

高雄市鳳山區曹公國小校訂課程—邏輯推理教案

一、教學設計理念說明

數學領域學習並非僅止於解題而已，更重要的是讓學生運用所學知識解決日常生活的問題，這也正是 108 課綱強調的「生活素養」。然而在高年級學習階段中，無論是學習教材亦或是學習時數，都使教師無法做出有效且符應生活素養的教學。

有鑑於此，本課程於設計發想之初，便追求學生體現於真實環境中運用數學概念解決問題之能力。所謂的真實情境並非數學教材的文字敘述所能建立，對於學生而言，最常接觸的真實環境就是校園。因此本課程將校園轉化成教材，檢測校園環境中的圓與扇形；結合校慶等真實活動，繪製校園平面圖、尋寶圖等，皆讓學生於真實情境中解決問題，並使其理解數學學習並非只是解決教材上一道道冷冰冰的題目。

此外，本課程在不同主題裡融入藝術、自然領域，讓學生體驗到數學的多元連結性。在配製的操作實驗中，了解操作變項對結果的影響，以及在有限的條件下，使用數學概念解決問題。將藝術創作結合幾何圖形，讓圓形不再只是數學上的意義，而是可以活潑大膽地進行創作，並認識東西方文化及藝術家對圓的聯想。

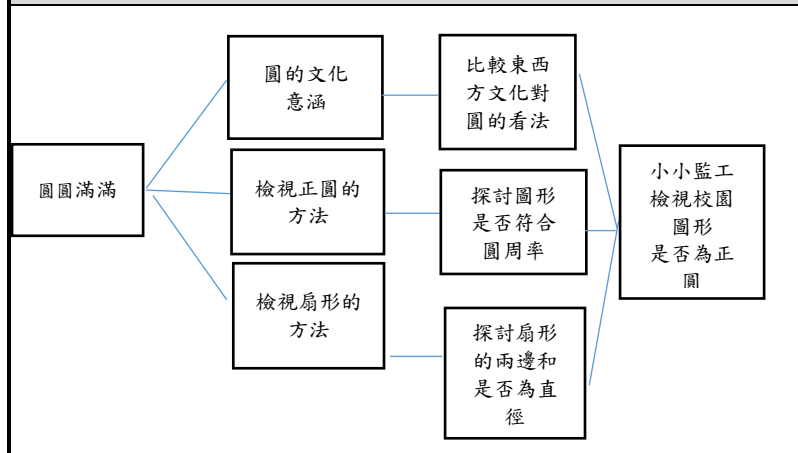
綜上所述，本課程不僅將學生置入於真實情境中進行學習，同時也兼顧了科學的理性與人文氣息的培養，符應現代教育所期許之「素養」。

二、教學活動設計

領域名稱 (統整領域)	數學領域、藝術領域	設計者	六年級教學團隊
實施年級	六年級	總節數	7 節
單元名稱	圓圓滿滿		
設計依據			
核心素養			
總綱核心素養		領綱核心素養	
B1 符號運用與溝通表達 C3 多元文化與國際理解		數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。 藝-E-C3 體驗在地及全球藝術與文化的多元性。	

學習重點	學習表現	<u>數學領域</u> S-III-2 認識圓周率的意義，理解圓面積、圓周長、扇形面積與弧長之計算方式。	學習內容	<u>數學領域</u> S-6-3 圓周率、圓周長、圓面積、扇形面積：用分割說明圓面積公式。求扇形弧長與面積。知道以下三個比相等： (1) 圓心角：360；(2) 扇形弧長：圓周長；(3) 扇形面積：圓面積，但應用問題只處理用(1)求弧長或面積。
		<u>藝術領域</u> 2-III-5 能表達對生活物件及藝術作品的看法，並欣賞不同的藝術與文化		<u>藝術領域</u> 視 A-III-2 生活物品、藝術作品與流行文化的特質。

概念架構	導引問題
------	------



1. 圓在東、西方的文化含義與藝術創作存在哪些異同?
2. 要檢視該圖形或物件是否為圓形、扇形，需要使用到哪些工具？測量哪些數據？

議題融入	所融入之學習重點	國際教育 尊重多元文化與國際理解
------	----------	---------------------

教材來源	1. 自製簡報 2. Youtube 影片資源
------	----------------------------

教學資源	1. 電腦、電子白板 2. 小白板、白板筆 3. 學習單
------	------------------------------------

學習目標

1. 理解圓在東西方文化意涵及藝術創作上之差異。
2. 運用圓形或扇形的定義和特性，檢測生活中圖形是否符合。
3. 認識圓形相關的藝術品或建築物，並能利用圓、扇形進行創作。

