

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：這樣教地層順序我就懂

一、摘要：

本報告的主旨在於教大家當遇到地層示意圖時，如何判斷該圖中地層的先後堆疊順序，進而得出各個岩層的相對地質年代。此外，本研究會以黏土的方式來說明各個判斷相地質年代的定律，因為我們發現真實的地層是無法輕易地看出這些定律所造成的結果，而黏土顏色亮麗且突出的性質能夠清楚地呈現出這些定律對地層所造成的影響。最後，我們希望以後能夠介紹更多有關岩層相對年代的定律，使得判斷相對地質年代的方法更加多元。

二、探究題目與動機

台灣因為位於地震帶所以至今仍然會發生地震，而政府為了教育民眾關於地震的知識設立了許多地震公園和博物館。在參觀這些景點時，我們經常看到許多斷層的地層剖面圖貼在館內的牆壁上，而在觀看的同時，我們不禁對發生地層和斷層的先後順序與地層們之間的沉積順序感到疑問且好奇，並想要透過學校地科課所學的知識來探討這個主題。

三、探究目的與假設

1. 判斷岩層堆疊的先後順序
2. 分析岩層堆疊的方式

四、探究方法與驗證步驟

判斷相對地質年代的方法眾多，而比較常見的方法如「水平沉積定律」、「疊置定律」、「截切定律」和「包裹體定律」等等。

（一）水平沉積定律

說明：在層積的過程中，地層之間皆是以水平的形式相疊，而此現象不會因為底層的地形形狀而產生改變。



假設底層的地層表面為崎嶇的地形





在經過第一次的沉積作用後，第一層沉積（綠色黏土）是以水平的形式沉積。



在經過第二次的沉積作用後，第二層沉積（藍色黏土）和下方地層以水平的方式互相堆疊，並且不受地形的影響。



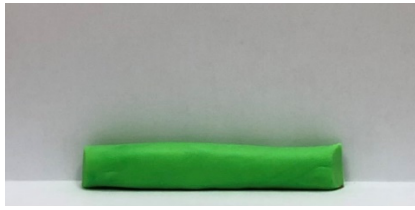
在經過第三次沉積作用後，第三層沉積（紅紫色黏土）和第二次沉積的狀況相同。



在經過第四次沉積作用後，第四層沉積（紅紫色黏土）和第三次沉積的狀況相同。

二、疊置定律

說明：又稱作「疊積定律」。此定律說明在地層未經倒轉的情況下，地層的年齡分布為：越底層的地層越古老，而越上層的地層越年輕。



綠色黏土為最古老的地層



隨著時間過去，較新地層（藍色黏土）疊在最古老的地層上。



在經過一段時間後，最新形成的地層（紅紫色）疊在整個地層的最上層，而此時的地層年齡是由下往上逐漸年輕的狀態。

三、截切定律

說明：地層中若出現岩漿侵入後凝結而成的岩脈地形或是板塊移動所造成的斷層，就可以得知岩漿入侵和產生斷層的時間比旁邊受到影響的地層還要晚。

（一）岩脈入侵



岩脈尚未入侵前，地層是以水平的形式互相堆疊。



岩漿在入侵後因為溫度降低而逐漸冷卻，並在最後形成岩脈（黃色黏土），而我們也能夠依照此圖判斷出岩漿入侵的時間晚於地層沉積作用。

（二）斷層



岩脈尚未入侵前，地層是以水平的形式互相堆疊



在板塊活動時經常因為板塊移動而形成斷層。我們也可以判斷出斷層的發生時間較地層的沉積作用晚。

四、包裹體定律

說明：當岩漿侵入地殼時會將底層地層的內容物包覆並帶入較上層的地層，使得經過冷卻後的岩脈中會出現較低地層的內容物質。



此為此圖為岩脈入侵前的地層示意圖





由下而上我們可以看出當岩漿（黃色黏土）侵入地層時會將底層（綠色黏土）的內容物包覆並帶入較高的地層中。

五、結論與生活應用

（一）4種岩沉層積的定律：

- 1、水平沉積定律：在沉積的過程中，地層之間皆是以水平的形式相疊，而此現象不會因為底層的地形形狀而產生改變。
- 2、疊置定律：又稱作「疊積定律」。此定律說明在地層未經倒轉的情況下，地層的年齡分布為：越底層的地層越古老，而越上層的地層越年輕。
- 3、截切定律：層中若出現岩漿侵入後凝結而成的岩脈地形或是板塊移動所造成的斷層，就可以得知岩漿入侵和產生斷層的時間比旁邊受到影響的地層還要晚。
- 4、包裹體定律：當岩漿侵入地殼時會將底層地層的內容物包覆並帶入較上層的地層，使得經過冷卻後的岩脈中會出現較低地層的內容物質。

（二）本研究以黏土代替各個岩層，故所顯示的結果比較明顯，真實地層可能不能明顯的看出這些定律，但是本報告主要為讓大家理解各種定律，以黏土可輕易的達到本研究的主旨，我們希望以後能介紹更多有關岩層相對年代的定律。

參考資料

實體書籍：

1. 龍騰版地球科學課本 2-2 地表與地殼變動

網路資訊：

水平沉積定律：

1. Geostory 聽聽地球怎麼說-地球科學科普平台

網址：<http://www.geostory.tw/murmurtime-sedimentary-rocks-and-formation/>

2. 相對定年- 維基百科·自由的百科全書

網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E5%AE%9A%E5%B9%B4>

疊置定律：

1. 第七章地質時間(GEOLOGIC TIME)

網址：http://ocw.ncu.edu.tw/ocwdata/62005/07-GEOLOGIC_TIME.pdf

2. Geostory 聽聽地球怎麼說-地球科學科普平台

網址：<http://www.geostory.tw/murmurtime-sedimentary-rocks-and-formation/>

3. 相對定年- 維基百科·自由的百科全書

網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E5%AE%9A%E5%B9%B4>

截切定律：

1. 第七章地質時間(GEOLOGIC TIME)

網址：http://ocw.ncu.edu.tw/ocwdata/62005/07-GEOLOGIC_TIME.pdf

2. 相對定年- 維基百科·自由的百科全書

網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E5%AE%9A%E5%B9%B4>

包裹體定律：

1. 第七章地質時間(GEOLOGIC TIME)

網址：http://ocw.ncu.edu.tw/ocwdata/62005/07-GEOLOGIC_TIME.pdf

2. 相對定年- 維基百科·自由的百科全書

網址：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B8%E5%AF%B9%E5%AE%9A%E5%B9%B4>