

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:地層下陷-超抽地下水對城市與鄉村發展的影響

一、摘要

這次的實驗在討論超抽地下水對不同地區的地層下陷影響，並透過實驗模擬其過程，可以了解超抽地下水後為何城市比鄉村的地層下陷更嚴重。我們看到國外因地層下陷而倒塌的大樓新聞，因此設計了一個模擬地層下陷和超抽地下水對地平面影響的實驗。本實驗主要變因為地層下陷的高度，我們固定地平面的高度，使用重物模仿城市的建築物，並測量土地下降多少公分。

預期結果顯示，隨著時間增加，地層未壓重物的那端下降的比壓重物的那端下降的小。然而，當超過一定時間，由於我們做的是固定泥土裡水量(地下水固定)，所以下降速度明顯減小，因此後面趨於穩定，沒什麼變化。

二、探究題目與動機

動機:看新聞時，看到其他國家的大樓因為地層下陷而倒塌造成嚴重死傷所以想研究這個主題。隨著全球人口增長及城市化進程加速，對地下水的的需求持續上升，尤其在水資源緊張的地區，地下水成為了重要的水源之一。然而，過度抽取地下水，會對環境造成了深遠的影響。由此可知，地層下陷現象就是由過度抽水引起的其中一個重要問題。

探究題目:地層下陷，指的是地下水被大量抽取後，地下水位下降，導致地面沉降的現象。

這種現象在城市化程度較高的地區，尤其是一些經濟快速發展的城市和農業區域，非常明顯。當地層下陷發生時，會引發建築物的結構損壞、農田灌溉困難、道路交通受阻、地下管線損壞等，甚至可能對當地的生態環境及水資源的造成長期影響。

因此，對地層下陷現象及其對城市與鄉村的影響進行深入研究，助於提高對地下水資源管理的認識，還能思考水資源開發與保護策略。

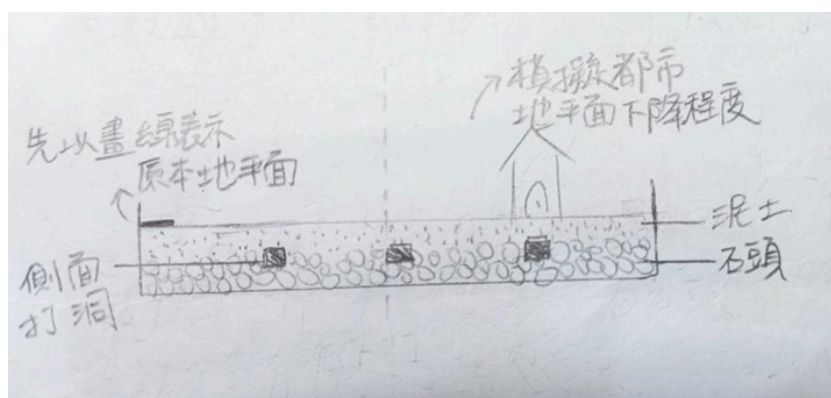
三、探究目的與假設

所需材料:容器(寶特瓶)、石頭、泥土、美工刀或剪刀、奇異筆、尺、膠帶

先準備好容器在側邊挖孔，把孔先用膠帶堵住，接著把石頭放入容器接著放入泥土，把地平面鋪平(如圖一)

1. 倒入水，蓋過泥土和石頭就好，讓泥土呈飽和狀態
2. 接著撕開膠帶，讓水自然流出，測量撕開膠帶前後的地層高度
3. 也可加上重物模仿城市的高樓大廈

假設:理論上原本未撕開膠帶地層高度最高，撕開膠帶未壓重物次之，撕開膠帶且壓重物的地方地層下陷最嚴重



圖一

四、探究方法與驗證步驟

在實驗中，先以上述假設來模擬。

第一步驟:放好沙子和泥土，在容器側邊平均挖孔的目的是為了模擬井，再用膠帶把洞堵住，膠帶要用工業用的那種，因為第二步驟要加水，一般膠帶沒辦法黏很緊，這個步驟可以改進。(如圖二)



圖二

第二步驟:倒入水，模擬一般正常的地層，讓泥土先吸滿水，讓泥土有水分呈飽和狀態，先測量地層為2.9公分(如圖三)



圖三

第三步驟:撕開膠帶, 模擬抽取地下水, 一邊加上重物, 模擬城市的高樓大廈(如圖四)



圖四

第四步驟:等大約15分鐘後, 測量撕開膠帶後有加上重物的一側為2.4公分、無加上重物的另一側為2.5公分

假設與驗證步驟吻合, 代表在抽相同水量的地下水時城市地層下陷會比鄉村嚴重

五、結論與生活應用

1.對建築物的影響:

- 會破壞建築結構
- 基礎設施設計改變, 會加強基礎設施的穩固性或設計更為靈活的結構

2.對水資源的影響:

- 地下水資源枯竭

3.對生態環境的影響:

- 地下水生態系統的破壞, 可能導致生物多樣性的減少
- 地面塌陷或裂縫, 地層下陷有時會導致土地表面出現裂縫或塌陷, 進一步影響周圍的生態環境

4.應對措施:

- 節水技術:例如以色列安裝的滴灌系統、使用雨水收集系統
- 地下水監測系統:可使用監測系統來持續監測地下水位, 預防地層下陷的發生

參考資料

國立台灣大學氣候天氣災害研究中心

<http://www.wcdr.ntu.edu.tw/223202365219979385192879723475332873845028797.html>

地層下陷監測資訊整合服務系統

https://landsubsidence.wra.gov.tw/water_new/SubsidenceOverview/Index/all

維基百科

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%9C%B0%E5%B1%A4%E4%B8%8B%E9%99%B7>

國立自然科學博物館

<https://www.nmns.edu.tw/ch/search/>