

彰化縣立信義國中小 114 學年度公開授課

「平方根與近似值 【和根號數做朋友】」教案

領域/科目	數學	設計者	李雅文老師
教學對象	八年戊班	總節數	共__1__節，__45__分鐘
單元(主題)名稱	2-1 平方根與近似值【和根號數做朋友】		
設計參考依據			
◇ 藉由小組合作的方式提高學生的參與度。			
◇ 讓學生透過實際操作計算機，發展根號數概念。			
核心素養	<u>A2 系統思考與解決問題</u> 具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。 <u>數-J-A2</u> 具備有理數、根式、坐標系之運作能力，並能以符號代表數或幾何物件，執行運算與推論，在生活情境或可理解的想像情境中，分析本質以解決問題。 <u>B2 科技資訊與媒體素養</u> 具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。 <u>數-J-B2</u> 具備正確使用計算機以增進學習的素養，包含知道其適用性與限制、認識其與數學知識的輔成價值，並能用以執行數學程序。能認識統計資料的基本特徵。	學習重點	● <u>n-IV-5</u> 理解二次方根的意義、符號與根式的四則運算，並能運用到日常生活的情境解決問題。 ● <u>n-IV-6</u> 應用十分逼近法估算二次方根的近似值，並能應用計算機計算、驗證與估算，建立對二次方根的數感。
			學習內容
教材來源		● 21 世紀數學素養模組包共備工作坊，模組名稱：和根號數做朋友。 ● 和根號數做朋友（根號數）〔21 世紀數學素養進教室，110 年〕 https://www.youtube.com/watch?v=W0khXWVBuk&t=14s	
學習資源		● 每位學生一份「和根號數做朋友」學習單及一台計算機。 ● 每位學生自備直尺及量角器。	
單元(主題)學習目標			
● 奠基目標：讓學生透過實際操作計算機，發展根號數概念。 ● 透過小組合作，利用計算機的平方功能找出正方形邊長的近似值，引出計算機 $\sqrt{\quad}$ 鍵，以及利用計算機學習根號的相關概念。			
單元(主題)學習架構			
● 活動一：方形建築師 情境一開始，以象棋中將、士、馬、象四個人搬家到五子棋盤上需要蓋房子作為引入故事，讓學生通過具體的棋子操作，來建構出邊長為無理數的正方形。再利用房子地坪面積和面寬關係的漫畫，啟動學生的批判思考。 ● 活動二：終極密碼 請學生利用計算機上的平方按鍵估算面積為 8 的正方形邊長，自然發展十分逼近法，並對於「面積為 8 的正方形邊長」可能是一個寫不完的數進行推理和猜測。透過連結舊經驗中曾經也曾出現			

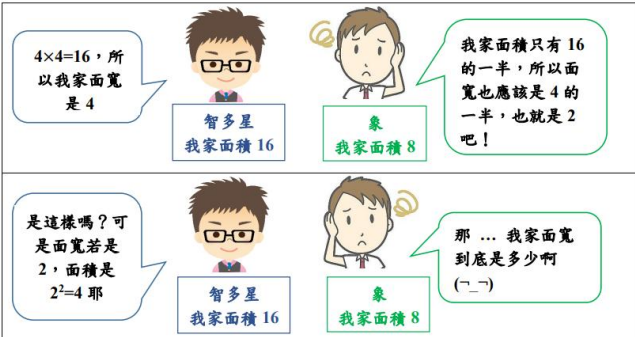
一些寫不完位數的數，例如 $\frac{10}{3}$ ，引出需要一個新符號來表示「面積為8的正方形邊長」。

● 活動三：引入 $\sqrt{\quad}$ 的符號

引導學生從自發的自創符號轉至計算機上的數學符號，發現次方鍵與根號鍵之間的相對位置。透過在計算機上自由輸入數字，探索根號數，培養方根數感及其運算規律。學生在其中自在的探索方根性質，最後根號數再也不是陌生的朋友了。

