

# 大同山地質、岩石探究與課程教材發展

沈進發、劉道德、易諳峙  
陳宇虹、林坤隆、趙國勝、劉秀華  
臺北縣樹林市武林國小

## 壹、背景分析

「大同山」位於台北縣樹林市西方，地質上屬於山仔腳山塊出露地層之一部份，岩性主要以砂岩、頁岩及砂、頁岩互層為主，沈積岩中的各種構造如層理、節理、波痕、結核均十分發達且清楚可見，並富含許多海膽、貝類、珊瑚、有孔蟲等淺海相的化石。山區豐沛的雨量也孕育出肥沃的土壤，植物生長繁茂，成為都市居民休閒的好去處，也是戶外教學的良好場所。

教育部於民國九十年開始實施的九年一貫教育，其基本理念強調「鄉土與國際意識」並重，包括鄉土情、愛國心與世界觀的建立。課程實施要點也規定，地方政府得依地區特性及相關資源發展鄉土教材，或各校自編合適的鄉土教材，更強調「在生活的自然情境中」學習，以及發展「學校本位課程」的重要性。

本校位於大同山山腳，大同山與學生之生活及學習息息相關，因此「大同山主題課程」在本校課程的設計與發展上，一直和各年級各領域之教學相融合。因此，本校結合相同興趣理念之教師，實地踏查大同山，從自然科學領域中最有趣的地層及地質開始，透過學者、專家的指導、文獻分析、田野調查、討論和紀錄，期能探究及研發教師進行戶外教學的相關教材。

### 一、大同山與台北盆地

因台北盆地的斷層陷落，所以從大同山的山頂眺望台北盆地和林口台地(圖一)，許多陷落的斷崖清晰可見，大同山位於台北盆地西南方，因此大同山地質的形成與台北盆地的發育史息息相關。



圖一 從大同山眺望台北盆地和林口台地。



#### 四、大同山的地形與地質

「大同山」在台北縣形成樹林市一半以上的坡地地形，平均坡度陡峭，是樹林市轄境內較具起伏的地區，因本區有順向坡的存在，所以曾因颱風帶來大量雨水，造成土壤沖刷及土石坍塌。

台灣本島陸地在千萬年前原本沉在海底，經過造山運動後隆起為陸塊，所以地質大多以沉積岩為主，因此大同山的地質形成也是以沉積為主，另外在海底火山活動時，岩漿會侵入各沉積岩層，再經過風化作用後，會有火成岩的出現，所以在大同山上我們會發現少許的火成岩。而山子腳山塊分佈之地層以第三紀中新世之沈積岩地層為主，其間夾雜著凝灰岩，其中凝灰岩為火成岩。本市地層依形成年代的遠近有木山層（下部含煤層）、大寮層、石底層（中部含煤層）及南港層，其中之煤帶石底層的連續性又較木山層者為佳，故在光復初期成為本區主要的開採煤層。

#### 貳、田野調查－地層踏查與岩石樣本蒐集

大同山的岩石大都是沈積岩，沈積岩根據沙粒顆粒的大小分有礫岩、砂岩和頁

岩，大同山的岩石大都是砂岩和頁岩，砂岩顆粒較粗，用手觸摸有沙沙的感覺；頁岩摸起來較細膩。

青龍嶺山頂視野將台北盆地的風光美景盡收眼底，但大家卻都忽略了路旁沒有生命的地層和岩石，這些我們所忽略的，卻會為我們訴說大同山千百萬年的滄桑史。

#### 一、大同山岩石採集分類表

武林國小老師根據地質調查圖（圖四）帶著學生將採集回來的岩石樣本，對照岩石圖鑑與岩石標本，來確認它的種類（表一）。所採集的岩石幾乎都屬於沈積岩，標本僅 7 號與 8 號屬火成岩。由於有火成岩的出現，所以證明大同山週遭地區，過去或許曾經有火山活動。另外在大同山裸露的岩壁上，我們還能看到水平、傾斜的岩層，有些地區還能發現不少的貝類化石，因此我們可以推想：早期的大同山的地層曾經是在海底，後來由於地殼的變動，才從海底被擠壓抬升到陸地上的。



