

5.3 航海王·Let' s go 倍!、海洋王國-海洋教育議題示例

5.3.1 示例設計的構想

本示例為海洋教育議題融入數學課程之教學單元。數學為科學之母，數學課程是為了培育學生思考、討論與運用到生活的開端；數學亦是一種語言，藉由自然語言的題材導入學習。基於國小學生富好奇心與喜歡新鮮事物的特性，以及海洋教育中三大目標：「親海」、「愛海」、「知海」，故本示例在教學設計上，運用基隆當地特色及漁業文化，逐步引導學生運用敏銳的觀察力與清晰的邏輯。以觀察敘述、比較相異性、推論相關性、進行驗證，及實作探究與運用至實境題等步驟循環，由淺入深地加強其學習。

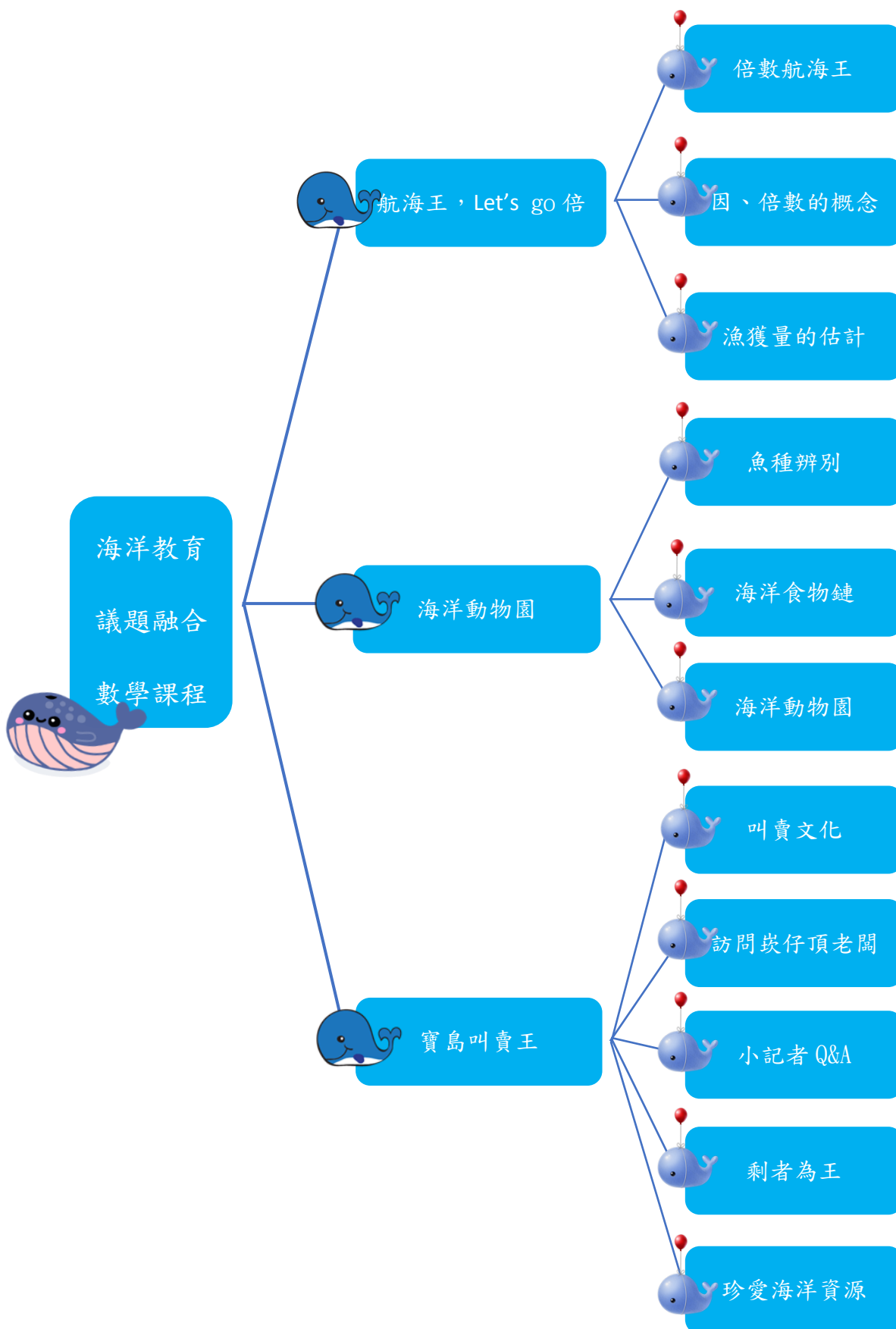
本示例選擇「海洋文化」、「海洋資源與永續」兩大學習主題，將海洋教育議題融入數學課程，讓學生透過認識台灣漁業的捕魚方式、漁獲種類，漁獲量的多寡、海洋食物鏈、軟體動物分類等體驗探索活動，可以深入了解家鄉產業及水域環境的食物鏈影響。整個課程內容應映十二年國教中的跨領域學習而設計，乃係透過對數字、生活的觀察、搭配上實作與探究，進而認識海洋中食物鏈的關係，發現生態系永續性，並開啟學生對海洋相關產業、專業初步的認識與興趣。

