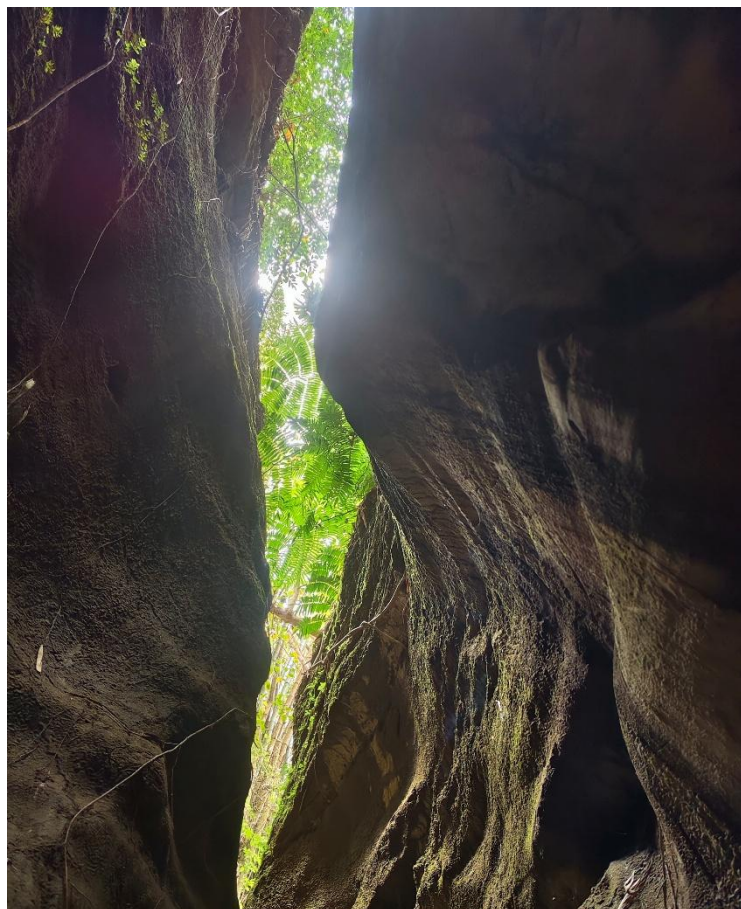


彰化縣 114 學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選 作品說明書

作品編號：

組別：
☐國小組
☒國中組
☐數學類
☒自然、科技類
☐人文社會類

作品名稱：前世今生－探討彰化桃源里一線天



壹、研究訓練階段

一、近二年學校獨立研究課程之規劃

(一)、本校獨立研究課程計畫：

1. 早自修時間及星期六早上時段，培訓科目為數學、英文、自然科學、創意語文。
2. 輔導室統籌規劃結合熱心且具備相關指導經驗的教師組成各科教學團隊。
3. 學生依照自己興趣選擇數理或語文兩大領域，教師指導學生從課本延伸，找尋研究題材，進行主題探究。
4. 在硬體方面提供生物、理化、地科實驗研究器材、電腦設備的使用及資訊編輯軟體。
5. 提供歷年彰化縣獨立研究之成果資料供學生參閱。

(二)、本校獨立研究課程目標：

1. 提供學生適性學習，發揮潛能。
2. 培養學生探索的精神和思維之能力。
3. 培養學生解決問題、研究問題的能力。
4. 學習科學態度和科學道德，掌握科學研究的方法。
5. 培養學生社會責任感和互助合作的精神。

二、學校如何提供該生獨立研究訓練

(一)、資優資源班的學生：藉由獨立研究課程來訓練學生的研究能力，及情意課程來培養學生的表達與溝通能力。

(二)、非資優資源班的學生：將有興趣的學生，引薦適當的指導老師，指導老師利用課餘時間，團體討論尋求研究的主題及分工來進行研究課程，並指導學生撰寫研究內容與格式，學校會提供場地與相關的設備。

