量學生對於數學概念知識的理解、推理與思考歷程、溝通與主動學習的態度、以及問題解決的技能，並用以評估學生的學習現況與成效，以及協助學生未來學習的規劃與發展。對於教師在進行加減法教學評量時，亦應兼顧認知、情意與技能等三大領域，以多元化、彈性化、個性化、適性化與生活化的評量內容、方式來評量與診斷學生在數學的學習歷程、迷思概念、學習困境與學習成效，並讓學生能夠快樂的學習與成長。

至於有關數學教學評量的方式，教師應在不同的場合，運用多元的方法來檢測學生的數學知識，例如在大群體與一對一的情況下實施紙筆測驗；在小組中則實施合作解題；在小組中根據教師給予學生解題協助的多寡，以檢測該組學童的能力；並使用多種題目形式，要求學生寫出解題的過程，解釋為何選擇某個選項，證明所選的答案是正確或合理的，或以故事或文字描述的形式解釋圖表的含義；和適時限制解題策略，要求學生以文字、算式解題、或畫圖說明；以及謹慎的使用評量的結果，並且納入教室中學童的對話、學生的作業、師生對數學的知識、信念與態度評量資料來源等等 (Newman, Griffin, & Cole, 1989; Silver & Lane, 1991; Lane, 1993)；教師在小組討論中觀察與詢問學生解題的歷程；在訪談中根據學生的反應，以探究學生的數學能力和知識；在教室討論場合，學生運用知識理解、澄清、解決其他同

儕所提出的問題情境，以檢核學生的數學概念是否正確，以及解題的技能是否熟練；定期紀錄個別學童的顯著事件，做為修正教學與學習的參考；老師在教室情境中，可以問學生特定問題，監控學生理解，亦可呈現非例行性的數學問題，而要學生運用所學的數學知識，開放性地說出他們可以想到的任何有關訊息；蒐集有關學生的作業檔案、數學日記與定期聯絡單等解題實錄與反省紀錄；要求學生解釋選擇某個選項的理由；要求學生解決實際生活的問題情境 (Clarke et al., 1990；Lester & Kroll, 1990；Webb & Brias, 1990)。

然而，國內許多學者（蔡淑英，民 86a；蔡淑英，民 86b；黃幸美，民 86；呂玉英，民 86；鄔瑞香，民 86；洪碧霞，民 87）並以多元化的方式收集學生在數學溝通活動中所呈現的想法、說法、數學概念知識、態度，並進行由教師和學生自評與互評的方式來評量學生的學習成就，包括：由學生互評閱讀數學專題的口頭摘要報告與自評傾聽和提問的能力；學生就參與課堂之主動研究、發表想法、參與討論、和綜合整理討論出的問題解決方法等四個方面進行自評；紀錄在課堂討論中學生問答的類型、層次與討論態度；設計與學生生活經驗有關的問題，讓學童實際操作，並要求以口語溝通解題的想法，以檢測學生所學的數學概念；根據學生的數學日記，理解他們的解題想法、解題紀錄、解題想法的關聯以及解題中所使用的數學知識；評分方式除了一般紙筆測驗，應該在不同場合使用多元的方式，而評分亦應以所評量的各個向度分別列述，以溝通學生學習情況的方式呈現，並可能提供書面或口頭的回饋。此外，我國低年級數學科加減法數學概念與表徵教學評量之方法，則強調以下幾方面，包括：讓學童寫出加減算式並說明；讓學生透過觀察題意，用圖像或算式表示問題的意思；讓學生紀錄解題過程和結果；讓學生從紀錄中反省解題過程；讓學生交互辯解，給予對方認同或批判；讓學生比較各種解題策略，自行調整想法；讓學生比較兩種算式的異同；讓學生察覺加減的相互關係；讓學生用符號及觀察圖像比較兩數；讓學生看算式擬造有情境的問題等等。

至於教師在評量作業設計上，應注意所提供的訊息量要高；應利於學生呈現其知能；應具備教學參考價值；應以後續學習行動為導向；並鼓勵比較情境特定的開放作業，強調學生參與編製作業，學生自我評鑑以及師生協商成就水準的重要性 (Clarke, 1996)。而在評量題目的設計方面，Webb & Briars (1990) 提出以下幾項原則，包括評量的問題要能引起學生運用所要評量的知識；評量的問題要能包括所預測量的內涵；評量的問題要能包括檢測學生是否具有有一些數學的概念，以及要求學生統整這些概念來解決新的問題。

