

黎耀志 (2017)。

於維基平台的學習活動中整合促進學習的評估策略：在小學教授周界的案例分析。

臺灣數學教師, 38 (1), 1-22

doi: 10.6610/TJMT.20161030.01

# 於維基平台的學習活動中整合促進學習的評估 策略：在小學教授周界的案例分析

黎耀志<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 香港教育大學數學與資訊科技學系

文中以一個小學周界教學活動個案為例，探討如何運用促進學習評估的教學策略在維基平台上進行協作，從而有效地將其運用在教學活動中。本文通過分析案例，總結出實施這個教學模式的學習活動步驟，以及持續改善教學方法的研究流程，並歸納出了一套評估策略。老師可採用資訊科技優化評估方法，照顧學習差異；可讓學生參與評估，在網上進行探討；並可持續實施進展性評估，根據學生在網上的學習表現，給予適當的反饋輔導學生學習。從學生及教師訪問了解到，在學校環境整合評估活動與維基平台的優點，例如：彌補課堂交流時間的不足，增加師生之間的交流機會。與此同時，維基平台在實際運用時亦有限制，本文亦會有所探討。

**關鍵詞：**周界；促進學習的評估；維基平台

## 壹、引言

促進學習的評估 (Assessment for Learning 以下簡稱 AfL) 是指以促進學生學習為目的的評估方法。該理念指出老師需透過評估了解學生情況，根據學生需要給予反饋，從而提升學生的學習 (Assessment Reform Group, 1999, 2002 ; 李坤崇, 1999)。研究結果表明，AfL 對提升教學效能甚有幫助。如果教師要提高學生的水平，就應該讓 AfL 成為課堂教學的重要部分 (Berry, 2008, Black et al, 2003, 2004)。與此同時，近年維基網絡服務 (wikis) 在教學上的應用也備受關注，其提供了一個有效開展協助學習活動的網絡平台。一個對香港職前教師進行初步的研究 (Lai & Ng, 2011)，指出維基平台能增強多種 AfL 策略，例如反饋、自評、互評，及多面向評估等。而維基平台讓學生課餘也能一起學習，探索共同興趣，實現互相交流，並分享彼此的經驗。

基於上述研究背景，本研究計劃嘗試於以維基平台為基礎的學習活動中整合 AfL 策略，從而探討適用於中、小學的電子學習教學法，發展出一套以維基平台為基礎整合 AfL 的指導原則。本研究計劃主要探討以下三個研究問題：1. 哪些促進學習的評估原則能與維基平台的學習活動有效地整合？2. 怎樣運用評估支援維基平台上的學習活動？3. 在學校環境整合評估活動與維基平台有哪些優勢與限制？文中會以一個循環個案的教學活動為例，探討如何在教學中運用維基平台及 AfL 去提高教學效能。個案會透過一個在小學四年級進行的周界學習活動，說明如何應用這些新時代的教學模式在數學科之中。

## 貳、文獻回顧

香港小學數學課程指引 (課程發展議會, 2000、2002) 規定小學四年級學生需要認識周界的概念，以及學習計算簡單平面圖形周界的技能。周界是指封閉圖形外圍一周的長度，在小學數學課程中屬度量範疇，即是與長度有關的數學概念。學生在此範疇除了需要學習以公式計算規則圖形的周界外，還需要建立構解圖形想像的思維能力，打破「面積不同，周長就不同」的謬誤，學習「改變形狀不變周長」，通過平移、重組等方法來計算不規則圖形的周界 (蘇琬淳, 2004 ; Beaumont, Curtis & Smart, 1986)。小學數學科的教學目標，除了要協助學生理解及掌握這些數學的基本知識和技能，還需要讓學生學習通過觀察身邊事物作出判斷，透過向學生提供不同的學習情境，發展學生的共通能力，如溝通能力、解難能力等，從而建構新知識和加深對事物的理解。尤其是類似圖形周界

這種常識性課題，和生活息息相關，教師在教學時需要將這些概念聯繫到日常生活。(課程發展議會，2002；Beaumont, Curtis & Smart, 1986)

而在實際教學上，學生對計算周界會有不同程度的理解和技能。例如，小學四年級是具體運思期向形式運思期轉換的發展階段 (Piaget, 1977)，有些學生發展較慢，還處於具體運思期，有些學生發展較快，已經有一定的抽象思維能力，如此便引致了學習成果的差異。若要更好地處理差異問題，在教學前，教師有需要通過評估了解學生對內容的理解程度，由此便可更準確地判斷學生在學習周界時遇到的問題，幫助他們更好地掌握學習內容。

維基平台可以是協助教師實施評估的一種工具。學生可以輕易在維基平台上留言，或發佈自己的網頁，從而促進學生的協作學習 (黎耀志、吳永水，2011)。維基平台一般有記錄功能，而且還可以允許追溯之前修正的內容，教師則可以運用維基平台的這些功能，了解學生的學習情況和建構知識的過程 (Flowers & Wieland, 2006)，這正切合了促進學習評估理念的核心，讓教師可以更好地實施進展性評估，通過收集多元化的資料，選擇更切合學生狀況的教學方法，從而提升學生的學習效能 (Eddy & Lawrence, 2012)。

## 參、研究設計

本文為一個關於整合維基平台及 AfL 的研究計劃的其中一個個案，主要採用設計研究法 (design-based research)，通過實踐與分析，調整教學設計 (Design-Based Research Collective, 2003)。設計研究法的特點是將教育研究理論和教學環境及實踐融為一體 (Design-Based Research Collective, 2003)。Barab (2006) 指出，設計研究不只是一種研究工具，還是一種結合自然教學環境的活動。其通過在多樣化的環境中實踐教學活動及評估教學的有效性，以建立適合不同學習環境並有利於學生的教學模式 (Anderson & Shattuck 2012; Cobb et al. 2003)。設計研究法中的每個循環包括設計、應用、分析和再設計四個步驟 (Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004; Strobel, Jonassen & Ionas, 2008)。如圖 1 所示，本研究依據設計研究法的模式，在每個循環中實施此四個步驟。在設計階段，老師會定立學習目標，設計以新教學模式為基礎的學習活動；在應用階段，老師會實施學習活動，並進行前後測、學生面談等，以檢視學生的學習態度及成效；在分析階段，研究組員和老師會根據收集的數據進行分析，然後開會分享，以商討優化教學的策略，再設計出更好教學方案。

維基平台教學應用的相關研究中，研究焦點多為維基平台對學生學習的影響，對教學實踐步驟流程的研究並不多。根據維基平台教學實踐的研究經驗所得（黎耀志、吳永水，2011；Ng & Lai, 2012; Lai & Lum, 2012），維基平台學習活動可結合設計研究法。本研究以上述研究為藍本，融合了設計研究法的模式，對設計維基平台教學定立了具體的準備工作及循環進程。表 1 為整個教學過程的規劃，如表 1 所示，本研究首先進行一系列準備工作，包括初擬校本工作進程，準備校本導引資源並提供相關導引，進行校本小組導引工作坊，並選擇合適的數學課題等，然後便進入研究循環的四個步驟。在設計階段，參與計劃的學校會設計一個基於維基平台的網上協作學習活動，學校可以因應本身需要自行決定在每一個循環內進行活動的科目，而本次以小學數學的周界課題為研究內容。在應用階段實踐每個基於維基平台的學習活動過程中，參與教師會探討如何有效地將促進學習評估與電子學習結合起來，從而提昇教與學的成效。在分析階段，教師會評估學生的學習成效，進而根據分析結果再設計學習活動，透過多個循環去反覆改善教學，讓參與教師可以找到適合所教授學科的教學模式。

除此之外，本研究還採取了「單組前後測」設計（Gary, 2009），在進行學習活動之前，預先測試學生對課題的認識，在融入 AfL 的教學完成之後，再用後測檢視學生的學習成效。不過，收集此量化數據僅為了增加檢視學生學習表現的證據，而學生訪問則為了檢視學生對本次教學的態度。在研究分析階段，我們會結合質性和量性數據，進行三角檢驗，為持續改善維基平台學習活動並整合促進學習評估的策略提供依據。圖 2 為研究分析的過程中，質性與量性數據的關係。