結語：學校希望藉由這個過程讓學生了解生活中的問題，透過創意的想法、科學的方法、嚴謹的過程來將問題解決，或者改善生活。

貳、研究訓練階段

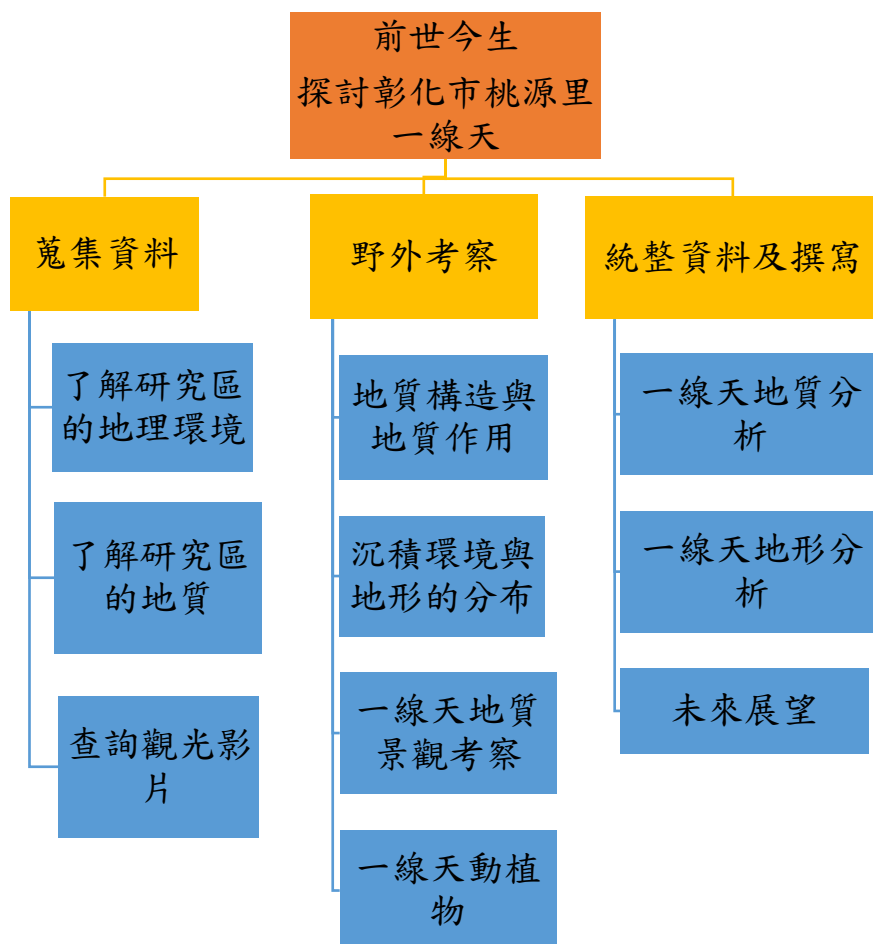
一、研究動機

本組在尋找題目時，想起之前去參觀的彰化市桃源里的一線天，在經過導覽員的解說並且看到雄偉的地形景觀後，覺得它非常有趣且很適合當作研究題目，因此本組抽空對彰化桃源里的一線天進行實地考察，本組參訪完後覺得一線天這個地方很有特色，值得我們去研究並思考未來桃源里社區該如何去維護一線天並發展觀光。

二、研究目的與研究架構

(一)、擬定正式計畫

表一 研究計畫表



(二)、研究問題

1. 走訪一線天探討地質情況與分布
2. 探討一線天地質的變化
3. 探討一線天內的特色生物
4. 未來展望

(三)、工作進度表

表二 工作進度表

時間 工作進度	114 年 4 月	114 年 5 月	114 年 6 月	114 年 7 月	114 年 8 月	114 年 9 月	114 年 10 月	114 年 11 月
擬定研究主題								
擬定研究計畫								
蒐集相關資訊								
實地考察								
統整資料								
撰寫資料報告								
定稿繳交報告								

