

一、課程名稱：液體壓力的探究

二、背景條件說明：

1. 適用對象	年段年級：國中八年級 程度： <input checked="" type="checkbox"/> 常態 <input type="checkbox"/> 資優 <input type="checkbox"/> 低成就 <input type="checkbox"/> 其他：_____
2. 實施時機	<input checked="" type="checkbox"/> 正式部定課程：八年級下學期 第六章 第3節 <input type="checkbox"/> 彈性課程：_____ <input type="checkbox"/> 輔導課：_____ <input type="checkbox"/> 課外科學營隊活動：_____ <input type="checkbox"/> 其他：_____
3. 所需節數	2 節
4. 先備概念、技能與活動	已知壓力和垂直受力面積方向的力有關
5. 設計理念 請包含本單元強調的科學概念、與此課程相關的單元	1. 以往水壓單元，除了公式的背誦是重點外，就算有實驗，也僅著重在現象的觀察，並無實際數據的整理及圖表繪製。我們希望可藉由簡易型自製水壓探測器，讓學生實際操作並蒐集不同深度的壓力數據，在老師協助下轉化成圖，以理解影響液體壓力的因素。後續若要教導公式，學生也較能理解。 2. 本課程希望培養學生正確且精細的操作實驗儀器，並藉由實驗數據及圖表，形成解釋、獲知因果關係。

三、學生學習重點：

學習內容 (核心概念)	學科或跨科	編碼	文字說明
	物理	Eb-IV-5	壓力的定義與帕斯卡原理
學習表現	能力	編碼	文字說明
	推理論證	tr-IV-1	能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性
	計劃與執行	pe-IV-2	能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄
	分析與發現	pa-IV-2	能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將

			自己的探究結果和同學的結果或其他相關資訊比較對照，相互檢核，確認結果。
	態度	編碼	文字說明
	培養科學探究的興趣	ai-IV-2	透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣
		ai-IV-3	透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。
學生學習具體目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從液體壓力實驗中，學習耐心且準確的操作儀器，並知道如何讀取實驗數據。 2. 學習與同儕討論時，以先備知識或數據來做為證據論述，形成共識。 3. 能從各組實驗結果的圖中，歸納出合理的結論。 4. 能依據實驗收集、分析的而來的結果，發現影響液體壓力的因素。 		

四、學習任務與學習重點之評量

1、學生實作任務之評量

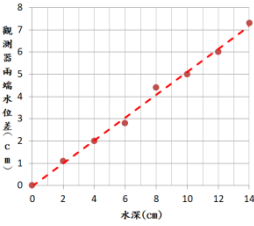
學生實作任務	評量方式	評量標準
學生使用水壓探測器測量不同深度之水位差。	小組內的分工合作及參與狀況	A、動手並正確的操作器材 B、動手操作器材 C、協助記錄數據 D、觀察組員操作 E、未參與也未觀察

2、其他學習內容、學習表現之評量

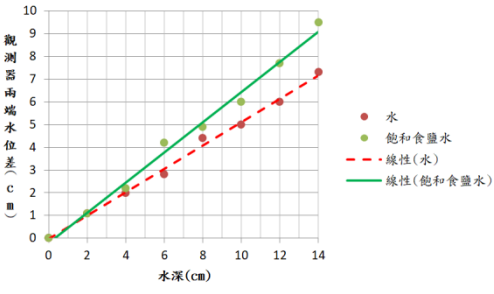
1. 操作實驗時，是否有注意老師已事先提醒實驗操作的細節，如水壓探測器壓入水中後，水面會上升，故水深深度量測應待探測器入水且水面上升完畢後才測量。
2. 各小組發表時，發表者的口條清晰度、及音量等。

