

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： 魚生結弦---探討影響漁業衰竭的因素

一、摘要

為了探究台灣魚產量的影響因子，我們提出假設更進一步做了溶氧量、pH 值、懸浮物實驗和查詢溫度對於產量的影響、並做出結論。

二、探究題目與動機

不管是在新聞抑或是近期去漁市或漁港時不難發現台灣自己補的魚大小、種類和總數都不如以往，根據漁業署的真實數據也是如此，這無疑是漁業永續的一個警訊，除了未來可能沒魚吃之外，對生物的多樣性也有很大的影響，且因為大魚與小魚的價差非常大，對漁民的經濟來說也是非常大的損害。

綠色和平組織曾觀察發現造成這些現象的原因集中在過度捕撈以及不正當的禁漁措施，但是真的只有這一個原因嗎？我們針對其他有可能的原因進行更深入的探討，並進行實驗及資料對比希望能找出更多造成漁業衰竭的因素。

三、探究目的與假設

目的:試著找出除了過度捕撈外的其他影響漁業衰竭的原因

臺灣漁業也遭遇相同的問題，沿近海漁業資源早已出現枯竭或嚴重衰退現象，例如單位努力漁獲量(CPUE)大幅降低、魚體平均體型變小，漁獲物種改變等。在過度捕撈、棲地破壞、環境污染等多重人為因素的影響之下，臺灣沿近海的海洋生態系及生物多樣性已產生改變，短生命週期、小體型、食物塔下層的小型魚類成為漁獲主體。這些改變使魚類族群和群聚更為脆弱，更容易受到氣候變異的影響而導致漁獲量的劇烈變動(行政院農委會漁業署，2012)。

(國立臺灣大學海洋研究所教授戴昌鳳)

由上述資料可知人為因素和氣候變遷也會造成漁業衰竭，因此我們制定了下面的假設和實驗。

假設一:假設溶氧量、pH、懸浮物會影響魚產量

假設二:全球暖化造成海溫上升會導致魚產量減少

四、探究方法與驗證步驟

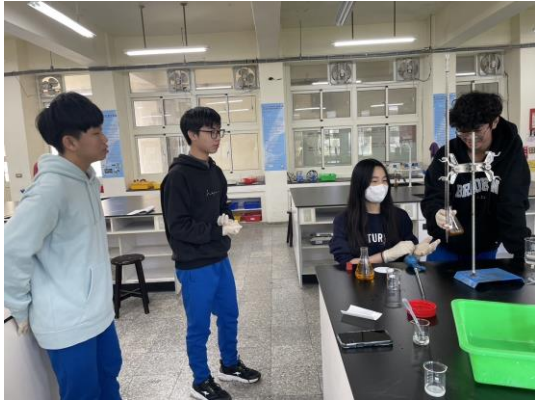
實驗一、

因為桃園工廠林立，水汙染也相對嚴重，因此我們選用桃園沿岸的海水做為水樣，更能測得結果。

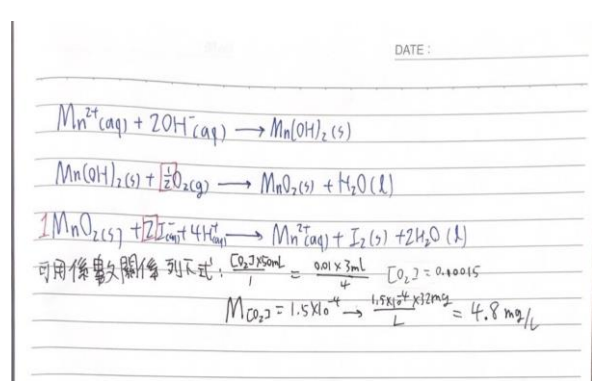
溶氧量:

(1)將水樣加入硫酸亞錳溶液及氫氧化鈉溶液生成氫氧化亞錳沉澱，水中溶氧會將氫氧化亞錳氧化成較高價的二氧化錳

(2)將水樣酸化並加入碘離子，使錳氧化物還原為二價亞錳，並產生碘分子，再以硫代硫酸鈉滴定溶液中之碘分子，即可反推溶氧量為 4.8mg/L。



圖(一) 硫代硫酸鈉滴定



圖(二) 反應式

pH 值:我們使用 pH 儀器測量海水的 pH 為 8.11



圖(三) pH 值測定



圖(四)pH 值測定結果

懸浮物:我們使用明礬吸附懸浮物並和自來水純水做比較。

使用明礬比較後發現，三杯水的懸浮微粒數差不多，看不出明顯差別。



圖(五)海水、自來水、純水吸附明礬比較

實驗二、我們利用氣象資料開放平台的歷年海溫資料與中華民國統計資訊網中的歷年沿岸捕撈漁獲產量做對比，並取了桃園、雲林、高雄、花蓮北中南東各縣市為範本，並去除統計中的極端值，計算產量與海水年平均溫度的相關係數，結果如下表：

