

以學生為學習主體的國小高年級 土石流防災課程教學研究

許民陽* 吳惠雯** 王郁軒***

防災教育最重要的是確保個人生命財產的安全，因此正確的防災教育即應以學生為學習主體來進行，本研究以土石流防災為主題，由學生關心的土石流防災、減災主題為出發點，編製以學生為學習主體的土石流防災課程、教學及評量工具。研究對象為臺北市某國小高年級之 118 名學童，並於教學前後以「土石流防災成就測驗」進行問卷調查，以獲知學童的學習成效。結果顯示：高年級學童對於土石流概念多表示聽過但不甚瞭解的狀況；經由自編教材教學後，學童在「土石流概念」、「土石流防災概念」、「土石流防災態度」後測得分皆高於前測，並達到顯著差異 ($p < .001$)，此等皆顯示以學生為學習主體的土石流防災課程編製良好，且有顯著的教學成效。學生對於以學生為學習主體的土石流學習活動認同度頗高，經由土石流防災課程教學後，學會的知識和技能能夠應用到土石流防災，維護自己安全。

關鍵字：土石流災害、防災教育、學習主體

* 作者現職：臺北市立教育大學環境教育與資源研究所教授

**作者現職：臺北市立中山國小教師

***作者現職：臺北市立國語實驗小學教師

壹、緒論

一、研究動機

以學生為學習主體，把學習權還給學生，是近幾年來教育改革的核心主張。九年一貫課程自然與生活科技學習領域課程綱要（教育部，2003a）在教學方法第一條就開宗明義地陳述：「教學應以學生活動為主體，引導學生做科學探究，並依解決問題（problem-solving）流程進行設計與製作專題。」的原則。

1930年代美國教育學家杜威（John Dewey, 1859~1952）所提出的「以兒童為中心」的主張，就是以學生為學習者主體（learner-center）的教學觀。過去以教師為中心、全班齊一的進度，以及被動式的灌輸教學，已無法滿足廿一世紀的學生需求，為達成杜威所提「教育即生活」的目標，教育思維與教學方法必須有所改革，基於以上的主張，以學生為學習主體的教學信念有下列數項：

- (一)以兒童的興趣及關心出發，重視與尊重其想法。
- (二)發展活動性及重視個別化的互動式學習。
- (三)以學習內容、方法為導向，發展個性化、協同化教學。
- (四)鼓勵學生表達分享、自我實踐的學習活動。

由以上敘述可知，教學應以學生學習為主體，以兒童為中心，並融入生活中，此種學習理念相信也可以用在隨時影響我們生活的天然災害防災教學中。

臺灣正好位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的交界上，自五、六百萬年前，蓬萊造山運動以來，兩板塊每年約以 8 公分的速率互相擠壓，地殼不斷的碰撞、擠壓、抬昇、斷裂、變質，造就了現今特殊複雜的地質環境。這些地殼活動與造山運動，使得臺灣處處可見丘陵或高山，但地質作用及強烈的風化作用也造成了脆弱且不穩的地層。又因為臺灣地勢陡峭，高度相對落差大，造成河短流急，且地表裸露、破碎，也助長了河流的沖蝕、搬運、堆積作用，因此山谷中常含有大量的石塊泥沙。

另外，臺灣島的氣候是屬於北太平洋副熱帶季風區，受到季風影響甚大，天氣型態複雜而多變。每年五月的梅雨季，七到九月颱風季節常帶來龐大的雨量，豪雨過於集中，河川無法負荷，往往會變成強大逕流，夾帶山谷的石塊泥沙，傾洩而下，造成嚴重的土石流（debris flow）等災害。

近年來臺灣本島因颱風及土石流所引發之災害，對人民生命財產影響極

大，更造成國家社會經濟龐大之有形損失。例如：1996 年的賀伯颱風引發的土石流等災害，造成 51 人死亡，22 人失蹤；2009 年的莫拉克颱風引發的土石流等災害，造成 619 人死亡，76 人失蹤。由於這幾年來土石流規模愈趨龐大、災害嚴重，因此政府將土石流災害防治工作列為天然災害防治工作重要課題之一。人們與其事後救災，不如事先加以防範與預警，當能避免災害之發生。「預防勝於治療」，事先的了解、教育、宣導，絕對比事後的悲傷與重建來得重要。

聯合國在 1989 年宣佈 1990～2000 年為「國際防災十年」(IDNDR, International Decade for Natural Disaster Reduction)，呼籲國際社會採取一致的行動以消滅天然災害，期使各國皆能增進減災能力，利用現有的科技知識提昇防救災技術水準，並藉由技術協助、技術轉移、教育訓練及成就評鑑等措施發展更有效的天然災害評估、預測、預防及減災的方法。日本與美國的防救災工作起步較早，防災教育成果豐富，且能確切落實於防救災業務上，對災害防治有顯著的成效。反觀我國災害防治與防災教育工作可以改進的空間相對甚大(許民陽，2006)。

我國現行教育體系下，並沒有正式災害防治(Disaster prevention)或減災(Disaster mitigation)之課程安排。關於天然災害的知識，大多是在中、小學自然科學與社會學科教材中，且其重點在於天然災害成因及其對社會經濟的衝擊；關於天然災害的減災和身為國民面對天然災害該如何應變等重要防災素養，甚少在課本及課堂中提及。相關之教師所接受的訓練也不足，因此將防災、減災主題融入九年一貫課程中進行課程規劃與教學評估，是刻不容緩的事宜。

二、研究目的

小學是國民教育的初始階段，應從此階段就開始建立防災與減災的基礎知識，然而目前國小九年一貫課程中，僅少數版本在「自然與生活科技領域」及「社會領域」課程中提到「土石流」此名詞，並未有一套完整規劃之課程來介紹土石流。天然災害防災最重要的課題即為先確保個人生命財產，因此正確的防災教育應以學生個人為主體來進行學習。

因此本研究目的為將學習應以學生個人為學習主體的理念，應用於土石流防災課程與教學之中。在此理念之下，首先調查學童對土石流的前置概念，了解學童對土石流的想法，再配合九年一貫課程，及教育部的「防災教育課程綱要」(教育部，2003b)，設計以學生個人為學習主體，確保個人安全且適合國小六年級學童之融入課程，並以前後測評量其在防災認知及態度上的成效。期能提供國民小學土石流防災教學參考。更重要的目的是學童能從中學習到正確的土石流防災概念及態度，培養對天然災害應變的能力，並能實踐於日常生活中，

