

從 UDL 開展教育系統重塑 (2)

讓每個孩子都能學好的數學課



- || 陳清義 中華民國中小學校長協會理事長
- || 李亦欣 臺北市立大學師資培育及
職涯發展中心兼任助理教授

■ 從「為每個人設計」的概念出發

汽車設計的首要步驟，通常是確定座椅的設計。這是因為駕駛者的坐姿一旦固定，便能依據人體的 H 點（大腿中心線與水平線的夾角）調整座椅位置、造型、厚度及可調整角度等細節。坐姿確立後，方向盤、踏板、中控台及車門等配置才能最終確定，若要設計出舒適的座椅，單靠理論並不足夠，仍須掌握具體的人體數據。設計師多以人體百分位數模板為依據，考量設計能讓多少比例的人口達到舒適使用（張小明，2025）。

過往汽車座椅如同遊樂園的遊園車座椅，幾乎無法調整；現代汽車則

通常配備調整旋鈕或按鈕，乘坐者可自行調整座椅高低、傾斜角度及前後距離，以符合不同身材需求。教室裡的情況與上述情形類似。Kenneth G. Wilson（1997）於《Redesigning Education》中指出，美國教育制度根源於工業時代，強調大班制、標準化考試與固定課程，將學生視為「可替換的平均個體」。時至今日，仍有許多教室設計延續此框架，忽略學生的真實差異。美國應用特殊科技中心（CAST）倡導的「全方位設計學習」（Universal Design for Learning, UDL）理念揭示，標準化、同質化的課程設計，已無法回應學習者的多元需求。事實上，不僅是需額外協助的學生，連資優生也常被忽視。差異本就是常態，

教育設計應從一開始即預設各種差異，將多樣需求納入課程設計，而非事後補救。因此，我們必須重新思考如何從設計層面切入，打造能回應所有學習者多元需求的教育體系。

UDL3.0 版指引內容

要在課堂中設計符合 UDL 理念的教學活動，教師首先需掌握美國

CAST 於 2024 年 7 月發布的 UDL 3.0 指引核心架構。整體而言，UDL 3.0 版強調的關鍵理念包括：更重視學習者的身份認同與文化背景；指引表述從「提供」轉向更強調師生共同行動；以及去除過往偏重文字呈現的潛在偏見。如表 1 所示，UDL 3.0 三大原則、核心思考問題、主要指引更新方向及課堂應用範例，可供教師設計教學活動時參考。

表 1 UDL 3.0 指引

三大原則及核心思考問題	主要指引方向（3.0 版更新重點）/ 課堂應用範例
Engagement（學習參與） · Why：學生為什麼要學？ · 如何讓學生願意投入學習？ · 如何建立學習動機與歸屬？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要指引方向 <ul style="list-style-type: none"> · 強調學生的身份認同（Identity）與文化背景 · 提供選擇與自我挑戰任務的平衡 · 促進自我調節與反思 · 落實學生的自主學習（Learner Agency） 2. 課堂應用範例 <ul style="list-style-type: none"> · 讓學生選擇學習主題或成果呈現方式 · 任務分層挑戰（如 A/B/C 任務） · 鼓勵設定個人學習目標 · 建立支持與同儕合作機制
Representation（多元表徵） · What：學生要理解什麼？ · 如何用多元方式呈現學習內容？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要指引方向 <ul style="list-style-type: none"> · 採用多重感官與符號系統的學習媒材（文字、圖像、影片、模擬） · 移除語言或文化偏見，呈現多元觀點幫助學生建立關鍵概念與連結 2. 課堂應用範例 <ul style="list-style-type: none"> · 使用圖像化筆記、搭配影音或互動模擬教材 · 社會科或語文課融入多元文化文本 · 提供詞彙表、關鍵句型支架

三大原則及核心思考問題	主要指引方向（3.0 版更新重點）/ 課堂應用範例
Action & Expression（行動與表達） · How：學生如何表達學習結果？ · 如何讓學生以個人適合的方式表現學習成果？	1. 主要指引方向 · 採用不同表達與操作方式（書寫、口說、影音、肢體、創作） · 支援學生的計畫、組織與自我監控 · 尊重個人適合的表達風格，避免排他性設計 <hr/> 2. 課堂應用範例 · 口頭報告、影片創作、數位故事 · 讓學生選擇設計自己的作業形式 · 使用學習歷程檔案追蹤成長 · 鼓勵合作成果展示或跨科專題

綜上所述，可歸納出實施 UDL 3.0 的幾項重點提示：

（一）設計給「所有學生」的課程

UDL 並非僅為特殊學生而設計，而是從一開始即考慮每位學生的差異與需求，強調「差異是常態」。教師應在課程設計階段即納入多元學習需求，而非待學生出現落差再行補救。換言之，課程需預先排除潛在障礙，確保所有學生公平且有意義的學習機會，實現「一開始就讓所有學生學得好」的理念——這是 UDL 與傳統補救教學的本質區別。

