

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：

一、摘要

在蔚藍海洋中潛水，是我們三個人共同的夢想。因此想要了解海洋不同深度的地形、水壓對人體的生理影響。

首先，我們查閱了關於海洋不同深度地形的特色（大陸棚、大陸坡、深海平原）的文獻資料，並且把這些資料整理、記錄，並針對深度、坡度、地形特色，做一個比較表格探討該地形是否適合潛水。

接著我們運用這些資料，提出一個假設：人體在水越深的地方，人體的肺部體積會隨著水深增加而縮小。我們設計並實作了一項實驗，「模擬水壓變化如何影響人體」的實驗，主要是用氣球和塑膠杯到泳池觀察氣球的體積變化，模擬人體肺部體積的變化。

最後，運用這些彙整到的資料與實驗結果，探討水壓對人體造成的生理反應，主要有減壓症、氮醉、肺擠壓。分析人體會有這些症狀的原因、簡介、如何防治，這也是我們實驗的主要目的之一，透過研究讓更多人在享受潛水活動時，能有安全意識，知道如何降低這些危險的發生機率，也能更安心、安全的親近海洋。

二、探究題目與動機

起初在討論題目時，我們希望以地球環境等議題著手，隨著更多討論後，大家都各自提出了自己的想法，我們也遇到了意見分歧的瓶頸。過程中，我們分別討論了環保、海洋、環境等問題，也想過做賞鯨、浮淺等主題或實驗。最終，我們整合大家的想法，做出歸納整理，決定出了我們的題目：「大海不只是藍色的溫柔：看不見的水壓威脅」。

我們都熱愛大自然與海洋，也因為這份熱情，使我們更加確定想深入探索海面下隱藏的力量。這次探究以海洋出發點，並加入地理、物理等自然科學知識，探討水壓對人體的生理影響。除了針對一系列的實驗和資料參考，透過實驗模擬水壓會對人體有哪些危險的災害，也藉由這次的機會，告訴人們這些水壓造成人體的症狀的防範措施、如何避免以及如果遇到這些情況時，如何應對.....，降低這些潛水災害的憾事發生。

三、探究目的與假設

（一）目的：

1. 模擬水壓變化下，人體肺部體積的變化。
2. 分析潛水員在不同水深下可能產生的神經影響。
3. 評估不同水深的潛水可能出現的風險，並找出潛水最適深度。
4. 探討氣體在人體中隨著水壓變化的溶解與釋放機制。

（二）假設：

1. 假設隨著水深增加，人體肺部體積會因水壓增大而縮小。

2. 假設人體適合潛水的地方為大陸棚和大路坡。

四、探究方法與驗證步驟

(一) 實驗器材(依編號如圖示)：

1. 皮尺 (150 公分)
2. 15 毫升的塑膠杯數個
3. 氣球數個
4. 橡皮筋
5. 攝影及防水設備



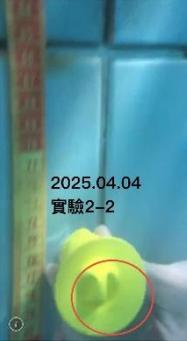
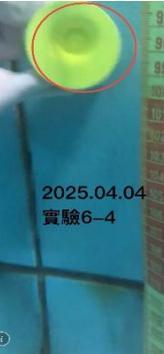
(二) 實驗地點：游泳池，池深約 140 公分，已事先與該單位溝通，取得同意後再進行實驗與錄影。

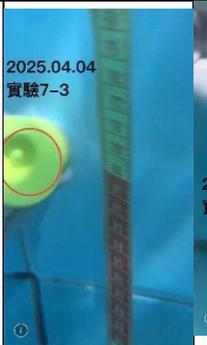
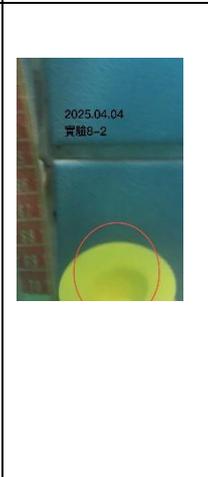
(三) 探究方法：

1. 整顆氣球直接套在杯口，用橡皮筋綁住，確保不會有水滲透進去。
2. 把皮尺的零刻度對到泳池水面，然後皮尺延伸泳池底部，方便觀測水深的變化。
3. 把第一步驟套好氣球的塑膠杯，慢慢的從皮尺的 0 公分降到泳池底部，觀察氣球的體積變化。
4. 依此方式進行數次，並在過程中進行錄影。
5. 將實驗影片中相關的結果進行截圖與討論。

(四) 驗證步驟：

實驗 / 次	實驗圖片(自實驗影片中截圖)				實驗結果與說明
第 1 次實驗					<ol style="list-style-type: none"> 1. 從圖片中標示的紅圈中的變化，可以觀察到 1-1~1-4，隨著下潛的深度增加，氣球薄膜可觀察出凹陷的現象。 2. 第一次進行實驗，在操作上未考慮到水波的晃動，影響了皮尺和攝影，接下來的時間中需要再調整。

<p>第 2 次實 驗</p>					<p>1.圖片中可以觀察到 2-3~2-4，水深 100 公分左右，氣球薄膜可更明顯的觀察出凹陷的現象。</p>
<p>第 3 次實 驗</p>					<p>1.從圖片中可以觀察到 3-1~3-4，大約從 60 公分的水深，氣球薄膜可觀察出凹陷的現象。</p>
<p>第 4 次實 驗</p>	<p>無圖片</p>				<p>由於畫面晃動太過厲害，此次實驗影片中無法做任何結果截圖。</p>
<p>第 5 次實 驗</p>					<p>1.在此次實驗中，我們嘗試將杯子放到游泳池底部 140 公分處，可清楚見到氣球薄膜的凹陷現象。</p>
<p>第 6 次實 驗</p>					<p>1.從圖片中可以觀察到 6-1~6-4，下潛的深度從 40 公分~98 公分，可觀察到氣球薄膜明顯凹陷。</p>