五、教學流程

第一節

時間	教師教學活動	學生學習活動	學習表現	所需器材
20 分鐘	<p>1. 老師準備一個空寶特瓶，現場於瓶身上下戳兩個洞。請學生完成學習單第 1~4 題。</p> <p>1. 瓶身正立，預測兩個洞噴水狀況並畫出 2. 老師示範後，畫出實際看到的狀況 3. 瓶身倒立，預測兩個洞噴水狀況並畫出 4. 老師示範後，畫出實際看到的狀況</p> <p>2. 請各組討論出結論。老師巡視各組，若發現學生無法回答，再適時給予關鍵字提示(如水深)。</p> <p>3. 老師引導學生思考，水噴得愈遠，代表水被推擠的壓力愈大，由此帶入水壓的概念。</p> <p>4. 請各組討論學習單第 5 題。</p>	<p>1. 學生預測可能狀況後，觀察老師示範並將真實現象畫下。</p> <p>2. 各組討論後發表。期望學生能說出:水愈深，水噴得愈遠。水噴的遠近與瓶子是否顛倒無關，只與水深有關。</p> <p>3. 藉由水噴射的具象化，建立水壓的概念。</p> <p>4. 小組討論後能回答出甲水庫最合理，且能說出理由。</p>	<p>tr-IV-1 pa-IV-2 ai-IV-2</p>	1
25 分鐘	<p>5. 老師介紹並示範水壓探測器。</p> <p>6. 說明小組任務 6:以水壓探測器測量學習單上指定之水深，並畫出趨勢線圖(如下圖)。</p>  <p>7. 各組完成後，將各組趨勢線一起呈現在螢幕上，引導學生說出各組間結果的異同。</p>	<p>5. 各組派一位學生到講桌看老師示範操作細節及聆聽注意事項。該名學生負責返回組別教導其他組員。</p> <p>6. 將結果確實記錄於學習單上的表格。完成後將數據交給老師，老師再將數據 key 到 excel 中，藉由單槍直接投影出圖形及趨勢線，該組成員再將趨勢線畫在學習單上。</p> <p>7. 若各組間的結果一致，學生應能說出水壓與水深呈現線性關係或正比關係。若有些組別結果與其他組不同，也能討論出可能的原因。</p>	<p>pe-IV-2 pa-IV-2 ai-IV-2</p>	2、3、4

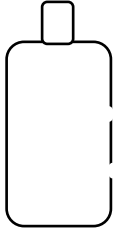
第二節

時間	教師教學活動	學生學習活動	學習表現	所需器材
25 分鐘	<p>1. 請各組思考除了水的深度會影響水壓外，是否還有其他因素。最後再由教師定調：假設液體種類會影響液體密度。</p> <p>2. 說明小組任務 7: 同上節課，只是液體改成飽和食鹽水(需事先準備好)。提醒學生趨勢線圖須畫在上節課測量水壓時的同一張圖，顏色不要與水重複。如下圖</p>  <p>3. 各組完成後，將各組趨勢線(水及飽和食鹽水)一起呈現在螢幕上，引導學生說出觀察到的結果是否符合先前假設。</p> <p>4. 引導學生思考，藉由實驗可發現，影響液體壓力的因素有哪幾種。</p>	<p>1. 各組發表。</p> <p>2. 將結果確實記錄於學習單上。完成組別將數據交給老師，老師再將數據 key 到 excel 中，藉由單槍直接投影出圖形及趨勢線，該組成員再將趨勢線畫在學習單上。</p> <p>3. 學生觀察結果後，說出是否符合先前假設。</p> <p>4. 各組觀察趨勢線圖後，討論並回答老師問題。</p>	<p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-2</p>	2、3、4
15 分鐘	<p>5. 請同學回答學習單 8. 第①題。第②題理由先不要寫。</p> <p>6. 小組任務：各組拿兩個量筒，各量 10ml 水和食鹽水秤重。完成後帶領學生思考，為何同體積的兩種液體，重量會不同。</p> <p>7. 引導學生說出壓力的定義。</p> <p>8. 老師引導：因為鹽水密度較大。代表同深度下，鹽水的「重量」大於水。</p>	<p>5. 學生藉由上一節實驗的結論推斷出鹽水那杯的壓力較大。</p> <p>6. 各組操作秤重並於到黑板上記錄結果。並在觀察結果後，可說出食鹽水的密度大於水。</p> <p>7. 學生可說出壓力與受力面積及垂直受力面積方向的力有關，且垂直受力愈大，壓力愈大。</p> <p>8. 學生將老師引導之結論，書寫於學習單 8. 第②題的理由。</p>	<p>pe-IV-2</p> <p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-2</p>	5、6
5 分鐘	<p>1. 老師引導學生完成學習單最後的結論。</p> <p>2. 學生紙筆評量-109 會考第 47 題。完成後統計各選項作答情況。</p>	<p>1. 寫出影響液體壓力的兩個因素，並寫出其與壓力的關係。</p> <p>2. 學生個人完成 109 會考第 47 題。</p>	<p>pa-IV-2</p> <p>ai-IV-3</p>	

