



國小教師跨校社群 協助學生數學能力 重建之案例分享

文、照片提供／陳清義 臺北市國小校長協會理事長
臺北市萬華區福星國小校長
吳智亭 臺北市中山區大直國小校長

教師跨校組成社群之背景

臺北市政府教育局對於學生學習能力的提升，投注許多的心力，從 2005 年開始進行學力檢測計畫，看到臺北市的國小仍有少部分的學生，處於學習不利的狀態，為了扶助這些學習弱勢的學生，進行了「攜手激勵補救教學計畫」，希望讓這些學生提升學習的成就感。另從國科會及教育部於 2013 年 12 月 2 日公布的 2012 年「國際學生能力評量計畫」（Programme for International Student Assessment，簡稱 PISA）結果發現，在數學素養方面的個別差異似乎越趨明顯，顯示臺灣學生的數學素養個別差異有持續擴大的趨勢，建議適度投入精緻的補救教學（中華資訊素養學會，2020）。


陳清義、宋秋儀（2010）分析美國諾貝爾物理獎得主 Kenneth G. Wilson 所提出的教育系統重建（Redesigning Education）模式，發現我國的教育系統在「研究—發展—行銷—重建」四個步驟的模式中，缺少了行銷和重建的步驟。為了實踐這兩個步驟，2017 年臺北市教育局成立了「學生數學能力重建工作組」，招募跨校的老師，實際應用教育部的科技化評量，為沒有通過評量的學生，進行補救教學。總共有八位不同學校擔任補救教學的老師，針對九位國小三、四年級在教育部科技化評量網站測驗未通過的學生，進行補救教學。計畫實施的目標，是希望這九位學生在臺北市對五年級學生實施的學力檢測（陳清義主編，2020）能夠從未達基礎級提升到基礎級以上。

進行教學並詳細紀錄

在實施過程當中，每個老師要先登入到教育部的科技化評量網站，去看看這些未通過測驗的學生，有哪些能力指標沒有通過測驗，自沒有通過的能力指標當中，選取一個能力指標來進行補救教學。該能力指標進行補救教學之後，再用臺北市研發的數學診斷測驗（邱馨儀主編，2014），了解學生是否已經學會這一個指標，如此，每一段期間只進行一個指標補救教學。最後，這些參與計畫的老師將他們進

臺北市數學能力重建工作坊 案例分析表

教師者：師 05

一、學生基本資料			
就讀學校	年級	三年級	學生編號
			MBR3006
學生能力簡述	1. 特質：個性畏縮，上課不會主動發表，十分安靜，會看著老師，一聽到老師的指令，會迅速完成，但作業的品質不一，上機手班後，數學作業的正確率有提升，人際關係不錯，但學習動機不強。 2. 起點行為：從二年級測驗得知與此次教學活動相關的未精熟數學概念有：應用乘法解決生活中的問題。		
補救的能力指標	3-n-02 能熟練加減直式計算(四位數以內，和 < 10000，含多重進位)。		
二、實施補救教學概述			
(一) 教學時間：106年12月25日 16:10-17:30			
使用教材： <input type="checkbox"/> 臺北市自編補救教學教材 <input type="checkbox"/> 酷課雲 <input type="checkbox"/> PAGAMO <input type="checkbox"/> 均一平臺 <input checked="" type="checkbox"/> 教育部補救教學資源平臺 <input type="checkbox"/> 其它：(數學積木、撲克牌)			
教學歷程： 1. 作業指導：當天數學回家作業個別指導。 2. 操作數學積木和撲克牌一洗十，強化十進位、退位的概念：檢點添10，積木找10的朋友，建立學生對1、9；2、8；3、7……洗10數字的概念。 			
3. 以教育部補救教學資源平臺提供的教材針對加法的進位觀念進行澄清，以及找出題目解題的關鍵詞：師生共讀題目後，教師問學生：「如何算出答案？」，學生回答：「把兩個數字合起來」，教師問：「為什麼？」，學生回答：「因為是合起來」，教師統整：「像『合起來』這三個字讓你知道怎麼算出答案，就叫關鍵詞，所以可以把它圈起來，幫助自己算出答案。」接著指導學生計算，特別是十位，請學生知道3和7合起來是10，為了建立正確的進位概念，教師請學生畫出3個十元和7個十元，問學生：「現在有幾個十元？」學生回答：「10個十元」，教師接著問：「可是十位只能寫一個數字，怎麼辦，是寫1？還是0？」學生回答：「0」，教師再問：「為什麼？」，學生……，教師追問：「10個十元可以換成多少錢？」			

