
海洋防災教育成果--以海科館海洋防災 科技與減災教育推廣計畫為例

陳俐陵¹ 邱瑞焜^{2*} 張正杰³

¹ 國立臺灣師範大學 科學教育研究所

² 國立海洋科技博物館

³ 國立臺灣海洋大學教育研究所

壹、前言

近期發生諸起的海難事件，舉凡 2004 年南亞大海嘯、2010 年墨西哥灣鑽油平台爆炸之漏油事件、2011 年日本 311 地震引發海嘯災難，與 2013 年海燕颱風重創菲律賓賓等海洋災害，均衝擊周遭環境，肇致基礎建設的破壞、污染環境，以及大規模的人員傷亡。職是，有效地實施海洋防減災實為值得特別關注的議題，而藉由科學教育來增加人類的應變能力，以減緩或避免這些海洋災難事件的危害，則為首要之務。應用海洋科學相關知識，減輕受災危害之案例，諸如 2004 年南亞海嘯中，一名十一歲的英國女孩蒂利（Tilly Smith），利用課堂中學到的海洋知識，警告其他遊客儘速逃離海岸，拯救了一百多人的性命，而這位女童也因此獲得英國海事學會（Marine Society）的表揚（BBC News，2005）。又於日本 311 大地震發生時，該地區東北沿岸城市受海嘯侵襲而死亡的人數則逾數萬人，惟於岩手縣釜石市的中小學

生絕大部分逃離海嘯生還，而有這個「釜石奇蹟」（Ishiwatari，2015）主因是群馬大學的片田敏孝教授在這個城鎮推動了七年海洋防災教育所構築的成果，足見海洋防災的科學教育，需及早向下扎根推廣，並落實在日常生活當中。國立海洋科技博物館以推廣海洋科學教育為目標，藉由到海洋災害潛勢區域內的學校舉辦營隊與工作坊進行推廣海洋科普概念，例如：基隆市、新北市、宜蘭縣、高雄市、屏東縣等地，讓參與活動的學童們增進在海洋防災的知識，並提升學童海洋素養（郭建興，2015）。

貳、活動執行方法

在推廣計畫的執行期間，工作團隊設計了八種教案，分別以不同的教學方式，傳遞相關海洋科學與防災科技的知識。此防災教育活動主要是跟全國有意願的臨海偏遠國小合作，在不影響正常教學的情況下，利用平日課堂時間進行小班式教學，實施對象大多是國小高年級的學生，但是有時候也會因為全校人數較少，也有校長決定全校同學一起參加的情況。通常計畫

*為本文通訊作者

團隊成員會在活動前幾個月，先跟學校校長及老師討論活動進行內容跟時間長短，有的學校願意配合一整天，也有的學校只能安排半天，所以每次活動各校安排的課程不同，但基本上「海洋災害種類介紹」及「海嘯防災地圖製作」是一定會進行的課程。

以下簡述由此計畫設計出的八種教案：

一、海洋災害種類介紹

介紹海洋災害（包括海嘯、離岸流、瘋狗浪、海底土石流、風暴潮、海洋油污、塑膠垃圾等）的種類與成因，課程素材包括過去重大海洋災害（例如：南亞海嘯、日本 311 大地震等）的圖片、影片等，也提到臺灣過去發生過的海洋災害，讓學童對於海洋災害有基本的認識，並讓其知道在臺灣是有機會面臨這些災害的。

二、海洋科技與災害預防

課程介紹如何利用海洋科技來減緩海洋災害的影響或者如何進行預警，例如：太平洋的海嘯預警系統(Tsunami mooring system)，最高可以提早幾個小時告知沿海民眾將有海嘯侵襲，另外也介紹墨西哥灣油污事件中海洋油污如何處理等。

三、海嘯防災地圖製作

為分組操作課程，介紹海嘯防災地圖的意義與重要性，並讓學童依照就讀學校或自家附近地圖，標示正確的避難地點(例

如：堅固高樓或山上)與路線，並設計一個有關海嘯防災重點的口號或圖案。也藉由上台發表的方式，透過讓學童分享自己的成果，檢視學童是否建立正確避難觀念。

四、海洋防災知識闖關活動

此課程是在海科館展示廳內進行，海科館有九大展廳（例如：海洋科學廳、環境廳等）介紹跟海洋災害有關的豐富知識，課程以學習單方式，讓學童依線索自己去找出正確的答案，完成闖關活動，達到寓教於樂的目的。

五、海嘯避難路線演練

在學童具備基本防災知識，並已繪製專屬的海嘯防災地圖後，讓學生依照自己繪製的地圖實際在校園外演練（例如：放學後在公園聽到海嘯警報應該往那邊避難），或者上課期間全校師生如何一起避難。

六、防溺水器材操作演練

由於沿海地區的學校學生常有機會到海邊玩，課程介紹重點防溺水器材（包括救生衣、魚雷浮標、拋繩袋等）的使用技巧，並讓學童親自操作，以熟悉防溺水器材的使用與增加經驗，遇到緊急情況可以提高被救的機率。

