

數學課室中的學習評量

趙曉美 臺北市立大學師資培育及職涯發展中心副教授

由「考試」到「評量」，由「教學評量」到「學習評量」，透過這些名詞使用的更迭，可以清楚呈現有關教學的評量已由過去的以教師為出發點，轉移至以學生為主體。教育部於2013年公布的「師資職前教育課程教育專業課程科目及學分對照表實施要點」中，亦將「教育測驗與評量」課程名稱調整為「學習評量」，表示以學生學習為核心的評量，是身為教師所必備的專業知能，因此教師們對於學習評量需要有更適切而深入的認識。

學習評量是教學歷程中相當重要的環節，教師透過適切的評量方式，獲取學生學習的資訊，以確認教學目標達成的程度。依據教育部所公布的國民小學及國民中學學生成績評量準則（2015）第二條所揭示，實施學習評量，學生能據以瞭解自我表現，並調整學習方法與態度；教師則能據以調整教學與評量方式，並輔導學生適性學習。教師於課堂中可透過觀察、提問、紙筆測驗及表單、實作等多元的評量方式，及時關注與掌握學生的學習狀況與需求，作出立即回饋，修正教學以幫助學生學習，整合教學與評量以有效達成教學目標。本文將探討學習評量的意涵與目的、學習評量的種類及其功能、數學知識的內涵及其評量、數學課室中的評量設計與實施，以作為數學教師實施課室學習評量之參考。

壹、學習評量的意涵與目的

Earl (2013, p. 26) 提出學習評量的三種取向：學習結果的評量 (assessment of learning)、促進學習的評量 (assessment for learning)、評量即學習 (assessment as learning)。「學習結果的評量」是根據教學目標來評量學生的學習成果，用以評定等第或是提出報告；「促進學習的評量」目的在於幫助教師獲得教學的回饋，以進一步調整教學，幫助學生學習；「評量即學習」係以學生為評量的主體，讓學生主動參與評量，反省並調整自己的學習策略，以達到更好的學習成效。此三種取向的評量對於學生的學習都有其價值與貢獻，教師都須有所瞭解。其特徵如表1。

為何要實施學習評量？Ellis 和 Denton (2010, p. 28) 提出進行學習評量的三個理由為：1. 將學生分類或分級；2. 診斷學生；3. 鼓勵和幫助學習。Airasian 和 Russell 則指出學習評量的基本目的包括：瞭解起點行為及適當安置學生、規劃教學活動及調適教學步調、診斷學生學習困難及提供學習回饋、評定學習成就及報告學業成績（引自余民寧，2011, p. 39-40）。實施學習評量的目的整理如下：

- (一) 瞭解學生的起點行為：在教學前進行評量，有助於瞭解學生的起點行為，便於教師規劃教學活動。

- (二)診斷學生的學習困難：學生的錯誤作答，除了可以顯示學生不理解之處，有時也可指出學生不會的原因。
- (三)提供教師所需訊息作教學決定：評量在課室活動中持續進行，提供教師所需的訊息，以便做適當的教學決定，調整教學步調。
- (四)評估學生的學習成果：將學生學習表現予以評定等第，代表學生的學習成就。

表1 學習的評量、促進學習的評量、評量即學習的特徵

取向	目的	參照點	主要評量者
學習結果的評量	關於安置、進級、認證等的判斷	其他學生、標準或期望	教師
促進學習的評量	提供教師教學決定的訊息	外在標準或期望	教師
評量即學習	自我監控、自我修正或調整	個人目標與外在標準	學生

資料來源：Earl, L. M. (2013). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximize student learning* (2nd ed.), p. 31. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

貳、學習評量的種類及其功能

在教學歷程中，教師會在不同的時間點進行學習評量，依其評量目的可分為安置性評量、形成性評量、診斷性評量、總結性評量；若依據解釋評量結果的方式則包括常模參照評量、效標參照評量；若依據評量所使用的工具和評量目標來分，可分為紙筆測驗和實作評量（余民寧，2011）。教師應對學習評量的種類與功能充分理解，以便有效的規劃與實施學習評量。

安置性評量是在單元教學開始之前實施，目的在確定學生的學習起點；形成性評量著重測量課堂所教過特定內容的學習成果，並據此調整教學與改善學習；診斷性評量在瞭解學習者的學習困難與處理策略；教學後的總結性評量，其目的在評定學習者的學習成就，判斷是否達到預期的教學目標。常模參照評量係依學習者在團體中的相對位置來解釋個別評量的結果，主要在區分學生學習成就的高低；效標參照評量則是依據教學前已設定之效標，解釋個別評量的結果是否達到標準。紙筆測驗為書面形式的測驗工具，主要評定學生學科知識的學習或認知能力的發展；實作評量則在評定學科的情意與動作技能領域方面的學習成就。