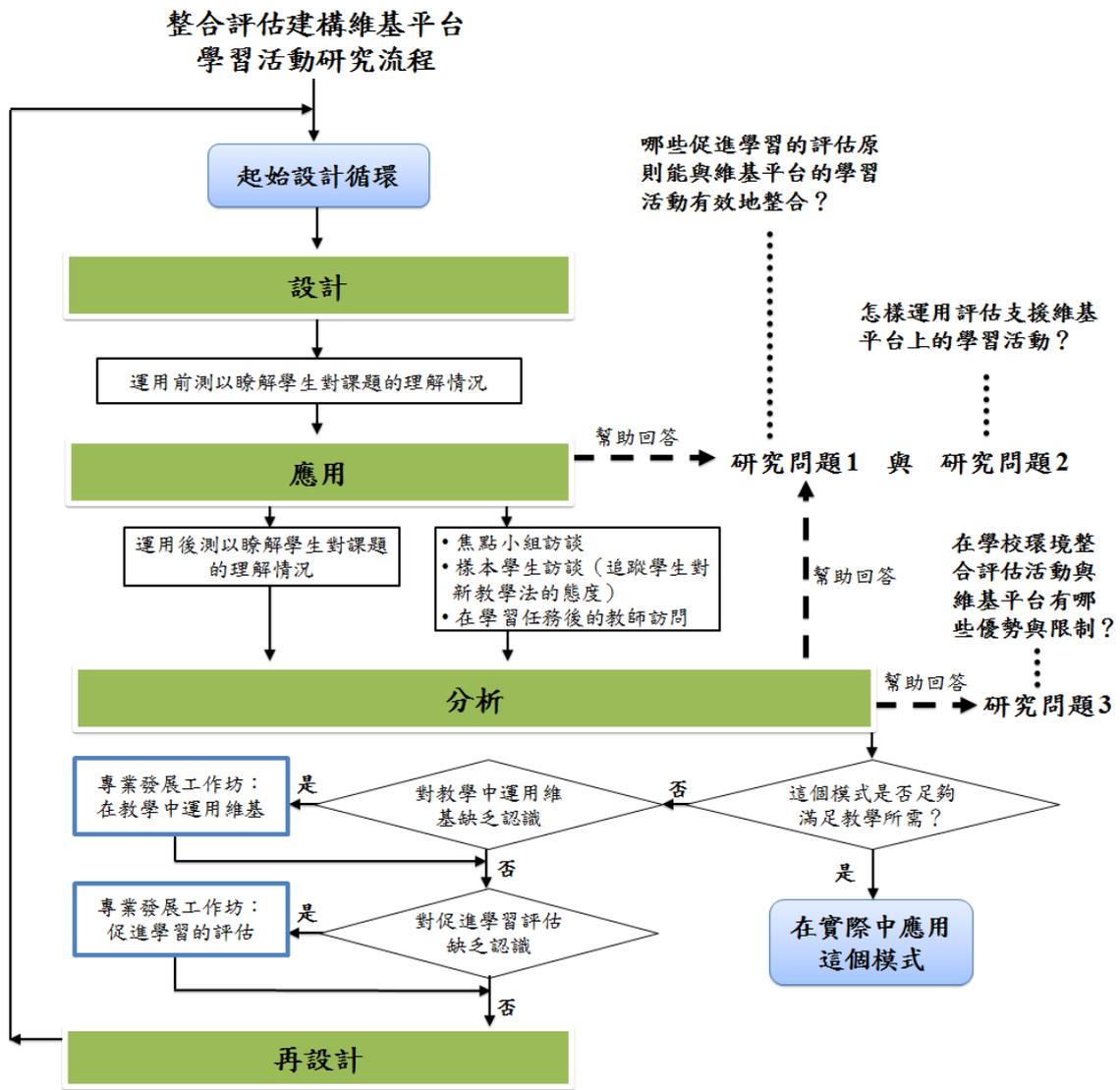


圖 1 研究流程和理念框架圖

表 1  
研究項目準備工作及循環進程

	工作	參與者	參與學生
準	● 初擬校本工作進程	● 聯絡老師、研究小組	
備	● 準備校本導引資源	● 研究小組	

表 1 (續)

準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研究小組會為參與的教師，提供有關維基平台和Afl在課堂應用的基本技巧的導引，讓參與教師先掌握相關的基本概念</li> <li>● 校本小組導引工作坊</li> <li>● 選擇合適的數學課題及進行研究的年級，例如：是次我們選擇了小學數學的周界課題為研究內容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計劃教師</li> <li>● 計劃教師、研究小組</li> </ul>
一個循環個案的工作		
設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定立學習目標，例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 讓學生能夠思考計算周界的方法</li> </ul> </li> <li>● 設計校本基於維基平台的學習活動，例如： <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 設置數學教學影片讓學生自學</li> <li>➢ 設置數學問題讓學生討論解答</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計劃教師</li> </ul>
應用	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 活動前測：題目由老師自行決定，旨在檢測學生學習情況，例如簡單的數學運算</li> <li>● 進行基於維基平台的學習活動</li> <li>● 活動後測：和前測一樣，旨在檢測學生學習成效，例如開放題或解難題</li> <li>● 學生面談：抽取4-6個學生進行集體訪問，時間為15-20分鐘，以了解是次活動對學習數學是否有所幫助</li> <li>● 其他工作，如教師面談等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計劃教師（教學） 每間學校</li> <li>● 研究小組（收集數據） 最少一班學生</li> </ul> <p>*參與教師在不同循環活動可以選擇不同的參與角色（主持人、協作老師、觀察者）</p>
分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分析數據（學生、教師、平台）</li> <li>● 分享會議</li> <li>● 優化教學</li> <li>● 維基平台/Afl工作坊（如有需要）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研究小組</li> <li>● 研究小組、計劃教師</li> </ul>

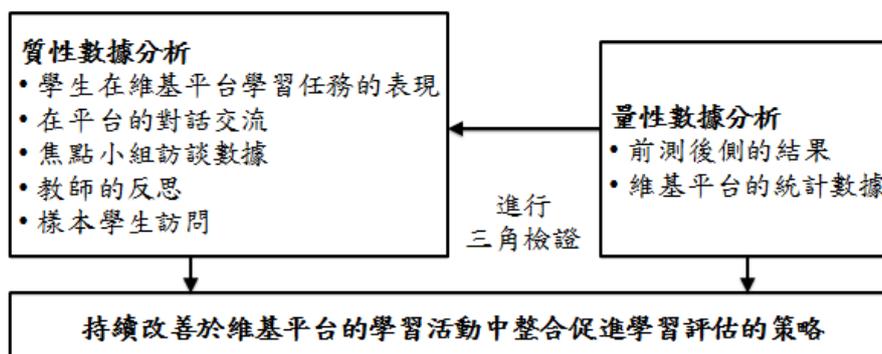


圖 2 研究分析中質性與量性數據的關係

## 肆、教學案例

是次案例是一個完整的教學循環，所選課題是小學四年級的周界。由於每個循環的目標是尋找更佳的教学模式，而不是對教學內容再教授，所以下一個課題不再以周界為課題。Google sites 是一個免費的維基平台服務，它能提供的功能包括設置網頁、發佈公告、留言評論、文件櫃、嵌入影片、測驗或問卷、訪問控制、權限設置、查閱最近活動等。

鑒於 Google sites 不但免費，也較易使用，所以本計劃選用了此維基平台開展網上學習活動。是次學習活動的網址為：<https://sites.google.com/site/carmenmshui/zhou>。

### 一、教學設計

#### (一) 學習目標

是次教學活動旨在讓教師熟習維基平台的基本操作及嘗試在平台上進行簡單的教學活動。其教學目標是讓學生能夠：

1. 明白周界的定義；
2. 了解周界的在日常生活的作用；
3. 思考計算周界的方法。

#### (二) 學習任務

老師要求學生在上課前約兩週開始研習事先放在維基平台上的教學資源（例如影片），然後讓學生在維基平台上回答、討論與周長相關的問題（見圖 3，網址為：<https://sites.google.com/site/carmenmshui/zhou/perimeter>）：