續表一 大同山岩石採樣彙整表

標本編號	種類	岩石屬性	採集時間 (實地探勘時間)	採集地點	判斷理由
3	砂岩	沉積岩	93 年 4 月 21 日(三), 下午 2 點。	大同山南寮福德宮附近	1.上面有看到貝殼化石。 2.將鹽酸滴一點點在貝殼化石上，會產生氣泡。
4	頁岩	沉積岩	93 年 4 月 23 日(五), 下午 1 點。	福德宮冷泉游泳池旁	1.摸起來較細膩。 2.與岩石標本的頁岩外觀與觸感一樣。
5	砂岩	沉積岩	93 年 4 月 23 日(五), 下午 1 點。	福德宮冷泉游泳池旁	1.對照岩石標本與圖鑑。 2.摸起來比頁岩粗。
6	砂岩	沉積岩	93 年 4 月 23 日(五), 下午 1 點。	大同山南寮福德宮附近	1.對照岩石標本與圖鑑。 2.摸起來比頁岩粗。 3.先前經驗判斷。
7	凝灰岩	火成岩	93 年 4 月 23 日(五), 下午 1 點。	大同山南寮福德宮附近	1.它的顏色成灰白色。 2.對照圖鑑。 3.依據調查的大同山地質資料判斷。
8	凝灰岩	火成岩	93 年 4 月 23 日(五), 下午 2 點。	青龍嶺青德宮附近	1.對照圖鑑。 2.依據調查的大同山地質資料判斷。

## 二、樹林之寶~冷磺泉的形成〔大同山地景踏查④〕

樹林市有個特殊的自然景觀，就是在大同山上的「冷磺泉」(圖五)，它是我們樹林人的驕傲。但奇怪的是，它好像很沒有名氣。因為它既不像蘇澳冷泉名聞世界，又很難在台灣溫泉資料裡，找到它的蹤跡。



圖五 福德宮冷磺泉

世界上泉水成因和蘇澳冷泉一樣的，只有義大利和日本有類似的資源，所以蘇澳冷泉才能名聞世界。蘇澳冷泉的酸鹼值介於 pH7.2~7.5，而大同山冷磺泉介於 pH7.8~8.0 間。雖然兩者都是鹼性的泉水，但蘇澳冷泉在溫泉酸鹼值的分類中屬於中性泉水，而樹林冷磺泉屬於鹼性泉水，由於開發年代晚，所以名氣小。

## 三、傾斜岩層

從樹林市保安街二段 45 巷往上走約 200 公尺，即可發現傾斜岩層(封底圖 B)。此處的岩層，因褶皺的影響，故呈現出傾斜的樣子。

表二 蘇澳冷泉與樹林冷礦泉之比較表

	蘇澳冷泉	樹林冷礦泉
成因	蘇澳地區豐沛的雨量，使得部份雨水滲入地下，儲藏在節理發達的板岩裂隙中。後來由於地殼深處高溫變質作用，或岩漿侵入岩層，而使岩層內部產生熱力作用，讓岩層內部的碳酸鹽分解，而釋放大量的二氧化碳氣體。另外變質岩中碳質物的氧化也提供部分的二氧化碳。最後這些二氧化碳氣體順沿岩石裂隙上升，而溶入地下水，形成碳酸再與周圍板岩作用，形成大量氣泡。由於比地下水輕，所以容易上升至地面形成冷泉。	樹林冷礦泉水質成鹼性的原因，是由於大同山地層主要以沉積岩為主，而沉積岩的岩石礦物多含碳酸鹽類。這些碳酸鹽類如果溶於水，會使水質成鹼性。
泉質	中性碳酸泉	鹼性碳酸鹽冷泉
酸鹼值	約 pH7.2~7.5	約 pH7.8~8.0
水溫	約 15~21℃	約 24℃
地質	板岩	沉積岩
水系	冷泉溪	大漢溪
開發年代	於 1928 年間日本人發現	於民國 80 年開發

#### 四、波痕〔大同山地景踏查⑤〕

在沉積物和沉積岩的剖面上，常可見到波痕的構造(封底圖 C)，這些具有波峰和波谷形態的波痕，地質學家稱為「波痕」或「漣痕」。在現今福德宮添財紀念游泳池的下方停車場附近，原有很明顯的「波痕」現象，但可惜的是因停車場的開闢及雜草樹木的孳長，這兒的波痕現象已不容易觀察到；但在往青龍嶺柏油路上最後一個轉彎處附近，有一大片的岩壁，這兒岩壁的波痕現象十分明顯，是觀察研究的好地方。另外撿起這兒的石塊，對著太陽觀察，幸運的話可以看到許多石英及雲母(亮片狀)的礦物。

波痕形成的過程如下：

- 1.形成時期：距今約 900~1350 萬年前，泥沙被河流沖刷而下，在海濱的淺水處逐

漸堆積，表面被海浪輕輕推動，形成細微的波痕。

- 2.堆積時期：泥沙續繼堆積，夾在中間的波痕便被保存下來，久而久之形成層面上有波痕的砂岩。
- 3.露出時期：夾著波痕砂岩的岩層因造山運動而被拱起，上面岩層剝蝕掉落後，便露出中間的波痕現象。