達到保障個人生命之安全，達成零災害的防災教育目標。

貳、文獻回顧

一、以學生為學習主體的理念

絕大部分的教育功能在教學（賈馥茗，2001）。在傳統的教育體制下，教師擔負起教學任務，不管教師怎麼教，學生都得被動的接受，如此的教學方法，沒有考量學生的需求，也就是沒有以學生為學習主體來進行教學，在教學的過程和結果中，僅關注在教師教的好與壞，而忽略了學生「學」的意願與品質。在此教學思維下發展的科學教育亦是如此。

傳統科學教育重視學科邏輯架構及科學過程技能（process skill），教學活動以課程標準和教科書為基礎訂定教學目標，教師依照教科書、習作及實驗手冊進行教學，學習者大多僅是被動地接受資訊（Ajeyalemi, 1993），且教學內容往往只重視科學概念的精熟與科學概念的演練，不重視學科間的聯繫，以致常與學習者平日的的生活經驗脫節，無法將獲得的知識與技能應用於真實情境的問題處理。Butterfield 與 Nelson（1983）認為，真實生活中的科學經驗，牽涉各種學科知識、技能與價值判斷，若學習活動只強調各學科本身概念或技能的學習，容易流於表面，學習者可能很快就將學過的內容遺忘，無法遷移（transfer）應用學過的內容。

廿世紀初，進步主義的思潮盛行，進步主義學者認為教育應以學生的需求、興趣、本性及生長模式為出發點來進行教學，讓學生成為學習的主體，強調個人的發展，也因此教學開始重視起學生的個別差異與需求，個別化教學（individual instruction）的興起，即代表了學生學習品質的提昇必由重視學生的需求做起。例如 Dewey（1938）認為，教學是「教—提供學生有用的經驗」與「學—知識的習得」兩者之間的關係，主張從實踐中學習，提出「教育即生活、學校即社會」的口號。Mayer（1987）也認為教學其實是教師為學生建構經驗，引導學生知識與行為改變的歷程。唯有學生有學習的意願與需求，教師的教學才有存在的必要與價值。因此，教師必須體認到，教學工作不再僅是如何「教」，而是應該設法引導學生願意學，學得好，學得有興趣，學得透徹，能終生受用，如此的教學活動才能更合乎理性與人性。教學的重心應置於學生的學，關注學生的主體性，才能使得教學成為以學生為學習主體的心智活動（施宜煌，2002）。

隨著時代的改變，關於上課，教師與學生的角色也有所轉變了。過去是由

教師提問學生，而現在改由學生主動發問；過去，多半是學生在等待，現在應改為教師等待學生的答案；過去著重在教師與學生一起討論學習內容，而現在改為著重學生們一起討論；甚至是，過去由教師來評量學生的學習成果，今日應該改變成為學生自我評量來檢視自己的學習成果，更引發自己的主動學習，這就是以學生為學習主體產生的學生角色改變。

彭紋絹(2002)也認為：從教育心理學的角度來討論「以學生為學習主體」，主要是考量學生的學習動機問題。受過專業訓練的教師都知道，在開啓一個新的教學之前，都需要先引起學生的動機，來喚起學生為何要學習該主題的目的。但是，從教育心理學的觀點來看學生的學習動機，應該說要讓學生從內心產生「匱乏感」，這是因為學生的已知能力或經驗的不足，內心因不足、匱乏後才產生求知的動機。也就是說，在需要中，便自然的從心理產生一股「求知的趨力」，學生就是藉著衝動的產生，而想要做一些事情，以滿足內在的需求，也就是從「趨力」昇華為「行動」。

教育部於2003年頒布的九年一貫課程綱要(教育部,2003a)，其中第四章的基本能力篇，開宗明義即強調「國民教育階段的課程設計應以學生為主體，以生活經驗為中心，培養現代國民所需的基本能力。」相信即為反應此種教學設計及學生學習上的改變思潮。

基於前述文獻探討，教師若能以學生為學習的主體，安排與學習者的生活經驗結合的情境學習(situated learning)，靈活運用教學策略安排學習活動與評量方式，與學習者為解決真實生活中的問題而產生互動，引導他們獲得日常生活能夠應用的知能與創造力。透過解決問題，相關學科概念與技能在學習者的心智結構中形成網狀組織，達到合科教學與課程統整的理念，使學習者能真正將所學的知能應用於日常生活中，面對新的情境時，能自行修正原有的認知結構，建構新的概念，達成學習遷移，才是有意義的學習(meaningful learning)(Osborne & Wittrock,1983)。

二、近年以學生為學習主體的研究

以學生為學習主體雖然為近幾十年來的主張，但近幾年的相關研究仍不少，較重要者有下列數篇：

金清文(2002)探討以學生為主體的學習活動對學習態度的影響，研究結果發現以學生為學習主體的教學活動對學生的學習態度之改變有正面的影響。學生對這種教學上的調適並不如想像中困難。

丁大成（2003）設計以學生為學習主體的問題導向學習（PBL）教學法應用於國中理化教學上，研究結果發現長時間進行以學生為學習主體的 PBL 教學之學習成效較為顯著，且適用非結構性問題的學習，不適用於基礎知識的建構。

顏宏裕（2004）以學生為學習主體，以生活經驗為重心，設計「擴散現象」的教學模組，以啟發學生對自然科學的興趣，並在教學活動中導入科學素養的評量。研究結果發現以學生為主體的教學，活動的進行不可偏重於概念的認知，要給學生獨立思考，展現創造力的空間。

由以上研究可知，以學生為學習主體的課程設計，仍為時代潮流，有其正面的意義與成效。

三、土石流防災教育

(一)土石流的發生

一般而言，土石流係指泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物，受重力作用後所產生之流動體，其外型與一般常見之混凝土極為相似，因此又被喻為「天然預拌混凝土」。但土石流常因所含土、砂、石等固體材料之比例不同，而使其流動之物理性有所差異，以致在分類上有許多不同名詞。例如英文名詞即有 Debris flow、Debris slide、Mudflow、Rockymudflow、Mud slide、Earth flow 等；而日語則為土石流；中國大陸以泥石流稱之（游繁結，1998）。

周必凡、李德基、羅德富、呂儒仁、楊慶溪（1991）認為土石流往往會因為下列因素，而引發土石流。

1. 土體突然運動：崩塌、滑坡、冰崩及雪崩等所造成之土體突然運動。
2. 水體突然增加：暴雨、冰川融雪、水庫（或土壩）潰決及地下水壓增大等因素所造成水體之突然增加。
3. 地形突然變化：自然活動（如地震）或人為活動（如坡地開發與棄土等）所造成之地形突然變化，如鬆散土層厚度的增高或坡度的變陡。
4. 土體震動液化：強烈地震及爆破造成之震動，促使土石流體起動或使飽和土體液化。
5. 森林植被的遭受破壞。

