

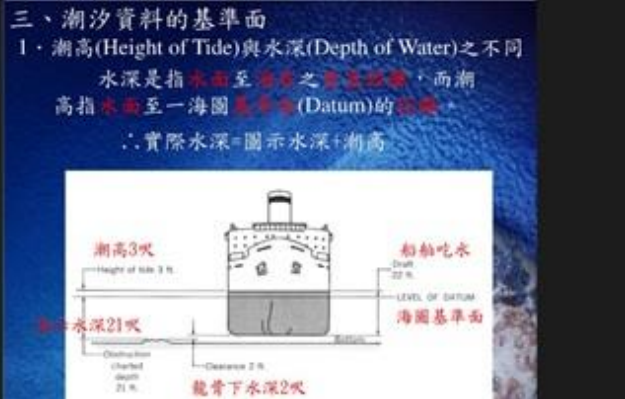
價值百億元的數學課

| | |
|-------------|--|
| 教案設計者 | 辛弦翰、李承熹、王嘉鵬 |
| 單元名稱 | 三角函數的應用 |
| 教學設計理念 | <p>台灣四面環海，但是學生卻對海洋認知很少，本教案希望學生透過探究策略：投入、聚焦、調查、組織、通則、遷移、反思，來建構學生的學習，加上學生常常以不知道為何要學習數學，因而放棄學習，因此先用長賜輪擱淺的事件吸引學生目光；設計三角函數建模出海洋潮汐規律圖形，引導學生了解三角函數中正弦函數圖形的意義，透過手機 App Desmos 繪圖軟體，結合學習單練習，讓學生可以進一步了解三角函數圖形與生活認知連結，並結合生活中現實船舶停靠、潮汐落差等實際案例讓學生達到學以致用，拓展學生視野，發揮其所學過知識，並透過例題結合資訊科示波器更加了解三角函數圖形在各領域的應用，加以統整融合，應用於解決未知難題，達到學以致用，讓學生能在學習三角函數的過程中獲得海洋素養與資訊素養。</p> |
| 領域/科目 | 數學(技高 C 版)-數學領域 |
| 實施年級 | 高中 10-12 年級(五) |
| 總節數 | 4 節，200 分鐘 |
| 設計依據 | |
| 學習內容 | <p>R-10-3 三角函數的圖形與週期。 R-11-1 和差角公式。</p> |
| 學習表現 | <p>1-V-1 概念的了解 能夠了解所學習的數學概念、運算與關係。 1-V-4 連結與應用 能夠連結並應用數學的概念、程序或方法到日常生活或專業學科情境。</p> |

| | |
|-----------------|--|
| 核心素養 | B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 A3 規劃執行與創新應變 |
| 與其他領域/ 科目的連結 | 海圖作業實習-海事群 基本電學實習-電機與電子群 |
| 實施年級 | 高中 10-12 年級(五) 高中 10-12 年級(五) |
| 學習內容 | 海事-技-a 地文定位綜合實作-H-a 地文定位綜合實作 電電-實-c 信號產生器、示波器之使用，並計算信號之頻率及週期-D-c 信號產生器、示波器之使用，並計算信號之頻率及週期 |
| 學習表現 | 海事-技-4 認識各種地文航海定位方式，透過航線規劃與執行，繪出各種定位方法。-4 認識各種地文航海定位方式，透過航線規劃與執行，繪出各種定位方法。 電電-實-1 使用基本電子儀表量測電阻值與交直流電壓及電流值，具備符號辨識的能力。-1 使用基本電子儀表量測電阻值與交直流電壓及電流值，具備符號辨識的能力。 |
| 核心素養 | A2 系統思考與解決問題 B2 科技資訊與媒體素養 |
| 議題 | 海洋教育 科技教育 |
| 教材來源 | 教師自編教材 |
| 教學設備/資源 | 透過手機 App Desmos 繪圖軟體，結合學習單練習，讓學生可以進一步了解三角函數圖形與生活認知連結，並結合生活中現實船舶停靠、潮汐落差等實際案例讓學生達到學以致用。 |
| 學習目標 | 認知部分 1.了解海洋潮汐 2.認識示波器與數學之間的關係 3.能夠透過船體重量與潮汐間關係發現數學在生活的應用 技能部分 1.具備示波器的操作能力 2.能運 |

| | |
|------|--|
| | 用三角函數計算出潮汐間，船停靠位置是否安全 情意部分 1.了解大海的奧妙 2.能知曉數學在生活中的應用 |
| 授權方式 | 創用 CC-姓名標示-非商業性-禁止改作 4.0 |