5.3.2 示例設計的主要內容

本示例設計包含三部分：「航海王·Let' s Go 倍」、「海洋動物園」及「寶島叫賣王」。「航海王·Let' s Go 倍」可融入的海洋教育內容有：台灣常見的捕魚方式、基隆常見的海鮮、漁獲量多寡、漁貨保存等。「海洋動物園」可融入的主要內容有：魚的特徵、海洋生物食物鏈、生態系永續性的關係，「寶島叫賣王」可融入的主要內容有：訪問老闆「撈捕」、「養殖」與「製造」的海鮮其特徵與不同處，且能製造成何種加工食品如何可以增加其經濟價值；透過觀察，引導學生從魚類的外型推測其新鮮程度及價值；透過訪問魚攤老闆，學習與人溝通及當地特有文化的學習，並且在訪談的過程中發現漁獲來源的改變（野生種漸減），進而思考生物與環境的關係。

5.3.3 示例設計的實施與評量

透過分組讓學生們可以實作、討論並且進行討論，並且配合學生們個別差異，進行評量工作：運用多元評量的方式設計問題引導學生表現數學課程與海洋教育議題的核心素養。重視形成性評量，適時鼓勵學生發表自己的想法並且給予其正向的肯定，期許學生不斷的努力精進。



海洋教育議題融入數學課程教學示例

主題/單元名稱		航海王·Let's Go 倍	設計者	蔡佳甄
實施年級		五年級	節數	共 4 節· 160 分鐘
實施類別		<input type="checkbox"/> 單一領域融入 <input checked="" type="checkbox"/> 跨領域融入 (領域/科目: 自然)	課程實施時間	<input checked="" type="checkbox"/> 領域/科目: 數學課程 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 團體活動時間 <input type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間
總綱核心素養		A2.系統思考與解決問題 A3.規劃執行與創新應變 C2.人際關係與團隊合作		
領域/ 學習 重點	核心素養	數-E2-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-E3-A3 能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試擬定解決問題的計畫，在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。 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。	議題	海 E7 閱讀、分享及創作與海洋有關的故事。 海 E16 認識家鄉的水域或海洋的汙染、過漁等環境問題
	學習表現	n-III-3: 認識因數、倍數、質數、最大公因數、最小公倍數的意義、計算與應用。 n-IV-1: 理解因數、倍數、質數、最大公因數、最小公倍數的意義及熟練其計算，並能運用到日常生活的情境解決問題。		學習主題