(二)土石流的防災

土石流災害發生是瞬間且急迫，在短時間內必須做出正確決策、採取適當因應措施，以保護附近居民安全，因此土石流整體之防災策略規劃與災害管理是刻不容緩的工作。吳輝龍、陳樹群、陳聯光、王淑怡、陳鎮宇（2003）將災害發生過程分為減災、整備、應變、復原等四個階段。完整的防救災對策應包含災前的整備、災時的緊急應變及災後復原重建，對於災情預報警報、防災避難疏散、防災教育宣導、災情蒐集與通報及防災演練等都屬防救災體系範疇，相關措施更需要一套簡易作業流程，藉以強化政府與民眾之防救災能力，提昇緊急應變之效率，亦能增加災害處理之效能。蔣偉寧、廖志中、林其璋、謝正倫（2004）針對防災教育提出四個基本理念，即「預防重於治療」、「永續發展」、「安全文化」及「零災害」。

教育部（2003b）在國民中小學「防災教育」課程綱要中提到，在目前國中、小學習階段的教育課程安排下，防災教育可以融入式和主題式之教學方式進行，以達成下列課程目標：

1. 培養學生對各種災害之警覺心及敏感度。
2. 建立學生正確的防災概念及知識。
3. 培養學生正面積極的防災態度與價值觀。
4. 培養學生防災行動技能及處理災害的能力。

本研究即採用上述的防災教育概念，配合教育部防災教育課程綱要，融入九年一貫自然與生活科技領域，來設計以土石流防災為主題，並以學生為學習主體的土石流防災課程，期望能達成零災害的目標。

(三)九年一貫課程中的天然災害（土石流）概念內容與能力指標

學習科學與技術的探究方法和基本技能，並能應用所學於當前和未來的生活。培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度，都是九年一貫課程自然與生活科技領域的課程目標。了解天然災害的概念，進而維護自身生命財產的安全和此兩目標的內容精神是不謀而合，但目前九年一貫中小學階段對天然災害的相關概念認知與防範天然災害的宣導是放在「自然與生活科技」和「社會」領域中，但此兩領域並沒有與天然災害，尤其是針對土石流的能力指標，在自然與生活科技領域「教材內容要項」中僅有下列條目：

次主題 420 天然災害防治

4d 知道山崩與天然災害之成因

4e 察覺了解水土保持的重要性

但此條目屬於國中教材的範圍，因此各書局在編製國小「自然與生活科技領域」與「社會領域」課程教材單元時，大部分都有提及颱風與地震等天然災害，但卻無直接與土石流現象、成因及防治相關的教材。

教育部（2003b）在國民中小學九年一貫防災教育能力指標中，在「災害警覺心」、「防災概念與知識」、「防災態度與價值」、「防災行動技能」中雖列舉了數十條能力指標，但皆為針對天然災害的一般原則，並沒有針對土石流的能力指標。

綜合上述說明，在國小課程中雖然缺乏有關土石流的能力指標、概念內容及課程教材，但土石流屬於臺灣四大天然災害（颱風、地震、洪水、土石流）的一種，土石流防災也是全民防災教育的重要一環，相關的課程設計有其必要性。

(四)前人研究

目前國內尚無有關以學生為學習主體的土石流防災課程研究，僅有少數研究探討民眾及各級學生對土石流及其他天然災害的認知或感覺狀況，例如陳素珠（2004）、林宜德（2001）、蘇俐洙（2003）、莊慶旺和張嘉麟（2005）等，因此以學生為學習主體的防災課程研究為值得開拓的研究領域。

叁、研究方法

本研究分兩部份進行，第一部分先從教學須以學生為學習主體，教學之前須先了解學生的概念認知的原則著手，以晤談方式來瞭解臺北市國小五年級學童在土石流防災方面的前置概念，整理並分析國小學童對土石流防災的認知現況；第二部分再以晤談結果以及融入以學生安全為主體的防災教學為根據，編寫土石流防災教材，並以自編教材對國小六年級學童進行教學。此外，研究者也發展「土石流防災學習成就測驗問卷」，探討教學後學生的學習成效。

一、研究樣本

在晤談正式樣本的選取上，選取臺北市某國小五年級當中的三個班級，依

照學童自然成績分為低、高兩組學生，再從這兩組學生中分別選取男、女生各 1 名，全部共 12 名學童，成為正式的晤談對象，並以土石流防災晤談大綱進行土石流防災前置概念調查。

如前所述，由於土石流在國小各學習領域中，並沒有土石流相關教材或單元，因此本研究的實驗教學及學習成就測驗採單組前後測比較，藉以了解以學生為學習主體的土石流教學之學習成效。而學習成就測驗的樣本則以立意取樣選取臺北市某國小六年級當中的四個班進行試教，每班人數皆為 30 人，除去兩個無效樣本，共計 118 人為研究對象。研究對象在升上五年級時，已依 T 分數成績採取 S 型常態編班，所以假定研究對象的自然與生活科技領域成績成常態分布。

二、研究工具

根據研究的需要，研究者使用了四種研究工具，包含了土石流相關概念之專家概念圖、前置概念晤談大綱、土石流防災課程及土石流防災學習成就測驗。

研究者根據土石流專家概念圖，教育部九年一貫防災能力指標（教育部，2003b）、防災教育白皮書（教育部，2004）及土石流概念相關讀本等，由上述資料中擷取土石流前置概念晤談大綱，其主要目標之一為以學生為學習主體的實踐、以兒童的興趣及關心出發，重視與尊重其想法（表 1），再以前置概念晤談結果，找出學生在土石流方面的前置概念，並了解學生對於土石流的另有概念。依據這些結果及土石流專家概念圖設計土石流防災課程（如附錄一）。此教學課程是以學生為學習主體的學習活動，輔以媒體（影片及投影片）教學，為了避免任課教師成為研究之干擾變項，因此實驗教學之任課教師節由研究者擔任。為了能引起學生的學習興趣，本課程中應用教學媒體於課程設計中，包括自行設計製作之簡報檔、水土保持局土石流宣傳光碟及土石流模擬實驗影片，課程活動設計共六堂課（每堂課 40 分鐘，共計 240 分鐘）。

進行完自編之土石流防災課程前後施以土石流防災學習成就測驗，此問卷以晤談結果與土石流專家概念為依據，並針對研究目的，加上參考相關文獻和學科專家及資深教師提供之意見編製完成。此份土石流防災學習成就測驗共分為三個部分，分別為土石流概念（11 題）、土石流防災概念（11 題）、土石流防災態度（10 題）三大部分（如附錄二）。為了進一步分析問卷的穩定度先後進行兩次預試及信效度檢測，最後研究者以 SPSS for Window 10.0 版本進行庫李（KR20）信度分析，在預試中「土石流概念」及「土石流防災概念」試題經分析後，得到的 KR20=.69，故本問卷的內部一致性考驗結果可靠。