教學活動設計

| 教學活動方式及實施方式 | 時間 | 學習評量 |
|--|----------|--|
| <p>一、引起動機，讓學生網頁，並於學習單中回答 1、長賜輪卡六天，預估賠償金額多少錢(請參考下列網址) https://businesstoday.com.tw/article/category/183016/post/202104010023/ 2、如果有一個人月收入 5 萬，不花錢的情況下，需要還款多少個月才能清還賠償金額 3、請回答，為什麼長賜輪脫困難度那麼高(請參考下列網址) https://www.businessweekly.com.tw/focus/blog/3005983 二、認識船舶停靠與潮汐關係，並由圖了解吃水、擱淺、水深、潮高等專有名詞的涵義。</p> <p>三、潮汐資料的基準面 1. 潮高(Hight of Tide)與水深(Depth of Water)之不同 水深是指水面至海床之垂直距離，而潮高指水面至一海圖基準面(Datum)的距離。 ∴ 實際水深=圖示水深+潮高</p>  <p>學習單一 1.同學試著想想看，要如何讓卡住的船脫困？ 2.看圖說故事，明明水深 21 呎，船舶吃水 22 呎，為何船舶沒有擱淺？</p> | 50 分鐘 | 1、搭配學習單除了訓練學生口語表達，將所看到資料整理，讓學生在學習的過程中獲得海洋素養與資訊素養 2、讓學生有價值上的對比效果 3、親自思考是否還有其他可以選擇脫困方案 |

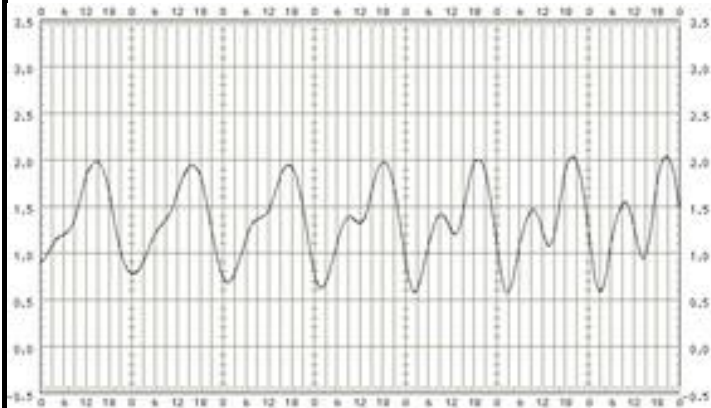
三、潮汐與三角函數的關係 請上網查詢，並將所查詢資料截圖

1、日本福岡地區之潮汐時間及波形：

貳、教學活動相關關係事項 (請劃記☐或☑於框中)。

| 題項 | 完全 | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 不 | 不 | 不 | 不 | 完 |
| | 同 | 同 | 同 | 同 | 全 |
| | 意 | 意 | 意 | 意 | 意 |
| 1. 本次教學活動的學習方式對我學習數學很有幫助且容易理解。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 運用本次教學活動的學習方式能增進我對問題分析與解題的能力。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 本次教學活動的設計能增強我自主學習與探索的能力。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 本次教學活動讓我在學習過程中更為順暢且能進行調整自己的學習方法和步驟。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 本次教學活動能幫助我使用新的思考方式學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 透過本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以幫助我更易達到學習目標。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 本次教學活動提供有用的資訊讓我願意主動學習。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 我確信可以獨自使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以讓我把數學學得更好。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. 本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)讓我在安排自己的學習進度上更有效率。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. 以本次教學活動方式學習數學會讓我很有成就感。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. 以本次教學活動方式學習數學會讓我覺得更有興趣、有意，增加我對數學的喜好程度。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. 我希望以後都能用本次教學活動的方式學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. 我會推薦其他同學使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. 本次教學活動讓我對學習數學有信心。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. 我覺得本次教學活動的教材內容(含影片、數學實驗室...)與操作說明很清晰，很容易就使用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. 我認為透過平板或手機操作本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學很方便。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. 我覺得本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)在使用上很順暢。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. 我覺得使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學比用紙本形式來得方便。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2、香港地區之潮汐時間及波形：