	學習內容	N-5-3:公因數和公倍數:因數、倍數、公因數、公倍數、最大公因數、最小公倍數的意義。	實質內涵	海 E12 認識海上交通工具和科技發展的關係。	
學習目標	1. 藉由故事引出台灣捕魚的技法並透過漁獲的統計引導出倍數的概念介紹。 2. 利用討論其對海洋的危害性分析的結果，瞭解海洋資源的變化情形，進而能夠珍惜海洋資源。				
教學資源	圖書、單槍與電腦、桌遊卡片、學習單				
學習活動設計					
學習活動				時間	備註
第一節 航海王，Let's Go 倍					
一、教師引言					
◆ 倍數航海王					
(一)教師以航海王的故事引導出捕魚的概念，利用計算船艙體積的方法提出因數與倍數的概念，進而請學生思考台灣的捕魚方式有哪些？並且進行全班討論，找出哪些技法是現今較常使用的？哪種技法會對於海洋環境構成威脅？ 補充資料來自： http://ihouse.hkedcity.net/~hm1203/eco-activities/fish-method.htm				13 分鐘	附錄 5.3.1 5.3.2
(二)請學生構思自己是船長的話，自己的船會使用何種方式捕魚。					
二、小組討論					
◆因、倍數的概念					
(一)以分組進行活動，每組拿取不同數量的魚筊，每隻只能放固定的數量(教師設定)。進行討論漁獲量。 (二)請學生設計一個能夠最快、最方便漁民使用來估計漁獲量的方法。				7 分鐘	
三、◆漁獲量的估計					
引導思考					
(一)教師介紹船保存漁獲的方式及估算漁獲量的方式。 (二)教師示範並引導學生實際操作並記錄其規律。				20 分鐘	
第二節 海洋動物園					

<p>一、教師解說</p> <p>◆魚種的辨別</p> <p>(一)教師延續學生的分享，引導學生藉由魚類的外觀進行漁獲的分類</p> <p>(二)教師拿出魚類圖片，讓學生思索推理：「這條魚的食物可能有哪些？」、「這條魚生活環境可能為何？」、「這條魚能夠游得多快？」一般來說，牙齒呈現尖銳狀的魚，多是肉食性。尾鰭越是強壯、呈現彎月形或魚體形狀呈現流線狀，泳速越強；可播放相關影片輔助說明。</p> <p>二、引導思考</p> <p>◆海洋食物鏈</p> <p>(一)教師延續魚類的辨別，進而引導出海洋生態系中的食物鏈。</p> <p>(二)以食物鏈累積的觀念，引導出倍數的概念，進而延伸討論。</p> <p>(二)藉由海洋食物鏈的認識，探討生態調控機制理論觀點，並且提倡生態系中的資源永續性。</p> <p>三、小組討論</p> <p>◆海洋動物園</p> <p>(一)透過使用海洋動物園的桌遊卡、倍數概念及海洋食物鏈的知識進行遊戲，且衍伸出因數倍數的對應概念。</p> <p>(二)請學生思考並發表：在遊戲過程中所觀察到的因數倍數概念所在。藉由學習單的討論，去認識其中的邏輯性。</p>	<p>5 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>25 分鐘</p>	<p>附錄</p> <p>5.3.1</p> <p>5.3.2</p>
<p>第三、四節 寶島叫賣王</p>		
<p>一、小組討論</p> <p>◆叫賣文化</p> <p>(一)透過影片讓學生知道基隆崁仔頂的叫賣文化，教師引導學生進行崁仔頂的叫賣文化。https://www.youtube.com/watch?v=BIBKA-kf2f0</p> <p>(二)教師問學生：「如果你是一家餐廳的老闆，會買挑選怎樣的漁獲當作自己的食材？如何控制自己餐廳的成本？」</p> <p>二、小組討論</p> <p>◆剩者為王</p> <p>(一)老師引導學生思考將漁獲做成產品之後其增加的利益會隨著量的增加而有所倍增，</p> <p>(二)請學生思考，如果你是老闆，現在有固定的成本，如果想在崁仔頂上能購買單一魚種的限制下，要如何使用才能發揮其最大的效益。</p> <p>(三)請學生分享上述的想法，並且討論其相關性。</p>	<p>5 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>15 分鐘</p> <p>10 分鐘</p>	