七、認識臺灣的海岸帶

臺灣四周環海，但是各地方的海岸特性不同，有沙岸與岩岸之分，另外還有珊

珊瑚海岸、紅樹林海岸、斷層海岸等（李素芳，2001）。課程介紹各種海岸的種類及其在臺灣的分布情況，讓居住在沿海地區的學生瞭解家鄉的海岸環境。

八、潛艇紙模型製作

潛艇是進行深海調查研究的重要工具，藉由紙模型課程設計的製作，介紹日本海洋研究開發機構(JAMSTEC)所屬潛艇的各項設備與功能，包括潛艇如何在海中上升與下降，讓學童增加對海洋科技的認識。

參、活動回饋與討論

團隊設計的八種課程中，有些是防災知識的講述或科技的介紹，其中一堂是防溺器材的操作、也有的是紙模型的剪裁黏貼，因為課程時間緊湊，所以並沒有在每一堂課都讓學生填寫問卷進行前後測，作為成效評估。但在「海嘯避難地圖製作」課程中，學員都會自行設計之相關防災口號與圖素，是一項可以作為評估課程成效及瞭解學童認知的方式之一，我們根據學員繪製的內容加以分析整理，可以歸納出幾點有關學童對於海嘯的印象：

一、海嘯怪物化

課程中所有介紹海嘯的教材或短片都沒有如卡通般有怪物的場景，但學童在設計與繪製海嘯防災圖案時，常在圖素中出現怪物（例如：大嘴巨牙、蒙面妖怪等，圖 1）。這些圖素的出現代表學童已經知道

海嘯會產生危害，而且危害的程度是超過一般人可以獨自面對的，代表已經建立學童的危機意識。



圖 1 學會繪製代表海嘯的圖案

二、結合警告符號

學童的圖素也常出現一些交通標誌中的警告標誌或禁止標誌，例如：一般使用的三角形警告標誌，學童會在三角形中畫出巨浪，以用來提醒民眾注意海嘯的發生。也有在圓形的禁止標誌中寫上觀看（圖 2），以防止民眾在海嘯到達前的大退潮時到海邊觀看。這些利用交通標誌的圖案，顯示學童對於海嘯已有基本知識，知道可能受到影響的區域在哪邊。



圖 2 用禁止標誌來顯示海嘯時的禁止行為

三、對比式圖文

有些學童會設計對比式的口號及圖案，例如：「go~go~往上走；No~No~往下走」(圖 3)、「海嘯來跑高會活命、海嘯來跑低會死亡」、「上高活命、下低死運；活山、死海」、「要命？快跑不要命？留下！」、「避難第一、玩樂第二」，這些口號與圖案說明學童已建立海嘯來往高處避難這個最重要的原則，也知道避難比其他事情更重要。

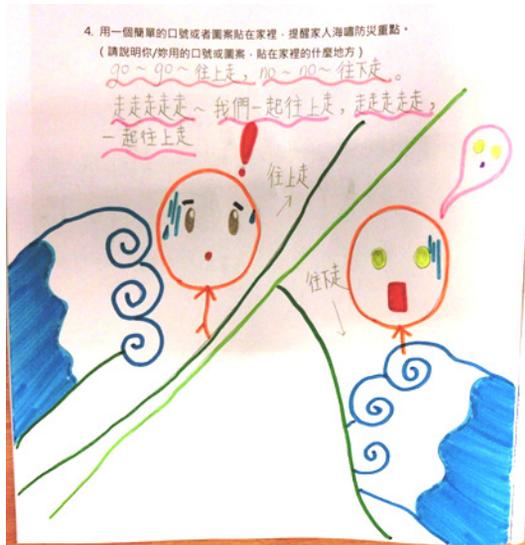


圖 3 學童的對比式圖文

四、融入課程內容

我們觀察到很多學童會把同樣這一個活動之其他上課內容融入，例如：圖案中有畫出在「海洋災害種類介紹」課程中提到的海嘯警報音、往房子的最高樓層避難(圖 4)或者海嘯發生前大退潮等，代

表學童已經吸收之前介紹的內容。

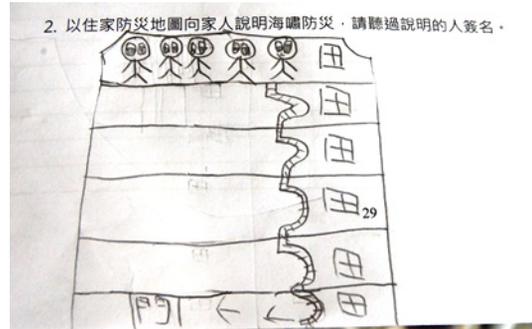


圖 4 學童的圖案融入其他課程內容

肆、結語

由本次活動中學童設計之圖案與口號來分析，很清楚的顯示大部分學童都能瞭解海洋災害的基本知識與應變方法，所以計畫的成效很明顯，值得未來繼續推廣以使其成為各海洋災害潛勢區各學校之例行活動。

參考資料

- 李素芳(2001):**台灣的海岸**。新北市:遠足。
- 郭建興(2015):**推動海洋防災教育之經驗談**。屏縣教育, 62, 46-49。
- BBC News. (2005). **Award for tsunami warning pupil**. Retrieved 9 September, 2005, from <http://news.bbc.co.uk/>.
- Ishiwatari, M. (2015). **Sharing Lessons from the Great East Japan and Tsunami with the World**. In *Tohoku Recovery* (pp. 79-90). Springer Japan.