傳統的學習評量，幾乎都採取總結性評量，聚焦在學習後的評量，將學生分類或是判斷；較少教師使用促進學習的評量，在課程教學的各個階段，透過診斷的程序、形成性評量和回饋，提供學生第二次的機會來改善他們的學習表現（Earl, 2013, p. 31）。實施總結性評量，學生是被動的；採取常模參照方式來解釋評量結果，將學生的學習成果與同儕比較，未能激勵學生設定目標與自我比較；若因

方便性而僅採取紙筆測驗，將無法有效評量情意和動作技能方面的學習表現。因此，為促進學習者的學習成效，學習評量應著重在安置性評量、形成性評量及診斷性評量；對於學習者之學習成效，則應採效標參照評量來加以解釋；並且應視教材的屬性，善用實作評量，以確實瞭解是否有效達成教學目標。

參、數學知識的內涵及其評量

進行數學知識的評量，首要瞭解數學知識的內涵，再依其性質設計適合的評量方式。以下說明數學知識的內涵，並探討各種內涵較適用之評量方式。

一、數學知識的內涵

因應時代教育理論的演進，布魯姆(B. S. Bloom)的教育目標分類法於2001年修訂，將知識向度和認知歷程向度形成一個二維矩陣，再進行教育目標的分析，其中，知識向度係以學習內容為主，目的在協助教師區分所教為何。此分類法將知識區分為事實知識(factual knowledge)、概念知識(conceptual knowledge)、程序知識(procedural knowledge)和後設認知知識(meta-cognitive knowledge)四大類，各類知識之間具有內在的關聯性和層次性，如概念知識涵蓋事實知識，程序知識包含事實知識和概念知識(Anderson & Krathwohl, 2001, p. 46)。各類知識內涵分述如下：

- (一) 事實知識：指學生應該瞭解或是解決問題時必須知道的基本元素。包括：專門術語知識；特定細節和元素知識。當要評量事實知識時，教師需要確認哪些知識是重要的，是深一層理解和問題解決的基礎。
- (二) 概念知識：指在較大的結構內基本元素間的相互關係，使之能一起運作。包括：分類和類別知識；原理和通則的知識；理論、模式及結構的知識。
- (三) 程序知識：指知道如何做某事、探究的方法，以及使用技能、算法、技術及方法的規準。包括：特定學科技能和演算知識；特定學科技術和方法知識；判定何時使用適當程序的知識。
- (四) 後設認知知識：指一般對認知的認知，以及對自我知識的認知和覺察。包括：策略性知識、認知任務知識(包含脈絡和情境知識)、自我知識。

美國「全國教育進展評量(National Assessment of Educational Progress, 簡稱 NAEP)」的數學科評量架構包括：概念理解、過程知識及解題能力等數學能力(<http://terms.naer.edu.tw/detail/1309367/>)。國內有關數學能力之測驗，如：大學學測係以概念性知識、程序性知識和解決問題的能力為主要測驗目標(大學入學考試中心, 2011)；國中教育會考數學科評量，包括記憶與理解、程序與操作、解題與思考三種能力(國中教育會考試題研究組, 2016)；臺北市國民小學基本學力檢測，數學領域採用數學和科學教育成就趨勢調查專案(Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS)之數學

認知向度，包括知識 (knowing)、應用 (applying) 及推理 (reasoning) 三種 (陳清義主編, 2016)。整體而言，這些測驗與評量對於數學知識的分類，與布魯姆教育目標分類法修訂版相呼應。

二、數學知識的評量

NCTM (2000, p. 22) 的《學校數學的原則和標準》(Principles and Standards for School Mathematics) 指出，評量應有助於學生學習重要的數學內容，並提供教師和學生有用的資訊。有關各類數學知識的評量，可設計不同題型的試題進行評量 (王前龍等譯, 2006)：1. 事實知識：可採回憶與再認的方式進行，多半以客觀式的測驗 (係指評分的客觀性) 來進行評量，如是非題、簡答題、填充題、配合題以及選擇題等；2. 概念知識：需要使用較高層次的選擇題或是結構化的口語和文字的反應式問題，來評量學生對於名詞或是概念的理解程度；3. 程序知識：重視歷程的評量，可透過實作評量，讓學生完成一項活動或是解決問題，觀察其所採用的步驟，作為評量的證據；4. 後設認知知識：可設計評量任務，讓學生意識到自己是問題解決者、計畫者、決定者、監控者，透問題解決之評量，來檢視學生的後設認知知識。