雖然數學教學評量方式已呈現多元化發展，但是 Silver & Lane (1991) 認為對於評量方法則應在不同的場合，運用多元的方法來檢測學生的知識。而且教師並可利用不同的工具及評量技術，蒐集有關教學結果資料，而教師使用何種方式評量，須視評量的目標而定，亦可同時採用多種方法（張清濱，民 85）。而教師要能發展多元化、彈性化、個性化、適性化與生活化的評量方式，有效用以評估學生的學習成效、並改善教師教學品質，以及用以評量和診斷學生的學習歷程、迷思概念與學習困境、以及學習成效等，務使學童能夠快樂的學習與成長。所以，藉由這種同時兼

顧教學評量歷程與結果的方式，並將數學課程、教學與評量相互連結，進而帶動數學教學方式的改變、評量方式的多元化、教學品質的提昇、學習成效的改善、以及減少客觀式測驗對於教育的扭曲與誤解，並據以建構一套整體性、完善性、以及多元化的評量機制。

第三節 多元化數學教學評量之技術

對於現今學科教學目標與教學內容的多元化，因此，教學評量的方法與技術亦應趨於多元化，如此才能真正評量出學生的優勢智慧與能力，並以符合現階段的教育目標與精神。以下將介紹較為常用的多元化評量方法與技術，包括：實作評量(包括：檔案評量、軼事紀錄、檢核表、評定量表等)、口語評量、觀察評量、動態評量等。

一、實作評量

「實作評量」乃是根據學生的實際表現所作的評量，其方式可藉由直接的現場觀察與判斷或間接地從學生的作品去評量 (Wiggins, 1989)，並且嵌於實際教學脈絡中，由授課教師所設計，亦可施行於教學外的地點，由外面的專家來設計與評量，但評量活動皆是與實際教學配合的實作活動 (Garcia & Pearson, 1994)。陳嘉成 (民 87) 認為「實作評量」就是由教師設計相關的問題情境，由此問題情境，針對學生所應達到的學習成就設計一些問題，讓學生在情境中或實際參與實際操作或觀察之後，以分組活動或個別思考形式，進行問題的解決，同時針對學生在過程中的表現，以客觀的標準加以評分的一種評量方式。李坤崇 (民 88) 並綜合國內外學者觀點，指出實作評量可定義為：具相當評量專業素養的教師，編擬與學習結果應用情境類似的模擬測驗情境，讓學生表現所知、所能的學習結果。然而，林素微 (民 87) 指出實作評量最適合教學成果評量，也與實際教學活動有密切關係，除應加強教師對此項評量方式的了解與認同之外，亦應鼓勵教師多應用此項評量方式。而且教師並應儘可能強調高階思考能力、合作省思能力與創造力的表現。並且學生可以根據物體的情境，透過正確的推理過程，設想自己認為有道理的答案，並以科學化的論證方式將結果表達出來，成為老師在教學上的一種「教學策略」，這便是「實作評量」在解決問題教學上的角色 (陳嘉成，民 87)。至於實作評量有下列幾項特質：強調實際生活的表現；注重較高層次的思考與解決問題技巧；重視學生學習個別差異；適於年齡幼小、發展較遲緩學生；促進學生自我決定與負責；講求評分、標準與人員的多元化；強化溝通與合作學習能力；兼重評量結果與歷程；注重統整化、全方位、多樣化的評量；強調專業化、目標化的評量；強調教學與評量的統合 (李坤崇，民 88)。

所以，關於實作評量的發展，並不是完全否定傳統評量的重要性與實用性，至於採用何種方式，應依所需評量的目的而定。實作評量可補傳統評量的不足，藉由實地的操作，教師可了解學生操作技能的實際學習情形，並可加強學生對於高階能力、思考過程、學習方式、以及運用能力的考量，使教學與學習和真實世界與環境有更密切的連結，亦使得學生的學習更主動、更積極。

以下將介紹檔案評量、軼事紀錄、檢核表、評定量表等實作評量如下：

(一) 檔案評量 (processfolios)