單元(主題)評量

● 提問、口頭回答、實作評量。

學習引導內容及實施方式(含時間分配)	評量方式	教師的教學策略
一、導入活動(15分鐘)：活動一：方形建築師 有一天，(將)、(士)、(馬)、(象)四個人離開他們熟悉的象棋棋盤，來到了五子棋盤的世界，並打算從此在這裡安居樂業。他們每個人都有自己行走的規則，並準備藉由行走圍出自己的家。 請在學習單的方格棋盤上，在象棋中(將)、(士)、(馬)、(象)行進的限制下，幫助他們各自圍一個<u>正方形</u>的家。 【請直接畫在方格紙上。注意：只走四步就要圍出來。】 【(將)每次只能走1格；(士)每次只能走1x1格的對角線；(馬)每次只能走1x2格的對角線；(象)每次只能走2x2格的對角線。】 1. 你圍出來的四邊形是正方形嗎？你是用什麼方法知道的？ 2. 請問(將)、(士)、(馬)、(象)這四人的房子面積分別是多少？(請把計算過程寫下來) 3. 地坪面積和房子面寬的討論：  看完上面的漫畫，你覺得象家的面寬應該是多少？(請勾選合適的選項) ☐ 應該比2還要小 ☐ 就是2啦，不要再懷疑人生了 ☐ 應該介於2和4之間 ☐ 應該比4還要大	● 提問 ● 發表 ● 實作 ● 提問 ● 發表 ● 實作 ● 提問 ● 發表 ● 實作	● 學生可使用直尺及量角器來確認圍出來的四邊形是否為正方形。 ● 討論面積的順序為將(1)→士(2)→象(8)→馬(5)。 ● 若面積無法直接使用學過的公式來計算，可以使用「切割」或「填補」的方式來計算所求的圖形面積。

二、開展活動(20 分鐘)：活動二：終極密碼

1. (象)家是面積為8的正方形。請小組一起，利用計算機幫他算出面積是8的房子其面寬應該是多少呢？亦即， $\square \times \square = 8$ 內應填入哪個數字作為邊長比較合適呢？

$$\square \times \square = 8$$

請用文字簡單但清楚的描述一下你們那組的方法。

2. 以下是智多星同學在計算 $\square \times \square = 8$ 時，寫到一半的計算過程：

$$\begin{array}{ll} 2 \times 2 = 4 & 8 \text{ 比 } 4 \text{ 大} \\ 3 \times 3 = 9 & 8 \text{ 比 } 9 \text{ 小} \end{array}$$

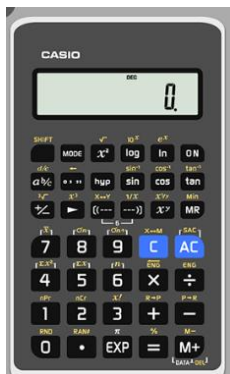
請幫助智多星完成整個計算過程。(請直接寫在他的計算欄位裡)

3. 你覺得按照智多星的方式繼續算下去，能否可以得到一個準確的答案？為什麼？

三、總結活動(10 分鐘)：活動三：引入 $\sqrt{\quad}$ 的符號

1. 計算機上有一個強大的按鍵，它可以只按一次就把3變成9，把4變成16，把5變成25，把6變成36。你知道那個按鍵是哪一個嗎？找找看，請你找到之後用藍筆在計算機的圖中把那個按鍵圈出來。
2. 試試看計算機上有沒有一個按鍵，它可以反過來把9變成3，把16變成4，把25變成5，把36變成6？找找看，如果找到了，請用紅筆在計算機的圖中把那個按鍵圈出來。

★ 計算機上有一個_____按鍵，要執行這個功能，它的按法是_____



- 提問
- 發表
- 實作

- 要算到小數點後第幾位皆可，只要合理都可以繼續算下去。

- 提問
- 發表
- 實作

- 二分法。
- 十分逼近法。

- 提問
- 發表
- 實作

- 計算機上的 x^2 按鍵。

- 提問
- 發表
- 實作

- 計算機上有一個 $\sqrt{\quad}$ 按鍵，要執行這個功能，它的按法是先按SHIFT，再按 x^2 。