<p>三、引導提問</p> <p>◆訪問崁仔頂老闆</p> <p>(一)教師邀請崁仔頂老闆到教室，學生可以進行訪問在市場販售魚貨的攤販，首先請攤販大略介紹崁仔頂叫賣文化並且介紹其主要銷售的魚貨。</p> <p>(二)透過魚販帶來的魚貨，學生進行觀察魚類的尾巴、牙齒以及其他特徵，並與同學分享自己的發現。</p>	20 分鐘	
<p>四、引導思考</p> <p>◆小記者 Q&A</p> <p>(一)學生訪問老闆各種魚貨的價格，並且記錄下來。</p> <p>(二)學生訪問老闆:「何種漁獲較為大眾所喜愛?其價格變動為何?」。</p> <p>(三)學生訪問老闆:「哪種魚的經濟價值最高，哪種最低，為何?」。</p>	10 分鐘	
<p>五、綜整反思</p> <p>◆珍愛海洋資源</p> <p>(一)教師總結訪問魚販與欣賞影片『民視異言堂—海洋，一覽無【漁】』的重點，並且點出海洋漁業導致海洋內資源枯竭與食物得來不易的概念。 https://www.youtube.com/watch?v=Cg_rCliv84U</p> <p>(二)學生依學習所得的知識繪製成作品，以呈現想關心的海洋議題、各式各樣的漁獲、熱鬧的崁仔頂文化等，分享學習的心得。</p>	5 分鐘 5 分鐘	

附件一、

【航海王，Let's Go 倍】學 習 單

一、各位小船長，現在要出航囉！我們要開著千陽號從基隆出發往外海去捕魚！想想看，你們會用什麼樣的方式捕魚呢？



二、我們可能在基隆外海捕到那些漁獲呢？

三、假設千陽號現在所捕到的魚大約有 180 公噸，分別存放在三個相同大小的水槽，已知活體水槽甲可以用網子承重量為 1.5 公斤撈完其漁獲，水槽乙可以用網子承重量為 1.2 公斤的撈完，而水槽丙可以用網子承重量為 1.8 公斤的撈完，請問：

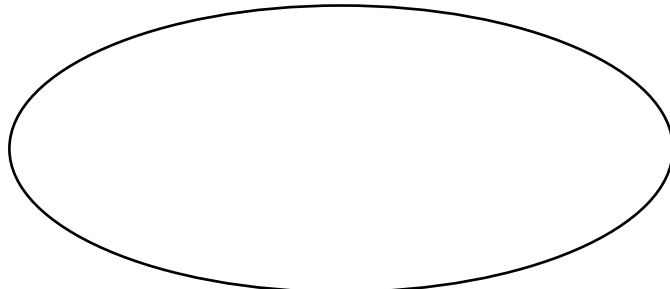
(1)這三個水槽可容量的重量為多少？

(2)請問每條魚的重量為 0.6 公斤，再經過賣出後每尾可得 140 元，問此次出航最多能獲得多少錢？

(3)請問有沒有別的方法可以更快地算出總重嗎？(除了使用電子儀器之外)



小海賊們：你們能釣到自己喜歡的魚了嗎？如果沒有請畫下自己喜歡的魚吧！！



附件二、

【海洋動物園】學習單

一、請把遊戲卡中的主角關係圖畫出來。

二、請依照我們的特徵，請幫我們找到屬於我們的同類吧!

