

# 【2021 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：看你翻了沒 - 由簡單定律看出翻轉地層

### 一、摘要：

沉積作用是由於條件發生改變，而產生沉澱、堆積的過程。在這次的報告中，我們利用粒級層、泥裂、雨痕，這三項實驗來解釋沉積構造的原理與形成過程，藉由實驗的規劃與討論，從中觀察粒級層、泥裂、雨痕的生成環境、外在因素產生的影響，及生成後的結果。

### 二、探究題目與動機

在某次的地科課堂上，老師介紹了沉積構造的概念，包括了波痕、粒級層、泥裂、雨痕、生痕化石和交錯層。其中我們最感興趣的是粒級層、泥裂跟雨痕。我們希望可以藉由實驗，驗證我們上課所學，從原理到實驗再到應用，讓這些知識內化成我們自己的東西。

### 三、探究目的與假設

#### 1.理論根據:

相對地質年代即是利用不同岩層的特色，推斷岩層形成之時間順序與是否倒轉，可從以下幾個定律看出:

(1)疊復定律(水平堆積定律):沉積地形事經由長時間一層一層向上堆疊而形成，呈現越上方越新、越向下則是越老舊的岩層(在岩層為倒轉的情況下)。

(2)裁切定律(切割關係定律):當地曾被火成岩脈入侵或斷層裁切時，火成岩脈相較於周遭地層年輕，斷層的發生比起被裁切的岩層發生的晚。

(3)粒級層：發生沉積作用時，沉積物的顆粒發生分層，細小的泥沙礫石分布於上層，徑粒較大的則在下層，呈現上細下粗的分布現象。

(4)泥裂:指岩層表面向下垂直的裂縫構造，由河床等沉積物質失去水分後乾燥變後形成。裂縫開口大的方向為地層上方，尖端為下方。

(5)雨痕:雨點打在細沙或泥土的地層上，所形成的小淺坑。淺坑的開口為上方，下凹的方向為地層下方。

(6)生痕化石:生痕化石飾生物在沉積岩中所留下的活動足跡，包括生物巢穴、糞便化石等，

從腳印等生痕化石也可以看出地層的上下新舊。

(7)波痕:波浪與潮汐等水流流動搬動海洋沉積物而形成波狀外形，而波狀物的尖端即為地層上方，下凹處則為地層下方。

2.實驗目的:

探究粒級層、雨痕、與泥裂定律，驗證相對地質年代的基本定律。

#### 四、探究方法與驗證步驟

利用水平堆積定理及截切定律，透過觀察與實驗的進行來蒐集不同於網路資料的實驗數據，有利於闡明自己對粒級層、泥裂、雨痕的假設觀點。

驗證步驟即為實驗流程，分別做三個實驗，觀察並錄影記錄。

實驗一:雨痕的觀察

實驗材料：乾燥泥沙、水、托盤。

實驗步驟：

- (一) 將乾燥的沙子平鋪於托盤之中。
- (二) 將水以滴管滴入乾燥沙子上。
- (三) 記錄時間與觀察水滴大小及雨痕深淺。

實驗二：泥裂

實驗材料：泥土一堆、水、托盤、烤箱。

實驗步驟：

- (一) 將泥土鋪平於托盤上，整平表面。
- (二) 將泥土於太陽下曝曬，並利烤箱等外在方法幫助它快速乾燥加快泥裂生成。
- (三) 觀察其泥裂現象並記錄。

實驗三：粒級層

實驗材料：空罐子一個、沙子一盤、小彈珠（粒徑約 1~1.5 公分）大石頭（粒徑約 2~3 公分）中石頭（粒徑約 1.5~2 公分）小石頭（粒徑約 0.3~0.5 公分）細沙（粒徑約 $\leq$ 0.2 公分）水一盆

實驗步驟：

- (一) 將粒徑大小不同的實驗材料，混合丟進空罐子中。
- (二) 在罐子中加入清水並搖晃裝有石頭的罐子。
- (三) 靜置 10 秒等待沉澱並觀察不同徑粒的石頭的分布與排列，是否符合粒級層理。

實驗結果:

(1)雨痕實驗:

將細沙平舖在托盤上後，厚度約為 0.5cm，在利用滴管持續滴水，沙堆即會出現深淺不一的坑洞，而凹陷的程度，取決於滴水量，滴水量越大，坑洞也越深，反之亦然而。而由此實驗可以得知，雨痕可用來判斷地層的新舊與上下，向下凹陷處為較原始地層的下方，為較老之處，同時也可用於判斷地層是否發生過倒轉現象，因此屬於相對地質年代定律之一。



圖(一)(二)雨痕實驗過程



圖(三)(四)雨痕實驗過程

(2)泥裂實驗:

首先將乾燥泥土加水形成泥巴，再將其平鋪在烤盤的鋁箔紙之上，設定烤箱溫度為攝氏 250 度，烘烤一個小時，平整的泥土面即會出現些許裂痕，較大的開口處為上方，因此可以驗證相對地質年代的泥裂作用，裂痕開口較大之處為原始地層上方。



圖(五)(六)泥裂實驗過程

### (3)粒級層實驗:

將石頭分類成五種粒徑大小，分別為細沙(粒徑小於 0.2)、小石頭 ( 粒徑約 0.3~0.5 公分 )、小彈珠 ( 粒徑約 1~1.5 公分 )、中石頭 ( 粒徑約 1.5~2 公分 )、大石頭 ( 粒徑約 2~3 公分 )，隨意放入罐子中，再加入清水上下搖晃，靜置 10 秒後觀察罐中不同粒徑大小的石頭的分布現象，較大粒徑的石頭主要分布於下層，越往上則有粒徑遞減的現象，大致上符合粒級層理的排列，因此驗證出岩層之中，徑粒較大的位置通常是原始地層的下方，徑粒遞減的方向則是地層的上方。





圖(七)(八)粒級層實驗過程



圖(九)(十)粒級層實驗過成

## 五、結論與生活應用

生活應用:

- (1)判斷地層年齡新舊
- (2)用於研究地層的倒轉現象

結論：

由實驗可知相對地質年代可以對地層的先後順序進行初步的判斷，有助於地質的研究。

## 參考資料

<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E6%B3%A5%E8%A3%82> ( 維基百科 )

<https://baike.baidu.hk/item/%E9%9B%A8%E7%97%95/55503> ( 百度百科 )

<https://www.easyatm.com.tw/wiki/%E9%81%9E%E8%AE%8A%E5%B1%A4%E7%90%86>  
( 中文百科知識 )

高中龍騰版地球科學課本