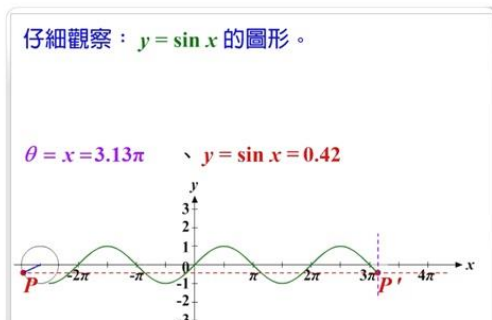
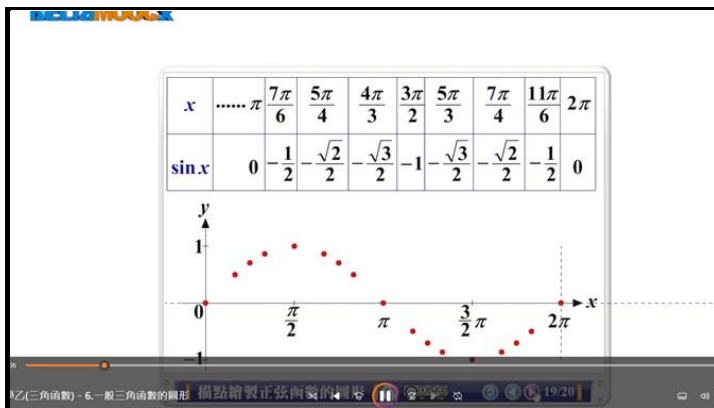


四、複習先備知識

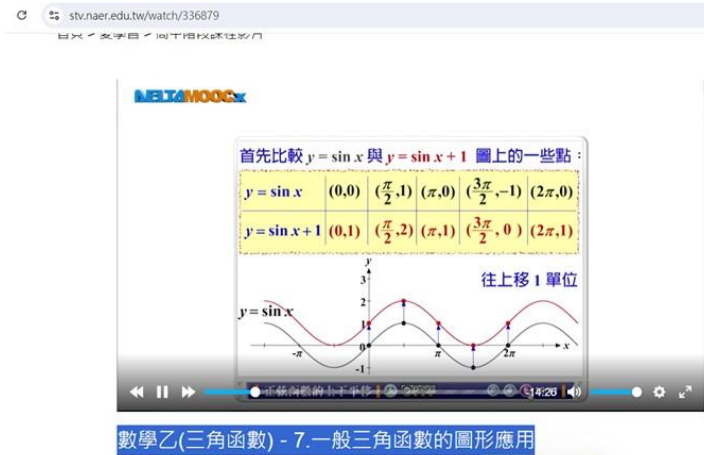
1.同學可以先行於愛學網網頁中，選擇高中數學「數學甲(三角函數)–1-6.餘弦、正切函數的圖形」預習，於課堂間可簡略提及正弦函數基本圖形，如下圖

50分鐘

1、利用世界各地潮汐是意圖解說潮汐與三角函數圖形的關聯
2、複習正弦函數圖形
3、複習三角函數和、差角公式
4、讓學生回家練習正弦函數和角公式



2.同學可以先行於愛學網網頁中，選擇高中數學「數學乙(三角函數)－7.一般三角函數的圖形應用」預習，於課堂間可簡略提及正弦函數上、下平移狀態，



如下圖

說明三角函數圖形的應用

正弦函數的上下平移

內容說明：
 $y = \sin x + h$ 的圖形，是將 $y = \sin x$ 往上移 h 單位。

操作說明：
 每個步驟看完後，按右下角的播放鈕。

開始

3.告知學生歸納結論

4、三角函數和、差角公式

兩角和 (差) 公式

正弦公式

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

餘弦公式

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

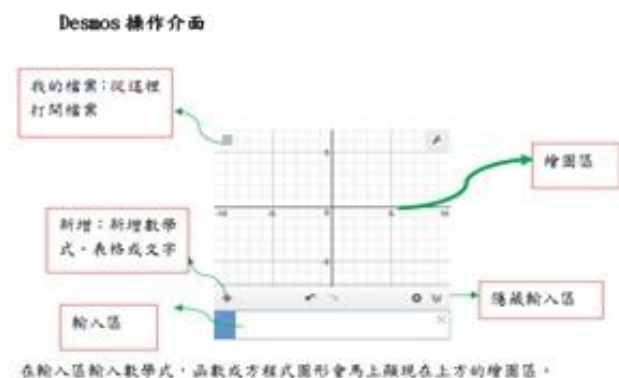
正切公式

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \mp \tan \alpha \tan \beta}$$