(1)



(2)



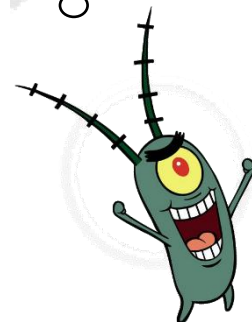
(3)



三、遊戲的過程中，你發現到了遊戲卡中，其中數字有什麼秘密嗎?

四、你能找出哪個數永遠是因數的身分嗎?其卡片特性為何?

我是最偉大的!



附件三、

【寶島叫賣王】學習單

一、在影片中，看到了許多基隆的特有的漁獲，想想看有哪些方法可以增加其利益。

二、下表為每樣魚貨的成本及經過處理後所增加的利益表。各位小當家在開業前僅有兩萬元的採買金，又加上人手不足的情況下，請問：

種類	平均成本(斤)	利潤(元)
青魷	80	270
白口	90	180
黃魚	160	200

資料來源:漁產品全球資訊網(107.12.22)

(一)如何採買到最多的魚貨？

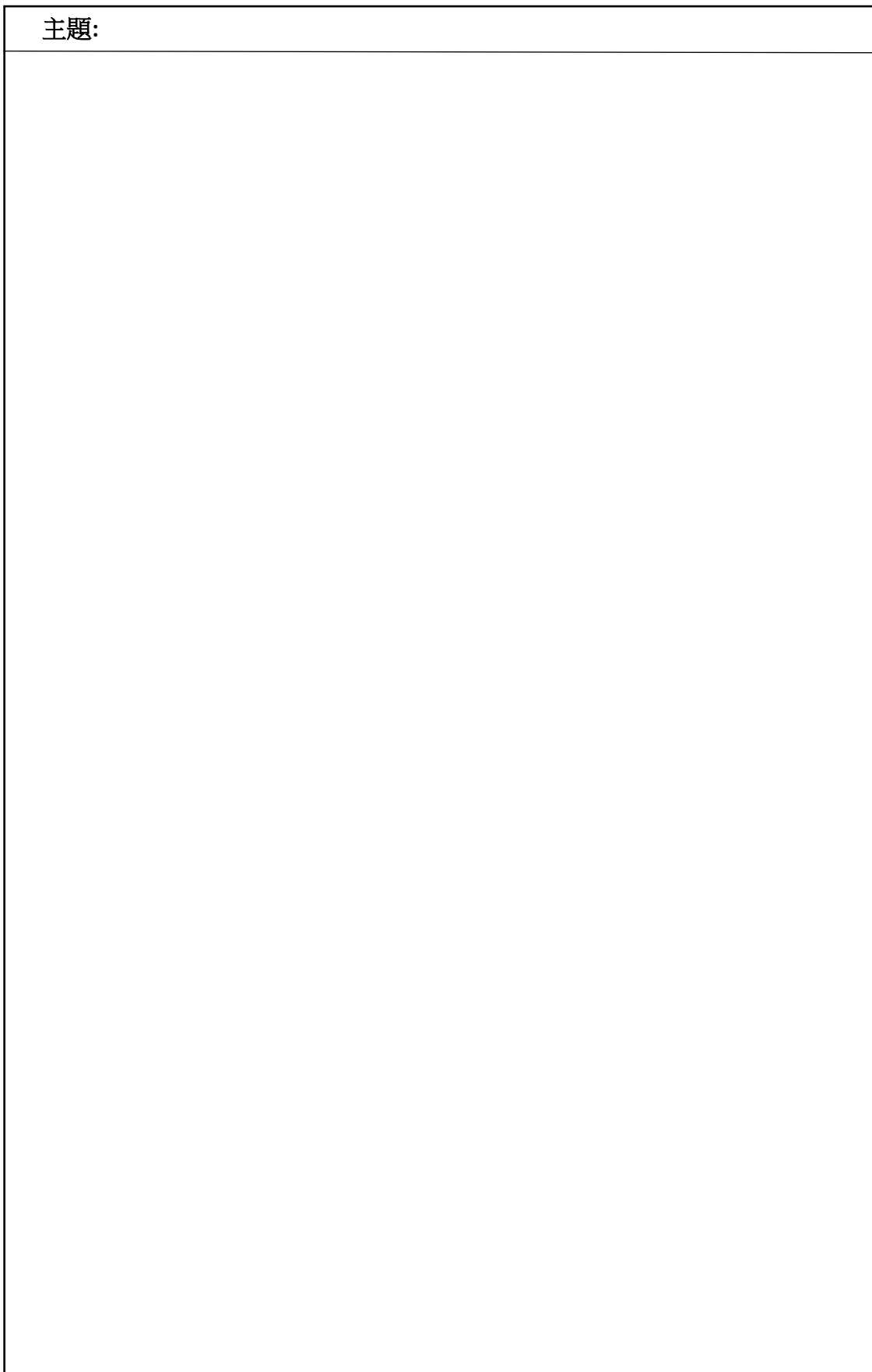
(二)如何採買才能獲得最多的利益？

三、承上題，想想看，小當家今天到崁仔頂採買的時候，身上僅帶著三千多元，在喊價的過程中，發現自己所帶的錢可以全部單買馬頭、黃魚、紅甘魚，請問小當家今天帶的錢可能為多少？

四、崁仔頂的老闆現在要收攤了，老闆每簍裝 20 隻紅甘魚恰好可以裝完，但老闆娘為了節省竹簍，改成每簍裝 25 隻紅甘魚亦可以裝完，已知所剩的魚貨大約有 200~280 隻魚，請問老闆所剩的魚可能為多少？

五、請依學習所得的知識繪製成一幅作品，以呈現想關心的海洋議題、各式各樣的漁獲、熱鬧的坎仔頂文化等。

主題:

A large empty rectangular box with a black border, intended for a drawing or written response. The box is currently blank.