數學知識的學習評量可以採用許多的評量技術，包括開放式問題、建構反應任務、選擇式反應題、表現任務、觀察、對話、日誌、檔案等。各種評量方式可達成不同的特定目標，例如：建構反應題或選擇式反應題，能看出學生是否能應用程式；建構反應題或表現任務，較能顯示學生在複雜或是新的情境中應用數學的能力；教室中的觀察和對話，能洞察學生的思考；反思日誌和檔案，可監控學生的思考和推理 (NCTM, 2000, p. 23-24)。綜觀傳統的數學學習評量，較著重於程序知識與計算技巧的評量，並不足以充分反映多面向的學習成果，為有效評量學生的數學學習成果，進行數學學習評量時，需兼顧事實、程序與概念知識，並培養與評估學生的後設認知知識。

肆、數學課室中學習評量的設計

依據NCTM (2000) 所頒布的《學校數學的原則和標準》，在數學教學歷程中，學生應達成的五個目標為：1. 學會評價 (或懂得) 數學的價值；2. 在做數學時有信心；3. 成為數學問題的解決者；4. 學會用數學溝通；5. 學會數學推理。如何透過學習評量以確認前述教學目標是否達成，是數學教師們的挑戰，也是需要深入探究的議題。為有效發揮評量的效果，在進行評量之前，教師要先問問自己：「透過評量，我想要瞭解些什麼？我要用何種評量方式才能正確掌握學生對於數學的理解？」

為確保評量的有效性，教師在進行學習評量命題前，須依據教學目標與學習內容編製雙向細目表，並視各單元學習材料的比重，規劃題型、題數與配分。依據國民小學及國民中學學生成績評量準則 (2015) 第五條之規定，教師應視學生

身心發展及個別差異，採取紙筆測驗及表單、實作評量、檔案評量等適當之方式辦理。王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯和張淑慧（2004）提出了四種常用的課室評量方式：挑選反應評量（selected-response assessment）、建構反應評量（constructed-response assessment）、實作評量（performance assessment）、人際溝通評量（interpersonal-communication assessment）。挑選反應評量多採選擇、是非、配合等題型，學生從數個選項中挑選出適當的答案；建構反應評量，由學生自行建構答案，如計算、證明、填充、問答等題型；實作評量則是要求學生完成一些操作活動，以瞭解其學習成果；人際溝通評量則是利用各種與學生溝通的機會，如口頭問答、觀察、個別晤談等師生互動歷程，進行學習評量，本文以「師生互動評量」稱之。數學課室中的學習評量，需要清楚掌握所要評量的數學知識內涵，是屬於事實知識、概念知識、程序知識或是後設認知知識，以便選擇適當的評量方式。以下分別就師生互動評量、挑選反應評量、建構反應評量、實作評量之特性與設計加以說明。

（一）師生互動評量

觀察，是在數學課堂中教師用以瞭解學生學習狀態的途徑，亦即在教學活動歷程中透過口頭提問方式進行評量，直接觀察學生推理和解題的方式。此外，數學課堂中教師最常採取的學習評量方式，即在教學一個段落之後，透過口頭提問來瞭解學生是否理解。口語問答可採團體回答或是個別回答方式進行。若採團體回答方式進行，切勿要求全班一起回答，教師需要妥善設計作答的方式，如請每位學生將答案寫在小白板上，以便確實掌握每一位學生的反應。若是採個別回答方式，教師需要傾聽學生對於重要數學問題的解答，必要時針對學習重點或是學生較模糊回答加以追問，充分瞭解學生的思考歷程，其他學生也可以從中學習如何解釋自己的解題方式；同時，也可以轉問全班同學，進行全班討論以瞭解全班學生的理解狀態。如：

教師提問：一個長8公分、寬5公分的長方形，它的周長是多少？

學生1回答：40公分。

教師追問：你是怎麼算出來的？

教師轉問：誰的想法跟他不一樣？請說說看。

.....

學生2回答：26公分。

教師追問：你是怎麼知道的？說說看，為什麼？

教師轉問：誰的想法跟他一樣？

.....