5、回家練習 計算出學習單上和、差角之計算

$$\sin 165^\circ = \sin(120^\circ + 45^\circ) = \sin 120^\circ \cos 45^\circ + \cos 120^\circ \sin 45^\circ$$

五、使用 Desmos 繪圖軟體畫出學習上的正弦函數圖形，並說明其差異 1.讓學生依照學習單上操作，使用 Desmos 繪圖軟體畫出學習單上的正弦函數圖形，使用 Desmos 繪三角函數中正弦函數圖形 (1)於 App Store 尋找並下載 Desmos，安裝完成後開啟，如下圖所示：



(2)於輸入區輸入

$y = \sin x$ ，畫面顯示即為正弦函數圖形，於螢幕工具鍵按下後，改變 x 軸的間距為 $\pi \div 2$ 。可得與下圖一致的 $y = \sin x$ 圖形



50分鐘

1、搭配學習單教導學生使用手機利用軟體 Desmos 繪圖軟體畫正弦函數圖形
2、利用上課練習題分組回答讓學生共學並且融會貫通了解函數與圖形相對應關係

2、經由圖形比較讓學生回想起振幅(最大最小值)、週期等差異，並且明確了解函數的未知數係數所控制關係

3、分組上課練習，並發表

請繪出下列函數圖形找出其差異處並敘述

貼心小提示

$$y = a \sin(bx + c) + d$$

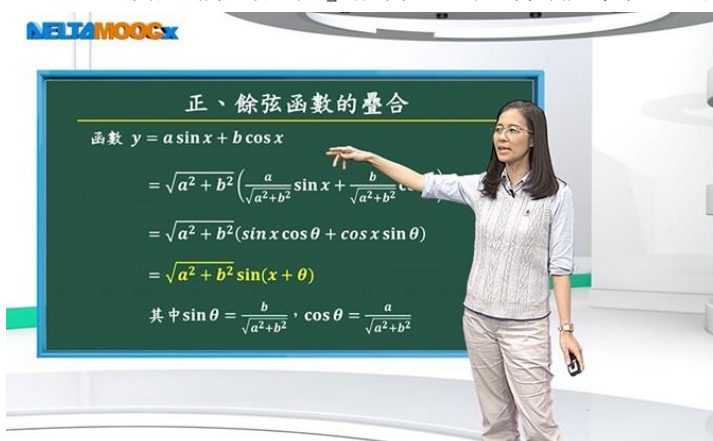
其中 a 影響最大、最小值
 b 影響週期
 c 影響 x 軸位移
 d 影響 y 軸位移

- (1) $y = \sin(x)$
- (2) $y = \sin(2x)$
- (3) $y = 3 \sin(x)$
- (4) $y = \sin(2x) + 4$

4.回家作業，同學於愛學網網頁中，選擇高中數學「數學甲(三角函數)－2-2.正餘弦函數的疊合」預習，並於課間教導學生

六、介紹正餘弦的疊合

1、回顧回家作業，同學於愛學網網頁中，選擇高中數學「數學甲(三角函數)－2-2.正餘弦函數的疊合」預習，並於課間教導學生，如下圖



七、以下題目皆為假設性題目，配合計算微調，與現實存在差距，未必相同。基隆港在建設時預計港口調查該地點潮汐落差與函數 $f(x)=5\sin x+5\cos x$ 大致相同，而大型船舶吃水大約介於 12 米，停泊時需要 5 米以上的安全水深，卸貨區間至少 3 米以上。

(1)請畫出基隆港的潮汐關係圖

(2) 計算出基隆港需下挖多深才能讓大型船舶順利卸貨 八、以下題目皆為假設性題目，配合計算微調，與現實存在差距，未必相同。海水受到太陽與月亮的引力下，發生水面高、低變化我們統稱為潮汐現象，而一般早上的稱為潮，晚上的稱為汐。在通常的情況下，船在漲潮時駛進航道，靠近船塢，卸貨後落潮時返回海洋。下表是每天時間與水深的關係表：

| 時間 | 水深 | 時間 | 水深 | 時間 | 水深 |
|------|----|-------|----|-------|----|
| 0:00 | 8 | 9:00 | 4 | 18:00 | 8 |
| 3:00 | 12 | 12:00 | 8 | 21:00 | 4 |