## 8 臺灣數學教師

1. 周界對我們日常生活有甚麼用處？
2. 周界是甚麼？
3. 怎樣可以聰明地計算平面圖形的周界呀？
4. 許老師、李老師和詹老師以下圖的三條路線由小學走到西村，你認為誰走得最短？為什麼？（見圖 4）。



圖 3 在維基平台上共享學習資料（檢自 <https://www.youtube.com/watch?v=r8Ct4TGQYxU>）

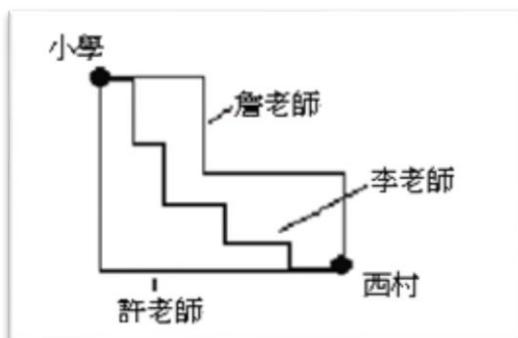


圖 4 周長練習題插圖

## 二、教學成效分析

以上網上教學活動的設計與一般教師為主導的授課式教學模式不同，是讓學生為主導的自主學習。老師在維基平台上傳相關影片引導學生自主學習，讓學生參與討論、互相學習，從而在討論中增長對周界的認識；當看到學生出現困難時，會以反饋輔導學生學習。老師先把一些學習問題放上維基平台，讓學生思考討論、一起解答，這些問題包

括開放式問題以及不同難度的應用題，體現了評估的多樣化，其中。老師還會在網上給予適當的反饋，以促進學生學習。表 2 是此次學習活動之後，研究小組對參與網上留言及討論的學生人數統計分析。

表 2

參與人數統計與教師反饋記錄（共 35 個學生，表內括弧中的數字為參與人數百分比）

題號	總回覆	發表意見或補充說明	表示贊同	提出反對	提問	教師反饋
1	14 (40%)	4 (11%)	4 (11%)	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各位同學，可否試舉一些日常例子呀？</li> <li>● X X，你的意思是否這樣便可以找出圍繞著每件物件的繩子的長度？</li> <li>● X X，可否告訴老師為甚麼要知道它們的周界呀？</li> </ul>
2	10 (29%)	9 (26%)	0	0	1 (3%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 解釋得很清楚！若一個圖形內有其它的圖案，那麼此圖形的周界怎樣計算？是否需要計算圖形內其它圖案的周界？為甚麼？</li> </ul>
3	12 (34%)	10 (29%)	0	0	1 (3%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 如要找一些不規則圖形的周界，例如樹葉，我們可利用繩子圍繞樹葉的外圍，再運用直尺來量度此繩子的長度便可知道樹葉的周界了。</li> <li>● 同時要留意平行四邊形的特性！</li> <li>● 除了對邊平行，平行四邊形還有甚麼特性？</li> <li>● X X，X X，你們都正確！那麼可以用公式找出平行四邊形的周界嗎？</li> </ul>
4	20 (57%)	18 (51%)	5 (14%)	4 (11%)	1 (3%)	/

從上表中可以看出，第4題解難應用題的學生參與度為57%，討論活躍度相對較高。由此可見，學生在維基平台的學習過程中，對具體的解難題更有興趣，更願意參與討論。其他題傾向考核學生對概念、方法和應用的表述，討論空間相對不多，學生參與度相對不高，由此需要老師更多介入，留意學生的困難之處，給予適當的反饋和提示，從而引導學生思考，協助學生學習。研究小組通過分析網上留言討論，發現此次教學活動有以下學習成效：

#### (一) 教師在網上反饋可協助學生學習

教師可以在網上瀏覽學生回答問題的情況，並給予反饋以協助學生學習。如圖5，學生在維基平台上回答問題「周界對我們日常生活有甚麼用處？」，有學生回答「可以量度身邊的物件邊界的長度。」此答案不太具體，老師便給予反饋，追問開放式的問題，引起討論：「各位同學，可否試舉一些日常例子呀？」激發學生將抽象的數學概念和生活環境聯繫起來。此外，老師還會進一步反饋追問，以便更深入了解學生的想法，例如：「XX，你的意思是否這樣便可以找出圍繞著每件物件的繩子的長度？」。教師如此便可和學生互動，協助學生學習。



圖 5 教師在網上反饋以協助學生學習

## (二) 學生通過網上討論進行學習

學生可以在網上對問題進行討論，互相學習，在此過程中逐步找到正確答案。如圖 6，張同學和周同學開始對問題 4 的答案有不同的見解，張同學覺得轉彎越少路線越短，而周同學覺得直觀上另一條路線更短。後來，張同學用平移的方法，初步得出三段路程一樣長的結論，並且將思路在維基平台表述出來，周同學看到張同學的留言之後，開始動搖原來的想法，並表示認同。維基平台可供學生進行互相討論，以此協助學生學習。

chow [redacted] 下午8:54 2012年5月7日  
真係有d一樣!  
回復

張 [redacted] 下午9:37 2012年5月6日  
no其實真係d三位老師嘅路程距離都一樣!只要將李老師and徐老師路程打橫嘅就拉去橫線度,打直嘅就拉去直線度,就會發現三位老師嘅路程距離都一樣!(我家姐俾靈感我but我唔知有冇推斷錯)>^<  
回復