<p>第 7 次實 驗</p>					<ol style="list-style-type: none"> 1. 從圖片中可以觀察到 7-1~7-4，從 44 公分到 97 公分之間凹陷變化，很明顯的，塑膠杯在 97 公分的凹陷程度大於在 44 公分的凹陷程度。 2. 這次尺的刻度相較於第一次實驗較為清楚。
<p>第 8 次實 驗</p>					<ol style="list-style-type: none"> 1. 從圖片中可以觀察到 8-1~8-2，這次我們的塑膠杯擺放位置跟先前的實驗不太一樣，我們猜測直的擺放它的凹陷程度會較明顯，可是實驗結果出來卻是完全看不出它的凹陷程度。

(五)驗證小結：

這八次的實驗讓我們親眼看到「水壓的魔法」有多驚人——氣球塌陷，這個現象其實就像人體在水下潛水時肺部可能經歷的事情，讓我們對第一個研究目標有了更直觀的感受。同時，從實驗中所得到的結論跟在海科館中的水深影響氣球體積的壓力實驗(右圖)得到相同結果。



而從這些變化出發，我們查資料發現，潛水時水壓會影響的不只是肺，還可能導致減壓症、氮醉等風險，這也幫助我們完成第二和第三個目的的推論。第四項目的部分，我們把實驗中的氣體變化原理和潛水中的氣體溶解現象做了連結聯想，發現這些看似簡單的實驗，其實藏著潛水安全的大秘密。雖然我們不能真的潛到幾十公尺深去做人體實驗（也太危險了），但透過這些模擬，我們還是成功用創意和科學的方式，了解了水壓與人體潛水之間的關係。

圖片左上、右上、左下、右下水深依序為 0m、10m、30m、50m。

圖片來源：參觀海科館自行拍攝

五、結論與生活應用

藉由這次的資料統整和實驗驗證之後，我們希望建立大家對潛水安全知識的基礎。不論是幫助想從事自由潛水、浮潛或水肺潛水的人了解水壓對身體的影響；或是提醒想從事潛水活動前需要了解潛水疾病，如：減壓症、肺擠壓、氮醉等，以確保安全下水，都是一個很好教育與傳遞知識的機會。符合了 SDGS 的目標 4：優質教育，透過了實驗、觀察，我們將「水壓」的物理知識具象化，讓學生更直觀理解水壓與人體反應，也提升對於物理的興趣。

我們的實驗模擬了潛水過程中人體受到的壓力，並結合到潛水常見疾病（減壓症、肺擠壓、氮醉），進一步幫助大眾了解潛水風險與健康防護的重要性。符合了 SDGS 的目標 3：健康與福祉，推廣潛水安全知識，強調潛水這項運動是需要有安全知識與風險防範的。

除此之外，透過此次研究，對於海洋地形的理解與應用也有很大的助益。舉例來說，認識大陸棚、大陸坡、深海平原的地形特徵，有助於日後從事海洋相關職業或戶外活動的選點與安全評估。例如潛水教練、海洋調查員、救援人員等，都需要這些地形與壓力知識。與 SDGS 的目標 14：保育海洋生態相呼應。雖然本次研究放在人體面對水壓的生理反應，但我們的研究與實驗也涉及對海洋地形、深度分層的理解，提升大家對海洋環境的重視與關注。了解人類探索海洋時會遇到哪些挑戰，鼓勵以科學態度認識與尊重海洋未來可延伸至潛水對海洋生物的影響等議題。

對於未來展望，我們期許利用 AI 建立潛水者身體條件（如肺活量、潛水經驗、年齡）與潛水深度的資料庫，預測潛水風險與適合深度，提供個人化建議。或者是，開發模擬系統或 App，讓潛水新手透過 VR+AI 模擬潛水情境與生理變化，提升潛水安全教育，優化潛水安全的效能。還有，與水下科技結合，強化探索能力，未來可以將實驗延伸至水下機器人（ROV）如何承受水壓，並分析其結構與人類肺部之間的類比。

最後，透過這次研究，我們不只理解了水壓對人體的影響，更開啟了一扇窗，看見科學、醫學與海洋的連結。未來，我們希望能結合 AI 技術與模擬工具，讓潛水更加安全、海洋探索更加智慧，讓更多人了解、尊重並愛上海洋。

參考資料

- 1.海科館
- 2.[https://heho.com.tw/archives/232938-Heho-文章-謝承恩-\(2022年8月9日\)](https://heho.com.tw/archives/232938-Heho-文章-謝承恩-(2022年8月9日))
- 3.[https://south.cwa.gov.tw/inner/ANPB1573551698tUAh-中央氣象屬南區氣象服務-文章\(2019年11月12號\)](https://south.cwa.gov.tw/inner/ANPB1573551698tUAh-中央氣象屬南區氣象服務-文章(2019年11月12號))
- 4.<https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&cat=6841&p=1&lid=19268&print=1-台灣網路科教館-文章-許民陽>

註：

1. 報告總頁數以 **6** 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：**Times New Roman**
 - 字體：**12pt** 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 **12pt**，不得低於 **10pt**
 - 字體行距，以固定行高 **20** 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖

