

# 各年段學生及中小學教師地震類 防災素養標準化評量建置與檢測之研究

Establishment and Testing of Standardized Assessment Forms of  
the Earthquake Disaster Prevention Literacy of Students of Various  
Grades and Teachers in Elementary and Junior High Schools

林明瑞\*  
Min-Ray Lin

曾文慧\*\*  
Wen-Hui Tseng

(收件日期 105 年 7 月 5 日；接受日期 106 年 3 月 13 日)

## 摘 要

我國位於歐亞板塊與菲律賓海板塊的交界，地震頻傳。各級學校師生是否有足夠的地震防災素養，值得教育主管當局重視。本研究為能了解各級學校學生及國中小教師地震防災素養程度之高低，乃以林明瑞(2012)新修訂之101年防災素養指標為基礎，編製「各年段學生與中小學教師地震類防災素養標準化評量」，共計九份正式問卷題本，並以全國八個年段學生及中小學教師為母群體依比例分層抽樣，共發出15126份問卷，有效問卷(11543份)回收率為76.3%，考驗其信、效度，建立各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量常模表、衍生分數對照表及編寫指導手冊，並進行各年段師生防災素養現況分析。

本研究所發展之九份問卷屬中高信度，難度為中間偏易，鑑別度佳的試題。由檢測結果得知，各年段地震類防災素養得分會隨著年段提升而下降，最低分大多落於大學階段。防災知識以「電視」、「電腦網路」、「學校課程或老師」、「報紙雜誌」、「課外讀物」為獲得來源者得分表現較優；有災害經驗之學生及中小學教師特別是經歷颱風及地震類災害者之得分顯著優於無災害經驗之學生。98年與102年地震類防災素養標準化評量兩份問卷在知識及態度題難度相當；而由於參與防災計畫之中小學都位於偏鄉地區，因此參與防災計畫之學校地震類防災素養得分未必全優於未參與防災計畫之學校。

**關鍵詞：**地震防災、災害與防救、防災素養檢測、標準化評量、常模

---

\*國立臺中教育大學科學教育與應用學系環境教育及管理碩士班教授（通訊作者）

\*\*臺中市富春國小輔導主任 國立臺中教育大學環境教育及管理暑期在職碩士班碩士

### Abstract

Taiwan is located at the junction of the Eurasian Plate and the Philippine Sea plate. Earthquakes happen frequently. Schools' teachers and students at all levels need earthquake disaster prevention literacy. This issue is worthy of the attention of competent education authorities. The purpose of this study is to investigate earthquake disaster prevention literacy status of students at all levels and teachers in elementary and junior high schools. Based on the disaster prevention literacy indicators of eight graders and teachers in elementary and junior high schools proposed by Ming-Ray Lin (2012), this study designed a 9 level questionnaire called, "Questionnaire for the Standardized Assessment of the Earthquake Disaster Prevention Literacy of Students in Various Grades and Teachers in the Elementary and Junior High Schools". The formal questionnaire investigation adopted stratified samples based on the proportion of the population and conducted large-scale tests around Taiwan. In the large-scale test, a total of 15,126 questionnaires were distributed and 11,543 valid samples were retrieved, with a valid return rate of 76.3%. After testing the reliability and validity of the questionnaire, the norm tables of the standardized assessment form for earthquake disaster prevention literacy was established, guide manuals were compiled, and the disaster prevention literacy status of teachers and students in various grades was analyzed.

The research results are summarized as follows, the reliability of the 9 questionnaires is medium to high, the difficulty is medium to easy, and discrimination is good. The results indicated that earthquake disaster prevention literacy is inversely correlated with grade level, and the lowest score is found among university students. Those who acquired the knowledge from "Television", "Computers", "Courses or Teachers", "Newspapers and Magazines" and "Extracurricular Books" scored higher than those without access to the similar resources. The students with disaster experiences, particularly those who had experienced typhoons, floods and earthquakes, had significantly higher scores than those without similar experiences, and the same was true of teachers. The scores of the assessment forms from 2009 and 2013 were compared, and comparison between the two groups found that the difficulty of the items related knowledge and attitude on the two questionnaires were almost the same, and the skill questions could not be compared due to different question types. The scores of the schools that had implemented the disaster prevention plans of the Ministry of Education, which were mostly located in remote areas, were not necessarily higher than those that had not implemented the plans.