表(一)北部與中部海溫、海水平均溫度折線圖與相關係數

區域	北部	中部
圖表	桃園沿海產量和海水年平均溫度	雲林沿海產量和海水年平均溫度
相關係數	0.384	0.085

表(二)南部與東部海溫、海水平均溫度折線圖與相關係數

區域	南部	東部
圖表	高雄沿海產量和海水年平均溫度	台東沿海產量和海水年平均溫度
相關係數	-0.093	0.161

表(一)、(二)為高雄、雲林去除掉極端值之後的數據，下表為去除前與去除後，折線圖與相關係數之對比：

表(三)高雄去除 2014 極端值前後的折線圖與相關係數，皆顯示低度相關

區域	南部修改前	南部修改後
圖表	高雄沿海產量和海水年平均溫度	高雄沿海產量和海水年平均溫度
相關係數	0.01	-0.093

表(四)雲林去除 2009 極端值前後的折線圖與相關係數，皆顯示低度相關

區域	中部修改前	中部修改後
圖表	雲林沿海產量和海水年平均溫度	雲林沿海產量和海水年平均溫度
相關係數	-0.229	0.085

根據上述表(一)~(四)中我們可以得出以下結論:

1.根據皮爾森積差相關分析(Pearson Correlation)-說明與 SPSS 操作與相關性，相關係數-0.3~0.3 以下為低相關，-0.3~-0.7 及 0.3~0.7 為中等相關，-0.7 以下及 0.7 以上為高度相關，我們的資料結果顯示除了桃園以外，其餘縣市資料皆屬於低相關，且除了高雄的負相關外其他縣市的正相關結果也與我們的假設不相符。

2.2004~2023(台東為 2008~2023)年間各區域海溫的趨勢皆為上升，此點與預期相同。

3.南部與東部魚產量較多，都有超過 1000 噸的產量，變化幅度數值最大在約 4000~5000 噸左右，變化幅度數值較大；北部與中部魚產量較少，產量大部分都少於 1000 噸且變化幅度介在 200~400 左右，變化幅度數值較小，可能需要更仔細的討論不同時間點，氣候洋流等因素的影響，不同的地點可能差異大。

五、結論與生活應用

由實驗一及實驗二的結果顯示桃園竹圍漁港海水中的溶氧量、pH 值及懸浮物，根據台灣五大港區海水水質調查分析中:溶氧量約介於 4.5~8.4 mg/L，酸鹼度約介於 pH 7.25~8.99；都是在正常範圍內，且海溫與近海漁產量的相關性也不高，可知與我們的假設都是不相符的，也許有更多複雜的因素需要更深入探討，如:下圖(取自中國時報):「水產試驗所長張錦宜指出，近年確實愈來愈多漁民反映在沿近海很難抓到高經濟魚種，為此，2 年前沿近海資源研究中心、東港生技研究中心及海水繁養殖研究中心組成跨領域研究團隊，盼藉由人工繁殖、魚苗培育等技術，解決沿近海漁業資源量下滑的窘境。」，且可能有部分魚種受環境影響較大，而我們取的是沿海總量，也可能使結果表現不顯著。

台灣沿近海漁獲40年內減半 水試所放流高經濟魚苗搶救

16:13 2023/06/14 中時 漁漁漁



我們對未來相關研究提供建議:

- 1.水要取多個樣本測試
 - 2.在多個不同時間取樣測試
 - 3.多測量一些其他水汙染指標如:重金屬等
 - 4.再搜尋資料研究是否有特定魚種漁獲量會受到某些環境因素的影響，並了解其相關性
- 雖然結果不盡理想，但也給我們更多的動力繼續深入追查其他和漁業衰竭相關的原因。

參考資料

- 1.氣象資料開放平台 海溫統計-臺灣海域各地海溫觀測月統計(竹圍潮位站、成功潮位站、高雄潮位站、茆子寮潮位站數據)
- 2.未來沒魚可吃？台灣常見魚種還沒長大就遭濫捕 | 十點不一樣 (20230403) @TVBSNEWS01
- 3.【皮爾森積差相關分析(Pearson Correlation)-說明與 SPSS 操作】 (2024/02/04)
- 4.台灣五大港區海水水質調查分析(2004/09/24)(5-1 結論)
- 5.氣候變遷下的國家發展藍圖-氣候變遷對臺灣海洋環境的衝擊與因應策略(國立臺灣大學海洋研究所教授戴昌鳳)((四)氣候變遷對海洋漁業衝擊內容)
- 6.農業部漁業署 漁業議題 大數據管理有一套
- 7.台灣沿近海漁獲 40 年內減半 水試所放流高經濟魚苗搶救(中國時報)