#### 五、化石堆〔大同山地景踏查②〕

大同山福德宮前的化石堆，現在已被移至一家卡拉 OK 唱歌友會小店的圍籬內，若要觀察，只需跟歌友會老闆打聲招呼即可，這些化石是當初興建添財紀念嬉水池時所挖出來的廢棄石塊，對我們而言，卻是與千萬年前生物對話的鎖鑰。石塊上蘊藏著許多種類的生物化石，這些化

石可能是原本生活在淺海裡的海濱生物所形成的，如：雙殼貝類(封底圖 D)、海膽類(圖六)、珊瑚等。



大同山上的化石堆要由這家小店進入觀察



圖六 上半部被磨損的沙錢海膽化石

## 六、順向坡

邊坡的傾斜方向與地層的傾斜同向(圖七)，就可稱為順向坡。從山腳沿著柏油路往上走至青龍嶺頂，只要你仔細的比較地層與邊坡的傾斜方向相同與否，就可發現許多處順向坡的存在。



圖七 觀察地層和邊坡的傾斜是否同向，就可以發現何處為順向坡

## 七、節理〔大同山地景踏查⑥〕

就是當岩層受到應力擠壓破裂，但破裂面兩側岩塊無明顯位移即為節理。往大同山青龍嶺之巔，沿著青德宮旁的小路再往上爬，是台北縣與桃園縣的交界處，可發現節理(封底圖 E)。

## 八、洋蔥狀風化〔大同山地景⑦〕(封面圖)

又稱為球狀風化，它是由於物理及化學風化作用，使得岩石一層層剝離，形成球狀或同心圓狀的皮殼狀構造。在大同山青龍嶺頂節理地層的旁邊，可以看見非常多這種十分有趣的蔥狀風化的地貌，它的外表就好像洋蔥狀的結構，俗稱「洋蔥石」。

## 九、有孔蟲化石、石灰藻化石〔大同山地景⑧〕

從青龍嶺頂往大同山登山步道方向行約三百公尺處，我們在地上發現了幾粒蜂窩石，經許民陽指導教授仔細觀察，無意間我們竟在這個地方，發現了許多有孔蟲的化石(圖八)，外形呈扁圓形。另外在旁邊的岩石上，我們也發現了許多的石灰藻化石。



圖八 有孔蟲的外形呈扁圓狀

## 十、火成岩的出現

在大同山青龍嶺頂因長期的風化作用，此處的地質較為破碎，其中矗立在山上的數顆大石頭，和周遭的岩層顏色不一致，呈灰黑色，質地也十分堅硬，經許教授的觀察証實了這幾顆石頭是為凝灰岩(封底圖 F)，再經過風化作用後露出地面(封底圖 G)。

## 十一、大同山的土壤與水土保持

從保安街二段 45 巷往上走約 300 公尺，即可看到沿途路旁的護坡，因為開山路時就必須挖山坡地，為了坡面保護工程，開挖後的裸露面應適時完成植生覆蓋並予以維護，力求儘速覆蓋地表並減低土壤沖蝕量。若現場並不適合植生或僅靠植生無法確保邊坡安定時，則應視狀況需要，配合適當的結構體以進行保護工程，一般採用坡腳(山坡與平地的交界處)穩定工程配合坡面保護工程，利用擋土牆等結構物於坡腳不穩定處補強，並且另外配合排水設施，順利將地表逕流排除以免對

於構造物造成破壞。這就是護坡的功能，護坡形式有很多種，依不同用途搭配不同的護坡工程。大同山可看到的是：

- (一) 蛇籠【生態工法】(封底圖 H)：由石頭堆疊坡面，再加網子固定住的護坡工程，它的透水性最好。
- (二) 駁坎【傳統工法】(封底圖 I)：在水泥牆中鑲嵌石塊，以排水管排水(圖九)。
- (三) 擋土牆【傳統工法】：用鋼筋水泥砌成一道牆，透水性最差。

另外在護坡下面都有排水溝，用來進行坡地排水，坡地排水是將逕流或滲透至地下的水分有效的引導，分流或排降至下游安全地區，使水分的破壞力降至最低，以減輕或避免災害發生。(胡秀芳等，2000) [大同山地景踏查①]