「檔案評量」係指教師依據教學目標與計畫，請學生持續一時間主動蒐集、組織與省思學習成果的檔案，以評定其努力、進步、成長的情形，並具有目標化、歷程化、組織化、多元化、個別化、內省化與整合化特質（吳毓瑩，民 84；莊明真，民 84；張美玉，民 84；單文經，民 84；簡茂發，民 84；黃秀文，民 85；陳麗華，民 85；劉淑雯，民 85；鄒慧英，民 86；詹寶菁，民 87；李坤崇，民 88）。Airasian (1996) 並認為檔案評量係一種蒐集學生的表現或作品的評量方式，要求學生彙整一系列的表現或作品來展現其能力或進步情形。

至於檔案評量的特點在於由學生提供能證明自己學習成果的憑證（林偉人，民90），其並具有以下幾項特色（歐滄和，民 87）：容易配合個別化教學目標；強調比較有價值的學習成果；強調學生整體的、接近現實生活的表現強調找出學生的優點而非弱點；鼓勵學生參與對自己的評量過程；鼓勵學生之間和師生之間的合作；將教學、學習與評量三者統整為一體；有助於向他人說明學生的學習成就。而李坤崇（民 88）提出檔案評量運用的原則，包括：檔案評量必須與教學相結合；檔案評量應與其他評量並行；檔案評量應實施多次、階段的協助或省思；檔案評量應顧及可使用資源與學生家庭背景差異；實施檔案評量應採漸進式、引導式模式；檔案評量若用之評鑑應力求慎重。

然而關於檔案評量所呈現的方式大致可以採用結構式、半結構式以及非結構式的方式進行，而且並應依照學生的年齡、學習程度與學習經驗而定，通常年齡較小、學習程度較差以及學習經驗較少的時候，較宜採結構式檔案評量為宜，然而當年齡逐漸增加，學習經驗逐漸增加，並且結構式檔案評量的經驗較多時，則可採半結構式檔案評量，至於年齡較大、學習程度較高以及學習經驗較為豐富的時候，可採非結構式檔案評量。所謂「結構式檔案評量」係指教師提供學生檔案主題、檔案重點、各項重點的學習單，給予學生明確的指導，學生依據學習單內涵充分發揮、展現其學習成果，此方式的優點係教師給予學生高度指導，學生依循學習單內容，逐一完成即可達到教師要求，且評量較易定評量標準，評量較易實施；而所謂「半結構式檔案評量」係指教師僅提供學生檔案主題、檔案重點，學生自行規劃呈現學習重點的內涵與形式，學生較結構式更容易發揮自己的創意，運用此方式學生必須設計學習單、規劃學習重點的舊經驗，否則學生將無所適從；至於所謂「非結構式檔案評量」係指教師僅告知學生檔案主題，未告知檔案重點與學習單，學生完全依據檔案重點發揮，自行決定檔案重點，自行規劃呈現學習重點的內涵與形式，學生完全依據自己的創意呈現學習結果。運用此方式的學生必須具備非結構式檔案評量的舊經驗或年齡較大、以及程度頗佳（李坤崇，民 88）。

所以，以個人檔案評量可以激勵學習興趣、建立學生的自信心、協助學生認識自己及培養寫作技巧，在個人檔案評量中，學生可以完全自主的蒐集資料、抒發想法意見，家長亦可參與學習歷程的意見，而更可以幫助教師了解兒童發展過程的點滴，是更廣泛的評量兒童學習的方式（陳湘媛，民 86），如此，藉由展示蒐集的資料與整理的結果，可了解學生對於問題的認知程度以及歸納的能力，並可真實與完整的了解與掌握學生學習的成長歷程、和學習的困境與問題、以及學習的成效。

（二）軼事紀錄 (anecdotal record)

「軼事紀錄」係指在教學日誌上為每學生紀錄屬於他們自己重大學術或非學術成就、與同伴和學習材料的互動，以及其它有關的訊息（李平譯，民 86），亦是教師平日常活動中學生行為表現的觀察，隨時做成紀錄，以後用做評量學生情意的一種方法（張春興，民 83）。其優點為：能評量自然情境的實際行為表現；可覺察學生未出現卻相當重要的佐證資料；可增加教師對獨特行為的敏感性；頗適用於國小低年級學生或語文表達能力較差學生（李坤崇，民 88）。而李坤崇（民 88）綜合陳英豪、吳裕益（民 80）、Linn & Gronlund (1995) 提出軼事紀錄運用的原則，包括：事先決定擬觀察行為，並對異常行為提高警覺；分析與避免觀察紀錄的可能偏見；詳細記錄有意義的行為的情境資料；盡可能在事件發生後立即記錄；記錄事件應力求簡單明確；釋件描述與解釋必須分開記錄；正面、負面行為事件均應記錄；推論學生典型行為前應收集足夠的軼事紀錄；記錄前應有充分練習機會。