三、彙整相關文獻

(一)峽谷地形

狹縫型峽谷是一種狹窄的峽谷，又稱為一線天，由流水侵蝕岩石而形成。其特點在於其峽谷形狀為明顯的深與窄，有些狹縫型峽谷寬度不足 1 公尺，而深度可超過 30 公尺。

狹縫型峽谷大多由砂岩與石灰岩形成，而花崗岩及玄武岩也有可能形成狹縫型峽谷，但數量極少。即使在砂岩與石灰岩地區，也只有極少數的溪流擁有形成狹縫型峽谷的條件，因為必須配合當地岩石特性以及區域降雨的條件，才有可能形成狹縫型峽谷。

(二)常見的形成峽谷岩石種類

1. 砂岩

砂岩是一種沉積岩，主要由砂粒膠結而成的，其中砂粒含量大於 50%。其顏色和成分有關，可以是任何顏色，最常見的是棕色、黃色、紅色、灰色和白色，絕大部分砂岩是由石英或長石組成的，石英和長石是組成地殼最常見的成分。有的砂岩可以抵禦風化，但又容易切割，所以經常被用於建築和鋪路的材料。石英砂岩中的顆粒比較均勻堅硬，所以砂岩也被經常用來做磨削工具。

2、石灰岩（灰石）（ CaCO_3 ）

石灰岩簡稱灰岩，又稱作大理石，是以方解石為主要成分的碳酸鈣岩。石灰岩主要是在淺海的環境下形成的灰色或灰白色沉積岩。石灰岩是喀斯特地形的主要構成成分，石灰岩中常混入白雲石、石膏、黃鐵礦、玉髓、石英等。純石灰岩中混入物一般少於 5%。

在石灰岩、石膏、鹽岩等可溶性岩石地域，主由溶蝕作用所造成的各種特殊地形，總稱喀斯特地形。取名於南斯拉夫西北部的石灰岩台地。

3、花崗岩

主要由石英、鹼長石和斜長石組成。它形成於含有氧化物的岩漿，在地下緩慢冷卻和凝固過程中形成。花崗岩在地球的大陸地殼中很常見，主要存在於火成岩侵入體中。花崗岩主要由粗粒石英和長石以不同比例組成，大多數花崗岩類岩石也含有雲母或角閃石礦物。花崗岩幾乎都很堅硬、堅固，因此在人類歷史上廣泛用作建築材料。

(三)南郭坑溪簡介

南郭坑溪是唯一發源於八卦山並且流經彰化市的溪流，是由南勢坑溪和北勢坑溪於桃源橋匯流而成。流經南郭國小，匯入大浦排水溝，最後由鹿港出海。早年由於上游工廠排放污水，疏於整治，引起民怨。十多年來，地方政府和社區聯合以遵循自然法則，讓自然與人類和諧共生，兼顧生態與防洪的施工方式，為河川創造豐富生機，達到水土保持的功能，創造永續的生活環境。



圖一 南郭坑溪位置

(四)一線天簡介

一線天步道位於彰化市桃源里，為北勢坑的侵蝕溝，步道由龍涎北路5號民宅旁進入，循木棧道行至底，一片原始林映入眼簾，像是進入熱帶雨林，整片崖壁拔地而起，崖面彷彿刀削一般的平整，植物攀附於崖壁之上，生命力十分旺盛。兩側山壁愈來愈高聳，路徑漸狹小，正式進入峽谷之中，來到一線天只容納一人鑽洞而過，洞後又一片峽谷景觀，令人驚嘆大自然的鬼斧神工。



圖二 彰化市桃源里一線天位置圖

(五)一線天的特殊地質

1. 頭嵙山

頭嵙山是座小百岳，位於台中市北屯區與新社區交界處，屬於加里山山脈。頭嵙山層上部地質岩性是以礫岩為主，大多為厚層構造，並夾有砂岩其間呈互層，偶有粉砂岩、頁岩；下部則是以砂岩為主的岩性，有砂岩會與粉砂岩、頁岩互層，偶有泥質砂岩。1948年，地理學家張麗旭於《臺灣地層之檢討》首次出現「頭嵙山層」此名，並依上部與下部構造的差異，分別命名火炎山相、香山相，並於1955年發表《臺灣之地層》為現今地質學術界所採用之文獻。1957年，林朝榮於《臺灣地形》仍採用頭嵙山