圖九 駁坎的排水管排水

## 參、課程教材發展(表 3)

地球科學是研究地球環境的科學，也是自然科學中最切身、契合環境的科學；因此在國小九年一貫課程綱要「自然與生活科技」學習領域：第三階段「地層、岩

石和土壤」的相關教材單元，對兒童來說應該可以是一個豐富有趣的戶外教學活動；另外在各版本的教科書裡，其編輯目標也都是希望教師能利用學校附近的山區、河谷和高地等露頭，帶領兒童透過實地觀察、測量、討論和紀錄，發現地層的變化、岩石的特徵及大自然的美景，所以其教材的選擇宜來自周圍的環境，製作成教學媒體，如此才能改進教學，提高教學效果。

大同山位於本校學區，也是著名的健行地點。在進行自然與科技學習領域『次主題：110 組成地球的物質（岩石、水、大氣）、210 地表與地殼的變動、320 地層與化石、512 資源的保育與利用』等教材內容要項下，我們藉由一般自然科學知識的探索並結合社區大同山資源，實際至大同山進行岩石地層與生態等的觀察，使學生了解到「教育即生活」的真諦與大同山的生態環境，進而觀察人與環境的互動，除了建立基本的知識，更可以培養尊重生命與愛鄉愛校的情懷。

## 肆、電腦輔助教材的開發

### 網路教材設計規畫書：大同山歷險記

#### 一、評估與分析

- 1.主題：大同山歷險記
- 2.學習對象：台北縣樹林市武林國民小學五年級學生
- 3.需求分析：
  - (1)對象分析：

台北縣樹林市武林國小五年級之學

童。年齡層：11~12 歲。認知階段：以皮亞傑（J. Piaget）關於認知發展階段的說明，11 至 12 歲之兒童處於「形式運思階段」。在此階段，認知之發展從具體逐漸過渡至抽象，比較能理解並使用相互關聯的抽象概念。在思維方式上，具有三個特徵：①假設演繹推理；②命題推理；③組合推理。

訊息處理風格：喜歡透過觸覺和「動手」活動進行學習。喜歡在教材中有大量正面增強手法。喜歡主動學習。語言能力：統一使用的語言為「國語（繁體中文）」，基本的聽說讀寫能力均可；百分之九十五對於「閩南語」可以聽、說。百分之五對於「客家語」可以聽，但說的能力不足。

從生理特徵分析：男女生都有。比例各占百分之五十。健康良好，對於一般性活動均可參與。少數具有氣喘疾病，不能進行較劇烈之運動；但對於學習活動之進行，沒有特別的影響。從態度特徵分析：需要經常受到鼓勵與肯定，如透過動態視覺刺激（如：電腦多媒體），學習效果較佳。喜歡多種刺激同時作用的學習，喜歡嘗試新的事物及創作，學習者樂於「動手」來學習，因此可增加練習及觀察部分。

從社會特徵來分析：喜歡和同學齡學生一起學習。需要得到同年齡同學經常的贊同。喜歡向同年齡同學學習。給予上台發表的機會，以得到同年齡同學的贊同，建立個人學習的自信與學習成就。遊戲的感覺，是學童最喜歡的。