張 [redacted] 下午9:21 2012年5月6日  
呀!!!唔係真係三位老師路程距離都係一樣  
回復

張 [redacted] 下午9:15 2012年5月6日  
我不同意!李老師有好多轉彎位!!!雖然李老師的線在中間,但係不一定是最短的!!!所以我覺得.....  
我覺得每一個人的想法可能不一樣!!!??^~8(=\_=)  
回復

chow [redacted] 下午8:00 2012年5月6日  
我好同意 [redacted] 的答案。  
回復

張 [redacted] 下午8:35 2012年5月4日  
Why?  
回復

chow [redacted] 下午10:31 2012年4月30日  
路程最短的是李老師,因為她是距離最近。  
回復

afis409 下午8:30 2012年4月29日  
是李老師  
回復

afis409 下午8:28 2012年4月29日  
no  
回復

張 [redacted] 上午9:56 2012年4月28日  
許老師因為許老師走的路只有一個轉彎位!(是不是)UvU  
回復

學生通過討論逐漸找到答案

(較新)

留言次序

(較舊)

圖 6 學生通過網上討論進行學習

## 伍、研究結果

### 一、與維基平台學習活動有效整合的 AfL 原則

針對研究問題 1「哪些促進學習的評估原則能與維基平台的學習活動有效地整合？」，在此次維基平台學習活動中，研究組員嘗試參考及修訂 Berry (2008) 提出的 10 個 AfL 原則，並選擇其中合適的原則與教學設計整合，包括：採用多元化的評估方法；持續評估學生；讓學生參與評估過程；以反饋輔導學生學習。我們通過教學實踐，並結合維基平台的特點，總結出以下幾項能與維基平台學習活動有效整合的 AfL 原則，以指引老師更好地應用維基平台：

#### (一) 善用資訊科技評估學生學習情況

在一般的教學中，老師通常會在課堂上用口頭提問，課後批改作業和測驗作評估。而在維基平台學習活動中，則可以善用資訊科技來評估學生學習情況。如上述案例圖 5 所示，老師發現學生在維基平台留言的答案不夠具體，便追問開放式的問題，引起討論。老師不僅能在平台上看到學生的回應，而且能看到學生在討論中呈現的思考過程，用收集到的資料協助學生學習。此外，在維基平台上還可以嵌入 Google Form 測驗卷，並且可以自動評分並統計結果，老師可善用科技協助自己高效進行評估。

#### (二) 在維基平台上持續實施進展性評估

教師實施循序漸進的進展性評估，一邊觀察、判斷，一邊鼓勵、引導和指正，對學生甚有幫助。如上述案例圖 6 所示，此次教學活動持續兩週，老師可以持續觀察學生在維基平台在不同時間的回應，以評估他們的學習過程。此外，Google 維基平台有查閱活動記錄功能，方便搜尋評估記錄，即使學習活動已經結束，老師和學生只要能夠上網就可以隨時翻查和作新的回覆，有助於持續評估學生的學習歷程。

#### (三) 讓學生在維基平台進行互評

維基平台有留言討論功能，老師可以善用維基平台的這項功能，讓學生通過留言進行互評。學生在討論過程中會對其他同學的答案進行評論，發表不一樣的答案或觀點，這些同儕的評價和建議可刺激學生思考。如上述案例圖 6 所示，其中一位學生在看了其他同學的評論之後，發現了自己「轉彎越少路線越短」的判斷是錯誤的，進而從新尋找更好的解法及正確的答案。維基平台便可由此通過互評協助學生學習。

#### (四) 運用互聯網反饋輔導學生學習

老師除了可以觀察學生在維基平台的表現之外，還可以到維基平台上留言，給予反饋輔導學生學習。如上述案例圖 5 所示，老師通過評估了解學生的需要，追問開放式的問題，提示學生回答更具體的答案。老師的反饋能讓學生在出現困難時獲得適當的引導，從而找到解決問題的方向。老師在維基平台的反饋可以讓更多學生看到，讓更多學生獲得啟發。老師除了可以用網上留言的方式回饋學生，老師還可以根據學生需要在維基平台上補充學習資料。而無法在互聯網上回饋的內容，則可以留在課堂再面對面回饋學生。

## 二、運用評估支援維基平台學習活動的流程

針對研究問題 2「怎樣運用評估支援維基平台上的學習活動？」，本研究通過此次教學實踐並結合了設計研究法的模式，總結了建構維基平台學習活動的步驟和流程。圖 7 為建構維基平台學習活動流程圖，是基於表 1 所列工序，並根據教師教學的實際操作轉化而成，方便老師在建構維基平台學習活動時作參考。如圖 7 所示，流程包括三個階段，第一階段為準備階段，即研究循環的設計階段；第二階段為實施階段，即研究循環的應用階段；第三階段為調整階段，即研究循環的分析及再設計階段。在教學準備階段，老師應先確定教學目標，這是指導教學與評估的核心。然後根據教學目標整理學習資源，包括將原有的教學材料，和根據需要在網絡搜尋更豐富的學習資源，例如 Youtube、教育部門提供的學習資源、各種教學網站等。接著便可根據教學目標和已有的學習資源設計學習活動，例如選取簡明的網上數學教學影片，以翻轉教室的教學模式授課，或在網上設置討論問題和測試題。另外，老師還需要在學習活動前為學生參與網上活動提供必要的準備，例如向學生說明網絡言論倫理，規定學生要維護網上和諧交流，不能使用帶攻擊性的語言等。然後，將設計好的學習活動建構在維基平台上。在教學實施階段，學生根據老師的安排參與協作學習或同儕互評的活動，老師則善用資訊科技了解學生學習情況，持續評估學生在維基平台上的學習表現，在學生遇到困難時給予反饋，引導學生突破困難。到最後在調整階段，教師可根據評估結果改善教學。