統稱之，上部、下部地層則是分別改稱火炎山層、通霄層。

2. 侵蝕溝

侵蝕溝為流水在侵蝕作用下在土壤中形成的地形，一般會在丘陵的山坡上形成。侵蝕溝很像一個縮小版的山谷，但是通常深度、寬度不過十米上下。

3. 交錯層

當流體在沉積物表面流動時，會使得沉積物被搬運並重新排列，它們是傾斜的，經常還帶有彎曲，而且可以明顯得看出和水平層理有一個交角。在層面上產生高低起伏的構造，使其可以用來判斷地層是否倒轉與水流方向。而交錯層理則是底形裡面的紋理，所謂的裡面，通常是要把沉積物給切開才看得到，所以我們都是在沉積岩的垂直方向剖面上看到交錯層理。

註：底形（英語：bedform）是一種在流體在底界面處形成的結構，是由於流體流動水底沉積物而造成的。

4. 層理

層理是指沈積岩沈積時受到不同因素的影響，使岩石出現明顯的分層外觀，有著不同層次堆積的成層構造。整個層序隨後可能會因進一步的造山活動而變形或更傾斜。

5. 解壓節理

解壓節理是垂直於地面，或平行於山壁的一組節理，它是岩體的表層被侵蝕而失去壓力導致內部岩石膨脹的結果。河谷形成之時與之後，由於側向解壓，河岸岩石形成一些大致平行於河岸面的裂縫，稱河谷解壓節理。

6. 河蝕凹壁

因河水侵蝕所形成的凹壁，侵蝕作用是河流本身的動能對其邊界產生的沖刷和破壞作用。依侵蝕作用的方向可分為下蝕、側蝕和溯源侵蝕三種，河流下蝕作用的大小主要由河床水流的強度和組成河床物質的抗蝕能力而定。

7. 壺穴

壺穴是在河流上游經常出現的一種地理特徵。由於雨水令河水流量增加，帶動上游的石塊向下游流動。當石塊遇上河床上的岩石凹處無法前進時，會被水流帶動而打轉，經歷長時間後其將障礙磨穿，形成一圓形孔洞，稱為壺穴，比河蝕凹壁深一點。

8. 基蝕坡(切割坡)

曲流的外側水流較急，河岸在河水不斷的侵蝕下，會逐漸崩解後退，形成較陡的凹岸，我們稱為切割坡。

9. 滑走坡(堆積坡)

曲流的內側水流較緩慢，因而產生泥沙淤積，成為向外凸出的凸岸，我們稱為滑走坡。

10 土指

這些突起通常被石頭或樹葉保護，由於雨水的侵蝕，周圍的泥土較鬆軟而被沖刷，最終形成手指狀的形態。

四、資料分析

(一)資料蒐集

翻閱書籍、上網搜尋以及訊問當地嚮導有關於一線天的資料。

(二)實地參訪

我們分別在2月、5月以及8月進行實地參訪，沿途進行拍照記錄並對照我們在書籍、網路上所查詢的資料，進行分析對照。

五、研究結果與討論

(一)一線天特殊地質的分布



圖三 一線天特殊地質的分布圖

我們這次實地去探訪彰化八卦山一線天步道，沿途可見多樣特殊地質景觀，如圖三所示。入口的頭嵙山岩壁高聳陡峭，在連續幾個彎後都會在岩壁上看到清晰的層理，代表不同岩層的痕跡。途中還可見壺穴與河蝕凹壁，顯示流水長時間侵蝕與沖刷的成果。繼續前行，侵蝕溝則是雨水切割岩層後留下的痕跡。在更深入後可見土指，象徵差異侵蝕的力量。最後抵達一線天，兩側岩壁非常狹窄，縫隙間的陽光灑落，營造出壯麗而神秘的氛圍。