學生回答：「100元」，教師再追問：那還有幾個十元？」學生回答：「0個」教師統整：「所以十位就寫0，因為10個十元全都換成一百元了，百位多了1張百元，所以……」學生回答：「百位要寫7」。透過問答建立進位的概念。

4. 隨機出3題一次進位再練習。


5. 使用臺北市國民小學數學學習診斷測驗：先讓系統讀題，再以搶答方式讓學生講出計算過程及答案，增加同儕間的互動，亦能提升其學習興趣。

6. 以教育部補救教學資源平臺提供的教材再練習，要求學生遇到進位要記得畫出錢幣幫助自己思考。

(1) 427 + 132 (2) 4725 + 158 (3) 2143 + 278

二、先寫算式，再明及式算算者：
 (1) 互選國小校的所有生278人，女生250人，請問全校共有多少學生？

(二) 教學時間：106年12月28日 16:10-17:30
 使用教材：臺北市自編補救教學教材 酷課雲 PAGAMO 均一平臺 教育部補救教學資源平臺 其它：(數學積木、數字卡、錢幣教具)

教學歷程：
 1. 學生隨機拿數學積木去找數字怪獸，怪獸會吃掉它顯示的數字，學生操作機木後，再帶著剩下的數學積木，先口述計算過程再上台寫算式，答對了就能換到糖果，進行三次。


(把橘色積木換的10個白色放在右側的圖)

2. 以教育部補救教學資源平臺提供的教材針對減法的退位觀念進行澄清：教師問學生：「你帶4元，可以買6元的東西嗎？」學生回答：「不行」，教師接著問：「那怎麼辦？」學生回答：「跟十位借」，學生會這麼回答，表示位值表的概念已經建立，教師接著解釋：「十位借給你1個十元，再換成個位國的錢幣，10個一元，給了老闆6個一元還剩下幾個一元？」學生回答：「4個一元」教師追問：「所以直接在個位寫4？」有的學生回答：「對」，有的學生回答：「上面還有4元」教師鼓勵正確回答的學生並說：「很棒！有看到還有剛剛不夠的4元，把向十位借的10元剩下的4元和不夠的4元合起來的錢，才寫在個位。我們再來做一次。」(教師上述的教學流程是以)

3. 教師出2題以一次退位的減法進行練習，退位的數字不是在個位，讓學生練習舉一反三：

案例分析內容

行補救教學的過程以《臺北市數學能力重建工作坊案例分析表》記錄下來，並出版了《即刻救援 學習趣》（吳智亭主編，2020）一書。

教授專業指導，同儕定期研討

每個月這些老師必須集合在一起討論，並且由教授指導，相互分享及討論每一個能力指標補救的方法，相互吸取經驗，也和指導教授



▲ 定期研討



▲ 教授指導分組討論

共同討論，調整補救教學的方法，然後再次修改這一個紀錄表。

學生能力重建有成效

在這兩年當中，共有九位學生參加這一個工作坊，於 2018 年和 2019 年分別參加臺北市國小基本學力檢測，九位學生當中有一位只在三年級時參加補救教學，四年級時未繼續參加本工作坊；有一位在科技化評量測驗上需要補救的有 13 個指標，但因在四年級加入本工作坊較晚，只來得及補救教學 3 個指標，因此到五年級時的學力檢測無法達到基礎級以上。扣除這兩位學生後，相當於參加能力重建計畫的學生，百分之百都從「未達基礎級」提升達到「基礎級」甚至「中級」以上的水準，如表 1。

表 1 / 學生受測情形分與否

參加工作坊學年度	開始補救教學年級	學生人數	學生受檢測年度	達成基礎以上與否
106	4	3	107	達成 3 人
106、107	3	2	108	達成 2 人
106	3	1	108	未達成 1 人（四年級時未繼續參加本工作坊）

參加工作坊學年度	開始補救教學年級	學生人數	學生受檢測年度	達成基礎以上與否
107	4	3	108	達成 2 人 未達成 1 人 (需補救教學 13 指標，但因途中加入本工作坊只來得及及補救教學 3 個指標)

資料來源／作者自行整理

教師教學方法分析

分析這些教師在教學省思當中所撰寫的教學方式，再將教學方式分類，結果分析出 12 類的教學方法（如表 2），再將教學方法和能力指標作進一步的統計，看出教師最常使用的方法是：操作具體實物（14 次）、複習先備知識（12 次）、反覆操作練習（11 次）、強化解題步驟（10 次）。