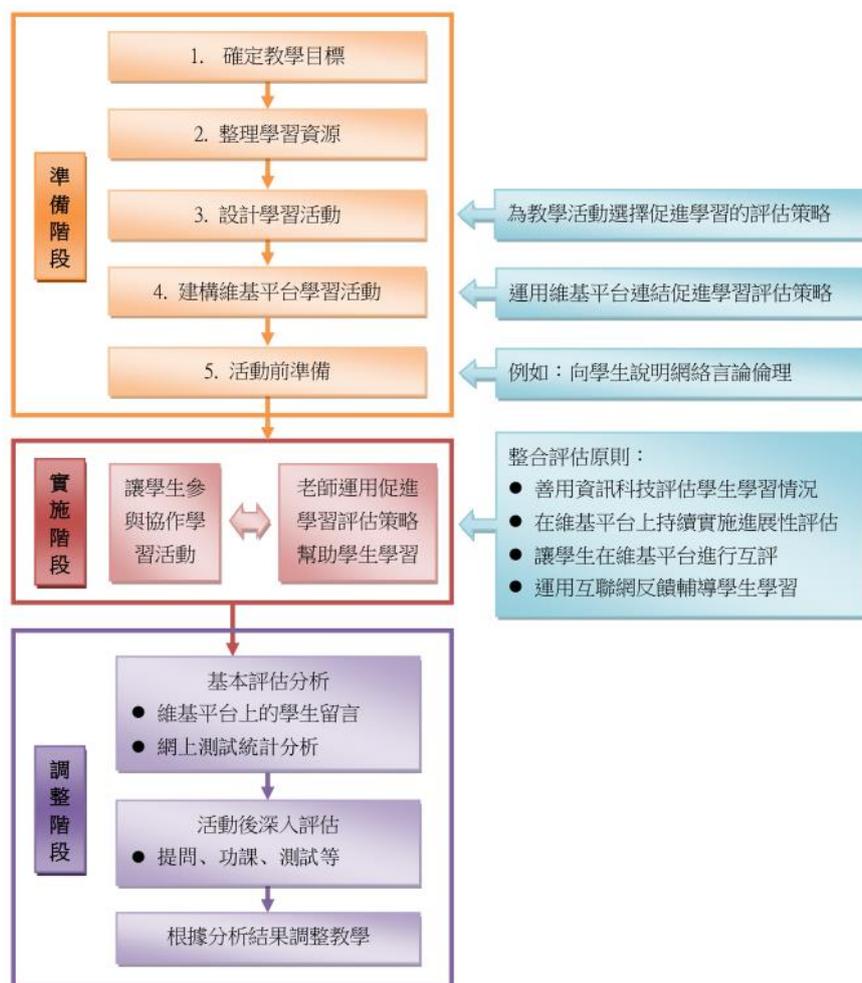


圖 7 建構維基平台學習活動流程圖

### 三、整合評估活動與維基平台的優點

是次研究「單組前後測」中有關周界題目的成績未有明顯差異，通過分析發現：此次測驗題目較少、難度較大，未能全面評估學生。而研究小組在課後對學生和老師所做的訪問，卻可體現師生對此教學模式的感受。研究小組通過分析此次教學經驗及訪問所得的質性數據，歸納出整合評估活動與維基平台的幾項優點：

#### (一) 為喜歡在網上交流的學生提供一個方便的渠道

現今科技時代，越來越多學生懂得使用電腦，並且喜歡及習慣用電腦獲得資訊，並在網絡進行討論和交流。黃燦霖與張立明（2010）的研究發現：學生在網上維基平台開放合作的環境下學習，學生對學習數學的態度會略為提高。本研究亦有類似的發現，在

訪問中，有學生對網上交流持肯定的態度，表示維基平台上的學習活動能照顧喜歡使用電腦在網上交流的學生的需要：

平常上課大都是老師講的比較多，可是在網上，同學們可以任意發表意見。這能幫助同學之間互相學習。因為當有一道題目很深時候，可能有很多同學一起回答，其中肯定有錯，那我們就一起討論，從中學習到更多的知識。

平常不敢請教老師，可以到網上發問，知道答案。

老師在訪問中也表示，在實施本次教學的過程中感受到了學生對使用電腦的喜愛，學生由此對學習的興趣亦有所提高：

他們很感興趣，似乎只要能接觸電腦，什麼都變得很有趣似的。如果他們可以自己控制的話，學習的自主性很高。有參與的學生也告訴我他們很喜歡。不同的方法可以豐富他們的不同的學習模式。