所以，教師在進行有關學生的軼事紀錄時，應完整地觀察與蒐集學生日常的生活表現，並真實、完整與詳細地紀錄學生重要且有意義的偶發事件及其個人行為表現，據以做為評估與了解學生學習的成效，及其學習困境與迷思概念。

（三）檢核表 (checklist)

「檢核表」係指提供一些特質或活動，兒童依據某一些特定時間內的表現，適當地予以紀錄，以做為診斷或自我檢討之用（歐用生，民 84）。檢核表並應依據教學或評量目標先將學生應有、可觀察的具體特質、行為或技能，依照先後發生順序或其他邏輯規則逐一詳細分類，並以簡短、明確的行為或技能描述與據來條列出行為或技能標準，後請東何者（包括教師、家長或學生）就學生實際狀況依序勾選，以逐一評定學生行為或技能是否符合標準；檢核表不僅具診斷性，亦可重複再使用，以評估學生的進步情形，它提供學生行為的詳細紀錄，讓學生充分了解自己的行為或技能現況，並診斷有待改善之處，並且同一份檢核表可用之於不同學生，或相同學生在一段時間過後再使用，若運用同一份檢核表每隔一段時間重複評量，可評估學生隨時間的進步訊息（李坤崇，民 88）。至於檢核表主要的格式是將某些行為或活動逐一列出，而後由主試者（可能是老師、同學、

或自己)根據觀察某個人在某段時間內所表現的行為或活動,並在該表上劃記(李大偉,民84)。另外,教師在面對各種動作與操作行為或是解題歷程與技能的標準時,勿以兩分法為標準,應呈現多種檢核等級,並以客觀檢核標準呈現學生的學習歷程與結果,以減少檢核過程的主觀缺失。然而,檢核表則較適合於紀錄與檢核學生的動作與操作行為或是解題歷程與技能之學習歷程與結果的成長。

(四) 評定量表(rating scale)

「評定量表」係指一組用來做為判斷依據的行為或特質,及能指出學生在每種屬性中不同程度的量表,可用以評量學生學習態度、策略、興趣、人格或情意發展狀況(李坤崇,民88),而且評量表亦是採用預先設計的評定量表,以做為觀察紀錄學生的工具,從而分析學生行為特質的一種方法(張春興,民83)。Linn & Gronlund (1995) 並指出評定量表具有以下幾項功能,包括:可將觀察方向導引至具體、明確界定的行為或特質層面;可提供一個共同的參與架構;可提供紀錄觀察者評判結果的簡便方法。然而評定量表之歷程與結果評量,均可觀察每位學生在相同行為的表現,亦可在共同的量尺紀錄、評定學生學習結果,若能以具體、明確的學習結果來編製評定量表,「具體的評量向度,與作品或結果屬性描述」,可使學生清晰了解教師期望其表現的行為,則量表本身即為良好的學習指引或教學計劃(Linn & Gronlund, 1995)。至於評定量表主要的形式是在說明所欲評定行為的敘述後面,畫出一條上面分有記種不同等級的直線,通常等級不用數字表示,而適用依據,甚至是一段話予以描述(李大偉,民84)。

所以,教師在發展此種量表時,應蒐集相關文獻資料與善用教學經驗,深入剖析評量主題應包含哪些行為或特質,適用於何種年齡、何種程度的學生,擬定評量標準,如此方能編製適切的評定量表。

二、口語評量

「口語評量」係指教師利用口試或問問題的方式來評量學生的學習成效,並以了解學生的迷思概念、以及學習困境與問題。通常問問題是在問題解決的關鍵階段或層面來問學生問題(林素微,民89)。其優點為:評估學生概念的完整性;較紙筆測驗更能評量學生的認知與情意;適於評量較高層次的學習結果;立即診斷學生的學習問題;增進學生語言表達能力與組織能力;改善學生的學習方法與態度;較不受作弊影響(李坤崇,民88)。