表 1 國小土石流防災課程方案與「以學生為學習主體」概念的雙向細目表

活動名稱	災害的警覺性	土石流的概念	土石流的知識與態度	土石流防災行動與技能
學生為學習主體的實踐				
以兒童的興趣及關心出發，重視與尊重其想法	√【晤談第 7 題】	√【晤談第 1.2.3 題】	√【晤談第 4.5.6.7 題】	√【晤談第 8 題】
發展活動性，並重視個別化的互動式學習	√【測驗第 1 題】	√【測驗第 2.3 題】	√【測驗第 4-7 題】	√【測驗第 12-22 題】
以學習內容、方法為導向，發展個性化、協同化教學	√【教學活動一】	√【教學活動二】	√【教學活動三】	√【教學活動四】
鼓勵學生表達分享、自我實踐的學習活動		√【測驗第 4 題】	√【測驗第 6.23-26 題】	√【測驗第 18 題】

註：落實的打√

三、研究流程

整個研究流程詳列如圖 1 所示。

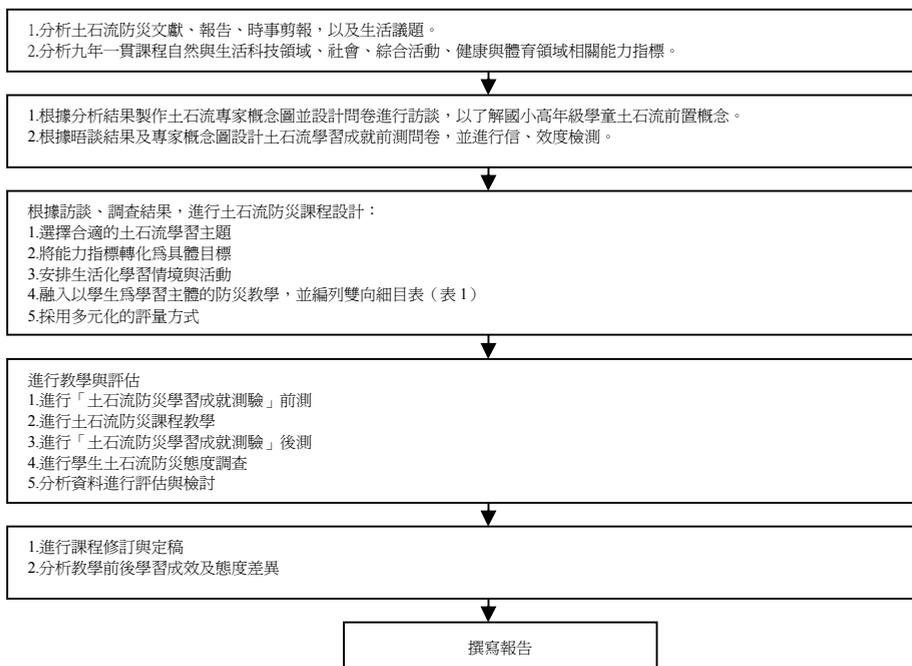


圖 1 研究流程圖

肆、研究結果

一、土石流前置概念晤談資料分析

研究者根據「土石流前置概念晤談大綱」對 12 位五年級學童進行晤談後，並將晤談資料轉錄為逐字稿，進行統計分析所得的結果如下：

(一)你知道什麼是土石流嗎？

多數學生聽過土石流的名稱，但無法對它下正確的定義；此外，有 2 名學童將山崩、土石掉落的現象誤認為土石流，產生另有概念。

(二)你看過土石流嗎？在哪裡看到的？

5 名學童資訊來源為新聞媒體；2 名學童對於土石流的概念來自於學校教學；2 名學童土石流資訊來自於廣泛閱讀書本；2 名的學童對土石流概念來自於生活體驗。由以上可知，學童大多有土石流相關資訊，但有實際體驗的學童並不多。

(三)你知道土石包含哪些東西嗎？

學童提到「石頭」的頻率 12 次、「泥沙、土」10 次、「水」2 次、「木頭、樹枝」4 次、還有「車子」、「垃圾」、「電線杆」。由此可以看出，學童對於土石流中挾帶泥沙、土、木頭、樹枝等的物品已有初步的認識，但對「水」在土石流中扮演的角色並不重視與理解。

(四)你知道哪時候會發生土石流嗎？

7 名學童提出豪雨是引發土石流的重要因素；有 2 人提出暑假或夏天時易發生土石流，推測可能是為土石流常發生在夏天颱風季節，而有此想法；此外，有 1 人提出「寒流」，但卻無法回答出寒流與土石流的關係。

(五)你知道為什麼會發生土石流嗎？

一半以上的學童認為因人類濫砍濫伐，沒做好水土保持而造成土石流；有 2 人認為地震震落土石的现象就是土石流，有 1 人認為只要有大量的水，就會造成土石流。

(六)你覺得哪些地方最容易發生土石流？

10 名學童認為土石流的地點的在山上，其中有 2 人特別提出是在南投、南

部山上，可能與其生活經驗有關；另有 1 人提到山上才會產生落石。

(七)你覺得土石流的發生可以事先知道嗎？

十名學童們不認為土石流的發生是可以預知的。值得注意的是，當中有 2 名學童特別提到地震不能事前預知，因為他們認為地震引發的山崩就是土石流，而地震不能預測，所以土石流的發生也不能預測。此外，有 2 名學童認為只要有豪雨特報就會引發土石流，因此只要看氣象報告就可以預知土石流的發生。

(八)你覺得土石流可以預防的嗎？那應該怎麼預防？

多數的學童都具有基本的環境保護觀念，知道做好水土保持可以有效預防土石流，而硬體設備可以降低土石流造成的破壞。此外，這學童也提出了預防方法有：「加強水土保持、多種樹、少砍樹、少蓋房子」、「護坡網」、「擋土牆」。

學童提出「護坡網」、「擋土牆」等硬體設備，但這個部分其實是屬於土石流發生時的硬體減災的部分，不是土石流發生前的預防工作。根據學童提出的想法，可以知道他們對此方面的認知相當缺乏，事實上「預防對策」及「防治對策」的方法還有很多，詹錢登（1999）提出的方法有土石流危險區的劃定、住宅之遷移、土石流情報資訊傳遞、土石流警報避難系統之建立、依地形條件之選擇而採取適當之工程手段等，這些都是此階段學童無法想到的。

二、土石流防災課程對土石流概念的影響

依據研究者自編的「土石流防災學習成就測驗」，分析 118 名六年級學童進行土石流防災課程教學後，在「土石流概念」的概念改變情形。此部分共有 11 題，每題答對給一分，答錯給零分，滿分為 11 分，分數越高，代表學習效果越好。在教學前後，分別施以測驗，並以 SPSS 進行統計分析。

土石流概念中，包含「土石流的定義」、「土石流發生條件」、「土石流的特徵」及「土石流造成的災害」四個分項概念。由表 2 可知，學童經過土石流防災課程教學後，土石流概念的平均分數提高，已達顯著差異 ($p < .001$)。

表 2 學童的土石流概念平均數（樣本數 N=118）

	平均數	標準差	t 值	顯著性 (雙尾)	
土石流概念	前測	6.25	2.08	-7.847	.000***
	後測	7.87	1.97		

***代表 $p < .001$

三、土石流防災課程對土石流防災概念的影響

土石流防災學習成就測驗的第二部份「土石流防災概念」，總共有 11 題，每題答對給一分，答錯給零分，滿分為 11 分，分數越高，代表學習效果越好。在「土石流防災概念」裡共有四個分項概念，分別為：「預知土石流」、「預防方法」、「防治方法」及「逃生方法」。

學童的「土石流防災概念」問卷前後測的平均得分如下（見表 3）。由表 3 可知，學童經過自編土石流防災課程教學後，土石流防災概念得分的平均數由 5.20 提高到 7.39，後測成績高於前測。並以相依樣本 *t* 考驗進行統計分析後發現，學童土石流防災概念的前後測得分達顯著差異 ($p < .001$)。

表 3 學童的土石流防災概念平均數（樣本數 N=118）

土石流防災概念	平均數		<i>t</i> 值	顯著性（雙尾）
	前測	標準差		
	5.20	1.82	-10.40	.000***
	後測	7.39		
		1.96		

***代表 $p < .001$

由以上可知，學童經過「土石流」防災課程教學後，土石流概念及土石流防災概念的前後測的成績均達顯著差異，後測的成績顯著高於前測，可知土石流防災課程對學童的土石流防災概念的增進，具有顯著的教學成效。其主要因素正如前述之土石流前置概念晤談分析所示，大部分被訪談的學童並不清楚什麼是土石流，看過土石流的也不多，因此經過良好的土石流課程編製與教學後，對土石流的認知及防災概念進步最大，通過率由前測的 47% 提升至後測的 67%。

四、土石流防災課程對土石流防災態度的影響

本研究的態度量表共有 10 題，主要是為了解六年級學童在土石流防災的相關態度。計分方式為：填答「非常同意」者給五分；填答「同意」者給四分；填答「普通」者給三分；填答「不同意」者給兩分；填答「非常不同意」者給一分，防災態度愈正向者，分數愈高。根據表 5 可知，受測學童在進行土石流防災課程教學後，其防災態度前測分數由 34.45 提高至 41.60，顯示學童土石流防災態度已提升，且其防災態度是偏向積極且正面的。

此外，為了解教學前後得分之差異是否達到顯著水準，以相依樣本 *t* 考驗進行統計分析發現，後測時學童對於土石流防災態度顯著高於前測，代表進行土石流防災課程後，學童的土石流防災態度明顯提高。

表 4 學童的土石流防災態度量表平均數（樣本數 N=118）

土石流 防災 態度	平均數		標準差	t 值	顯著性（雙尾）
	前測	後測			
	前測	34.45	4.12	-11.847	.000***
	後測	41.60	4.77		

***代表 $p < .001$

逐題分析態度量表前後測得分可以得到下列結果：

(一)進行土石流防災課程後，其後測態度平均數高低依次為：「土石流課程應編入課程中」、「學校應教導學生預防自然災害」、「學習土石流相關知識對我未來遭遇土石流災害時有幫助」、「我認為預防災害是大家的責任」、「水土保持工作很重要」、「政府應該多加宣導如何預防自然災害」、「我會想要了解土石流」、「我已經瞭解土石流」、「我會去注意跟土石流有關的訊息」及「我對土石流會感到恐懼」。

(二)進行土石流防災課程教學後，態度平均數變化最多者為「我覺得我已經瞭解土石流」，平均數由前測的 2.35（有點負向）到後測的 4.08（正向），提升了 1.73，可見學童自我評斷，認為自己在學習土石流防災相關概念上是有所進步的，此結果與成就測驗中「土石流概念」、「土石流防災概念」的結果相符合。其次是「我會去注意跟土石流有關的訊息」，原本平均數 2.54（有點負向），經土石流防災課程教學後，提升至 4.03（正向），共提高了 1.57，表示教學後，學童願意進一步去搜尋土石流的相關訊息，花心思去了解資訊，態度正向積極。

(三)教學前後，平均數改變最少者，依序為：「預防災害是大家的責任」、「我認為政府應多宣導如何預防自然災害」及「水土保持工作很重要」。研究者推論認為學童在進行教學前已有相關的認知，因此前測時平均數已達 4.03、3.86、3.87，故教學後進步幅度不大。

(四)進行完土石流防災課程後，態度量表內平均數最高者為「學校應教導學生預防自然災害」，次高者為「土石流防災應編入國小課程中」，表示學童積極想瞭解土石流防災相關知識，也認為學校方面應提供相關介紹。

五、土石流概念、防災概念及防災態度的相關分析

本研究將各向度進行 Pearson 積差相關分析。根據統計學中關於積差相關係數 r 之性質敘述指出：相關係數為一標準化分數，介於-1 與+1 之間，當 r 介於 0 與+1 之間為正相關，當 r 介於-1 與 0 之間為負相關，當 r 的絕對值為 1 時，為完全相關（邱皓政，2004）。

(一)土石流概念、防災概念及防災態度前測得分之相關性

學童在「土石流概念」、「土石流防災概念」兩者的得分達中度相關($r=.392$, $p<.01$),代表土石流概念得分高的學童在土石流防災概念得分也較高;學童在「土石流概念」和「土石流防災態度」相關性不大($r=.075$, $p>.05$),表示學童在土石流概念的得分與土石流防災態度的得分之間的關聯性不高;學童在「土石流防災概念」和「土石流防災態度」相關性微弱($r=.057$, $p>.05$),表示學童在土石流防災概念的得分與土石流防災態度的得分之間的關聯性不高。

(二)土石流概念、防災概念及防災態度後測之相關性

學童經過土石流防災課程教學後,在「土石流概念」和「土石流防災概念」兩者間達中度相關($r=.600$, $p<.01$),代表土石流概念得分較高的學童在土石流防災概念得分也會較高;學童在「土石流概念」和「土石流防災態度」之間相關性不大($r=.154$, $p>.05$),表示學童在土石流概念的得分與土石流防災態度的得分之間的關聯性不高;學童在「土石流防災概念」和「土石流防災態度」兩者間達低度相關($r=.186$, $p<.05$),代表土石流防災概念得分較高的學童在土石流防災態度得分可能也會較高。此項結果與沈廣城(2002)、楊敦熙(2002)的研究結果,認為環境認知與環境態度有顯著相關是一致的,也顯示本研究的國小高年級學童「土石流概念」得分越高,則其「土石流防災態度」越趨向積極。