老師還在教學中觀察到兩名女學生，在維基平台表現得比平時較積極，由此看出維基平台學習活動能照顧到更喜歡在網上交流的學生的需要：

學生當中，難免有些比較內斂，有兩位女同學，她們平常上課不說話，不是表現不好，而實在是很內斂，不怎麼舉手，可能說話比較慢，生怕被同學嘲笑她說很久。但她們在網上卻回應很快，寫很多東西，我感覺她很享受在這個平台發問，跟同學們分享。但是在課堂上，有些男同學十分雀躍，不斷地舉手發言，她就會覺得比下去，又擔心會說錯了，可是在平台上，她便得以發揮。這個平台可以幫助某一類學習類型的學生。

## (二) 融入豐富的網上學習資源

現今科技時代的教學，越來越能突破書本和課程的局限，互聯網絡有豐富的學習資源，可融入維基平台學習活動中，讓學生可以接觸更全面的多元化的知識，資訊以不同多媒體的形式展現，可提升學生的學習興趣。在訪問中，有學生對網上學習持肯定的態度：

因為網上有很多資料和有些題目在課本上找不到，看網上這些資料時，就可以檢視我在課堂上學到的知識。

### (三) 彌補課堂交流時間的不足

一般的課堂教育有預設的時段，老師又要講課又要進行學習活動，時間是很大的限制，老師未必有足夠的時間和學生交流，照顧學習差異。而在維基平台，就可以彌補課堂交流時間的不足，老師可以在課後回應學生的問題，和學生進行互動，而且還可以促進學生之間的交流。老師在訪問中也道出了這個優點：

如果我在課堂上，回應一個同學的問題，其他同學是不聽的。而在網上，即便是假期也會有交流。他們經常說我回覆太慢，其實我回覆地已經很快，但也不夠他們快。因為他們經常對著電腦，一定會比我快的。我覺得我跟他們的交流多了。還有就是，學生之間的交流也增加了。在課室，學生也只能圍繞著小組的成員去討論。如果是在這個平台上，就不僅是這6位學生，可以全部35個人一起討論。而且，同一時間我還可以同時回應幾個同學的問題。

除了增加了師生及學生之間的交流，學生還可以更自由自主地參與學習，自己安排什麼時候上網留言和看別人的留言，時間運用更寬鬆。在訪問中，有學生也表示了喜歡網上學習活動的這個優點：

我喜歡的原因是有時在上課時間不夠，在家中開機時可以看看老師的回答。  
有時候上課時間不夠，老師答不了你的問題，便可以在網上問老師。

### (四) 可實踐翻轉教室的教學模式

維基平台還有嵌入影片的功能，老師可以利用這個功能實踐翻轉教室的教學模式。老師可以將教學影片放在維基平台上，讓學生在上課之前觀看，由此便可節省了在課堂上講解的時間，從而留出更多的空間組織課堂活動，增加師生在課堂的互動，讓老師更有空間照顧個別差異。參與本計劃的老師也分享了她的心得：

以前我上課時告訴他們知識，課後他們就會忘記了，可現在我再問他們，他們的印象還是很深刻，因為他們在課前有先思考過這個問題。

在訪問中，有學生也表示很喜歡這種教學模式：

我覺得在這個學習平台看影片很有趣！因為我們平常上課的時間不多，老師可能來不及教我們，那我們可以上維基平台，就好像在上課一樣。

#### 四、整合評估活動與維基平台的限制

在維基平台上進行學習活動，雖然有上述優點，但是也有一定的限制。通過本研究的教學實踐及訪問數據，歸納了以下幾點：

##### (一) 受技術和功能的限制，對不善於使用電腦的學生會有困難

雖然如今資訊科技發展日新月異，功能越來越強大，但還是會有很多未完善的部份。即使有足夠的功能，對於某些不善於運用電腦的學生，還是會有困難。例如，在訪問中有學生表示：

有時打字的時候不知道某些字怎麼打，例如一些數學符號。

所以，老師在進行教學活動時，要評估學習活動是否有足夠的技術支撐，以及學生是否有足夠的電腦條件和使用電腦的能力。老師可以對能力不足的學生進行指導，確保學生有基本的電腦能力，可以順利參與維基平台的學習活動。

##### (二) 對數學信心不足的學生參與度較低

在這次維基平台活動中，較為積極參與討論的學生偏向數學學習較好的學生，對數學信心不足的學生參與度較低，部份項目參與討論的學生百分比低於 50%。除此之外，個別同學會出現模仿他人回應的情況。針對這些問題，老師和研究員商討了以下網上評估策略，以保證信心不足的學生不會因為怕被別人看見自己的答案而拒絕參與：老師可在維基平台上嵌入 Google Form 小測驗，作為網上學習功課，測試學生對教學影片所講解的知識的理解。測驗答案只有老師可以查閱，便可確保學生回答無法抄襲。

##### (三) 難以即時反饋，反饋內容受到一定限制

老師在維基平台上進行反饋雖然有其優點，同時也有限制。例如，老師在課後不定時瀏覽平台，難以即時對學生提出的問題給予反饋。有學生在訪問中也反映了這樣的情

況：

我覺得上課反饋會好些，因為一有不懂就可以問。而網上就要等老師回覆。

除此之外，老師在維基平台上的反饋內容受到功能的限制，只能用文字表達，未必能達到深入具體的效果。老師在訪問中提到：

電腦上的回應，未必能很回答得很深入，課堂上回答會更深刻……有時他們問的問題，我要等到上課才回應，就是想讓他們更深入掌握。

所以，老師在善用資訊科技所帶來的便利的同時，不能摒棄課堂教學的優點，而是應該將兩者有機結合、互相補充，從而讓教學達至更好的效果，讓學生有更大的收穫。

## 陸、總結

是次學習活動中，老師將學習問題上載到維基平台，讓學生思考探討，在互相討論的過程中學習。老師善用了維基平台的功能，開展網上數學解題學習活動，提供豐富的網上學習資源，通過閱覽學生在維基平台上的留言記錄，了解學生的解題思考和探討過程，從而有效地評估學生是否能掌握相關知識，不但可讓學生在網上探討的過程中參與評估，還根據學生需要，以反饋輔導學生學習。