航海王 Let's Go 倍

一、倍數航海王!



日本九州遠近馳名的千陽號改從基隆港出發囉!
這回它可不是遠征去尋找稀奇的寶物，而是為了各位小海賊們的「巴豆」唷!就讓我們一起去捕魚吧!

首先，在啟航之前，我們要先知道以下幾個重點

1. 千陽號的體積為多少?
2. 我們要能夠使用哪些技法捕魚才不違法呢?
3. 如何保存漁獲?漁獲量又為多少?



因數、倍數的概念:



複習:體積的算法

台灣擁有全球最大遠洋船隊(漁業署統計)，今天我們乘著千陽號從基隆出發前往太平洋去捕魚了!現在要先來算一下千陽號的體積吧!千陽號有三層樓加上一個地下室，草帽海賊團目前共有九個成員，七男二女。一樓有男生房、水族館、能量供應室；二樓有女生房間、保健室；三樓有圖書館、測量室、甲板、健身房、果園、花園，地下室是武器房，總共有六個倉庫，我們將它想成長方形的，底面積由六個倉庫來計算，每個倉庫長為2m，寬為2m，一層樓的高度(2.5m)，想想看:

(1)總體積為多少?

(2)載重量又為多少?

因數、倍數的概念：

 <p>以乘法 觀點</p>	<p>思考哪些數字相乘，可以得到 72?</p> <p>結論：</p>
 <p>以除法 觀點</p>	<p>思考哪些數字能將 72 整除?</p> <p>結論：</p>

練習：承上題，如果載重量不變，三邊長必為正整數，
但是長<寬<高，問有哪些可能性為？

總結：

乘法的觀點：兩個整數 A、B (B 不為 0)，如果 A 乘以 C 的積為 B，我們就說 A 是 B 的因數，反過來說 B 是 A 的倍數。

除法的觀點：兩個整數 A、B (B 不為 0)，如果 A 除以 B 的餘數為 0 (A 可以被 B 整除) 我們就說 A 是 B 的因數，反過來說 B 是 A 的倍數。