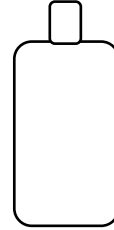
六、學生活動單：

(第一節課)

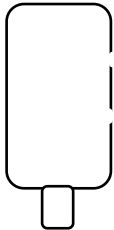
1. 特瓶裝滿水後，
兩個洞噴水的情況並畫出來。



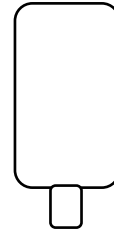
2. 看完老師實際示範後，
請畫出你看到的噴水狀況。



3. 如果將寶特瓶上下顛倒，
請預測噴水的情況並畫出來。

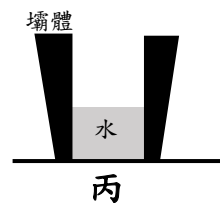
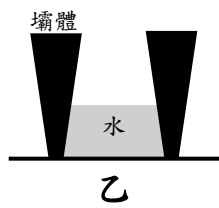
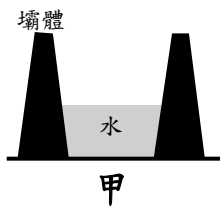


4. 看完老師實際示範後，
請畫出你看到的噴水狀況。



影響水噴的遠近因素為：_____

5. 如果你是一位土木工程師，要設計水庫。下列幾種水庫剖面圖，何者最合理？



我們的回答：

① _____水庫最合理

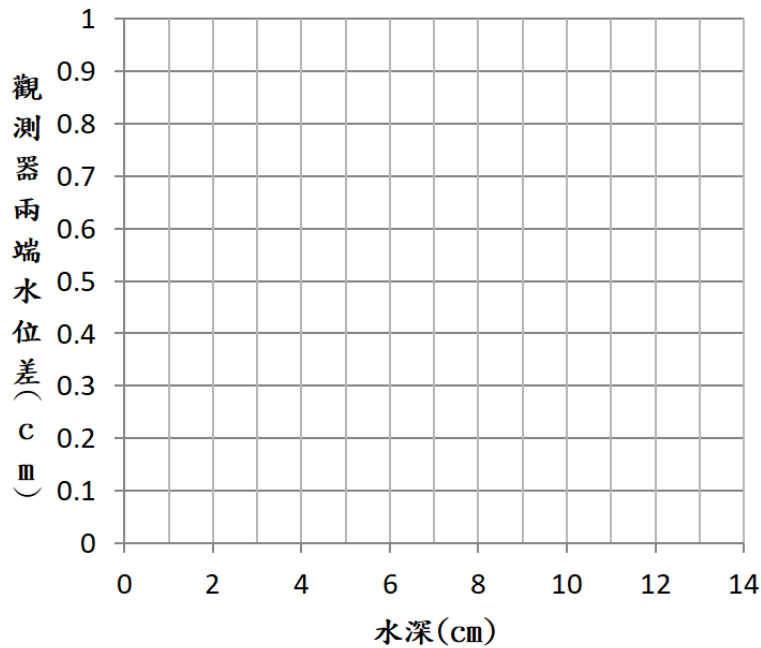
② 因為_____

6. 小組任務--完成水壓探測。

說明：請利用水壓探測器，測量下表指定之各水深，並將探測器兩端水位差紀錄於表格中。

完成後將數據交給老師，待電腦製作出趨勢圖後，將趨勢圖畫於下方。

液體種類	水深(cm)	0	2	4	6	8	10	12	14
水	觀測器兩端 水位差(cm)								