表 2／教師補救教學方法與補救教學能力指標數量分析表

指導方法	使用的老師人數	指導能力指標的個數	省思中總共出現次數
1 複習先備知識	5	6	12
2 反覆操作練習	7	7	11
3 帶領閱讀題目	3	5	5
4 操作具體實物	7	10	14
5 簡化計算數字	2	3	3
6 讀題目畫重點	1	1	1
7 強化解題步驟	5	6	10
8 學生複誦答案	1	1	1
9 圈出關鍵語詞	2	2	3
10 只教單一概念	1	1	1
11 提問澄清概念	1	2	2
12 畫圖提示引導	3	2	3

資料來源／作者自行整理

表 3 / 教師指導各能力指標的方法分析

能力指標	教學方法	出現次數	能力指標	教學方法	出現次數
2-a-02	5 簡化計算數字	1	3-n-10	4 操作具體實物	1
2-a-04	2 反覆操作練習	1		8 學生複誦答案	1
2-n-03	5 簡化計算數字	1	3-n-11	1 先備知識複習	4
	1 先備知識複習	1		2 反覆操作練習	2
	2 反覆操作練習	1		4 操作具體實物	2
3 帶領閱讀題目	1	11 提問澄清概念		1	
2-n-04	3 帶領閱讀題目	1	3-n-14	1 先備知識複習	1
	5 簡化計算數字	1		4 操作具體實物	1
2-n-09	2 反覆操作練習	1	3-s-01	4 操作具體實物	1
	6 讀題目畫重點	1		7 強化解題步驟	1
	7 強化解題步驟	1	3-s-02	1 先備知識複習	1
2-n-12	4 操作具體實物	2		3 帶領閱讀題目	1
2-n-14	2 反覆操作練習	1		4 操作具體實物	2
2-n-15	4 操作具體實物	1		7 強化解題步驟	2
2-n-04	4 操作具體實物	1	3-s-03	4 操作具體實物	1
3-n-02	2 反覆操作練習	1	3-s-06	1 先備知識複習	1
	7 強化解題步驟	1		2 反覆操作練習	3
	9 圈出關鍵語詞	1		4 操作具體實物	2
3-n-06	1 先備知識複習	2		7 強化解題步驟	1
	2 反覆操作練習	1		9 圈出關鍵語詞	1
	3 帶領閱讀題目	1		11 提問澄清概念	1
3-n-08	1 先備知識複習	2	12 畫圖提示引導	1	
	3 帶領閱讀題目	1			
	7 強化解題步驟	4			
	9 圈出關鍵語詞	1			
	10 只教單一概念	1			
	12 畫圖提示引導	2			

資料來源 / 作者自行整理

此外，針對各個不同的能力指標，老師各使用哪些方法來指導，

也進行分析，發現有些指標必須變換多種方法來使學生瞭解（如表3）。這些學生總共有 19 個能力指標需要補救：指標 3-n-08 能在具體情境中，解決兩步驟問題，老師用了六種方法；指標 3-s-06 能透過操作，將簡單圖形切割重組成另一已知簡單圖形，老師用了七種方法來指導，最為複雜。其次為指標 3-n-11 能在具體情境中，初步認識分數，並解決同分母分數的比較與加減問題，和指標 3-s-02 能認識周長，並實測周長，老師各用四種方法來指導學生。

行銷分享獲得現場教師回響

在學生數學能力重建計畫實施的結果，發現確實能幫助老師尋找適合的方式來重建學生的數學能力，也重建學生學習的信心。參加計畫的學生也如期的達成目標。為了實踐行銷與重建的兩個步驟，彙整教師的案例分析表在 108 學年度出版了《即刻救援 學習趣》（吳智亭主編，2020），並且由臺北市教育局安排在 109 學年度補救教學教師培訓課程中分享，未來在臺北市酷課雲將納入與指標教學影片和診斷測驗鍵結，提供網路教學使用。目前出版書籍內容亦獲得現場教師的回響，紛紛建議如果能夠改為數位出版，並建立指標和案例分析表的鍵結，提供教學者，依指標點選就能找到補救教學的案例方法，減少摸索方法的時間，就能更有效的幫助現場老師的補救教學。

參考文獻

- 中華資訊素養學會（2020）。臺灣 2012 國際學生能力評量（PISA）結果摘要。取自 <http://www.cila.org.tw/?p=2858>
- 吳智亭主編（2020）。《即刻救援 學習趣》。臺北市：臺北市府教育局。
- 邱馨儀主編（2014）。《臺北市國民小學學習診斷測驗使用手冊—數學一～六年級》。臺北市：臺北市府教育局。
- 陳清義、宋秋儀（2010）。以教育重建系統比較美國與我國之國小教育改革。《學校行政雙月刊》，70，138-153。
- 陳清義主編（2020）。《臺北市國民小學 108 年度基本學力檢測計畫成果報告》。臺北市：臺北市府教育局。