**Key words:** Earthquake Disaster Prevention, Disaster Prevention and Rescue, Testing of Disaster Prevention Literacy, Standardized Assessment, Norms.

## 壹、緒論

### 一、研究背景與動機

環太平洋地震帶所發生的地震次數佔全世界地震總數 70% 以上；而臺灣位居環太平洋地震帶上，受歐亞大陸板塊及菲律賓海板塊擠壓之影響，地震災害頻繁，是全世界地震最為活躍的區域之一，並且經常有強烈地震發生（李麗娟，2005）。依據中央氣象局自 1991 ~ 2006 年 16 年來的觀測資料顯示，臺灣地區平均每年約發生 18,500 次地震，其中約有 1,000 次為有感地震。在過去百年間，地震災害亦造成人民生命財產重大損失，因以目前之科技無法準確預測地震災害發生之頻率、週期、持續時間長短及影響範圍……（巫孟珊，2003）。且綜觀歷史文獻紀錄，中央氣象局將相關資料整理成三類遠地地震、近海地震引起及歷史文獻紀載海嘯，臺灣地區共發生 21 次歷史海嘯，其中以 1867 年臺灣北部基隆地區之海嘯為災害性海嘯，釀成重大災害（中央氣象局，2017），但現今卻在可能發生海嘯災害的高危險區海域（宜蘭外海、高屏西南及南方外海）（蔣澍儀，2007；陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇清和、單誠基，2011）建造了三座核能發電廠，難保不會造成複合性災害，重演日本福島慘劇。

既然我們無可避免要與地震災害共存，故落實防震教育，使地震防災知識、態度及技能成為每位國民必備的防災素養之一，就顯得極為迫切與重要（陳靜德，2006）。因唯由藉由地震防災教育提升國民對地震災害的認知，提高防災警覺心及培養防災技能，才能減輕災害所帶來的衝擊（王維悅，2004）。

而地震防災教育課程需依據防災素養指標來設計，因此本研究採用林明瑞、孔崇旭與楊鈞嵐 (2013) 所研修之 101 年度校園師生防災素養指標來作為提升地震防災能力的指導準則，針對幼兒園至大學各年段學生及中小學教師發展適合該年段的地震防災素養標準化評量，共計九份問卷，並進行大規模施測，以了解全國各年段學生及中小學教師地震類防災素養現況能力，並探討哪些背景因素足以影響地震防災素養程度，最後再建立全國性常模。以整體研究結果作為教育當局日後規劃地震防災教育、發展相關課程及教材教法之參考。

### 二、研究目的

- (一) 編製各年段學生及中小學教師地震類防災素養檢測標準化評量工具。
- (二) 了解各年段學生及中小學教師地震類防災素養之現況能力。
- (三) 建立各年段學生及中小學教師地震類防災素養檢測標準化評量工具之常模與衍生分數對照表。
- (四) 比較 98 年與 102 年地震類防災素養檢測結果之差異情形。
- (五) 比較「學校是否參與校園師生防災計畫」其師生防災素養程度之差異情形。

### 三、名詞釋義

#### (一) 標準化評量 (standardized test)

標準化評量是指由學校教師、課程專家及測驗專家依一定的測驗程序，其中各個試題均需要符合信度、難度及鑑別度的標準；而各試題則依防災素養各個面向指標建構而成，並請專家學者就各問卷題目依研究架構、研究目的逐一檢視各試題是否達成內部效度。所編製的測驗，其實施、計分及解釋均予以標準化（陳英豪、吳裕益，2003）。量表的實施、計分和解釋，則必須依照指導手冊辦理（郭生玉，2004）。