50分鐘

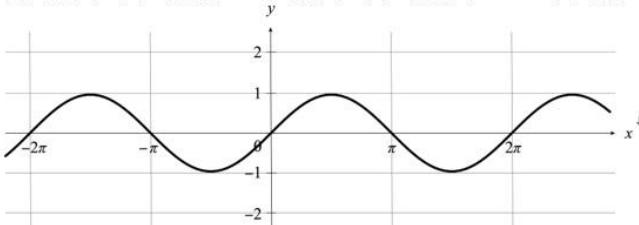
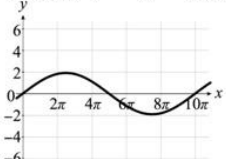
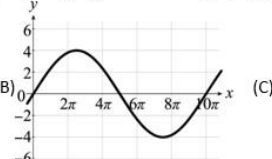
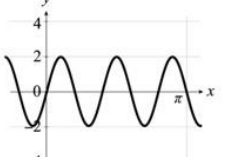
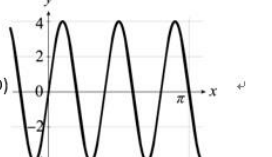
1、學習

正餘弦函數的疊合

2、三角

函數建模出海洋潮汐規律圖形，引導學生了解三角函數中正弦函數圖形的意義，利用資訊科技繪出圖形，並將其所學應用於船舶停靠卸貨時間計算，拓

展

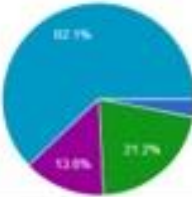
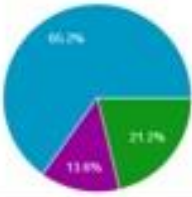
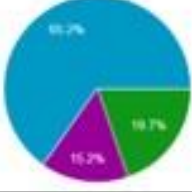
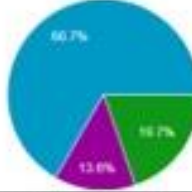
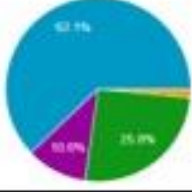
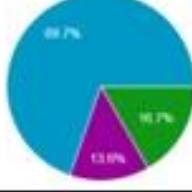
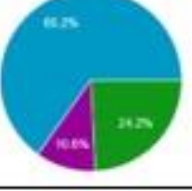
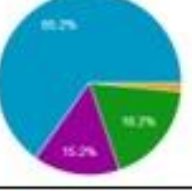
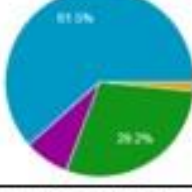
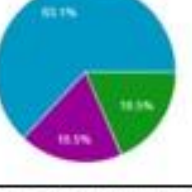
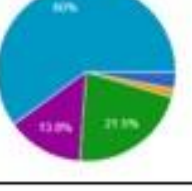
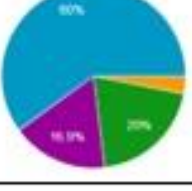
| | | | | | | | |
|---|---|-------|----|-------|---|--|--------------|
| 6:00 | 8 | 15:00 | 12 | 24:00 | 8 | 展學生視野，發揮其所學過知識，並加以統整融合，應用於解決未知難題，達到學以致用，讓學生能在學習三角函數的過程中獲得海洋素養與資訊素養。 3、跨域學習，讓學生了解示波器 | |
| (1)請將上表利用 Desmos 描點並用正弦函數連接繪出其圖形 (2)與 $y=\sin x$ 比較說出兩圖形差異處 貼心小提示 | | | | | | | |
| $y=asinbx+c+d$ 其中 a 影響最大、最小值 b 影響週期 c 影響 x 軸位移 d 影響 y 軸位移 | | | | | | | |
| (3)試算一條貨船的吃水深度為 5 米，安全條例規定至少要有 5 米的安全間隙，該船何時能進入港口？在港口能待多久？ (4)若某船的吃水深度為 5 米，安全間隙為 5 米，該船在 2:00 時開始卸貨，吃水深度以每小時 0.3 米的速度減少，該船在什麼時間必須停止卸貨，將船駛向較深的水域？（第四題為進階問題，同學思考後可與老師對答，寫對的有神秘獎品） 九、以下題目皆為假設性題目，配合計算微調，與現實存在差距，未必相同。基隆港在建設時預計港口調查該地點潮汐落差與函數 $f(x)=5\sin x+5\cos x$ 大致相同，而大型船舶吃水大約介於 12 米，停泊時需要 5 米以上的安全水深，卸貨區間至少 3 米以上。 (1)請畫出基隆港的潮汐關係圖 (2) 計算出基隆港需下挖多深才能讓大型船舶順利卸貨 | | | | | | | |
| <p>十、資訊科跨域學習問題</p> <p>示波器（oscilloscope）是一種能夠顯示電壓訊號動態波形的電子測量儀器，是工科學生在實作課程、丙級檢定中都會遇到的項目。示波器能顯示的波形繁多，有方波、三角波、正弦波等，正弦波正是我們熟悉的三角函數 $\sin \theta$。</p> <p>在工業電子丙級檢定的術科考試中，儀表操作的項目希望學生使用給定的週期和振幅，畫出正弦波。</p> <p>已知週期為 1 單位（此處取 2π）、振幅為 1 單位的圖形為 $y = \sin x$，如圖所示。</p>  <p>那麼週期為 0.2 單位、振幅為 4 單位的圖形 $y = 4\sin(5x)$ 應為下列何者？ (A)</p>     <p>解答 D</p> | | | | | | | |
| <p>數學教材學習感受問卷各位同學好，此份問卷是想要瞭解這次教學活動對你/妳在學習過程中與學習後的感受，填答結果並不會影響成績，但你/妳的回饋可能影響未來課程或教材的設計，希望你/妳可以如實回答以下問題！問卷中蒐集的個人資訊僅於計畫研究使用，不做其他使用或外傳。 感謝你/妳的配合！</p> | | | | | | 50分鐘 | 透過問卷，讓學生表達學習 |