表現任務

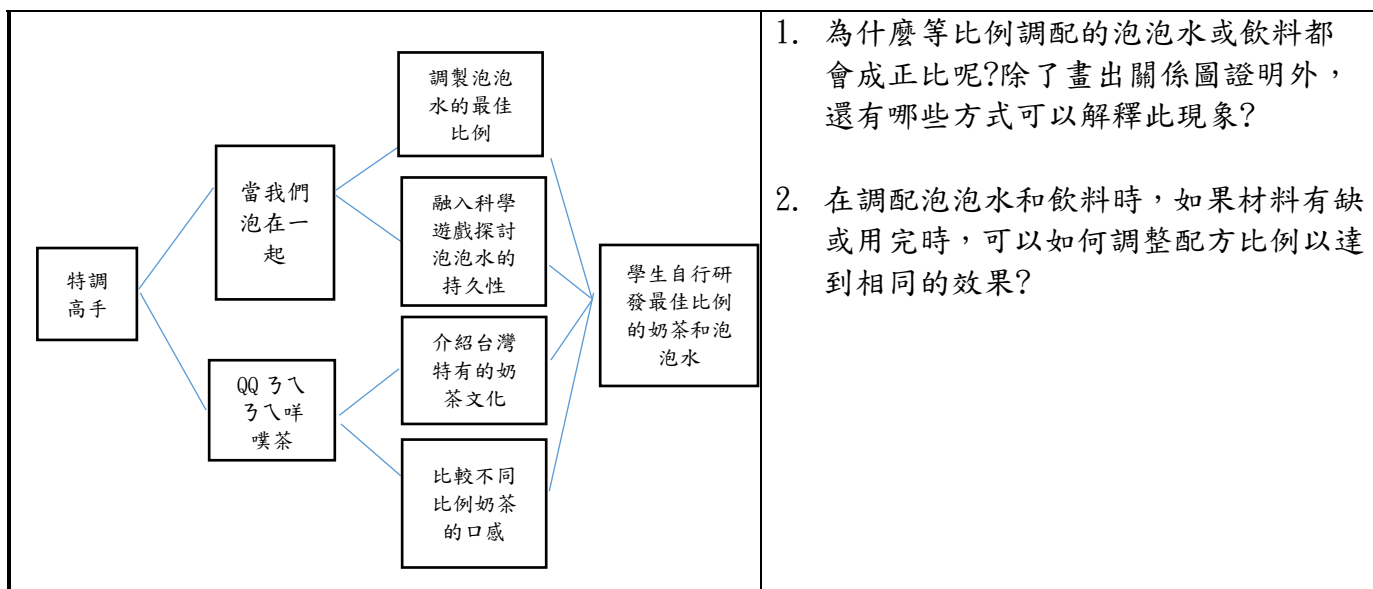
1. 能舉例說明圓形在東方文化中所代表的意涵，並與西方文化中圓的意涵進行比較。
2. 進行校園實測時，能應用所學過的圓、扇形特性，擬定測量策略並實施檢測。
3. 認識圓形或圓點的藝術作品，並使用圓、扇形之外觀形狀和位置，結合創意與靈感發想，進行藝術創作。