#### (二) 常模 (norm)

常模是指「參照團體在特定測驗上所獲得在特定分數之人數累積百分比與相對分數百分比（PR 值）特定分數的 Z 分數及 T 分數之關係數值分佈表（郭生玉，2004）」，本研究主要是以人數累積百分比比相對分數百分比（PR 值），來建置常模。

#### (三) 地震類防災素養

「地震類防災素養」是指人們對於可能造成人類生存威脅、生命危害及財產損失的地震災害，是否具備一定程度的認識與正確的知識，是否能主動擷取地震災害相關訊息，察覺潛在地震災害的發生，是否具有正向積極的地震防災態度，及是否具備足夠的地震防災能力與技能，以應付地震災害之威脅。」（葉欣誠，2010）

## 貳、文獻回顧

本章先探討災害的定義，其次闡述地震災害的成因、影響、防災應有作為，再針對國內外地震防災教育、防災素養指標與防災素養檢測之發展予以說明，最後再探究標準化評量編製流程，形成本研究之理論基礎。

### 一、地震災害

災害可分為「自然災害」與「人為災害」二種，地震即屬於天然災害。在眾多不可預測的災害死亡風險中，地震高居第三位（蔡衡、楊建夫，2004）。王維悅（2004）也指出二十世紀以來全世界因地震而死亡的人數占自然災害死亡總數的 58%，可見地震對人類的危害甚鉅。根據中央地質調查所 2012 年的調查資料顯示（臺灣地質知識服務網，2017），臺灣地區共有 33 條活動斷層，臺灣 90% 以上的地震是由斷層的錯動所引起的，隨時都有可能造成地震災害。

常見的地震災害分成「直接性災害」與「間接性災害」兩大類：

#### (一) 直接性災害：

指的是地震發生時直接引發自然現象的改變，進而造成人類生命財產的損失。直接性震災所造成的傷亡往往相當嚴重，常見的災害類型包含地面陷落（地面斷裂、土壤液化、

地盤下陷)及山崩。

## (二) 間接性災害：

是指地震引發其他人為活動或建築物的損壞，對人們的生命造成傷亡和財產損失。常見的有：房屋倒塌、橋樑斷裂或道路損壞、火災、海嘯、水壩破壞及維生管線破壞。

## 二、防災素養指標

89年政府公布實施「災害防救法」後，教育部為提升全民的防災素養，自民國92年開始，先後推動「防災科技教育人才培育先導型計畫」(民國92~95年)及「防災科技教育深耕實驗研發計畫」(民國96~99年)，並輔以「中小學防災教育深耕實驗研發專案」之推動。立意雖佳，但因參與者僅限於少數學校，且防災教育並未納入國民教育課綱之中，所造成的影響，成效有限。為使防災教育得以普及、防災教育工作順利推行，須建立各級學校防災素養指標，以編撰防災課程教材、師資培訓、作為防災訓練推行時的依據參考，並據以檢核學生的學習成效。

### (一) 防災素養的定義

葉欣誠(2006)指出「防災素養」是指：「對於可能造成人類生存威脅及生命危害的各類災害，是否具備一定程度的認識與正確的知識，是否能主動的擷取災害相關訊息，對災害產生知覺且對防災是否具有正面積極的態度，及具備相當程度的能力與技能面對災害威脅。」

### (二) 防災素養指標的功用

各年段之防災素養指標一旦發展完成，舉凡各年段教師培訓所需教材、各階段學生之防災教育教材，甚至各年段防災素養檢測題庫之編撰、調查，防災教育之成效評估，皆可依據防災素養指標來進行。因此，防災素養指標可視為我國防災工作與教育的最高指導原則。