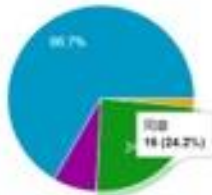
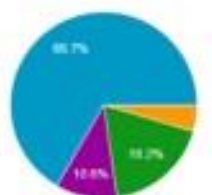
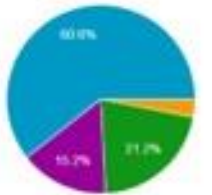
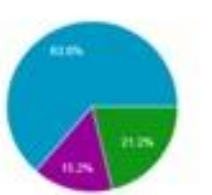

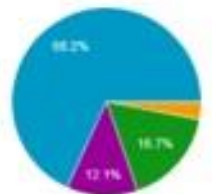
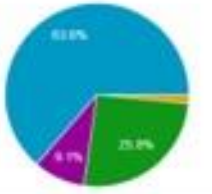
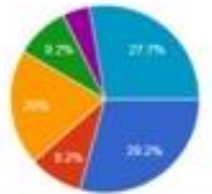
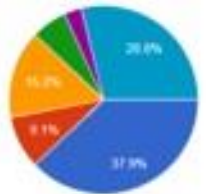
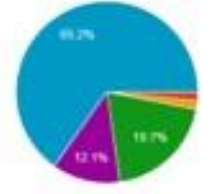
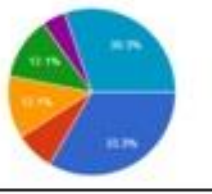
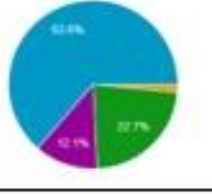
貳、教學活動相關關係題項 (請劃記☑或○於框框中)：