（二）強調課程的「預先設計」，而非事後調整

教師在課程設計初期即應深思：可能出現的學習障礙為何？如何透過教學設計與流程預防這些障礙？例如，預備不同層次的學習素材、多樣化呈現方式及支援工具，讓學生學習過程中能即時獲得需求所需支持。此一轉變，將教育設計思維，從「補救缺失」推向「預防缺失」。

（三）聚焦選擇、包容、共構與自主

UDL 3.0 著重語言與角色轉化，不再強調教師單向「提供」學習機

會，而是強調師生「共同行動」與學習歷程的共創。學生成為能動學習者，透過多樣化選擇、彈性調整學習方式及自我調節，依興趣與能力積極參與，並在目標設定與評量歷程中發揮主體性。此教學模式兼顧文化回應與學習者主體性，與 Wilson (1997) 《Redesigning Education》所推動的教育革新相呼應，創造更具彈性、公平與合作的學習生態。

理解 UDL 3.0 理念後，教師可依此設計課堂教學，讓每位學生從一開始就能有效投入並成功學習，以下數學課的觀察案例即是此種設計思維的具體呈現。

三 一堂數學課的觀察

本文觀察一節小學一年級的數學課，主題為「十位與個位」的概念教學。班級共有 30 名學生，分成五組，每組五至六人圍坐在同一張桌子旁；此外，有一名學生單獨使用平板電腦進行學習——此安排通常為滿足其特殊學習需求，本節課班級組成具高度差異性，包含一般學習進度學

生、語言表達較弱之學生，以及一名需透過數位載具進行學習支持的學生。學生在先備經驗、語言表達能力與專注持續度上呈現明顯差異。

從課堂歷程觀察與教師形成性回饋紀錄顯示，多數學生能在操作活動中逐步掌握「十位與個位」的概念。原本僅能以直覺猜測數量的學生，於課堂後段已能透過積木分組與口語說明，正確表達數值結構。部分學生於課後回饋中表示：「用積木比較容易懂」、「可以慢慢試，不會怕答錯」，顯示 UDL 導向的教學設計有助於降低學習焦慮、提升概念理解的穩定度。表 2 為該數學課的教學流程，以及每個步驟如何對應 UDL 理念。

四 「嘗試」就讓教育重新設計

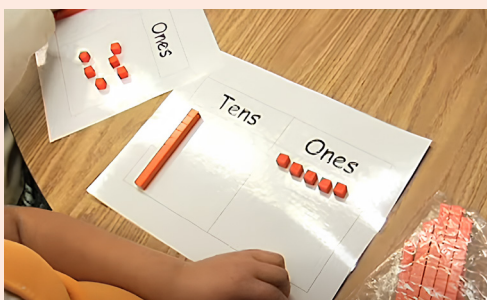
對有意嘗試 UDL 的教師而言，實踐不必從全面翻轉課程開始，而可從「預先移除學習障礙」的設計思維著手，例如：在教案中事先規劃多元表徵素材、提供不同表達方式的作業選項，或善用 CAST 官方網站提

表 2 數學課的教學流程

教案設計流程	和 UDL3.0 的關聯
<p>(一) 導入與預測：以遊戲引發學習動機</p> <ul style="list-style-type: none">老師說明今天的活動： 「今天我們要玩一個數學遊戲，來猜猜袋子裡有多少積木。」學生在作業紙本上看到題目：「My Guess (我的猜測)」。老師讓學生不數數，先猜袋子裡的積木數量，然後由「隊長」把積木分成「十位」和「個位」。第一次全班一起做，接著三次各組自己操作。	<ul style="list-style-type: none">以遊戲開場，提升學習動機與參與度 (Engagement)。以具體物件 (積木) 協助學生理解抽象數學概念，體現多元表徵 (Representation)。
<p>(二) 示範與鷹架：教師引導下的共同操作</p> <ul style="list-style-type: none">老師帶全班操作一次： 學生依序傳遞袋子，觀察並猜測積木數。老師請一名學生上前在白板上寫下猜測數字。  <p>The image shows a teacher from behind, writing the number '31' on a whiteboard. The whiteboard also has other numbers like '38' and '41' written on it. The teacher is wearing a dark long-sleeved shirt and has her hair in a ponytail.</p> <ul style="list-style-type: none">老師將積木取出，分成十位與個位，帶領全班一起數：「十、二十、三十、三十一。」實際數量是 31，學生的猜測非常接近。點數過程中，有位女學生無法以語言說出數字 31，老師帶著她說出 31，並指派她從 2、4、6 數到 7，然後請她將不足的那三個積木接上去成為十個一起。	<ul style="list-style-type: none">範例示範 (modeling)：老師明確展示預期的操作方式。鷹架學習 (scaffolding)：先由老師操作，再逐步放手。採用「責任漸轉模式 (gradual release of responsibility)」可對不同程度學生都能提供清楚結構。
<p>(三) 小組練習與巡迴支持：責任漸轉的學習歷程</p> <ul style="list-style-type: none">各組開始自行操作三次猜測活動。各組「隊長」負責把積木分類為「十位與個位」。教師與助教行間巡視並協助有需要的學生。學生用操作材料進行討論、記錄、驗算。	<ul style="list-style-type: none">行動與多元表達 (Action & Expression)：學生以動手操作、口頭討論、書寫等方式表達思考。教師提供即時回饋與多層次支持。