### (三) 防災素養指標之發展：

教育部自92年起即針對臺灣發生最頻繁之地震與颱風兩類天然災害，初步進行「學生防災素養」調查，並試擬防災素養指標。93年由計畫辦公室邀集各領域專家學者共同研擬颱風、坡地、地震及人為災害各個學習階段所欲達成的目標及應具備之防災素養，共計120項能力指標。95年鑒於各學習階段防災素養銜接上之重要性，擬定與發展各學習階段學生與中小學教師之防災基本素養內涵與項目，內容包含防災知識、防災態度與防災技能三個部分，其下再分為「災害認知」、「防備知識」、「應變知識」、「防災警覺性」、「災害價值觀」、「防災責任感」、「準備行動」、「應變行動」等項目；96年透過公聽會與專家座談會機制，使防災素養及內涵更明確化。最後，葉欣誠(2010)等人於98年度教育部「師生防災素養檢測及成效評估計畫」中依據所建立之防災素養架構來擬訂全面性校園師生防災素養指標(歐陽嶠暉、黃宏斌、施邦築、李文正，2011)。

#### (四) 防災素養指標再修正

防災素養指標歷經 92 至 98 年間多次修正，雖已漸趨完備，但隨著時代不斷的更迭，以及近年來隨著氣候變遷，國際間複合式災難及因極端氣候所造成的災害已逐漸成為常態。因此每隔一段時日就有必要針對近年內所面臨的狀況，重新檢視防災素養指標的適切性，並予以修正。此外，根據林明瑞 (2012) 之研究，98 年之防災素養指標尚具有以下幾個問題，需要予以修正：

1. 98 年所建置之防災素養指標至今已有 5 年之久，未必全然符合時代需求，有必要再重新檢視、修正。
2. 部分防災素養指標與各階段學生的認知發展程度未能相符，並且未納入幼兒園階段的防災素養指標，缺乏連貫性。
3. 部分防災素養指標所提及的情境範圍與各年段學生平日所處的生活環境不盡相同，學生難以將兩者相連結。
4. 部分防災素養指標未能與時俱進納入全球暖化、環境變遷及極端氣候之調適與避災等議題。

基於上述需求，本研究團隊參酌葉欣誠 (2006；2010) 93、95、98 年度的防災素養指標及翁麗芳等人 (2010) 的幼兒防災素養指標，並針對當今全球重大氣候問題，參考相關文獻，加入氣候變遷、全球暖化所引發的極端氣候及複合式災難等防災素養概念，再針對原各防災素養指標內涵及用詞遣字不合宜之處進行修正。最後，經防災技術、防災教育、素養指標的專家共 18 位審查修正通過，最終形成 101 年度校園師生防災素養指標 (林明瑞，2012)。

本研究所研修之 101 年度校園師生地震防災素養指標共分成三個面向 (林明瑞，2012)，如圖 1 所示，包括「防災知識」、「防災態度」與「防災技能」。而三大向度下可再分為八個項目，分別是災害知識、防備知識、應變知識、防災警覺性、防災警覺性、防災價值觀，防災責任感、準備活動與應變能力，其與各階段之學生及中小學教師所應具備之素養內涵皆相互對應，詳見表 1。

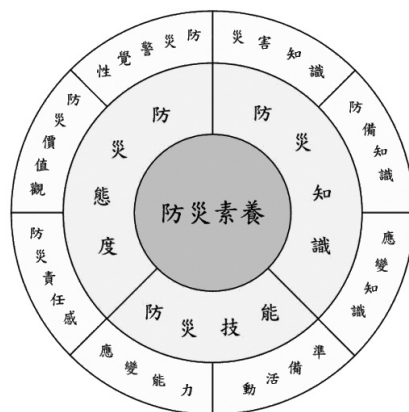


圖 1 本研究所修正之防災素養架構圖  
(資料來源：林明瑞，2012)