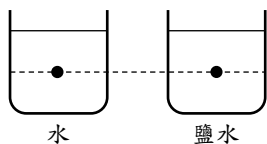
7. 小組任務--完成飽和食鹽水壓探測。

說明：請利用水壓探測器，測量下表指定之各水深，並將探測器兩端水位差紀錄於表格中。

完成後將數據交給老師，待電腦製作出趨勢圖後，將趨勢圖畫於上圖，且趨勢線顏色不要與水的顏色重複。

液體種類	水深(cm)	0	2	4	6	8	10	12	14
飽和食鹽水	觀測器兩端 水位差(cm)								

8. 兩杯液體在同深度下的某個點，哪個壓力較大？



① 答案：

② 理由：

結論：

液體壓力與 _____ 及 _____ 有關

①液體深度愈深→壓力愈_____

②同深度下，液體密度愈大→壓力愈_____

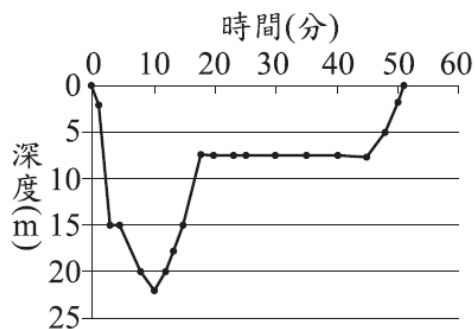
個人測驗

請閱讀下列敘述後，回答46~47題

水肺潛水是一項由潛水員攜帶氣瓶(內含壓縮空氣的鋼瓶)在海面下所進行的活動，潛水員會穿上一種可充氣或放氣的背心，藉由氣瓶對背心的充放氣來改變背心的體積大小，調整潛水員在海中的浮力大小，在背心內多充入一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海面浮起，從背心中多放出一些空氣，潛水員可在不施力划水的情形下自然向海底下沉。若背心的充氣量調整適當，潛水員可在不施力划水的情形下於海面下維持同樣的深度，此種調整背心的充氣量而能夠在海面下維持同樣深度的技術，稱為「中性浮力」。

水肺潛水需要找同伴一起進行活動，可以互相照顧，每次潛水前也都要有適當的規劃，潛水後也要做紀錄。

圖(三十一)為一位潛水員的潛水時間與潛水深度的紀錄。



圖(三十一)

47. 若不考慮海水的流動，依照上文中的潛水紀錄，此潛水員在開始潛水後多久，他所處位置的海水壓力最大？
- (A) 5分鐘 (B) 10分鐘
(C) 20分鐘 (D) 50分鐘

七、本單元的進階活動：

1. 嘗試水深超過14cm後，水壓變化是否仍符合理論。若無，試著探討原因。
2. 探討是否還有其他因素會影響液體壓力。

八、教師教授此活動之注意事項：



1. 水壓探測器之薄膜與漏斗接縫處切勿有縫隙，以免漏氣或進水導致誤差。建議以膠帶緊密黏合。
2. 教師示範水壓探測器給學生看時，務必提醒學生：
 - (1)應待探測器入水且水面上升完畢後才測量水深深度。
 - (2)每次一個深度測量完後，探測器應拿出，確認無進水，再進行下一個深度的量測。
3. 因食鹽要溶於水解達到飽和，需要很久的時間。強烈建議務必於事前先行配製飽和食鹽水。
4. 飽和食鹽水密度大約 1.2，室溫下的純水密度約 0.95，其實差異不大。若探測器操作不夠精準且仔細，兩種溶液之水壓圖很難看出差異。經本組不斷測試，最終發現水壓探測器之密閉與否至關重要，只要完全不進水也不漏氣，差異是很明顯的。

九、教師參考資料：

自然科學中央輔導團漂箱教具-林宣安老師製作。

十、活動器材(教具)清冊(含圖片)：

序號	器材名稱	數量	單價	型號	對應單元或教學活動	圖片
1	空寶特瓶	1		表面光滑，瓶身口徑一致	第 1 節 學習單	
2	水壓探測器	8		自製	第 1、2 節 實驗操作	
3	燒杯	8		1000ml	第 1、2 節 實驗操作	

4	尺	16		15cm	第 1、2 節 實驗操作	
5	量筒	16		10ml	第 2 節 實驗操作	
6	電子秤	2			第 2 節 實驗操作	