+

| 題項 | 完全不同意 | 很不同意 | 不同意 | 同意 | 很同意 | 完全同意 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 本次教學活動的學習方式對我學習數學很有幫助且容易理解。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 運用本次教學活動的學習方式能增進我對問題分析與解題的能力。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 本次教學活動的設計能增強我自主學習與探索的能力。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 本次教學活動讓我在學習過程中更為順暢且能懂得調整自己的學習方法和步調。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 本次教學活動能幫助我使用新的思考方式學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 透過本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以幫助我更容易達到學習目標。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 本次教學活動提供有用的資訊讓我樂於主動學習。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 我確信可以獨自使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以讓我把數學學得更好。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. 本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)讓我在安排自己的學習進度上更有效率。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. 以本次教學活動方式學習數學會讓我很有成就感。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. 以本次教學活動方式學習數學會讓我覺得更有興趣、有意義，增加我對數學的喜好程度。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. 我希望以後都能用本次教學活動的方式學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. 我會推薦其他同學使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. 本次教學活動讓我對學習數學有信心。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. 我覺得本次教學活動的教材內容(含影片、數學實驗室...)與操作說明很清晰，很容易就使用。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. 我認為透過平板或手機操作本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學很方便。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. 我覺得本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)在使用上很順暢。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. 我覺得使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學比用紙本形式來得方便。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

感受，用以回饋修正，期許未來精進

| | | |
|--|---|--|
| <p>本次教學活動的學習方式對我學習數學很有幫助且容易理解</p> <p>44 票回應</p>  | <p>運用本次教學活動的學習方式能增進我對問題分析與解題的能力</p> <p>44 票回應</p>  | |
| <p>本次教學活動的設計能增強我自主學習與探究的能力</p> <p>44 票回應</p>  | <p>本次教學活動讓我在學習過程中更為積極且能適時調整自己的學</p> <p>44 票回應</p>  | |
| <p>本次教學活動能幫助我使用新的學考方式學習數學</p> <p>44 票回應</p>  | <p>透過本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以幫助我進行</p> <p>44 票回應</p>  | |
| <p>本次教學活動提供有用的資訊讓我樂意主動學習</p> <p>44 票回應</p>  | <p>我確信可以獨自使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學</p> <p>44 票回應</p>  | |
| <p>使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)可以讓我更熟</p> <p>44 票回應</p>  | <p>本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)讓我在安排自己的學程</p> <p>44 票回應</p>  | |
| <p>以本次教學活動方式學習數學會讓我更有成就感</p> <p>44 票回應</p>  | <p>以本次教學活動方式學習數學會讓我覺得更有趣、有感，增加我對</p> <p>44 票回應</p>  | |