(二)一線天的地質的變化

1. 頭嵙山岩壁

我們由地調所的地圖來看可以知道桃源里的一線天與頭嵙山是同一個時代的岩脈。在這幾次的探訪中，我們看到了頭嵙山層的岩壁，仔細觀察後，我們發現其土質鬆軟，摸起來鬆鬆軟軟的，如圖四所示，我們認為該岩壁以砂岩及頁岩的為主。

而砂岩成塊狀且膠結疏鬆，很容易就會崩落。我們在第三次參訪時，發現因為7月有颱風入境造成期雨量較多，造成一大片的岩壁崩落，如圖六所示。



圖四 2月參訪照



圖五 5月參訪照



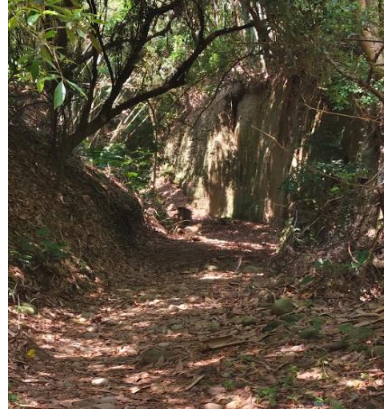
圖六 8月參訪照

2. 侵蝕溝

彰化一線天為北勢坑的侵蝕溝，我們行走的區域主要是北勢坑的上游，在路上經常看到這種河道。一線天是間歇河流造成的，所以如圖七所示，此外我們也發現許多鵝卵石，如圖十所示，我們認為是因為過去一線天為河道，在搬運作用下有許多的鵝卵石被搬運到此。綜合所述，在經過河流不斷的沖刷，變得越來越深，最終變成探訪時的樣子。不過在颱風過後有些地方都崩落了，如圖九所示。



圖七 2月參訪照



圖八 5月參訪照



圖九 8月參訪照



圖十 鵝卵石

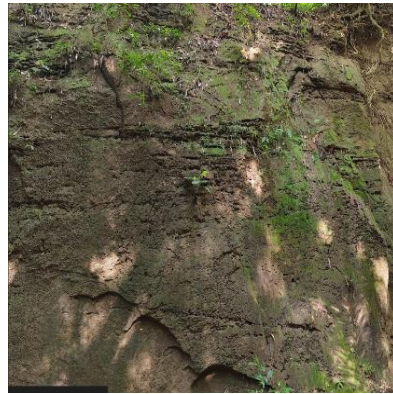
3. 層理

在2月參訪時，我們發現圖十一岩壁岩石出現明顯的分層外觀，有著不同層次堆積的成層構造，因此我們判定此岩壁為具有層理。

然而當我們8月參訪時，發現本來完好的層理，因為連日的大雨沖刷，有的已經幾乎崩落，岩壁上出現許多鬆動的碎石與泥土，沿著坡面滑落。原本清晰可見的紋理，已經大致崩落，如圖十三所示。



圖十一 2月參訪照



圖十二 5月參訪照



圖十三 8月參訪照

4. 節理

如圖十四所示，我們認為此區域為節理，因為該區域與地面垂直且表面有裂痕，節理為經過長時間後會整片剝落，裡面的岩壁會因為失去壓力而形成新的節理，經過幾年風吹雨打後，外層岩壁將會崩落，露出嶄新的節理。

不過經過我們了三個多月再訪一線天，本來的岩壁已經消失，變成新的岩壁，如圖十五所示。



圖十四 2月參訪照



圖十五 8月參訪照

5. 河蝕凹壁

在二月參訪一線天時，我們看見河蝕凹壁的景觀，如圖十六所示。我們發現河蝕凹壁位於一線天河道轉折處。我們推測由於過去一線天為河道，在轉折處侵蝕作用覺明顯，因此會有何時凹壁的景觀。



圖十六 2月參訪照



圖十七 8月參訪照

6. 壺穴

我們發現一線天的岩壁，有一些壺穴地貌如圖十八所示。我們認為其形成原因是由於河水流量增加，從上游搬運石塊往下游流動。當石頭撞岩壁時，會被水流帶動打轉，長時間後磨出一個圓形孔洞，就是我們探訪時看到的壺穴。當陸地抬升或河流下切都有可能讓壺穴高懸於谷壁，有些會成為生物的巢穴。