(2)資源分析(表四)：

表三 台北縣樹林市武林國小五年級自然與科技領域教學設計表【以第八單元：岩石與礦物為例】

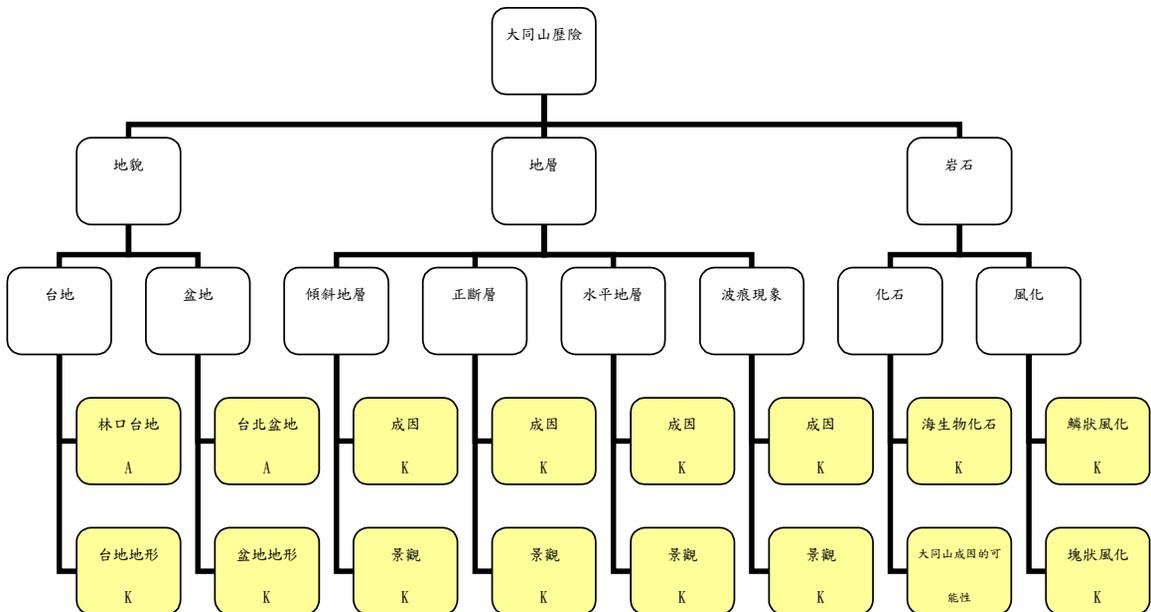
週次	主題	分段能力指標	學習目標	教學活動重點	節數	教學資源	評量方式	議題
十四		<p>1-3-1-1 能依規劃的實驗步驟來執行操作</p> <p>1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法</p> <p>1-3-5-2 用適當的方式表述資料(例如數線、表格、曲線圖)</p> <p>1-3-5-3 清楚的傳述科學探究的過程和結果</p> <p>1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣</p> <p>3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題</p> <p>3-3-0-1 能由科學性的探究活動中，了解科學知識是經過考驗的</p> <p>6-3-3-1 能規劃、組織探討活動</p>	<p>1.能了解觀察大同山地層分組活動的路線及重點。</p> <p>2.透過實地觀察、紀錄，發現與日常看到不一樣岩石地層。</p> <p>3.能確實將觀察的重點完整記錄在學習單上。</p>	<p><b>活動一：山中居民</b></p> <p>* 我所認識的大同山。</p> <p>小朋友發表對大同山生態的印象(大同山的動植物)。</p> <p>* 教師說明此次參訪大同山的重點。</p> <p>觀察重點在於大同山的岩石地層和土壤。</p> <p>* 教師介紹觀察的方法與技巧。</p> <p>教師拿出大同山地圖，介紹這次活動的路線。</p> <p>教師將學生分組，說明到大同山是以組別為單位進行觀察，每組觀察二個不同的地點。</p> <p><b>活動二：大同山的戶口調查</b></p> <p>* 教師帶領小朋友至大同山登高。</p> <p>* 小朋友觀察、記錄看到的岩石地層，寫在學習單上。</p> <p>* 小朋友撿拾不同的石頭。</p>	3	大同山的地圖	<p>1.口頭發表</p> <p>2.學習單</p> <p>3.實做評量</p>	資訊教育 環境教育

週次	主題	分段能力指標	學習目標	教學活動重點	節數	教學資源	評量方式	議題
十五	八、岩石與礦物	<p>1-3-1-1 能依規劃的實驗步驟來執行操作。</p> <p>1-3-1-2 察覺一個問題或意見常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵</p> <p>1-3-3-1 實驗時確認相關的變因，做操控運作。</p> <p>1-3-4-4 由實驗的結果，獲得研判的重點。</p> <p>1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。</p> <p>1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。</p> <p>2-3-6-2 認識房屋的結構與材料。</p> <p>5-3-1-2 知道細心、切實的探討，獲得的資料才可信。</p> <p>6-3-1-1 對他人的資訊或報告提出合理的求證和質疑、創造思考。</p> <p>6-3-2-1 察覺不同的辦法，常也能做出相同的結果。</p> <p>6-3-2-3 面對問題，能做多方思考，提出解決問題方法。</p> <p>6-3-3-1 能規劃、組織探討的活動。</p> <p>7-3-0-2 能安全妥善的使用日常生活中的器具。</p>	<p>1.透過觀察，知道日常看到的岩石外表各有不同。</p> <p>2.能從實際操作，學會岩石是由不同的物質所組成，這些物質各具有不同特性。</p> <p>3.能藉由分析，知道組成岩石的物質是各種礦物，有些岩石上還有化石的成分。</p> <p>4.能藉由蒐集資料，學會人們日常生活中怎樣利用岩石或礦物的方法。</p>	<p><b>活動一：美麗的岩石</b></p> <p>* 岩石有哪些不同？</p> <p>1、分組發表所蒐集到的石頭有哪些不同？</p> <p>2、觀察台灣常見的岩石標本，它們有哪些特徵？</p> <p>* 實驗－稀鹽酸和岩石的反應</p> <p>1、分組討論為什麼有些岩石碰到稀鹽酸以後，會起泡泡呢？</p>	3	<p>1. 蒐集岩石及礦產用途資料</p> <p>2. 放大鏡</p> <p>3. 有關化石和礦物資料</p> <p>4. 各種不同的岩石</p> <p>5. 稀鹽酸</p> <p>6. 塑膠滴管</p>	<p>1.口頭發表</p> <p>2.習作</p>	<p>資訊教育</p> <p>環境教育</p>