(二) 挑選反應評量

紙筆測驗可以在短時間內完成學生班級團體的施測，計分客觀省時，有其經濟效益，教師只要能清楚掌握數學的核心概念與目標，可以選擇合適的教材內容以此題型進行評量。此類評量所測量到的數學知識層面，大多為事實知識與概念知識。選擇題是教師最常採用的題型，除了正確答案外，其餘的誘答選項，應依據學生常有的錯誤思考結果來編擬，使之具有誘答力。因答案有猜測的可能性，學生答對了不代表真正理解；當學生答錯時，可由其所選擇的選項，初步判斷其學習困難所在。設計較好的選擇題，仍可測量某種程度的推理和解決問題的能力（王文中等，2004）。在數學課室中若進行挑選反應評量，宜設計在10-15分鐘內即可完成，以免占用學科教學時間，影響原本該進行的教學活動，使課程目標無法順利達成。如：

題目：將「123.456」的百分位數字加2以後，新的數比原數增加多少？

- ①2 ②0.2 ③0.02 ④0.002

答案：③

試題出處：陳清義主編（2016）。臺北市國民小學104年度基本學力檢測計畫成果報告，p.86。

(三) 建構反應評量

有關高層次的認知目標，往往需要透過建構反應試題，如：填充、問答等題型，以評量出學生分析、評鑑、創造等能力。進行建構反應評量，學生以自己的方式表達與建構出答案，可評量學生是否理解因果關係、複雜概念、計算方法或其他程序性知識，但依賴評分者專業的判斷給分，較為費時（王文中等，2004）。

在數學領域教學中，建構反應題是一種開放性的紙筆測驗試題類型設計，要求學生運用自己的知識技能、批判思維以建構出答案，可深入瞭解學生實際能應用來解題或轉移到真實生活情境的技能和理解（Tankersley, 2007; 引自胡詩菁、鍾靜，2015）。胡詩菁和鍾靜（2015）研究指出，建構反應題能幫助教師更瞭解學生的思維，提供學生更適性的指導；以建構反應題作為教學過程中的評量題目，能有效引導教師調整教學程序、有利於提升學生學習動機，可充實數學學習內涵。如：

題目：有一個數學問題：「爸爸買了兩顆西瓜，分別重8公斤和10公斤，他一共付了432元，西瓜1公斤賣多少元？」

全班討論的做法如右： $8 + 10 = 18$ (公斤)

$432 \div 18 = 24$ (元)

小傑將這題的做法用一個算式記成： $432 \div 8 + 10 = 24$

你覺得小傑的記法正確嗎？為什麼？把你的想法寫下來。

試題出處：陳清義主編（2016）。臺北市國民小學104年度基本學力檢測計畫成果報告，p.98。

(四) 實作評量

實作評量強調學生在真實情境中所表現的知識或能力，重視學生問題解決的能力。以實際操作、口頭報告、實作表演等方式進行學習評量。評量前需有具體的評量目標、評量情境的描述以及評分規範，讓學生親自透過實測、操作，以確認學生是否真正理解。如：

請週一至週五每天在同一個時間，觀察記錄教室外面溫度計上的溫度，並且把溫度變化的折線圖，畫在作業簿中。

修改自：王前龍等譯，2006，p.174。

在傳統的紙筆測驗中，有部分的題型已具備實作評量的功能，如：請學生將表格中的數據轉化為折線圖，可以評量學生繪製統計圖表的能力，就節省教學與評量的時間而言，亦是可行的程序知識評量方式。

綜合上述各種評量方式，就其題型、較適於評量的知識層面、優點與限制，彙整分析如表2，以供教師進行數學課室學習評量設計之參考。

表2 各種評量方式及其特性分析

評量方式	題型/ 進行方式	較適於評量的 知識層面	優點	限制
師生互動評量	口頭提問 觀察 個別晤談	事實知識 概念知識 程序知識 後設認知知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 理解學生的學習思考歷程 ● 即時掌握學生的學習困難 	<ul style="list-style-type: none"> ● 課堂中不易系統的記錄和診斷學生的學習困難 ● 學生人數多 ● 教學時數有限
挑選反應評量	是非 選擇 配合題	事實知識 概念知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 作答迅速 ● 試題涵蓋範圍廣 ● 計分客觀 	<ul style="list-style-type: none"> ● 受猜測因素影響 ● 無法掌握學生解題過程中的認知處理 ● 不易診斷學生的困難
建構反應評量	計算 填充 證明 問答	概念知識 程序知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 可評量學生是否理解事件的因果關係、複雜概念、計算方法或其他程序知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 評分較費時 ● 評分較主觀 ● 試題涵蓋範圍小
實作評量	計算 操作 問題解決	程序知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 觀察學生的優勢和需求 ● 診斷學生的學習困難 	<ul style="list-style-type: none"> ● 實施費時 ● 需支援人力 ● 在班級團體中難兼顧個別學生的觀察