教學活動設計			
教學活動內容及實施方式	時間	教學資源	評量
<p style="text-align: center;">壹、教學前準備</p> <p>1. 自製教學簡報、尋找教學影片，校園場勘 2. 學生準備棉繩(每組一捆)、捲尺(每組 1~2 個)</p> <p style="text-align: center;">貳、正式教學</p> <p>活動一：圓的意象</p> <p>【準備活動】</p> <p>1. 引起動機—繪本閱讀(ex: 圓圓國與方方國) (有聲書、影片或實體繪本皆可)</p> <p>【發展活動】</p> <p>1. 教師介紹圓在東方文化的象徵。 (外型飽滿，象徵和諧、圓滿、團結)</p> <p>2. 引導學生從傳統習俗中發現圓。 如：餐廳吃飯坐圓桌(團圓)、燒金紙最後灑水成圓(繞圓圓，大賺錢-台語吉祥話)、硬幣&古代銅錢(外圓內方)、陰陽太極(和諧)。</p> <p>3. 圓在西方的文化象徵。 (文藝復興時期，圓形在所有幾何圖形中脫穎而出，因其任何角度都有對稱性，屬於理性且和諧的美，而形成主流文化，在畫作、建築物上都能看見大量圓形的元素)</p> <p>4. 如何辨別圖形 說明:教師給予各組隨機圖案，讓學生依過往學習經驗檢測是否為圓形 初階 (1)工具:使用棉線和捲尺 (2)策略: 測量周長與直徑的倍數是否為 3.14 (些許誤差可接受、策略須由學生發想)。 進階 (1)工具:只准使用捲尺 (2)策略:測量圓形各數條直徑是否等長 (些許誤差可接受、策略須由學生發想)</p> <p>5. 如何辨別扇形 說明:教師給予各組隨機圖案，讓學生依過往學習經驗檢測是否為扇形 一般扇形 (1)工具:捲尺 (2)策略: 測量圖形內半徑是否等長</p>	<p>5 分</p> <p>60 分</p>	<p>1.教學簡報 2.白板、白板筆 3.操作教具</p>	<p>團體討論、口試(問答)</p> <p>實際操作 小組討論</p>

<p>2. 學生自行準備繪畫創作媒材</p> <p>【發展活動】</p> <p>1. 教師介紹古今中外以圓或圓點創作的藝術家 (以下為舉例教學流程，各教師可依教學狀況及主題自行變更藝術家)</p> <p>(1) 日本具體美術派代表—名版有子 Yuko Nasaka</p> <p>A. 生平、特殊事蹟介紹</p> <p>B. 創作風格</p> <p>C. 作品鑑賞:圓盤系列 (名版有子的畫作幾乎很少取名字，所以都用無題)</p> <p>(2) 日本現代經典藝術家—草間彌生 Kusama Yayoi</p> <p>A. 生平、特殊事蹟介紹</p> <p>B. 創作風格</p> <p>C. 作品鑑賞:<Dots>、<Butterfly></p> <p>(3) 文藝復興酒桶畫家—波堤切利 Sandro Botticelli</p> <p>A. 生平、特殊事蹟介紹</p> <p>B. 創作風格</p> <p>C. 作品鑑賞: <春>、<維納斯的誕生>、<手持圓形聖象的年輕男子>(全世界最貴含有圓形的畫作，2021年拍出25億台幣)</p>	<p>60分</p>	<p>學習單</p>	<p>小組互動、 遊戲參與</p> <p>小組互動、 遊戲參與</p>
<p>【綜合活動】</p> <p>1. 教師發下創「藝」學習單，學生依學習單上各種不同的圓形或扇形，進行創意發想，完成作品(作品具象抽象不限)</p> <p>2. 學生發表各自創作並簡述其創作理念</p>	<p>60分</p>		
<p>-----第五一七節課完-----</p>			

等級 基準向度	A (優秀)	B (佳)	C (可)	D
文化意象	可以額外舉例 3 個日常所見的圓的文化意涵，並完整說明東、西方對圓的象徵之差異。	可以額外舉例 1~2 個圓的文化意涵，並簡易說明東、西方對圓的象徵之差異。	僅能舉出課堂上展示的文化意涵，且經由教師引導，方可簡易說明東、西方文化中圓的象徵差異。	未達 C
監工實測	能自行運用圓、扇形的各項組成要素，設計多種測量計畫。並能在實測活動中，依照工具的條件限制，微調測量計畫完成任務。	能運用圓、扇形的部分組成要素，但僅能設計單一測量計畫。並能在實測活動中，依照計畫實行測量任務。	經教師引導後方能針對圓與扇形的某項組成要素設計測量計畫，並完成實測任務。	未達 C
藝術創作	能夠發揮自身創意，且應用創作單上 5 個圓或扇形的形狀、數量、位置進行藝術創作，並完整闡述自己的創作理念。	能夠發揮自身創意與結合創作單上 3 個圓或扇形的形狀、數量、位置進行藝術創作，並簡要闡述創作理念。	經教師利用圖像引導或同儕分享後，方有靈感進行創作。	未達 C