表 1. 本研究團隊之防災素養架構及內涵（林明瑞，2012）

防災素養面向 及子面向名稱	素養面向及子面向之內涵
防災知識	對於各種災害相關知識的了解程度，包括：能了解生活環境中可能發生的災害種類、性質與因果關係，災害對人類的傷害程度，及具備平時預防、災前整備、災時應變、災後復原等知識。
1. 災害知識	對於災害認識與了解程度。
2. 防備知識	對於災害防範與減災所具備的知識。
3. 應變知識	對於災害發生時應變與災害發生後復原所具備的知識。
防災態度	對於環境中潛在危險的警覺性、對於災害之預防、整備、應變及災後復原等演練及實際工作之關心程度、價值觀、責任感及參與度等。
1. 防災警覺性	對於環境中潛在危險、災害即將來臨，及自身與他人處於危險的警覺性。
2. 防災價值觀	對於自身、他人安危、災害之預防、整備、應變及復原等工作的重視程度。
3. 防災責任感	對於自身、他人安危、災害之預防、整備、應變及復原等工作之應盡職責的認同程度。
防災技能	具備平時預防災前整備、災時應變以及災後復原的能力與技術，包括：平時對於各種災害的預防工作、災害發生前的各項整備工作，災變時的因應能力，以及災後復原工作的執行等。
1. 準備活動	對於災害未發生前各項準備工作的執行能力。
2. 應變能力	面對災害發生時與災害發生後，能有正確的反應及應變能力。

林明瑞 (2012) 所修正完成的防災素養指標共分為九個學習階段：幼兒、國小低、中、高年級、國中、高中職、大學（一般、專業）及國中小教師，表 2 為國小高年級防災素養指標。

表 2. 國小高年級防災素養指標

學習階段	國民小學（5—6 年級）
宗旨	建立基礎防災知識，培養積極防災態度，認同防災工作之價值，並具備自我避難求生技能及能協助部分的防災工作。
目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立學生正確的防災知識與概念。</li> <li>2. 培養學生正面積極的防災態度與價值觀，並能關懷身邊的家人及同伴。</li> <li>3. 訓練學生避難求生的能力及協助部分防災工作的能力。</li> </ol>

素養類別	項目	編號	對應之素養內涵	
防災知識	災害知識	C1	能說出常見災害的類型。	
		C2	能知道所居住的地區或所處的環境可能發生何種災害或危險。	
		C3	※能知道各種災害發生的現象與主要原因（自然災害是人為因素過度改變環境所導致；人為災害則因能源資源不當安裝使用所導致。）	
		C4	能了解災害對於人類生命、生活環境所造成的影響。	
	防備知識	C5	能列舉災害預防的準備工作。	
		C6	能區別各項災害的防範措施。	
	應變知識	C7	具備災害發生時的安全求生知識。	
		C8	能列舉災害發生尋求協助的管道。	
	防災態度	防災警覺性	C9	能察（警）覺所處生活環境的潛在危險或不安全之處。
		防災價值觀	C10	能知道做好防災工作能減少災害所造成的損失與傷亡。
C11			能明白避免災害是尊重他人和自身的生命意義。	
防災責任感		C12	能體認自己有責任協助作好部分的防災工作。	
		C13	※能知道因人類過度使用化石能源，造成異常天候發生的頻率增加。	
		C14	能在災害發生時（後），能關懷、照料同伴及家人。	
		C15	能在災害發生時（後），運用適當的途徑（如 1991 留言平臺等）告知家人近況。	
防災技能	準備活動	C16	能依據師長指導及防災訊息，協助防災準備工作。	
	應變能力	C17	能描述災害訊息，並做出正確的反應。	
		C18	能在災害發生後主動尋求協助。	

※代表此一防災素養指標即為全球暖化所帶來的極端氣候及複合式災害相關的防災素養。

本研究即以 101 年新修訂之防災素養架構及內涵為依據，結合地震類災害及其形成之複合性災害，如地震後火災、核災之概念，作為地震類防災素養試題設計之依據。

### 三、地震類防災素養檢測

政府推動防災教育成效須透過長期的追蹤檢測及評估，以瞭解防災教育是否達到總體



防災計畫目標，包括：各級學校師生之防災知識、態度與技能，以及各級學校防災教學和演習實施的狀況，以作為後續推動之參考。

為能有效瞭解防災教育推廣成效，教育部於 92 年起，即初步進行「學生防災素養」調查；95 年葉欣誠 (2010) 依據防災素養架構設計問卷，初步針對各學習階段學生及中小學教師進行問卷檢測；96、97 年採用分層比例抽樣施測，至 98 年再進行全國性大規模素養檢測。教育部防災科技教育歷年成果冊 92-99 年檢討報告，針對此四次檢測給予以下三點建議：