(四) 差異調整與多元表徵：降低語言與文化門檻

- 教師使用積木做為「非語言」媒介，降低語言障礙，並且使用不同的呈現 / 排列方式，三組以拼接方式操作，將十個積木組成一單位後再計算總數；另兩組則利用標示「10」與「1」的紙本格位進行分類。學生將十個一數的積木放在 10 的格子，1 的積木放在 1 的格子。



- 多元表徵 (Representation)：同時運用具體 (積木) 與抽象 (數字、語言) 表徵。
- 提供不同學習方式、不同先備經驗的學生，平等的學習機會。

- 學生透過具體操作理解數學概念，而非依賴語言說明。

(五) 科技輔助與分層任務：支持自主與持續投入

- 部分學生使用電腦進行獨立練習 (把十位與個位拖曳到正確位置，電腦立即回饋)。
- 其他學生進行配對遊戲或小組操作。
- 不同活動對應不同挑戰層次。

- 多元參與 (Engagement)：學生可根據興趣與程度選擇任務。
- 維持努力與持續性 (sustaining effort and persistence)：藉由多層任務挑戰與支援，確保所有學生都能成功。

(六) 回饋與反思：以形成性評量鞏固學習

- 綜合活動階段，教師提問：
「誰能說說今天學到了什麼？」
學生回答：
「我們學到怎麼把數字分成十位和個位。」
- 教師給予肯定，讓學生口頭表達學習收穫。

- 形成性評量 (formative assessment)：用口頭回饋代替正式測驗。
- 自我反思與評估 (self-assessment & reflection)：促進學生覺察自己的學習歷程。

供的 UDL 3.0 指引與教案示例作為設計參考。透過小規模嘗試與逐步調整，教師便可在日常教學中累積 UDL 實踐經驗，讓課堂成為教育系統革新最真實、也最可行的起點。

回顧上期〈從 UDL 開展教育系統重塑（1）〉所提出的核心問題：

「我們要事後補救教學，還是讓每個學生一開始就學得好？」這節數學課，清楚展現後者的實踐樣貌。教師以 UDL 理念為教學設計核心，兼顧課堂結構性與彈性，融合多元規劃與學生自主。在此設計架構中，學習障礙、語言差異及先備經驗的落差得以有效降低。這堂課的案例證明，UDL 不僅是理論，更是教師隨時可實踐的教學策略。從引起動機、搭建學習鷹架，到小組協作及科技應用，教師讓學生以多元方式學習、表達與反思。只要願意在課程設計階段預先考慮學生差異，並設計相應支持機制，便能使教學更具包容性與彈性。

UDL 的力量在於透過設計，使所有學生自起點即獲得學習支持，而非依賴事後補救。此種教學觀不僅重新塑造課堂樣貌，更指出「教育重

塑」的真正起點——在於每位教師願意從課堂設計做起，與學生共同建構全新的學習經驗。當現場教師勇於嘗試這樣的教學創新，每次課程設計的累積，都將成為整體教育系統革新的推力，落實「讓每個學生一開始就學得好」的目標。✎

參考文獻

- 張小明 (2025, 8 月 18 日)。深度解析 | 關於汽車座椅設計我們需要知道什麼？3S Market「全球智慧科技應用」市場資訊網。
https://3smarket-info.blogspot.com/2016/08/blog-post_8.html
- Wilson, K. G., & Daviss, B. (1997). 全是贏家的學校 (蕭昭君譯)。天下文化。(原著出版於 1994 年)
- CAST (2024). CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. Retrieved from <https://udlguidelines.cast.org>
- Mace, R. (1998). Universal design in housing. *Assistive Technology*, 10(1), 21–28.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. CAST Professional Publishing.
- Wilson, K. G., & Daviss, B. (1994). *Redesigning Education: A Systems Approach to Teaching and Learning*. New York: Henry Holt and Company.