伍、結論與建議

防災教育首重確保自身生命財產的安全,因此正確的防災教育及應以個人為學習主體來進行對災害的認知、應變、防災技能等的教學,本研究即以此理念,以土石流防災為主題,由日常生活最須防範的土石流災害、減災、防災主題為出發點,參照九年一貫課程綱要自然與生活科技中的防災主題與教材細目,編製國小高年級土石流概念晤談問卷,以學生為本位的土石流防災課程及前後測評量工具。

經晤談後,本研究將學童的想法融入教科書單元設計教學方案。落實以學生為學習主體的設計理念,並建立雙向細目表加以檢核,除以培養兒童的土石流防災概念與技能為首要目標,在學習活動中,重視學習者的合作與個別化需求,符合以學生為學習主體的教學理念。

本研究發現在土石流防災課程對土石流概念的影響方面,學童在「土石流

專論

的定義」、「土石流發生條件」、「土石流的特徵」及「土石流造成的災害」四個分項概念中，後測成績皆高於前測成績；且經過相依樣本 t 考驗後，知道四個分項概念達到顯著差異，其中又以「土石流造成的災害」前後測得分差異最大。

在土石流防災課程對土石流防災概念的影響方面，學童在「土石流防災概念」平均得分率由前測的 47% 提升至 67%，且在四個分項概念「預知土石流」、「預防方法」、「防治方法」及「逃生方法」的前後測得分皆達到顯著差異。

在土石流防災課程對土石流防災態度的影響方面，在進行「土石流防災課程」教學後，學童在防災態度，偏向積極且正向，且認為土石流防災教學後，對個人的防災能力有積極的增進。

現行國小課程中天然災害的介紹多集中於颱風、地震，對於近年來頻傳的土石流災害著墨甚少，也沒有具體規劃出土石流防災課程的實施方式；即使提及，也是散佈在各領域中，課程安排並沒有連貫性。而研究調查中，學童們提出「學校應教導學生預防自然災害」、「土石流防災應編入國小課程中」等需求，因此，建議以教育部為首的官方單位統整編製土石流防災相關課程及多媒體教材後，能夠將其普及於各校，並列入正式課程中。

師資為宣導防災教育最重要的環節，建議教育局相關單位透過適當的師資培育管道，舉辦並鼓勵教師參加防災研習進修，讓教師獲得相關資訊，藉由他們的影響力，將土石流防災相關概念落實於平時的教學中。

研究發現國小兒童對土石流防災的資訊來源以電視、報紙為主要管道，因此建議相關單位，善用新聞媒體進行不定時的山林水土保持及土石流防災的教育宣導工作，以加強民眾此方面的警覺心。

致謝

本研究承蒙國科會研究計畫經費補助，計畫編號 NSC96-2511-S-133-001，特此申謝。

參考文獻

丁大成 (2003)。應用 PBL 教學法幫助國中生建立正確物理觀念。國立交通大學網路學習學程碩士論文，未出版，新竹。

- 吳輝龍、陳樹群、陳聯光、王淑怡、陳鎮宇（2003）。土石流防災策略之研擬與推動。**中華水土保持學報**，34(4)，333-344。
- 沈廣城（2002）。**國小學童環境知識、環境態度與環境行為之研究**。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 周必凡、李德基、羅德富、呂儒仁、楊慶溪（1991）。**泥石流防治指南**。北京：科學。
- 林宜德（2001）。**高中生對環境災害之識覺研究**。中國文化大學地學研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 邱皓政（2004）。**量化研究與統計分析：SPSS 中文視窗版資料分析範例解析**。臺北：五南。
- 金清文（2002）。**以學生為主體的教學活動對學生學習態度的影響**。國立臺灣師範大學物理研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 施宜煌（2002）。孔子教學藝術的轉化與實踐。**國教學報**，14，203-219。
- 教育部（2003a）。**國民中小學九年一貫課程綱要**。臺北：教育部。
- 教育部（2003b）。**國民中小學九年一貫防災課程綱要**。臺北：教育部。
- 教育部（2004）。**國民中小學九年一貫防災教育白皮書**。臺北：教育部。
- 莊慶旺、張嘉麟（2005）。國小學生對土石流的認知之調查研究。**臺中教育大學學報：數理科技類**，19(2)，35-51
- 許民陽（2006）。我國目前防災教育現況及未來防災教育規劃。載於國立臺灣師範大學地理系編，**第十屆臺灣地理國際學術研討會論文集**（頁 149-182）。臺北：國立臺灣師範大學地理系。
- 陳素珠（2004）。**九二一重建區民眾對土石流防災認知之研究-以南投縣中寮鄉為例**。國立中興大學水土保持系碩士論文，未出版，臺北。
- 游繁結（1998）。認識土石流。**科學知識**，48，7-14。
- 楊敦熙（2002）。**天然災害發生後國小學生環境覺知、認知與行動之研究**。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義。

專論

詹錢登 (1999)。土石流及其防治政策。臺北：教育部土木工程防災教育教材。

賈馥茗 (2001)。教學引論-賈序。載於單文經著，**教學引論** (頁 1)。臺北：學富。

蔣偉寧、廖志中、林其璋、謝正倫 (2004)。防災教育宣導手冊-國中小學生適用。臺北：教育部。

彭紋絹 (2002)。九年一貫課程主題座談 3—以學生為學習主體的課程。**翰林文教**，26，38-45。

顏宏裕 (2004)。以學生為主體的教學活動設計—擴散現象之教學模組。中國文化大學應用化學研究所碩士論文，未出版，臺北。

蘇俐洙 (2003)。居民災害識覺與教育之探討—以汐止洪患地區為例。國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文，未出版，臺北。

Ajeyalemi, D. A. (1993). Teacher strategies used by exemplary STS teachers. In R. E. Yager (Ed.), *The science technology society movement* (pp. 49-52). Washington, DC: National Science Teachers Association. ◦

Butterfield, E. C., & Nelson, G. D. (1983). Theory and practice of teaching for transfer. *Educational Communications and Technology Journal*, 37(3), 5-38. ◦

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. NY: Collier Books.

Mayer, R. E. (1987). *Education psychology: A cognitive approach*. Boston: Little, Brown and Company.

Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.

