

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組 成果報告表單

題目名稱： 我把珍珠奶茶的奶茶喝掉了——地層下陷

一、摘要：

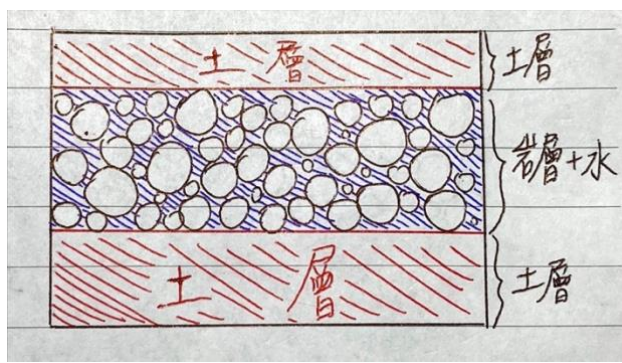
地層下陷是長期以來困擾著台灣人民的一大問題，西南沿海地區尤為嚴重，因發展養殖漁業，過度超抽地下水，數年來地層不斷下陷，使民眾生活深受其擾。面對這樣的議題，我們想透過設計實驗來更加了解引發地層下陷的原因以及過程，更加了解自己所活的這片土地正在遭受什麼痛苦。

二、探究題目與動機

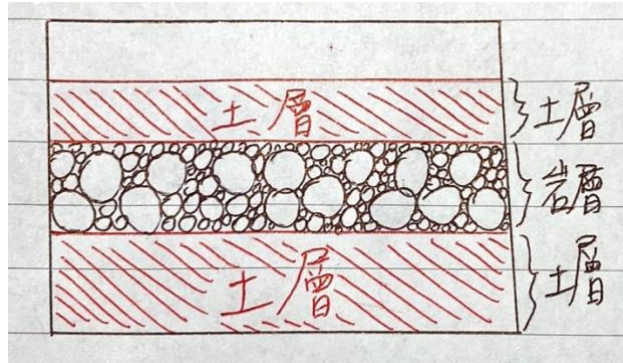
偶然間看到一篇文章在分享雲林農村因地層下陷而發展出高腳屋來「與水共生」，這篇文章將劣勢翻轉的創意引起了我們的興趣，因此開始搜集相關資料。經過討論後，為了更了解地層下陷的過程，我們決定用輕黏土作為地層中的土壤顆粒，模擬自然界中抽地下水，造成水壓降低，使空隙率減少的現象。

三、探究目的與假設

我們想透過這次實驗，以清楚簡單的方式了解地層下陷的原理和其發生過程。針對此次實驗，我們假設將水從岩層中抽取出來時，會使岩石間的空隙變小，而擠壓排列的更緊密，致使岩層體積變小，而上層土壤的位置也會因此下降。抽取前，岩層體積較大，因為水是均勻分布在岩石空隙中的（如圖一），抽取後，原本填補岩石和岩石之間空隙的水不見了，因而出現空間，且重力驅使岩石向下擠壓填補空隙，導致岩層體積變小（如圖二）。



(圖一)



(圖二)

四、探究方法與驗證步驟

我們欲透過設計實驗的方式，以驗證假設成立。實驗設計如下：

壹、器材：

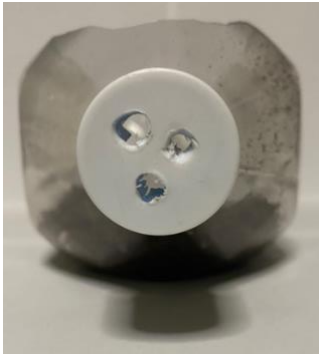
1. 透明寶特瓶 (2000mL)
2. 輕黏土 (模擬岩石)
3. 土壤 (模擬岩石以外的地層)
4. 透明塑膠板 (將地層分開)
5. 水 (模擬地下水)
6. 切割工具 (如：剪刀、美工刀)

貳、實驗步驟：

1. 先將寶特瓶切開，並依序放入土壤和塑膠



2. 將寶特瓶蓋上鑽數個小孔並以膠帶封住，再蓋上寶特瓶



3. 在寶特瓶內加入適量的輕黏土和水，確保輕黏土之間間隙是充滿水的



4. 在輕黏土和水上層放上塑膠片，並加入土壤，再以黑色奇異筆於寶特瓶上紀錄最上層土壤和輕黏土交接處的位置



5. 撕開膠帶，使輕黏土之間的水流出，並觀察最上層土壤的高度變化



6. 待水停止流出後，用紅色奇異筆在寶特瓶上紀錄最上層土壤和輕黏土交接處的位置

置，並與第一次的紀錄進行比較



五、結論與生活應用

可以很清楚的觀察到兩次用奇異筆紀錄的高度有明顯差距。



經過這次的實驗，我們了解到地層下陷的過程以及其會造成多嚴重的後果。我們應該更加關心我們所生活的這片土地，並積極去思考該如何從根本解決問題。面對地層下陷，台灣人民運用地層下陷監測技術像是地陷監測井、GPS 固定站等去分析地層下陷機制並預測未來的可能之下陷量，以更進一步的提出減緩的方案。

參考資料

廖靜蕙 (2018 年 5 月 16 日) 「與水共生」代表作 成龍溼地「高腳屋」落成 十年轉型路
遙迢 <https://e-info.org.tw/node/211562>

水利署電子報 (2021 年 3 月 5 日) 地層下陷的探測神器——淺介地下分層監測井及深層

水準樁 https://epaper.wra.gov.tw/Article_Detail.aspx?s=7B2492A886CC7CBB