領域名稱 (統整領域)		數學領域、自然領域	設計者	六年級教學團隊
實施年級		六年級	總節數	7 節
單元名稱		特調高手		
設計依據				
核心素養				
總綱核心素養			領綱核心素養	
A2 系統思考與解決問題 B1 符號應用與溝通表達			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-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。	
學習重點	學習表現	數學領域 n-III-9 理解比例關係的意義，並能據以觀察、表述、計算與解題，如比率、比例尺、速度、基準量等。 自然領域 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。	學習內容	數學領域 N-6-6 異類量的比與同類量的比之比值的意義。理解相等的比中牽涉到的兩種倍數關係（比例思考基礎）。解決比的應用問題。 自然領域 INc-III-3 本量與改變量不同，由兩者的比例可評估變化的程度。
概念架構			導引問題	



1. 為什麼等比例調配的泡泡水或飲料都會成正比呢?除了畫出關係圖證明外,還有哪些方式可以解釋此現象?
2. 在調配泡泡水和飲料時,如果材料有缺或用完時,可以如何調整配方比例以達到相同的效果?

議題融入	所融入之學習重點	科技教育 科E4 體會動手實作的樂趣,並養成正向的科技態度。
教材來源	1. 自製教學簡報 2. Youtube 影片資源	
教學資源	1.電腦、電子白板 2.學習單 3.泡泡水調配材料(膠水、甘油、洗髮精或洗碗精) 4.奶茶調配材料 (鮮奶茶、紅茶、鮮奶)	
學習目標		
1. 理解調配比例如何影響結果,並利用比例式進行計算。 2. 覺察固定調配比例下,各項數據之間呈現的關係。 3. 在有限制材料的特殊情境下,可以靈活運用已習得之概念解決問題。		
表現任務		
1. 認知且可預期更改調配比例後對結果的變化,並能利用比例式、比值等概念進行計算解題 2. 從調配活動的表格中,透過觀察關係圖、計算比值等方式,覺察固定比例下個調配材料之間呈現正比關係。 3. 在調配材料用完或沒有特定材料時,可以透過計算及時修改其他調配材料的量,解決突發情境的問題。		

教學活動設計			
教學活動內容及實施方式	時間	教學資源	評量
壹、教學前準備 1. 收集網路資源 2. 自製教學簡報			
貳、正式教學			

<p>活動一：當我們「泡」在一起</p> <p>【準備活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 和同學討論小時候玩吹泡泡的經驗、從玩泡泡水的經驗中探討如何讓泡泡水可以持久不破。 上網尋找資料找出製作泡泡水的最佳比例。 <p>【發展活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 參考網站 https://www.youtube.com/watch?v=w5tZ6EiJ8p I 學習製作泡泡水 各組依照影片所示範影片所需的泡泡水，製作泡泡水亦可適當加入色素製作各種不同顏色的泡泡水。 使用已製作完成的泡泡水進行試吹，並再次調整泡泡水比例，以延長泡泡的壽命 利用已完成的泡泡水玩彈套泡泡的科學遊戲。 遊戲操作過程如下： (1)請學生帶好棉質手套，在手套上吹出一個泡泡，輕輕撥動讓泡泡在手中上下彈跳，看手中的泡泡可以彈跳幾下。 (2)利用各組製作的泡泡比賽誰手中彈跳可以彈跳的最久即為優勝者。 再次利用已完成的泡泡水玩泡泡拔河的科学遊戲。遊戲操作過程如下： (1)將鐵絲彎曲成C字型，再開口端榜上一條縫衣線，注意不要將繩結綁死，以免影響縫衣線移動。 (2)左右拉動縫衣線，觀察泡泡如何改變方向。 <p>【綜合活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 探討影響形成泡泡的背後原理。 研究討論哪些調配材料可互相取代。(膠水和甘油因功能性類似，可互相取代) 研究討論要怎樣調整泡泡水比例，使吹出的泡泡可以更大更持久。 討論後再讓學生實際操作，測試泡泡是否更持久 <p>-----第一 ~四節課完-----</p>	<p>20 分鐘</p> <p>100 分</p> <p>40 分</p>	<p>教學簡報 白板、白板筆 膠水 甘油 洗髮精 或洗碗精、水 棉質手套、 泡泡水 細鐵絲 縫衣線</p>	<p>口語評量</p> <p>實作評量 口語評量</p>
<p>活動二：QQ ㄋㄟㄋㄟ 咩嘆茶</p> <p>【準備活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師製作課堂學習單、準備課堂所要使用之飲料(鮮奶茶、牛奶、紅茶)與器具(量杯) 學生準備杯具(每組一個大水壺、每生一個杯子)，並分好組別及各成員任務(組長、精算師、執行員、觀測紀錄員) <p>【發展活動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 教師介紹台灣獨有的奶茶文化，並且輸出到世界各地之案例(日本、歐洲) 	<p>110 分鐘</p>		<p>活動操作</p>