想想看，哪個數是任何數的因數？哪個數是任何數的倍數？



技法討論：

千陽號從基隆出發，一路開往基隆嶼尋找漁場，這回我們可是要為了自己的巴豆，可要來好好大顯身手喔！但是…我們要先想想看要使用哪種技法才適合喔！！

以離岸遠近區分

近岸漁業	近海漁業	遠洋漁業
離岸約三至五公里，水深約四十米以內海域的漁業，使用小型漁船或無動力小舢舨、竹筏等，方法為釣魚、 延繩法 lining 、 圍網法 purse-seining 、 刺網法 gill-netting 等。	離岸二百公里內的海洋漁業，使用動力、冷藏設備、無線電齊全的中型漁船，方法以 拖網法 trawling 捕撈為主。	在大海洋的漁業，使用動力、冷藏設備、無線電齊全的大型漁船，方法以捕釣為主。

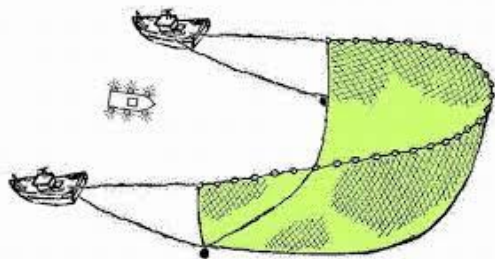


想想看：各位小海賊出海捕魚，我們是屬於哪種漁業呢？又該注意什麼？

技法說明：

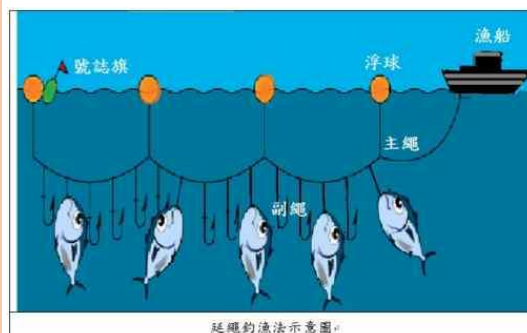
拖網法 trawling

於離岸深水地區進行。一般以兩艘漁船，各拉著漁網一端，然後同時前進，捕撈水中魚類，但同時會撈起其他水產；亦可以用一只漁船拖網。



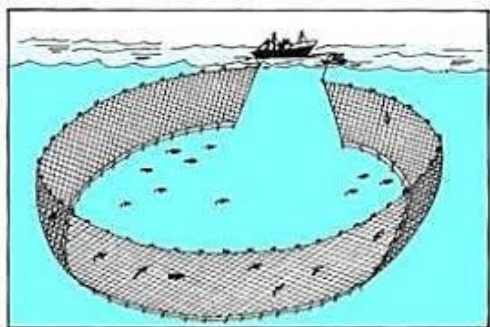
延繩法 lining

此方法是從船上放下配有漁鈎和餌的長釣魚繩；可於近岸或大海使用。



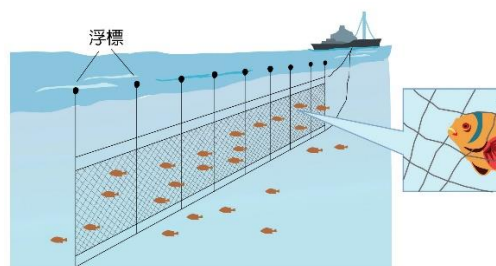
圍網法 purse-seining

一般在晚上由兩只船隻進行；一艘船上放置燈光以吸引游魚，另一小艇則拉著漁網繞一個圈圍捕。



刺網法 gill-netting

這是一個捕捉接近海床魚類的方法。從漁船放下一道魚網，橫放海中，直達海床；當游魚嘗試穿越網孔時，易為網眼所困。



省思：

底拖網作業，是不能鼓勵的捕魚方式。

大幅的網具在海底拖行著，徹底破壞了底棲環境，再加上電擊，讓泥沙裡頭的生物受不了，而跳進魚網裡，用這種方式，常常是捕得了一斤有經濟價值的魚蝦，但卻賠上了十斤以上俗稱的「下雜魚」。下雜魚只能用來當飼料，但在下雜魚堆裡，則存在著豐富的生物資源。在大海裡，海豚和鯨魚都會成為網中之魚，並且因而死亡。