附錄一 土石流防災課程活動設計

教學領域	自然與生活科技		設計者	吳惠雯	
主題	土石流的認識及防範				
適用對象	六年級		教學時間	六節課	
教學目標	單元目標	對應防災能力指標			
	一、災害的警覺性	1-2-1 能說出災害預防與個人生命財產及身心安全的關係 1-2-2 能覺知災害對人、環境帶來之影響及嚴重性			
	二、土石流的概念	2-2-1 能說出各項災害發生的原因 2-2-4 能在危難發生前，瞭解影響個人及他人的危險因素			
	三、防災的知識與態度	1-2-4 能預先察覺生活環境中潛在的危機 2-2-2 能當人類不當的開發環境時，說出對自然可能產生的災害 2-2-5 能知道災害發生時，個人應具有的應變知識 3-2-2 能說出救災應注意的事項 3-2-4 能在日常生活中配合執行與防災 3-2-5 能歸納不同型態災害發生的原因提出可能的解決方法			
	四、防災的行動與技能	4-2-2 能隨時關懷災害發生的人事物 4-2-3 能了解生活中個人與環境相關的相互關係並培養關心自然環境相關的個人興趣、嗜好與責任。 4-2-5 能隨時發揮生命共同體的體認，人飢己飢，人溺己溺的精神。			
教學活動	教學說明	學生反應	教學時間	使用設備與教具	
一、災害的警覺性	1、觀看土石流的影片 ※水土保持局土石流宣傳光碟 2、詢問學生看完之後的感覺 3、詢問你們覺得這樣的生活環境好嗎？ ※地表被沖刷造成裸露、土壤沖蝕、破壞集水區結構、自然生態失衡、水源涵養能力減少、地表景觀失色、重創經濟活動、交通中斷、降低居住品質、民眾心理恐懼。	仔細觀看內容 自由發言 自由發言	20分	電腦、光碟、單槍、投影螢幕	

專論

<p>二、 土石流的概念</p>	<p>1、老師提問歸納土石流的內含物 ※泥水、沙、石頭、樹木...</p> <p>2、詢問土石流的正確定義 (適時引導) ※土石流係指泥、砂、礫及巨石等物質與水之混合物受重力作用後所產生之流動體，在重力的作用上，沿坡面或溝渠由高處往低處流動之自然現象。</p> <p>3、詢問土石流的分類(老師指導) ※泥流、石流、一般流</p> <p>4、詢問土石流的特性(適時引導) ※ 流速快、破壞力強、搬運立沖蝕力強</p>	<p>小組討論後回答 小組討論後回答</p> <p>思考後回答</p> <p>小組討論後回答</p>	<p>20 分</p>	
	<p>1、土石流發生條件實驗 ※分成三種實驗：水量改變實驗、坡度改變實驗、覆蓋物(泥沙來源)實驗</p> <p>2、詢問土石流發生的三個條件並做出歸納 ※大量的水源、適當的坡度、充足的土石來源</p>	<p>學生拿著實驗活動單，仔細觀察實驗並做紀錄 小組根據實驗結果，思考後發表</p>	<p>80 分</p>	<p>泥沙、實驗活動單</p>
	<p>介紹土石流的主要災害類型 ※製作 powerpoint 與活動單 介紹淤埋：沖刷：撞擊：磨蝕：堵塞：漫流改道：彎道超高：擠壓主河道</p>	<p>學生專注聆聽、並隨時提出疑問 書寫活動單</p>	<p>40 分</p>	<p>電腦、光碟、單槍、投影螢幕、災害活動單</p>
<p>三、 防災的知識與態度</p>	<p>1、介紹預防土石流的防治工作 ※硬體(發生時可直接減緩土石流)：攔砂壩、擴寬河道...</p> <p>2、介紹減少土石流的預防工作 ※軟體(事先預防)：教育、水土保持</p> <p>3、介紹土石流預報的標準 ※土石流是可以預測的，其標準為上游雨量</p> <p>4、介紹土石流警報的標準 ※溪流上游振動的頻率</p> <p>5、判讀資料，根據標準值，研判哪些地區應該發出預報 ※依降雨量為評定標準</p> <p>6、提出逃難維生包這個名詞，並請學生討論逃生時該有的物品 ※手電筒、醫療用品、乾糧、通訊物品</p>	<p>學生仔細聆聽，並隨時提出疑問 學生仔細聆聽，並說出自己能做到的防災工作</p> <p>小組討論並回答</p>	<p>40 分</p>	<p>黑板、掛圖</p>
<p>四、 防災的行</p>	<p>1、介紹土石流發生的徵兆 ※怪聲、水流量突然變化(變多或變少)、異味出現</p> <p>2、討論土石流發生時逃跑的方式 ※往上遊跑</p>	<p>學生仔細聆聽 小組討論並發表想法 學生仔細聆聽</p>	<p>40 分</p>	

以學生為學習主體的國小高年級土石流防災課程教學研究

動 與 技 能	3、土石流發生後，該如何通報？ ※消防局的功能介紹 氣象電話 166 0800246246（土石流土石流） 4、總結：引導土石流的可怕之處，小朋友自己可以 做些什麼事來保護自己、保護環境？	並提出想法 自由回答		
------------------	---	-------------------	--	--

附錄二 土石流防災成就測驗正式問卷

國民小學高年級學童自然科成就測驗

學校：_____國小_____年級_____班 姓名：_____性別： 男 女

第一部分 土石流概念

- () 1、臺北市發生過土石流嗎？
- ①沒有發生過 ②有發生過 ③我不知道
- () 2、什麼是土石流（請選一個明確的定義）？
- ①下雨後，水混著泥土和石頭的現象就稱為土石流
②土和石頭在平地流動的現象就稱為土石流
③泥、砂、石礫及巨石等物質與水之混合物受重力作用後流動就稱為土石流
④河流中有泥土和石頭在流動就稱為土石流
- () 3、請你選出發生土石流所必須具備的條件？ A、過多的水量 B、沒有樹木 C、鬆散的土石 D、在山上 E、適當的坡度？
- ①ABC ②ACE ③BCD ④BDE
- () 4、你覺得會發生土石流，是什麼因素？
- ①人為因素：人類濫墾濫伐山林，造成水土保持不良，大雨一來就造成土石流
②自然因素：臺灣地震很多，地質脆弱，加上大雨就造成土石流
③以上兩種因素都有可能
④隨機形成的
- () 5、土石流的發生必須有水，請問這些水的來源可能是？
- ①水庫潰堤 ②地震 ③自來水管破裂 ④海水倒灌。
- () 6、你覺得以下哪個地方比較容易發生土石流？
- ①建築物林立的都市內 ②綠意盎然的山坡
③遍布砂石的沙漠中 ④土石裸露的河流上游
- () 7、發生土石流必須有足量的泥土、砂石來源，請問這些東西的來源哪

個是錯誤的？

- ①拆房子建築後，堆積在平地的泥塊、砂石
- ②濫砍濫伐之後，水土保持不良，地表土壤鬆散
- ③臺灣地震多，風化作用強烈，產生很多碎裂的砂石
- ④河岸旁堆積了很多碎石、泥土