圖十八 2月參訪照



圖十九 5月參訪照

7. 土指

一線天裡的土指，大部分都是因為土指上方的石頭，阻擋住了底下泥土被侵蝕，而旁邊的泥土因上面沒有石頭，所以都被侵蝕殆盡，進而出現土指這項地質景觀，如圖二十所示。然而經過3個月再次探訪一線天，大部分土指已經消失，出現了新的土指，如圖二十一所示。這些地貌之所以變化如此之快，我們認為是因為一線天內土質鬆軟，即使是岩壁，輕輕一碰便會凹下去。



圖二十 2月參訪照



圖二十一 5月參訪照

(三)探討一線天內的特色生物

1. 仙丹花 *Ixora chinensis*

仙丹花，又稱為龍船花是臺灣低海拔地區常見的植物，馬鞭草科海州常山屬常綠灌木。單葉對生，葉闊卵形或近心形大形圓錐花序頂生，花全體呈深紅色。生常在溫暖、陽光充足且排水良好的環境，在進去一線天就能看到他的蹤影，如圖二十二所示，因為一線天入口並無樹蔭，且陽光充足，因此適合仙丹花生長。



圖二十二 仙丹花

2. 黃藥子 *Dioscorea bulbifera*

黃藥子是薯蕷科植物黃獨的乾燥塊莖，也是一種常見的中藥材。黃藥子具有解毒消腫、涼血止血等功效。圖為其零餘子並非正常果實，但仍可生長，黃藥喜歡高濕度，常見於溪谷，我們在一線天的步道步道中央發現它的蹤影，如圖二十三所示，我們認為可能因為一線天之前是河道，且一線天環境潮溼，因此本組認為該環境適合黃藥子生存。



圖二十三 黃藥子

3. 吊鐘姬蛛 *Parasteatoda angulithorax*

吊鐘姬蛛屬於姬蛛科，分布於低海拔山區石縫或岩洞內。會如圖以土、砂及食物碎屑為材料搭建吊掛式蜘蛛巢。腹部球狀，背面有黑白混合的複雜斑紋。當時我們走訪一線天時在岩壁中的洞穴發現它們，如圖二十四所示。



圖二十四 吊鐘姬蛛

4. 螢光蕈 *Mycena chlorophos*

螢光蕈是臺灣少見的夜間發光真菌之一，如圖二十五所示。螢光蕈極挑剔生長環境，常生長在污染及人為干擾較少的地方。我們在一線天步道走了一陣子後，在進入樹蔭較多的地方時有看到它，本組認為是因為一線天有嚴格管制，該地區平時也不會有為的干擾以及汙染，加上一線天地區潮濕因此適合螢光蕈生長。



圖二十五 螢光蕈

(資料來源: 桃源社區資料)

5. 觀音座蓮 *Angiopteris lygodiifolia* Rosens

觀音座蓮是常見的植物，喜歡溫暖半遮蔭的地方。我們在剛下完雨的一線天岩壁上發現牠們的蹤跡，如圖二十六所示



圖二十六 觀音座蓮

(三) 本次研究的發現

本組發現一線天地質鬆軟，加上今年多雨，導致很多特殊地形景觀有很大的變動，如原本在2月參訪時可以很清楚看到岩層的節理，但到了8月再次參訪時我們發現該區的層理又沒這麼明

顯。

一線天的特殊環境有很多特殊的生物棲息，如我們去參訪時，發現一線天環境陰暗潮溼，很適合適應潮濕陰暗的生物棲息，如黃藥子；同時因為該地區人煙稀少，汙染少適合螢光蕈的生長以及台灣水鹿的棲息；再者因為一線天地貌特殊，如有些區與有石縫或岩洞適合吊鐘姬蛛的生長。