2. 舉出過去知名美式賣場熱銷款鮮奶茶，並且播放民眾搶購影片(新聞)

3. 各小組學生分配該品牌鮮奶茶，品嚐後將回饋寫在學習單上(可邀請學生口頭發表)

4 情境布題:

四位動漫角色相約去美式賣場搶購該知名鮮奶茶，但因為擁有會員的角色睡過頭，因此一行人沒有成功搶到。灰心喪志的他們竟然在網路上查到秘密配方，因此馬上購買同品牌的鮮奶與紅茶，依照鮮奶對紅茶的比值 $\frac{1}{2}$ ，等比例進行調配。

- (1)教師分配各組學生代表的動漫角色以及學習任務條件(若小組能力平均可用抽籤)
- (2)各組精算師針對該組學習任務進行計算，並交由其他組員驗算，確認無誤數值無誤
- (3)執行員根據計算結果，將兩種飲料依數值倒入量杯進行調配
- (4)組長將自製鮮奶茶平均分配給成員，品嚐後將回饋寫在學習單上
- (5)邀請學生針對兩種鮮奶茶進行比較並說出感受
- (6)各小組分享數據資料，完成學習單上的關係圖(請學生辨認是否成正比)

【綜合活動】

1.進階挑戰題:

四位角色喝完後，發現好像沒有很重的乳味，所以又上網找到「紅茶對鮮奶=3:2」的比例，但因為紅茶全部用完了，在固定紅茶使用量的情況下，四位角色他們各自要再加多少毫升的牛奶?

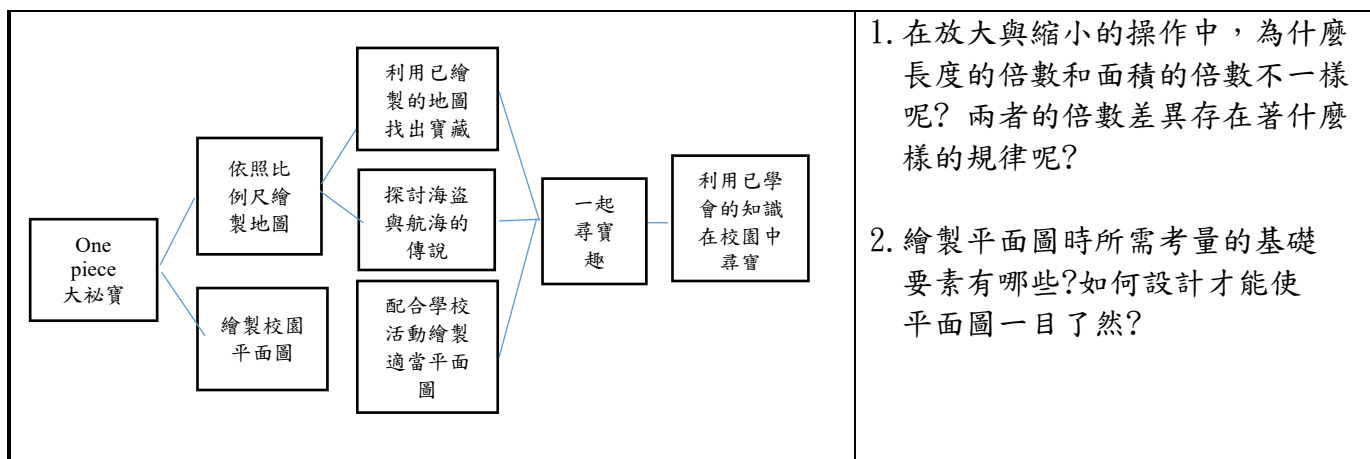
- (1)各組精算師在白板上進行計算後，其他成員協助進行驗算
 - (2)確認無誤後，所有成員再將計算過程謄寫在學習單上
- (若課堂還有剩餘時間及材料，可讓學生依新配方調配)