而李坤崇(民88)並提出口語評量運用的原則,包括:口語表達須與教學目標相關;避免廣泛、模糊的題目;使用直接、簡單的題目;給予學生充足時間回答;候答態度應和藹,避免給學生壓力;審慎衡量運用時機;事前建立公正客觀的口試評量標準;事先讓學生了解口試程序與評量標準;同時請兩位以上受過訓練的優秀人員擔任口試主試。至於 Airasian (1996) 認為口語評量可發揮下列功能:提高參與感;加深思考過程;增強同儕互動與學習;提供立即增強;利於掌握教學進度;提

供診斷資料。然而，由於口頭發問實施時間和場地不受限制，所以可以使用於各學科教學進行中，並可隨時做為教師調整教學進度的依據（王惠娟，民 85）。

所以，教師可針對上課的重點進行口頭發問，或是透過學生、個人或小組、針對某個主題的簡報，以了解學生對於所學概念的學習情形，並可了解學生對於該主題的掌握與統整的能力。

三、觀察評量

「觀察法」係指透過現場的直接觀察評量（鄭有超，民 84）。王惠娟（民 85）指出行為觀察評量係指教師利用行為觀察法，來觀察學生實際行為，做為評量客觀的依據。林素微（民 89）認為透過觀察，可以得到相當珍貴的訊息，無論是學生的解題技巧以及思考歷程、態度、信念；而且教師應審慎思考觀察期間所運用的問題類型，在日常的教室情境中，教師會在不同目的下問學生問題：促進學生思考、給學生提示、測驗、或者讓其他學生知道同儕知道些什麼；並且教師必須事先考量要評量的內涵，才可以將注意力集中在想要評量的層面。例如，決定要觀察的是學生問題解決時所理解和使用的策略，或者是觀察學生是否能規律地且有效地檢核其運作，抑或是觀察學生對特定主題或教學活動的感覺。另外，教師課堂觀察的內容尚需包括：操作情形、教室使用規範遵守情形、以及智慧有價等倫理議題之實踐等，藉此教師可看出學生對所學概念實行的能力，亦可掌握學生技能操握的學習狀況，以作為教學策略調整的參考。

所以，教師透過觀察評量來評估學生學習成效，可能是得到有關學生在學習歷程中如何思考與解題的最佳方式。

四、動態評量 (dynamic assessment)

「動態評量」係指了解受試者動態認知歷程與確認認知能力的變化情形，注重評量學習歷程與認知的改變，以及受試者與評量者的互動關係，強調教學與評量的結合 (Haywood, Brown, & Wingenfeld, 1990)。動態評量乃是以 Vygotsky (1978) 的社會發展認知理論為基礎，而 Vygotsky (1978) 從社會文化層面來探討學習與發展的交互關係，提出社會中介 (social mediation)、內化 (internalization)、近測發展區 (zone of proximal development) 等概念，此概念對於動態評量之影響甚大。李坤崇（民 88）並綜合江文慈（民 82）、邱上真（民 85）、莊明貞（民 88）、莊麗娟（民 85）、Haywood, Tzuriel & Vaught (1992)、Lidz (1991) 觀點，指出動態評量的特性，包括以下六點：兼重學習結果與學習歷程；兼重回溯性評量與前瞻性評量；兼重鑑定、診斷與處方；著重認知能力的可塑性；注重師生雙向溝通的互動關係；融合教學與評量。而且動態評量與傳統評量比較並有以下六項優點，包括：較不會低估環境文化不利或身心不利學生的認知潛能；較能了解學生如何表現的學習歷程、與確認學生思考歷程與解決策略的缺失、以及覺察思考與認知結構的錯誤類型；較能顧及個別學生的差異、與尊重學生獨特的思考模式；較能避免非認知因素對教學與評量的干擾；較能強化學生正向自我觀念、與讓學生獲得成功的喜悅；較能剖析學生連續的學習歷程、與掌握學生認知改變的連續歷程。因此，教師進行動態評量時，教師的

教學與評量的模式與角色乃是採取主動介入與協助，並非中立的觀察者，透過與學生的互動溝通歷程，持續對教師的教學效率與學生的學習成效進行評鑑與診斷，不僅覺察學生目前的表現水準與學習潛能，進而協助學生提供增進學習成效與概念認知發展的方法，Campione & Brown (1987) 並認為動態評量不僅評量過去已有的經驗、技能或知識，更應評量成長、改變、與學習的預備度。如此藉由教學與評量的結合，採取在教學中評量，以及在評量中教學的教學與評量模式。