漁獲處理：

小海賊們在艷陽高照的環境下，為了自己的巴豆，果然非常認真地工作！不到一天的時間，收穫可是滿滿的呢！但是……這麼多的漁獲，我們要怎麼保存才不會讓它們腐敗臭掉呢？小海賊們快點動動腦吧！

漁獲的保存：

為防止漁獲物的變質與腐敗，捕獲後應於低溫下保存。通常會置入冷藏庫內，但若無冷藏庫可用，常用碎冰和水冰法保持魚貨新鮮。

(1)碎冰： 冰箱（或保麗龍）先置入碎冰，冰上可鋪層厚塑膠袋，將魚體整齊排放使其冷卻到 0°C 左右，亦可加入少量食鹽（通常以 2—3% 為宜）以降低冰的溫度。魚的四周必須有足夠的冰包圍，一層冰一層魚，要避免魚體受到重壓而受損傷。

(2)水冰法：則是先注入海水於冰箱（或保麗龍）中，再依序放入碎冰和魚，箱內可加隔板以防魚體擦傷，使冰箱內維持相當 0°C 的低溫，堆放量建議低於七成。海水冰保存法之海水與碎冰的比例約為 1 : 0.7。

資料來源：行政院農業委員會水產試驗所

漁獲的估計：

小海賊們捕到了許多漁獲，但是這些漁獲到底有多少呢？大部分的漁獲都是在靠岸之後就直接過磅，但是要來特別舉出與眾不同的案例—澳洲的鮪魚：

南方黑鮪管理目前採取國家配額制，亦即會員國每年有定額的漁撈配額量。唯一從事南方黑鮪養殖的澳洲每年有 5,265 公噸的配額，供作養殖使用的南方黑鮪捕撈量是算計在該配額內。由於供作養殖使用的南方黑鮪捕獲後直接拖運至箱網中，無法像進港卸魚的漁獲物得以磅秤量測重量，因此其測量方法乃採海中影像攝影方式。在南方黑鮪被移入箱網時，以攝影機拍攝其移入的情形，計算尾數，移入結束後，採取樣本測量平均重量，再乘以尾數，即可估計出漁獲量。






想想看 $\boxed{\text{尾數} \times \text{平均重量} = \text{漁獲量}}$ 的關係中，誰是因數？誰是倍數？



在沒有電子儀器的年代，先人是如何計算其漁獲量的呢？

找找看以下的規律：已知每簍有 16 隻魚，請問：

<p>(1) 有幾隻魚呢？</p> 	<p>(1) 有幾隻魚呢？</p> 
<p>(3) 有幾隻魚？</p> 	<p>(4) 5 簍有()魚 6 簍有()魚 7 簍有()魚 其關係為何呢？_____</p>



和同學們討論看看，如果每簍裡的魚裝的數目不同時，又會有什麼樣的變化呢？

和原本的計算出來的數量又有什麼樣的關係呢？

<p>(1) 每簍有 16 尾魚：</p> <p>第一簍： 第二簍： 第三簍： ∴ 第六簍：</p>	<p>(2) 每簍有 _____ 尾魚：</p> <p>第一簍： 第二簍： 第三簍： ∴ 第六簍：</p>
<p>(3) 共同數：</p>	



總結：兩個或兩個以上的整數共同的倍數，稱為公倍數。



各位小海賊們，完成各個任務囉!!我們可以回家啦!!!