- (一) 災害種類繁多，除常見災害外，未來宜將極少發生但須加以重視的災害，例如核能發電廠爆炸的議題納入素養檢測題庫中。
- (二) 未來推動防災教育應重視小型災害，並重視國際性或全球性的災害。
- (三) 素養檢測題庫題目多，為確保各題目之合適度，應延聘檢測專家、環境教育專家，針對題目進行適度的編修。

此外，林明瑞 (2012) 亦曾對 97 年之防災素養題庫提出以下幾點需修正之建議：

1. 部分防災素養題庫與各學習階段學生之認知發展程度不盡相符，有些偏難，有些卻又過於簡單。
2. 部分防災素養題庫所提及的情境非各學習階段學生平日所及之生活環境。

細看 98 年之防災素養題庫，研究者發現各份問卷同時混雜各種災害，以致每一種災害只能局部片面命題，難以同時涵蓋各類防災整體知識、態度及技能三個層面，試題設計更缺乏層次性，難以確認受測者是否具備完整之地震防災概念。再者，地震亦會演變成複合式災害，例如地震後引發火災、海嘯，或導致核災發生，在 98 年之防災素養題庫中亦未見複合式災害之相關題目，從歷年來國內外的地震災害記錄中，卻發現複合式災害所造成的災損不可小覷，人們更是需要特別防範。

雖然從 95 至 98 年間，防災素養題庫一再修正及進行防災素養檢測，但至 98 年為止，卻始終未將防災素養題庫標準化，導致施測後進行難易度及鑑別度分析時，發現試題間不僅難易度差異大，鑑別度也良莠不齊，內部一致性信度也未在標準之內。再加上問卷回收率大都未達 70%，例如國中約 62%，中小學教師僅 35%，皆足以影響檢測之結果。此外，98 年雖進行全國性大規模素養檢測，但並未建立全國性常模，使得解釋受測者分數變得毫無意義，也難以依此了解防災教育施行成效。

因此，本研究所使用之地震類防災素養問卷，編製時除避免上述問題再度出現，更將其設計成標準化評量，且依據施測結果建置全國性常模，成為「101 地震類防災素養標準化評量」，再以此評量進行全國性大規模施測，即可了解防災教育是否達到既定目標，各級學校師生之防災素養是否隨之提升。

#### 四、標準化評量編製

本研究所編製之地震類防災素養問卷為標準化評量，原因在於標準化評量的編製過程須經由客觀嚴謹的程序編寫測驗題目，並透過預試結果修正題目之難易度及鑑別度，修

正完成後所建立之題庫，即具有一定之信度及效度。而且此評量量表以標準化的施測方式及計分方法進行，即使施測者不同，其施測結果仍具有一定可信度及效度。最終的測驗結果也可依據一定的標準，即常模來予以解釋（吳明清，2006）。因此，待本研究建立常模，日後推行地震防災教育時，即可據以檢測各學習階段師生地震防災素養程度，了解防災教育推行成效。

標準化評量的編製步驟包括：(1) 確定測驗的目的；(2) 決定題型及編擬試題；(3) 預試和試題分析；(4) 編輯測驗；(5) 驗證信效度與建立常模等五個步驟（郭生玉，2004）。詳細過程說明如下：

### （一）確定測驗的目的

編製成就評量最重要的是確認所要評量的學習結果；明確的界定學習結果能使評量發揮最大的功效（陳英豪、吳裕益，2003）。本研究即透過地震類防災素養標準化評量檢測用於評估各學習階段師生對於地震災害之了解程度或不足之處，並可依評量結果進行補救教學或修正教學內容。