合適的評量，需要考慮許多因素：包括課程目標、學生人數、時間、資源等，教師可針對數學學習目標與成果的特性，選擇適當的評量方式，以發揮評量的效果。唯有評量方式切合所要評量的學習目標與成果，方能達成學習評量之目的。

伍、數學課室中學習評量的實施

大多數學生對於「考試」存在著負向的印象，應讓學生瞭解課室中的學習評量除了讓教師充分瞭解學生的學習成果外，更重要的目的是在協助教師改進教學並促進學生的學習。因此，讓學生充分瞭解評量的目的、提供學生有用的回饋訊息以及透過學習評量激勵學生的學習動機，是實施數學課室評量相當重要的。茲分述如下：

(一) 讓學生瞭解學習評量的目的、方式及最適當的表達方式

傳統的學習評量，係以教師為主體，由教師規劃設計並通知學生參與；學生係被動的接受評量，甚而與教師討價還價以減少考試的負荷。為了有效增加評量的效能與效率，必須讓學生參與整個評量過程，並向學生解釋為什麼要實施這樣的評量，以及這個評量對於學科知識的發展有什麼樣的幫助(Higgins, Grant, & Thompson, 2010)。學生是學習的主體，進行學習評量前，教師需要確認評估的方法和標準，並與學生討論，讓他們瞭解評量的目的、任務內容以及工作表現的評定標準(Bush & Leinwand, 2000, p. 110)，讓評量歷程成為學生的學習歷程，朝「評量即教學」的理想邁進。

(二) 學習評量後提供學生立即且有意義的回饋

進行學習評量，教師可以提供學生有關他們的數學理解和努力程度之有意義回饋，以促進學習。學習評量的實施歷程中，教師應將焦點放在學生的思辨過程，理解學生作答反應背後的原因，掌握學生對於補救教學的需求與策略。評量之後，教師則需要運用正增強的方式給學生清楚的回饋，讓學生瞭解自己的表現如何、哪些地方需要改進，告訴學生如何學會，而不在強調學生的成績，讓學生知道如何改善自己(Higgins, Grant, & Thompson, 2010)。回饋應對於每一項錯誤提供特定的診斷與處方，加強學生自我評估的技巧，讓學生學習監控自己的學習，以促進學生對於學習的自我反思，進而承擔學習的責任。

以建構反應題進行課室評量為例，研究指出，評量後教師若立即進行解題策略研討，原本會解題的學生可以藉由上臺分享自己的解題方法，得到正面的回饋，且同時提升口語表達能力及後設認知能力；其他的學生，不但能欣賞多元解題策略，學習更有效率的解法，還能強化該數學概念的學習；至於不會解題的學生，此時因為清楚自己的弱勢，更能專注於聆聽同儕的策略，學習解題的技巧(胡詩菁、鍾靜，2015)應用。因此，教師在評量後提供學生正向、及時且有用的回饋訊息，是發揮學習評量功能的必要作為。

(三) 透過學習評量激勵學生學習

動機，是學習的核心要素，影響學生投入學習的時間與努力程度。然學校課室中的評量，常將分數的高低與獎懲聯結在一起，使得部分學生因逃避失敗而拒

絕學習。評量可以扮演激勵動機的角色，透過評量喚起學生內在的興趣，藉由強調進步與成就，加強學生對學習的控制能力和責任，建立學生的信心，使他們能夠承擔學習的風險 (Earl, 2013, p. 78)。

為了激勵學生的學習動機，評量試題的難易度要適中，太難或過於容易的試題，都無法有效激發學生的學習動機；在評量的歷程中，教師應提供學生必要的鷹架，給予提示並鼓勵學生尋求支援，透過動態評量的精神，讓學生在評量的過程中找到成就感，激勵其持續學習的動機；評量之後，則要鼓勵學生自我比較，學習設定目標，培養自我負責的習慣與對數學學習的信心。

