

## 方案摘要表

### 一、創新教學背景

「體積」是容易被教師忽略的單元，教師往往直接宣告：「體積就是物體所空間的大小」開始教學。這樣學童不僅失去學習興趣，無法區分面積與體積的不同(日後恐造成複合形體體積與表面積的混淆)，也無法體會體積單位(立方公分)的需求，更無法為體積公式「長×寬×高」做好奠基準備。故筆者以好玩的積木設計創意活動，讓孩子們在討論、表達、分享過程中，達成體積單元的教學目標，甚至察覺體積逐層堆疊的規律，培養邏輯思考能力，為下一階段體積相關單元奠定更好的學習基礎！

### 二、教學目的或能力指標

此單元是學童初次接觸「體積」概念，希望學童透過有感的學習，建構體積概念。其教學目標、能力指標與新課綱的數學素養敘述如下：

國民中小學九年一貫課程綱要【數學領域】	
教學目標	1. 能認識體積為物體所占空間的大小。 2. 能經驗體積的保留概念與等積異形概念。 3. 能體驗體積的逐層堆疊。 4. 能以個別單位進行體積的比較。 5. 能認識體積單位「立方公分」，並進行體積的實測。
對應能力指標	4-n-19 能認識體積及體積單位「立方公分」。
十二年國民基本教育課程綱要【數學領域】	
學習表現	n-II-9 理解長度、角度、面積、容量、重量的常用單位與換算，培養量感與估測能力，並能做計算和應用解題。認識體積。
學習內容	N-4-12 體積與「立方公分」：以具體操作為主。體積認識基於1立方公分之正方體。
核心素養	數-E-A1 具備喜歡數學、對數學世界好奇、有積極主動的學習態度，並能將數學語言運用於日常生活中。 數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。 數-E-C2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。

### 三、創新教學之理念與作法

為引起學習興趣，活動以積木堆出美麗的城堡作為開始，讓孩子體驗體積與面積的不同，以自然語言說明體積的特性，最後才引入「體積」名詞。這樣的活動設計完全以學童為學習本位，企圖營造「有感的理解」學習環境，其主要四個活動說明如下：

活動名稱	活動說明	活動內涵
活動一、美麗的城堡 (40分鐘)	1. 用積木排出美麗的城堡。 2. 比較老師的城堡(黑白影印)與你自己的城堡，說一說有什麼不同？ 3. 哪一組城堡體積比較大？怎麼比較？ 4. 移動自己的城堡積木，體積變了嗎？變大還是變小？	● 體積和面積的差異 ● 體積定義 ● 個別單位的比較 ● 體積保留 ● 等積異形
活動二、積木達人 (40分鐘)	1. 遊戲：排出和老師一樣的形體，並算算看有幾個積木，寫在學習單上。 2. 說說看，你有發現什麼計算積木個數的祕密嗎？	● 體積逐層堆疊
活動三、超級比一比 (20分鐘)	1. 問題：甲(20個盒子)、乙(11個盒子)哪個體積大？ 2. 想一想：甲和乙要用怎樣的盒子才能公平的比較？	● 普遍單位的需求 ● 體積單位：立方公分
活動四、神秘的形體 (20分鐘)	1. 問題：只有一個小白積木(1立方公分)和1把尺，怎麼知道神秘形體有多少立方公分？ 2. 發表：小組分享作法。	● 體積的測量

#### 四、創意教學成效評估（明確或可衡量）：

從實驗教學中發現，此創意教學大大提高了學習興趣，且玩積木是學童熟悉的玩樂經驗，所以他們都非常樂意討論和發表小組的想法與作法，除了很順暢地完成活動教學目標，還有下列成效：

##### （一） 培養表達、溝通和分享的知能。

在活動(一)「美麗的城堡」中，學童透過表達、溝通和分享的過程，對於「體積」定義是真正有感的理解，而非背誦定義。學童先以積木堆疊出美麗城堡，說出「平面的城堡」與「積木堆疊的城堡」之差異，如：黑白的和彩色的、平平的和立體的、不能立起來和可以立起來的、摸不到(只能看)和可以摸到有多大的等等。學童以自然語言表達、溝通、分享「面積」與「體積」的不同，做體積的命名(學童會稱之為「立積」或「體積」)，最後才引入「體積」數學名詞。接著引導學童動手操作城堡積木的移動，經驗積木的「體積保留」與「等積異形」，並用其語言說明「體積保留」、「等積異形」概念。

而在活動(三)「超級比一比」中，教師提問：「小明用 20 個盒子做機器人，小美用 11 個盒子做機器人。誰的機器人體積大？」，讓學童落入陷阱中(沒有敘述二人所用盒子大小是否相同)，待發覺所用的盒子大小不一樣時，出現測量公平性的需求。教師持續追問該如何解決？於是在全班的討論過程中，出現普遍單位的重要性，進而認識體積單位「立方公分」。

故透過這樣的教學設計，讓學童從玩積木開始，可以認識體積的定義，經驗體積保留與等積異形概念，並產生普遍單位的需求；還可以培養表達、溝通和分享的知能。

##### （二） 能夠接受他人意見及發表自己意見，增進團隊合作能力。

在整個單元活動中，小組實作、討論、發表是重要的設計環節。活動(二)「積木達人」遊戲中，要小組合作完成積木組合，也要小組合作完成學習單。尤其是在最後「神秘的形體」活動，每個小組都僅有 1 個小白積木(1 立方公分)和 1 把直尺可運用。因可使用的工具有限，小組成員要把握時間進行解決策略的討論，甚至分工合作嘗試體積測量的各種策略，最後將有效的解決策略表達在小組學習單上。這樣的創意數學活動中，不僅可以讓學童達成各項教學目標，還能在小組合作中學習接受他人意見及發表自己意見，增進團隊合作能力。



##### （三） 培養獨立思考與創造性思考的能力，結合邏輯分析與聯想性思維。

活動(二)「積木達人」遊戲中，學童能作小組討論，歸納出有規律的計算方法：形體不論是直切還是橫切都可以逐層堆疊來計算體積。甚至透過小組討論與分享，還能察覺正方體、長方體可以「長×寬」算出第一層，接著以「長×寬」×「有幾層」(長×寬×高的想法)計算出積木個數。如下圖學習單：

也就是說透過創意活動設計，在玩積木過程中，學童能以自然語言區別面積與體積，真正理解體積的定義，並且分享體積保留與等積異形的想法，學會以個別單位比較體積大小，甚至能體驗普遍單位的需求，察覺體積的逐層堆疊。這一連串的活動，讓學童培養獨立思考與創造性思考的能力，結合邏輯分析與聯想性思維。

	<p>我們是這樣算的：</p> <p>① 一個一個數</p> <p>② <math>10+6+3+1=20</math></p> <p>答：共有( 20 )個積木。</p>
	<p>我們是這樣算的：</p> <p>① <math>4 \times 2 = 8</math></p> <p><math>8 \times 3 = 24</math></p> <p>② <math>4 \times 3 = 12</math></p> <p><math>12 \times 2 = 24</math></p> <p>答：共有( 24 )個積木。</p>

<p>想想看：「一排有(5)個，一層有(4)排，共有(3)層」，該怎麼計算呢？</p> <p><math>5 \times 4 \times 3 = 60</math></p>
<p>我發現了...</p> <p>一層有 <math>5 \times 4 = 20</math></p> <p>有 3 層 <math>5 \times 4 \times 3 = 60</math></p>