表四 校內資源 SWOT 分析

項目	硬體設備	軟體	人力
Superiority (優勢)	1.校內有兩支單投影機、乙部筆記型電腦，提供教師借用於課堂中資訊融入教學使用。2.每間教室均有網點，且校內無線網路正式啓用，有利於網路多媒體教材的利用教學。	武林國小有不少資訊專長教師，對於個別適性教材有開發與產出。	教材使用的學年團隊，本身對於資訊融入教學都有興趣與經驗。
Weak (劣勢)	1.電腦設備等太差，多媒體內容過於龐大或複雜時，呈現會有延遲的現象。2.普遍於課堂進行資訊融入教學時，顯示的部分(單槍投影機可供借用的數量)，明顯不足。	適合本次主題的校本科學教育教材，並沒有相關軟體資源。	1.教師自製網路多媒體能力與經驗不足。2.教師以電腦從事融入教學，感受到較傳統麻煩且費時的人數明顯偏高。
Opportunity (機會)	1.資訊教室汰換之電腦設備，擬撥至各班，可逐步達到「班班有電腦」，提供更多個別化學習的機會。	武林國小為台北縣「資訊融入教學初級」種子學校，可進行軟體研發的支援及試用、評估的角色。	有教師於資訊科技領域在職研究所進行進修，有教授可指導與支援。

(3) 任務分析 (圖二十):

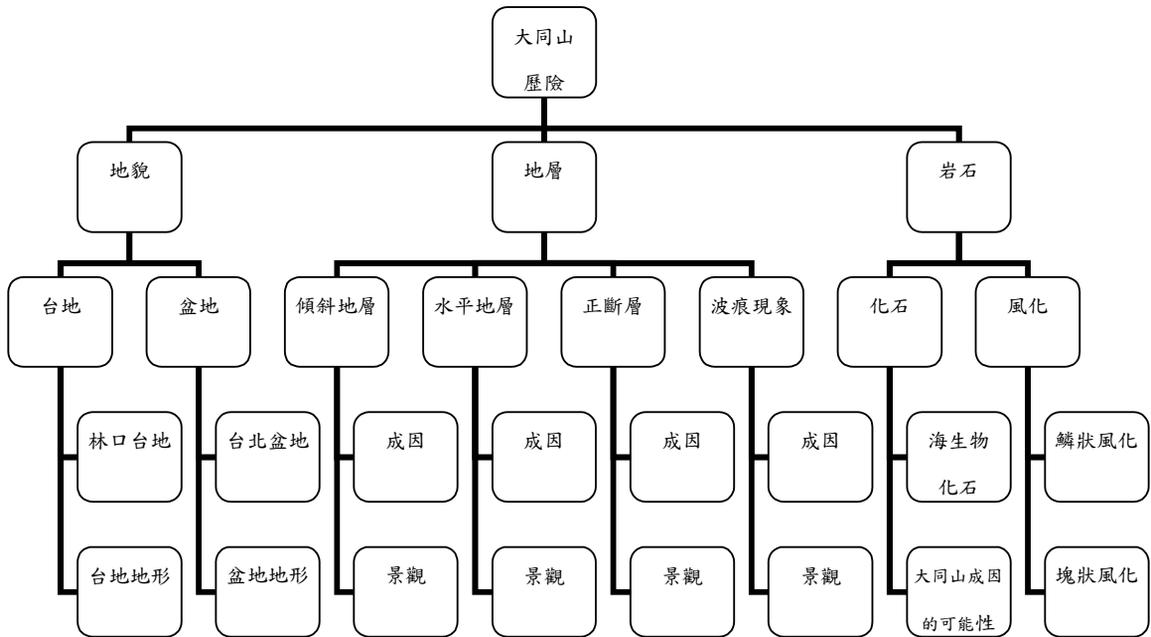


K= 認知 (knowledge)。 A=情意 (attitude)

圖二十 學習任務概念分析圖

## 二、設計與發展

### 1.內容架構：



(續接下頁：第 33 頁)