討論發表

10分

等級 基準向度	A (優秀)	B (佳)	C (可)	D
調配活動	能運用已習得之概念計算各項材料所需的用量，且依照計算結果精準調配。並因應特殊情況調整配方比例，以符合課堂任務。	能運用已習得之概念計算各項材料所需的用量，但因量測不夠精密，僅能大致符合預測的濃度。並因應特殊情況調整配方比例，以符合課堂任務。	能粗略估算各項材料所需的用量，進行調配活動。且面對特殊條件之情境時，需經教師引導方能找到解決策略。	未達 C
紀錄與觀測	能將調配活動中的數據，建立圖表切實表達內容，並從中歸納、覺察各項材料呈現正比關係。	將建立圖表但僅表達部分調配活動的數據，從中歸納、覺察各項材料呈現正比關係。	將建立圖表但僅表達部分調配活動的數據；且需經教師提醒，才能覺察各項材料呈現正比關係。	未達 C

領域名稱 (統整領域)		數學領域、藝術與人文領域	設計者	六年級教學團隊	
實施年級		六年級	總節數	7 節	
單元名稱		One Piece 大秘寶			
設計依據					
核心素養					
總綱核心素養			領綱核心素養		
A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題			藝-E-A1 參與藝術活動，探索生活美感。 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。		
學習 重點	學習 表現	數學領域 n-III-7 認識平面圖形縮放的意義與應用 n-III-9 理解比例關係的意義，並能據以觀察、表述、計算與解題，如比率、比例尺、速度、基準量等。 藝術與人文領域 1-III-6 能學習設計思考，進行創意發想和實作		學習 內容	數學領域 S-6-1 放大與縮小：比例思考的應用。「幾倍放大圖」、「幾倍縮小圖」。知道縮放時，對應角相等，對應邊成比例。 S-6-2 解題：地圖比例尺。地圖比例尺之意義、記號與應用。地圖上兩邊長的比和實際兩邊長的比相等。 藝術與人文領域 視 E-III-2 多元的媒材技法與創作表現類型。
		概念架構			導引問題



1. 在放大與縮小的操作中，為什麼長度的倍數和面積的倍數不一樣呢？兩者的倍數差異存在著什麼樣的規律呢？
2. 繪製平面圖時所需考量的基礎要素有哪些？如何設計才能使平面圖一目了然？

議題融入	所融入之學習重點	科技教育 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。
教材來源		1. 自製簡報 2. Youtube 影片資源
教學資源		1. 電腦、電子白板 2. 學習單
學習目標		
1 能應用比與比值的概念，解決比例尺、實際距離、面積等計算問題 2 繪製並裝飾符合正確比例且標示清晰的平面圖 3 團隊以和諧共作的方式，並應用相關數學概念完成尋寶任務		
表現任務		
1. 理解不同種比例尺代表之意涵，且懂得利用比例尺解決距離長度與面積縮放的問題。 2. 實際測量校園中活動場域後，以正確的比例與圖示，搭配適當的美編，繪製校園平面圖並張貼，供校慶外賓、家長參照。 3. 小組成員間和諧相處、發揮個人優勢、展現統合能力，並運用比例尺計算破解藏寶圖。		

教學活動設計			
教學活動內容及實施方式	時間	教學資源	評量
<p style="text-align: center;">壹、教學前準備</p> <p>1. 收集網路資源 2. 自製教學簡報</p> <p style="text-align: center;">貳、正式教學</p> <p>活動一：縮放自如</p> <p>【準備活動】</p> <p>1. 教師準備卡通道具—惡魔果實(立體或圖卡)、教學學習單及簡報</p>	10 分鐘	教學	團體討論、口試(問答)