| <p>我希望以後都能用本次教學活動的方式學習數學</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Present method</td> <td>66.7%</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Traditional method</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Other methods</td> <td>15.1%</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Method | Percentage | Count | Present method | 66.7% | 29 | Traditional method | 18.2% | 8 | Other methods | 15.1% | 7 | <p>我會推薦其他同學使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室)</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yes</td> <td>66.7%</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>15.1%</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Response | Percentage | Count | Yes | 66.7% | 29 | No | 18.2% | 8 | Don't know | 15.1% | 7 | | | | | | | |
|--|------------------|------------|-------|--------------------|-------|----|-----------------------|-------|---|---------------|-------|---|--|------------------|------------|-----------------|----------------|-------|--|-----------------|------------|-------|------------|-------|----|---------------|-------|---|------------|-------|---|--|
| Method | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Present method | 66.7% | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traditional method | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Other methods | 15.1% | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Response | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Yes | 66.7% | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 15.1% | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>本次教學活動讓我對學習數學有信心</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Confidence Level</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Confident</td> <td>68.2%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Not confident</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | Confidence Level | Percentage | Count | Confident | 68.2% | 30 | Not confident | 18.2% | 8 | Don't know | 13.6% | 6 | <p>我覺得本次教學活動的教材內容(含影片、數學實驗室...)與操作說明很活用</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Perception</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Useful</td> <td>63.6%</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Not useful</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> | Perception | Percentage | Count | Useful | 63.6% | 28 | Not useful | 18.2% | 8 | Don't know | 18.2% | 8 | | | | | | | |
| Confidence Level | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Confident | 68.2% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not confident | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perception | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Useful | 63.6% | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not useful | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>我覺得本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)在使用上很簡單</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ease of Use</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Easy</td> <td>68.2%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Not easy</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | Ease of Use | Percentage | Count | Easy | 68.2% | 30 | Not easy | 18.2% | 8 | Don't know | 13.6% | 6 | <p>我覺得使用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)學習數學很有趣</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Interest</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Interesting</td> <td>68.2%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Not interesting</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | Interest | Percentage | Count | Interesting | 68.2% | 30 | Not interesting | 18.2% | 8 | Don't know | 13.6% | 6 | | | | | | | |
| Ease of Use | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Easy | 68.2% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not easy | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interest | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Interesting | 68.2% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not interesting | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>我覺得用本次教學活動的教材(含影片、數學實驗室...)來學習數學比傳統方法好</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Preference</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Activity is better</td> <td>63.6%</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Traditional is better</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> | Preference | Percentage | Count | Activity is better | 63.6% | 28 | Traditional is better | 18.2% | 8 | Don't know | 18.2% | 8 | <p>我覺得本次教學活動的內容非常困難</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Difficulty Level</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Very difficult</td> <td>27.7%</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Difficult</td> <td>20.5%</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Easy</td> <td>20.5%</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Not difficult</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>13.1%</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | Difficulty Level | Percentage | Count | Very difficult | 27.7% | 12 | Difficult | 20.5% | 9 | Easy | 20.5% | 9 | Not difficult | 18.2% | 8 | Don't know | 13.1% | 6 | |
| Preference | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activity is better | 63.6% | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traditional is better | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Difficulty Level | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Very difficult | 27.7% | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Difficult | 20.5% | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Easy | 20.5% | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not difficult | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 13.1% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>本次教學活動的學習方式對我學習數學沒有任何幫助</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Perceived Help</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No help</td> <td>37.9%</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Some help</td> <td>20.5%</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>A lot of help</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Very little help</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>9.1%</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> | Perceived Help | Percentage | Count | No help | 37.9% | 17 | Some help | 20.5% | 9 | A lot of help | 18.2% | 8 | Very little help | 13.6% | 6 | Don't know | 9.1% | 4 | <p>本次教學活動讓我願意投入更多心力在數學學習的過程上</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Willingness</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Willing</td> <td>68.2%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Not willing</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | Willingness | Percentage | Count | Willing | 68.2% | 30 | Not willing | 18.2% | 8 | Don't know | 13.6% | 6 | |
| Perceived Help | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No help | 37.9% | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Some help | 20.5% | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A lot of help | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Very little help | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 9.1% | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Willingness | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Willing | 68.2% | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not willing | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>本次教學活動的教材操作(含影片、數學實驗室...)干擾我學習數學內容</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distraction</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Distracted</td> <td>36.4%</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Not distracted</td> <td>20.5%</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Less distracted</td> <td>13.6%</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>More distracted</td> <td>11.3%</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> | Distraction | Percentage | Count | Distracted | 36.4% | 16 | Not distracted | 20.5% | 9 | Don't know | 18.2% | 8 | Less distracted | 13.6% | 6 | More distracted | 11.3% | 5 | <p>本次教學活動的教材操作(含影片、數學實驗室...)讓我更願意動手做數學</p> <p>44 位同學</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Willingness</th> <th>Percentage</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Willing</td> <td>63.6%</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Not willing</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Don't know</td> <td>18.2%</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> | Willingness | Percentage | Count | Willing | 63.6% | 28 | Not willing | 18.2% | 8 | Don't know | 18.2% | 8 | |
| Distraction | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distracted | 36.4% | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not distracted | 20.5% | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Less distracted | 13.6% | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| More distracted | 11.3% | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Willingness | Percentage | Count | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Willing | 63.6% | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Not willing | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Don't know | 18.2% | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>結語：</p> <p>經由本教案實施與學生反映回饋資料整理後發現，本教案確實提升學生學習數學的興趣，經由本次教學活動的學習方式對學生學習該單元很有幫助且容易理解，並且使用問答法的教學模式，讓學生可以增進自我對問題分析與解題的能力，這與教案本身預計增強學生自主學習與探索的能力的初衷符合，且配合愛學網愛學習高中數學影片，讓學生在學習過程中更為順暢且能適時調整自己的學習方法和步調，可以協助學生達到自主學習的成效，而採用新的思考方式學習數學提升成就感，讓學生的學習進度上更有效率。 全文完</p> | | |
| 評量工具 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1.上台回答 2.口語表達 3.紙本測驗 4.手機線上練習 5.APP 軟體應用 | | |
| 參考資料 | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1.Desmos 繪圖軟體 https://www.desmos.com/calculator?lang=zh-TW 2.蔡金城 https://www.slideserve.com/ivria/4842862 3.李祐宗 04-99015-海洋教育融入國中數學教學案例從潮汐看數學月刊 | | |