### 勘誤部分

#### 第 276 期 3 月份，更正如下：

目錄與第 16 頁標題原誤植為『TIMSS2003 國小二年級科學測驗試題』，更正為『TIMSS2003 國小四年級科學測驗試題』

英文目錄

TIMSS 2003 Grand 4 released items of science in Chinese 網底字更正為 grade

#### 第 277 期 4 月份，更正如下：

目錄與第 33 頁標題原誤植為『TIMSS2003 國小二年級數學測驗試題』，更正為『TIMSS2003 國小四年級數學測驗試題』

英文目錄

TIMSS 2003 Grand 4 released items of mathematics in Chinese 網底字更正為 grade

#### 第 278 期 5 月份，更正如下：

英文目錄

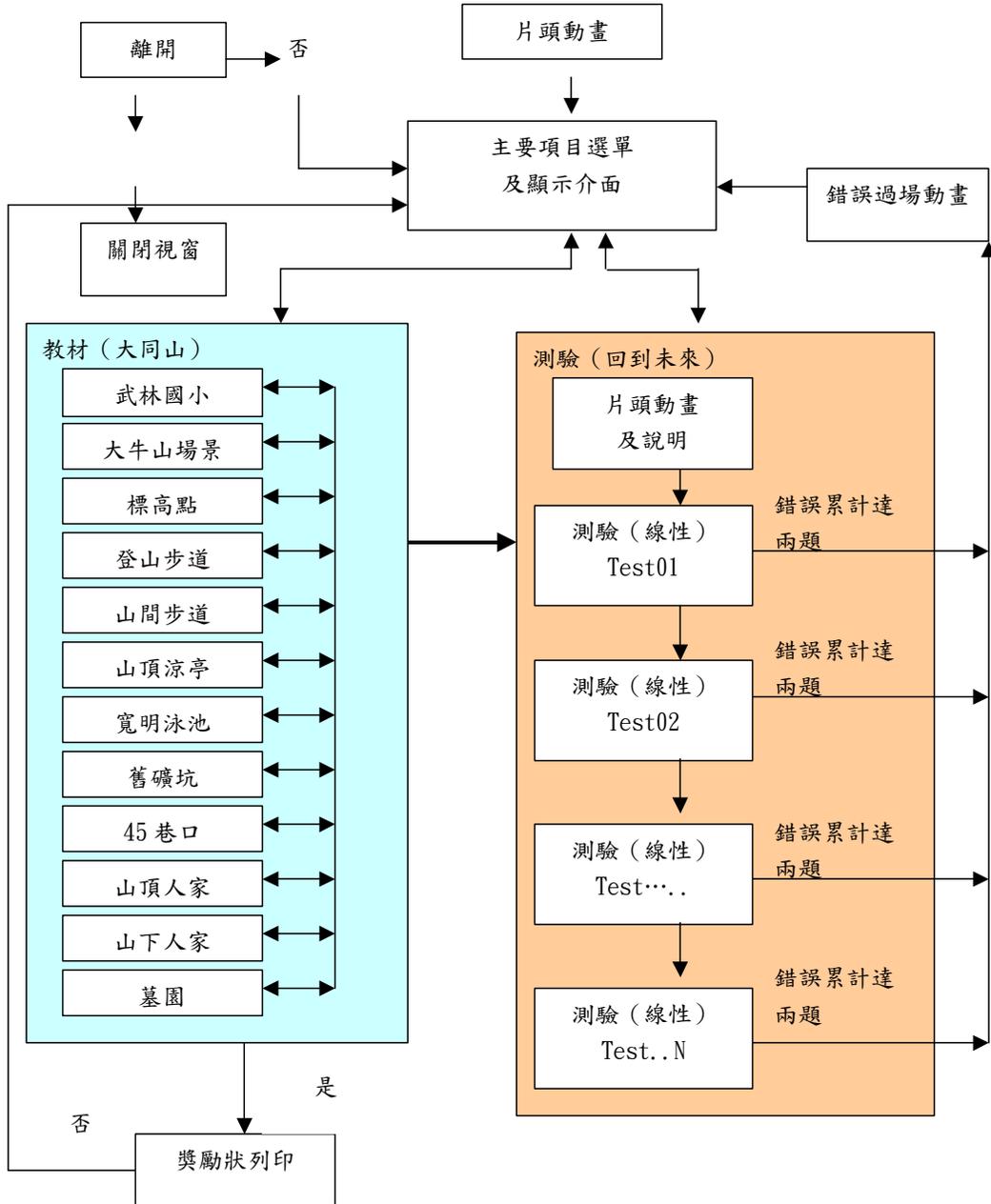
TIMSS 2003 Grand 8 released items of science in Chinese 網底字更正為 grade

#### 第 279 期 6 月份，更正如下：

英文目錄

TIMSS 2003 Grand 8 released items of mathematics in Chinese 網底字更正為 grade

2.系統架構：



常駐功能：



3.教學策略：

以先前之教學內容、教學目標及學習者的分析，就 Learner、Task、Context 三個

部分，作為適合採取的策略（Generative-Supplative）三個分析的項度：

項目	程度	適合採取的策略 Generative-Supplative
<b>Learner</b>		
Prior Knowledge 先備知識	低	S
Aptitude (IQ)	高	G
Cognitive Strategy 理解能力	高	G
Motivation 動機	高	G
Anxiety 焦慮	低	G
<b>Task</b>		
Complex/Simple 複雜/簡單	複雜	S
Ill-structured/well defined 模糊/清晰	清晰	G
Dangerous 危險性	有	S
<b>Context</b>		
Time	少	S
Goals same for most Learner	是	S