但是，動態評量雖有以上的特性與優點，但 Guthke & Wingensfeld (1992) 則認為動態評量主要的問題有三：現今學習測驗多源自於傳統的靜態評量工具，尚未發展出評量思考與學習歷程的測驗；評量多注重一般性、大範圍、非特定課程的範圍，因此難以對如何增進心智能力提出明確的建議；若過於標準化，將較難以個別方法補救學生的概念認知缺陷或學習困境與問題。因此，Frisby & Braden (1992) 認為動態評量乃是靜態評量的輔助工具，尚無法完全取代靜態評量，若靜態評量能夠充分發揮其特色與優點，將更能確實評鑑學生真正的學習潛能與水準，並將教師的教學與評量更緊密的結合起來。

所以，動態評量雖然可以解決傳統靜態評量的若干缺失，但是本身仍有些許問題，並且動態評量亦無法完全取代傳統的靜態評量，然而教師在實際進行動態評量時，亦應配合其他的靜態評量工具一起評量，並綜合數種多元化的評量工具進行評量，才能真正達到個別化與適性化的教學與評量。

第四節 結論

雖然教學評量的方法與技術已呈現多元化發展，但是 Silver & Lane (1991) 認為對於評量的方法則應在不同的場合，運用多元的方法來檢測學生的知識。而且教師並可利用不同的工具及評量的技術，蒐集有關教學結果的資料，而教師使用何種方式評量，須視評量的目標而定，亦可同時採用多種方法（張清濱，民 85）。有效的多元化評量是教師配合教學目標、課程內容以及學生個別差異，所進行長期性的過程評量方式，而教學活動若只是注重記憶，不注重運用與情意，如此的教學是不合乎教育內涵的，而教學評量更不應只以紙筆測驗的評量方式來評量學生，最後再以分數來決定孩子的學習成果。至於教師在平時的教學活動中應注重與日常生活情境相融合，並應將評量落實在實際的生活情境當中，而且在進行教學評量時亦要善用各種多元化的評量工具、方法與技術，以反應學生的學習效果，激發學生的學習動機，以及刺激學生多元化的思考歷程，並以增進學生對於數學概念的認知理解能力，進而透過診斷性評量以診斷出學生的學習困難與迷思的概念，並即時做補救教學或是課後輔導，以使得教師的教學與評量能夠相互連結與配合。

然而，面對如此多元化情境的學習，似乎傳統的紙筆測驗已不符合教學評量所具有的意義、目的與方式。而教育的革新與多元化教學與評量的發展將是刻不容緩的工作，如何透過多元化的評量方式，真實地評量學生的學習潛能與學習成效，以做為補救教學與個別輔導的依據，並且進而能夠激發學生的學習動機，以及做為教師改進教學的回饋，如此教學評量與教學的成敗息息相關。所以，教師在整個教學

歷程中為求革新教學措施，提高教學效率，並開拓多元化教學評量之趨勢發展，以及使教學評量發揮回饋效果，宜把握以下的原理原則，包括：評量應根據教學目標；評量內容應兼顧認知、情意、技能領域；評量工具應兼顧「質」與「量」；評量的對象應涵蓋教師、學生與課程；評量應適應學生的個別差異；評量是繼續不斷的過程；評量應兼顧過程與結果；評量應在各種不同的情境中實施；評量應運用各種不同的方法；評量是師生與其他有關人員共同參與的過程；教師應提供學生自我評量及同儕評量的機會；評量應與教學密切配合；教學評量的實施，其結果的呈現方式應力求具有教育意義。

如此，藉由這種同時評量學習過程與學習結果的評量方式，將教學、課程與評量的內容相互連結，進而帶動教學方式的改變、教學評量方法與技術的多元化、教學品質的提昇、學習成效的改善、以及減少客觀式測驗對於教育的扭曲與誤解，並建構一套整體、完善與多元的評量體制。

教育改革－其他各類教育未來興革方向

- 一、照顧弱勢族群教育追求社會正義
- 二、提升社區文化教育水平，落實教育生活化
- 三、建立教師、教育行政專業形象與地位
- 四、加強國際文教交流
- 五、普及全民資訊素養
- 六、繼續推動生命教育、終身學習教育、兩性教育、人權教育
- 七、提升全民體適能
- 八、啟動創造力教育