(四)未來的展望

本組在實地訪查後，將訪查的資料整體後製作出一份導覽手冊。手冊正面包含各個特殊地形在步道的的位置，如圖二十七所示。手冊背面包括特色生物以及未來可以發展的特色產品，如圖二十八所示。

我們希望透過導覽手冊，遊客不僅可以認識一線天的地形位置與路線分布，也能更深入地體驗這片自然環境的獨特魅力。此外我們也希望這份手冊，讓大家在探索一線天的同時，培養對自然環境的珍惜與尊重。



圖二十七 導覽手冊正面



圖二十八 導覽手冊背面

六、評鑑與檢討

(一)研究動機的部分：

起初我們在選擇主題時遇到了一些困難，不知道要做什麼主題，花了快半年的時間來試主題，而有一次我跟著家人參加了一場彰化市一線天的導覽，我回去後和組員們分享，但他們都沒去過這個地方，甚至不知道它的存在。於是我跟他們說明之後再請他們上網搜尋研究一下，組員們發現這是個有趣的主题，所以就go實地勘察，進而發現那裏的地形非常奇特且珍貴，因此就訂下了主题。如果我沒有跟組員提出這個主题，我們可能就會一直原地踏步，找不到方向。

(二)擬定正式計畫、研究問題及工作進度表的部分：

我們對於一線天的地形和自然生態都不太了解，所以當我們要開始研究時不知道要如何開頭，所以我們就先一起去實地勘查，把各自覺得有趣奇特的點記錄下來，以便到時候來研究及分

工。可是當我們在討論勘查時間時卻因各自有事、天氣因素的考量及一線天的開放時間限制，而遲遲沒有排到時間去勘查。所以當我們第一次勘查完後，就迅速的擬定研究計畫問題及分工。

(三)彙整相關文獻

由於一線天的地貌很特殊且複雜加上生態豐富有很多獨特的生物，因此我們搜尋資料時比預期的還多，這也說明了一線天比我們想像的還要更神秘，同時也讓我們花很多時間在整理資料，不過後續經過組員之間的討論及分工也順利的完成資料的彙整，讓我們能順利的完成這次的報告。

(四)資料分析：

關於我們這次的一線天地質分析，最難的部分其實就是在走訪一線天之後，還要仔細研究裡面的地質特色，並進一步討論相關的地形結構。因為一線天的地形狹窄、岩層變化多，在實地觀察時需要特別留意不同岩石的紋理、形狀與分布情況。除此之外，回來整理資料時，也必須把現場看到的特徵和課堂上學過的地科知識對照，才能更準確地判斷它的形成原因。這些步驟都需要耐心與團隊討論。不過經過組員的討論，我們完成了資料的分析。也讓我們更深入了解自然地景形成的過程，對地質學有了更清楚的認識。

(五)研究決果與討論：

在討論過程中，我們把現場看到的地形與課本中的地質概念做比較，例如岩層斷裂的方向、岩石的質地、以及侵蝕造成的形態變化等。雖然一開始有些特徵不太容易判斷，但透過互相交流與查詢資料，我們逐漸能夠理解不同地質作用之間的關係，也更清楚一線天是怎麼慢慢形成的。此外我們也在這次的研究發現了一線天特殊的地貌近期的變遷以及更了解一線天的特色生物。

七、參考文獻

1. 經濟部中央地質調查所

<https://geomap.gsmma.gov.tw/gwh/gsb971/sys8a/t3/index1.cfm>

2. 維基百科

<https://zh.wikipedia.org/zhtw/Wikipedia:%E9%A6%96%E9%A1%B5>

3. 台灣地景保育網

<https://landscape.forest.gov.tw/>

4. 夯溫電

<https://hwdes.tw/p/vldj6x>

5. 翰林雲端學院

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E9%AB%98%E4%B8%AD/%E5%9C%B0%E7%90%86/%E6%BA%9D%E8%9D%95.html>

6. Youtube 影音 【彰化一線天】地質旅遊

<https://www.youtube.com/watch?v=LILdEOQUYHY>

7. 連慧珠等人(2020)。《新修彰化縣志 卷二 地理志 人文地理篇》。彰化縣政府。