從以上的分析，整體上，此教學策略以 More Generative 的方式來安排，教學活動的部分，以學習者自主發揮探索為主；然就給予先備知識及統整認識概念的部分教學，則以 More Supplative 的方式安排為輔。

三、網路多媒體教學的運用與反思

網路多媒體教材的優點是可以突破學習時空的限制，缺點是只能傳達較單一的、標準化的訊息。對情境教學的詮釋、傳達有一定的困難，無法完全取代教師的課堂教學活動。然而電腦準確、快速處理資料的能力，遠非人力可及。因此，如何結合二者的特性，各取所長，使教學活動發揮最好的效果，在教學上有極大的發揮

空間。

情境教學是從教學的需要出發，教師依據教學目標(主題)安排以形象為主體、富有感情色彩的具體場景或氣氛，激發和吸引學生主動學習。達到最佳教學效果的一種教學方法。研究兒童認知發展理論的基礎上產生的建構主義學習理論認為，知識不是通過教師傳授獲得的，而是學習者在一定的情境即社會文化背景下，借助其他人(包括教師和學習夥伴)的幫助，利用必要的學習資料，通過建構的方式而獲得的。因此教學策略採「情境教學模式」，在教學設計上不僅考慮教學目標分析，還要考慮有利於學生建構的教學情境。並把情境安排看作是教學設計的最重要內容之一。

根據教材本身的性質，在設計教材多媒體便以情境教學模式來設計，並安排練習式的小測驗，用以檢視學習者本身的學習狀況。就教材安排上，主要有下列幾個要項：

#### 1.直觀情境的設計：

利用多媒體具有文本、圖形、動畫、視訊圖像、聲音等多種媒體集成的特點，把教學內容展現在學生面前，讓學生通過外部多種刺激迅速感知教學內容，把教學內容變為更為具體，提高教學效率。

#### 2.問題情境的設計

提問是傳統課堂教學的重要手段。然而，課堂提問只能照顧到個別學生，不利於全體學生的主動參與。多媒體電腦的交互作用及個別化 CAI 工具解決了這個問題，有利於激發每一位學生的學習積極性，可以使學生按照自己的基礎水平、學習興趣選擇所要學習的內容並參與到相應的問題

目前完成開發之教材，已建置在本校校網供學童學習。

(<http://www.wles.tpc.edu.tw/datung>)

## 伍、結語

「後現代隱含著不確定感，每個人像個飄動的浮根，心裡偶有不安與失落，因此『追根』究底是現代人心靈深處最大的渴望。」

樹林是個地靈人傑，充滿人情味的好所在，而大同山除地質、地層的多樣性外，它的自然生態豐富，動植物種類繁多，四

季各有不同風貌，此外大同山更有年輕一代學子不知的礦坑、冷磺泉，它就像一座知識的寶庫，蘊藏著豐富的教學資源，我們期盼孩子能深刻地與這塊土地的過去、現在和未來相貼近，本校科學教育團隊透過多次的研討、文獻探究、田野調查以及人物專訪，讓大同山地質、岩石探究納入學校鄉土課程教材。

另外網路及多媒體教材的運用是可以突破學習時空的限制，增加教學活動的效果，其在教學上有極大的發揮空間，藉由模擬實境以排除在部份地區實地踏查所可能產生的危險因素，以及因之耗時，而對其他課程產生排擠作用。因此，本研究除相關地質知識的探究外，CAI 數位教材的研發也是我們研發的重點。

本計劃能有如此豐碩的研究成果，要特別感謝市北師自然科學教育學系主任許民陽教授的指導，他在實際踏查中親切的指導說明，其專業令人折服；在計劃指導中逐字推敲修正，其用心令人感動。同時，也感謝本校所有參與研究的老師們，因為您們的辛勞才有了如此甜美的果實。

「教育，是一種擁抱，一種對土地的親吻。」我們期盼這只是一個好的開始，藉本研究拋磚引玉，希望有更多老師加入我們的團隊；未來我們將持續探究大同山的植物、動物、人文等資源，讓教學與生活結合，將生活融入教育，關注周遭環境。實踐教育即生活的理念，落實「本土化」的教學理想，也希望各位教育先進不吝給予我們指導。