這次教學經驗對如何運用資訊科技協助實施數學教學與評量提供了有意義的參考。從學生及教師訪問便可了解到，在學校環境整合評估活動與維基平台有其優點，例如有助實現資訊科技評估策略，為喜歡在網上交流的學生提供一個方便的渠道；除此之外，網絡學習資源讓學習內容更豐富，有助加強學習動機，增加學生學習興趣；並且還能完善教學設計，彌補課堂時間的不足，讓學習時間更充裕，增加師生之間的交流機會。而且，維基平台是實施翻轉教室的一個很好的工具，老師可將相關的教學影片放上維基平台，讓學生在上課之前先看教學影片，並在平台上留言、提問、討論，進行自主學習，回到課堂時，老師便可減省很多教學時間，有更多空間與學生作更深入的交流。

與此同時，維基平台在應用中亦有限制，例如受限於電腦功能以及學生應用資訊科技的能力，操作電腦能力較弱的學生可能會遇到困難，對數學信心不足的學生參與度較

低，需要老師的額外指導。另外，教師在維基平台亦難以即時反饋，反饋內容亦受到一定限制，老師應將維基平台和課室教學進行有機結合，發揮兩者的優勢。基於此案例的經驗，參與計劃的老師在之後教授「面積」、「體積」等課題時，還會繼續運用這個教學模式，以協助學生學習。

鳴謝：本計劃能順利完成，有賴大學教育資助委員會優配研究金（計劃編號：842411）的資助，本研究組謹在此致以衷心感謝！

## 參考文獻

- 李坤崇（1999）。**多元化教學評量**。台北：心理出版社股份有限公司。
- 黃燦霖、張立明（2010）。Wiki環境下學生參與學習與數學學習成效的相關研究。**遠程教育雜誌**，28(6)，70-75。
- 課程發展議會（2000）。**數學課程指引（小一至小六）**。香港：政府印務局。
- 課程發展議會（2002）。**數學教育——學習領域課程指引**。香港：政府印務局。
- 黎耀志、吳永水（2011）。透過網上協作學習活動培育幼兒教師的資訊素養。**香港幼兒學報**，10 (1)，77-83。
- 蘇琬淳（2004）。**資訊科技融入國小五年級數學教學成效之研究—以面積與周長為例**。（未出版之碩士論文）。國立臺北師範學院。
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25. doi: 10.3102/0013189X11428813
- Assessment Reform Group. (1999). *Assessment for learning: Beyond the black box*. Cambridge: University of Cambridge School of Education
- Assessment Reform Group. (2002). *Assessment for learning: 10 Principles*. Cambridge: University of Cambridge School of Education.
- Barab, S. (2006). *Design-Based Research: A Methodological Toolkit for the Learning Scientist*. In R.K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of learning sciences* (pp.153-169). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Beaumont, V., Curtis, R., & Smart, J. (1986). *How to Teach Perimeter, Area, and Volume*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Berry, R. (2008). *Assessment for learning*: Hong Kong University Press. doi: 10.3102/0013189X11428813
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning in the classroom: putting it into practice*. Maidenhead: Open University Press.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). Working inside the blackbox: Assessment for learning in the classroom. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 8-21. doi: 10.1177/003172170408600105
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13. doi: 10.3102/0013189X032001009
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of Learning Sciences*, 13(1), 15-42. doi: 10.1207/s15327809jls1301\_2
- Design-based Research Collective (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. doi: 10.3102/0013189X032001005
- Eddy, P. L., & Lawrence, A. (2012). Wikis as platforms for authentic assessment. *Innovative Higher Education*, 38(4), 253-265. doi: 10.1007/s10755-012-9239-7
- Flowers, P., & Wieland, K. (2006). *Wikis as an assessment tool for measuring the development of shared conceptual models*. IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, Barcelona.
- Gray, D. E. (2009). *Doing research in the real World*. London: SAGE.
- Lai, Y. C. & Ng, E. M. W. (2011). Using wikis to develop student teachers' learning, teaching and assessment capabilities. *The Internet and Higher Education*, 14(1), 15-26. doi: 10.1016/j.iheduc.2010.06.001
- Lai, Y.C. & Lum, E.K.L. (2012). Enhancing teaching and learning of Home Economics in secondary schools with wikis: An action research study. *Themes in Science and*

*Technology Education*, 5(1/2), 43-58.

Ng, E. M. W., & Lai, Y. C. (2012). An Exploratory Study on Using Wiki to Foster Student Teachers' Learner-centered Learning and Self and Peer Assessment. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practices*, 11, 71-84.

Piaget, J. (1977). *The Development of Thought: Equilibration of Cognitive Structures*. New York: Viking Press.

Strobel, J., Jonassen, D.H., & Ionas, I.G. (2008). The evolution of a collaborative authoring system for non-linear hypertext: A design-based research study. *Computers & Education*, 51, 67-85. doi: 10.1016/j.compedu.2007.04.008