() 8、以下是尖石鄉的天氣預報資料，請問哪一天最有可能會發生土石流現象？

	陣風強度	累積雨量	溫度	溼度
①	十一級	10 公厘	15 度	50 %
②	七級	60 公厘	30 度	75 %
③	三級	300 公厘	24 度	75 %
④	一級	100 公厘	21 度	60 %

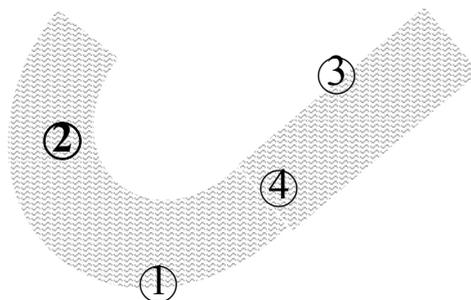
() 9、下列哪一項對土石流特徵的描寫較正確？

- ①搬運力弱、泥砂石塊少、破壞力強
- ②搬運力弱、泥沙石塊多、破壞力強
- ③搬運力強、泥沙石塊少、破壞力強
- ④搬運力強、泥沙石塊多、破壞力強

() 10、土石流災害有很多種型態，請問以下哪種土石流災害型態是正確的？

- ①磨蝕，讓河道內的石頭越磨越小
- ②撞擊，遇到障礙物直接衝撞破壞
- ③淤埋，讓河道變寬及向下深切
- ④堵塞，土石流會將建築物埋起來

() 11、因土石流流速快，因此常會發生「彎道超高」的災害型態，你覺得它較可能發生在哪個地方？



第二部分 土石流防災概念

- () 12、土石流發生前，可以事先預知嗎？
- ①不可以，天災是無法預測的
 - ②可以，但目前技術還未成熟，不能百分之百做到
 - ③可以，現在科技發達，可以預測土石流的發生
 - ④我不知道
- () 13、土石流發生前可能有哪些預警的現象（徵兆），可以讓你及早發現進行避難？
- ①溪流水量突然大量增加或減少
 - ②水流突然變的很清澈
 - ③山區突然變的很安靜
 - ④山中出現煙霧
- () 14、你知道哪些在土石流發生時，可以直接減緩土石流災害的防治工程？
- ①制定法律規範山坡地區的開發
 - ②多種植樹木，做好水土保持
 - ③製作土石流攔阻壩、防砂壩
 - ④對民眾進行土石流防災教育
- () 15、在土石流發生之前，我們可以做哪些事來避免土石流的發生？
- ①製作土石流攔阻壩、防砂壩
 - ②對民眾進行土石流防災教育
 - ③建造土石流疏導堤，讓土石流動到安全區域
 - ④加大溪床寬度，減緩土石淤積情形
- () 16、土石流的避難原則是「災前預報、災起警報、災時平安」。請問關於第一項的土石流預報是以什麼作為基準量，超過後就會發出預報？
- ①溪流下游的雨量監控裝置
 - ②溪流的上游的雨量監控裝置
 - ③危險溪流下游的撞擊聲頻率
 - ④危險溪流上游的撞擊聲頻率
- () 17、上列中第二項「災起警報」的土石流的警報，是根據什麼作為警報的測量標準，進而通知民眾避難呢？
- ①溪流下流的雨量監控裝置
 - ②溪流的上游的雨量監控裝置
 - ③危險溪流下游的撞擊聲頻率
 - ④危險溪流上游的撞擊聲頻率
- () 18、你聽過救難維生包嗎？裡面必須要有哪些東西？
- ①乾糧、肥皂牙刷、毛巾
 - ②肥皂牙刷、乾糧、醫療包

③手機、課外讀物、計算機 ④飲用水、哨子、醫療包

() 19、「不濫墾濫伐」是減少土石流防治對策很重要的一項工作，請問為什麼樹林對土石流防治這麼重要呢？

①樹木可以淨化空氣 ②樹木可以防止地表被雨水沖蝕
③樹木可以提供動物棲息 ④樹林可以增加地下水

() 20、當你在山林中，突然感覺到異狀，似乎發生了土石流，請問你該怎麼做，避免發生危險？

①往溪流下方跑
②往溪流兩側高處跑
③往溪流上方跑
④原地不動，等待救援



(圖片取自行政院農業委員會水土保持局)

() 21、土石流發生時該通報給誰知道,讓他們派人去救災呢？

①老師 ②消防局 ③行政院 ④打電話給 113。

() 22、你知道發生土石流時的通報電話嗎？

①166 ②0800123123 ③0800246246 ④104

第三部分 土石流防災態度調查

	非 常		非 常		非 常
		同 意	不 同 意		同 意
23、我覺得我已瞭解土石流。	<input type="checkbox"/>				
24、我對土石流會感到恐懼。	<input type="checkbox"/>				
25、我會想要了解土石流。	<input type="checkbox"/>				
26、我覺得學習土石流相關知識對我未來遭遇土石流災害時有幫助。	<input type="checkbox"/>				
27、我會去注意跟土石流有關的訊息。	<input type="checkbox"/>				
28、我覺得水土保持工作很重要。	<input type="checkbox"/>				
29、我認為政府應該多加宣導如何預防自然災害	<input type="checkbox"/>				
30、我認為預防災害是大家的責任。	<input type="checkbox"/>				
31、學校應該教導學生如何預防自然災害。	<input type="checkbox"/>				
32、我覺得土石流防災很重要，應該編入國小課程中。	<input type="checkbox"/>				

A Study on a Learner-centered Teaching Program of Debris Flow Disaster Prevention for High Graders in a Primary School

Ming-Yang Hsu* Huei-Wun Wu
Yu-Hsuan Wang*****

Under the current educational system in Taiwan, no formal curriculum has been devoted specifically to “disaster mitigation” or “disaster prevention.” The purpose of this study was to develop a teaching program of debris flow disaster prevention for 5th-6th graders in primary schools. Using the teaching strategy of viewing the students as the master of learning, the study adopted the pre- and post-test design to assess the effectiveness of the teaching program. Results indicated that student subjects performed significantly better after the implementation of the teaching program. In addition, student subjects had positive reaction toward the self-compiled teaching program of debris flow disaster prevention that views students as the center of the learning. They felt that the knowledge and skills they acquired from the teaching program could be applied to debris flow disaster prevention to protect their lives in disaster.

Keywords: debris flow, disaster prevention education, learner-center

* Ming-Yang Hsu, Professor, Graduate Program of Environment Education & Resources, Taipei Municipal University of Education

**Huei-Wun Wu, Teacher, Taipei Municipal Zhongshan Elementary School

***Yu-Hsuan Wang, Teacher, Taipei Mandarin Experimental Elementary School

專論