<p>2.引起動機: 介紹動漫航海王主角及尋寶任務, 並播放部分影片。</p> <p>【發展活動】</p> <p>1 教師布題 1:</p> <p>魯夫出發去人魚島找白星公主, 目標距離現在位置東北方大約 5.5 公里, 若地圖上以魯夫的手臂長為測量標準(1 公分), 若目前他的手長 50 公尺, 則這張地圖上比例尺應該標示多少? 並繪製出人與島的正確位置。(請用 4 種比例尺表示方式回答)</p> <p>(1)學生分組討論 (教師可觀察個組進度適時給予鷹架)</p> <p>(2)在學習單上完成計算與繪製地圖</p> <p>(3)學生發表</p> <p>(4)教師回饋各組(正確完成者給予惡魔果實)</p> <p>2 教師布題 2:</p> <p>呈上題, 娜美發現在地圖上目前位置的正東方 3.6 公分處有標示藏寶箱, 見錢眼開的她說服大家先前往開寶箱。經魯夫實際測量後, 實際距離多少公里? 並在地圖上繪製出藏寶箱的位置。</p> <p>(1)學生分組討論 (教師可觀察個組進度適時給予鷹架)</p> <p>(2)在學習單上完成計算與繪製地圖</p> <p>(3)學生發表</p> <p>(4)教師回饋各組(正確完成者給予惡魔果實)</p> <p>3 教師布題 3:</p> <p>呈上題, 在前往寶箱所在處的航道上, 會經過一處名為死亡漩渦, 如果不避開, 整艘船將會被捲入漩渦, 葬身於海底。若該圓形漩渦的半徑有 1.5 個魯夫手臂(50 公尺), 請問這個漩渦實際的周長與面積, 分別是地圖上的多少倍? 並在地圖上清楚標示漩渦所在位置。</p> <p>(1)學生分組討論 (教師可觀察個組進度適時給予鷹架)</p> <p>(2)在學習單上完成計算與繪製地圖</p> <p>(3)學生發表</p> <p>(4)教師回饋各組(正確完成者給予惡魔果實)</p>	<p>110 分</p>	<p>簡報 操作 教具</p>	<p>實際操作 小組討論</p>
<p>【綜合活動】</p> <p>1 教師介紹海盜及航海相關知識與傳聞</p> <p>(a)海盜起源—維京海盜</p> <p>(b)航海的知識(星相學、氣象學)與都市傳說</p> <p>(c)航海的產品與歌曲</p> <p>(d)現世的海盜(索馬利亞海盜)</p>	<p>40 分</p>		

<p>2. 按照線索在藏寶圖上依照比例尺找出參照點位置。</p> <p>3. 各小組於校園中找出參照點，並依照參照點處的指示，找出第一階段紙條。(密碼) (教師於學生離開後，於教室內布置解碼表)</p> <p>4. 各小組回教室破譯紙條密碼</p> <p>5. 破譯後找到藏寶位置取出寶藏號碼</p> <p>【綜合活動】</p> <p>1 各小組找老師兌換獎勵品</p> <p>2 教師總結本學習單元之概念</p> <p>-----第六、七節課完-----</p>	10 分		
--	------	--	--

等級 基準向度	A (優秀)	B (佳)	C (可)	D
縮放自如	在不同情境脈絡中，靈活運用比例尺與比例式解決問題。並能自主覺察出長度與面積在縮放圖中的倍數關係	在不同情境脈絡中，運用比例尺與比例式解決問題。並透過引導覺察出長度與面積在縮放圖中的倍數關係	能運用比例尺與比例是解決問題情境。並經由教師總結概念後，知曉長度與面積在縮放圖中的倍數關係	(未達 C)
繪製平面圖	能使用恰當的比例尺繪製校園平面圖，清楚標示出校慶各場地的位置與相關資訊；並能透過美編加工使平面圖更具觀賞性。	能使用恰當的比例尺繪製校園平面圖，標示出校慶各場地的位置；並能透過美編加工使平面圖更具觀賞性。	能使用恰當的比例尺繪製校園平面圖，並標示出校慶各場地的位置，且能進行簡單的美編加工。	(未達 C)
尋寶遊戲	與同組成員有明確的分工，和諧共作，並能應用比例尺、比例式等數學概念協助小組完成尋寶任務。	小組成員分工未明確，多數時候仰賴少數部分學生，應用數學相關概念，進行計算並完成尋寶任務。	小組成員分工未明確，且需經教師引導，方能使用相關數學概念進行計算，完成尋寶任務。	(未達 C)