(四) 運用學習評量結果作教學決定

學習評量的結果可以作為後續教學的指引，教師若能透過評量，明確的理解教學對於學生表現的影響，則可以導引出更有效的教學活動。Bush 和 Leinwand (2000, p. 109) 指出，學習評量的結果，可以由兩個層次來引導我們的教學：一個層次是評量的結果可以協助教師計畫課程、單元、活動以及隨後的評量，有助於塑造課堂環境，促進學習和積極的經驗；另一個層次是，重要的評量結果可以形成日常的決策，包括是否重新教授該主題，或是如何以不同的方式來教授該主題。教師參考評量結果來作教學決定時，可以反思：學生整體的學習品質如果太差，可以怎樣補救？學生整體的學習品質相當的好，下一步教師要做什麼？有部分學生未能理解重要的概念或是產生了迷思概念，什麼教材需要重新教學？教師的標準和期望，如何能更加的明確並讓學生理解？如何改進課室環境與教學脈絡來激發學生的學習動機？唯有善用學習評量結果於後續的教學決定之中，方能發揮學習評量最大的效益。

陸、學習評量與教師的專業成長

學習評量，是有效教學的重要環節，數學課室學習評量的過程中，教師扮演著設計者、觀察者、資料收集者、學習促進者的角色 (Bush & Leinwand, 2000, p. 58-59)，因此對於評量理論、評量方式、測驗編製、計分與回饋等，都需要充分瞭解並加以熟練，以有效進行學習評量工作。

反思，是調整與改變的觸媒。教師可以透過自我反思、同儕回饋或是學生的回饋得知什麼樣的評量方式有效 (Higgins, Grant, & Thompson, 2010)，然而在升學考試與進度壓力之下，很少教師會和學生一起實踐反省思考，探究評量背後的目的、意義以及價值的問題。張景媛、鄭章華、范德鑫和林靜君 (2012) 透過專業學習社群提升國中數學教師對話式形成性評量實務，研究結果顯示，透過學習社群運作，可以有效改進教師對話式形成性評量實務，以高層次問題探查與釐清學生想法，逐步引導學生學習數學。因此，建議教師們透過專業學習社群的對話與反思，檢視自己的評量概念、實施方式與效能，逐步調整作法，增進實施評量功力，使學習評量能促進學生的學習，讓評量即為教學的一部分。

參考文獻

- 大學入學考試中心 (2011)。學科能力測驗數學考科考試說明 (適用於99課綱)。
取自：http://www.ceec.edu.tw/99課綱考試說明/1000930/03-102學測數學考試說明_定稿_.pdf
- 王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧 (2004)。教育測驗與評量-教室學習觀點。臺北市：五南。
- 王前龍、王健華、吳慧敏、岳修平、計惠卿、高博銓...羅綸新等譯 (2006)。中小學課堂的教學評量 (原著者：G. D. Borich & M. L. Tombari)。臺北市：心理。(原著出版年：2004)
- 余民寧 (2011)。教育測驗與評量：成就測驗與教學評量 (三版)。臺北市：心理。
- 胡詩菁、鍾靜 (2015)。數學課室中應用建構反應題進行形成性評量之研究。臺灣數學教師, 36(2), 26-48。
- 國中教育會考試題研究組 (2016)。105年國中教育會考試題說明。取自：http://cap.ntnu.edu.tw/exam/105/105P_Description.pdf
- 國民小學及國民中學學生成績評量準則 (2015年1月7日修正)。
- 張景媛、鄭章華、范德鑫、林靜君 (2012)。「教師學習社群」發展對話式形成性評量實務及其對學習成效之影響。教育心理學報, 43(3), 717-734。
- 師資職前教育課程教育專業課程科目及學分對照表實施要點(2013年6月17日)。
- 陳清義主編 (2016)。臺北市國民小學104年度基本學力檢測計畫成果報告。取自：<http://tebca.tp.edu.tw/downloads/歷年成果報告/file/4065-臺北市國民小學104年度基本學力檢測計畫成果報告書.html>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's educational objectives*. NY: Longman.
- Bush, W. S., & Leinwand, S. (Eds.). (2000). *Mathematics assessment: A practical handbook for grades 6-8*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Earl, L. M. (2013). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximize student learning* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Ellis, A. K., & Denton, D. (2010). *Teaching, learning, and assessment together: Reflective assessments for middle and high school mathematics and science*. Larchmont, NY: Eye On Education.
- Higgins, M., Grant, F., & Thompson, P. (2010). Formative assessment: Balancing educational effectiveness and resource efficiency. *Journal for Education in the Built Environment*, 5(2), 4-24. ISSN: 1747-4205

(Online)

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