### （二）決定題型及編擬試題

在確定測驗的目的之後，就可依測驗內容及受測對象來選擇合適的試題類型，以編製試題。本研究採用之題型為選擇式題型，因選擇式題型最具結構性，適用於各種性質不同的教材內容，可以測量到各種不同層次的態度學習結果，而且作答方式簡單、易於計分、又具客觀性，是測驗中最常出現的題型，在團體標準化評量中經常被使用（陳英豪、吳裕益，2003；郭生玉，2004；歐滄和等，2002）。而且題目選項介於3到5個之間，不易猜題，且能從學生的答案中發現學生錯誤觀念之所在，具診斷之效果。

態度及技能評量是對某一事物的看法和能力所能及的程度，因此適合用「非常同意」到「非常不同意」或「非常能夠做到」到「非常不能做到」的五等第量表。

### （三）預試和試題分析

試題編擬彙整完畢後，經過測驗專家與內容專家審查，依專家意見適度修正後進行預試。預試樣本須選自母群體，預試和正式施測的實施程序應相同；過程中應注意受測者反應，以作為修定測驗或施測程序之參考，確保測驗品質（王文科、王智弘，2012；郭生玉，2004）。

試題分析的目的在於提高測驗的信度與效度，通常可根據試題的形式與內容做質的分析，為主觀性的試題分析；或根據試題的統計特性進行量的分析，即為客觀性的試題分析（余民寧，2011；陳英豪、吳裕益，2003；郭生玉，2004；王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧，2013）。

#### 1. 質的分析：

在試題編擬完成之後或預試之前，聘請測驗專家、學科專家及實際從事現場教學的教師等共同針對試題的內容與形式進行評鑑（馮觀富，1983）；評鑑之項目可包含答案正確

性、題意的明確性及清晰程度、答題難易度、內容重要性、試題偏差與否、與測驗計量符合性、與課程關聯性及與教學關聯性等（歐滄和等，2002）。因本研究目的在建立全國性常模表，需要一定比例之樣本進行施測，因此採用量的分析。

## 2. 量的分析：

在試題編寫完成後，從研究母群體中選取具代表性的樣本進行預試，藉由施測所得的作答反應，分析試題的難度與鑑別度，作為試題修改的依據（王文中等，2013）。

- (1) 難度 ( $P$ ) 分析：分析每一個試題的難易程度（一般知識性試題以通過率表示），一般而言， $P$  值越接近 .50，越能區隔出不同能力的受試者，是比較理想的試題（涂金堂，2009；陳英豪、吳裕益，2003；郭生玉，2004），但要找到鑑別度高， $P$  值又接近 .05 的試題，實際上有困難。王文科、王智弘 (2012) 認為  $P$  值介於 .20-.80 之間為宜。本研究為廣泛測知學生所具備的地震防災素養之通過率，故以難度指數 .20-.80 為試題挑選標準。主要的計算方式為：以全體受試者答對某題人數的百分比求得，題目越容易，通過的百分比越高。本研究之地震防災素養標準化評量量表態度方面是以勾選「同意」以上（五等第 4 分以上）視為通過（即得分），技能方面則以勾選「能夠做到」以上（五等第 4 分以上）視為通過，依次為通過人數之百分比計算。
- (2) 鑑別度 ( $D$ ) 分析：鑑別度分析的目的，在於分辨各個題目區辨高分組與低分組能力高下的程度。鑑別度高的題目，高分組的受測者答對人數多，低分組答對的人數則偏少，反之亦然。鑑別度分析本研究採用題目效度分析，其中高分組答對的比例若高於低分組，則該題的作用即視為與總分的作用一致。計算方式如下：

$$D = \frac{U_p - L_p}{U}$$

$D$ ：鑑別度指數。

$U$ ：高分組總人數。

$U_p$ ：高分組答對某一題的人數。

$L_p$ ：低分組答對某一題的人數。

目前國內多以美國學者 Ebel (1972) 所提出之鑑別度指數標準作為選題之依據。雖然，試題鑑別度愈高愈好，但一般只要  $D$  值達 .25 即可被接受，故本研究以鑑別度指數 .25 為試題挑選標準。

## （四）編輯測驗

在將一定數量的題目編製成測驗題本時，應當考量下列幾個原則（王文科、王智弘，2012）：1. 測驗時間是否足夠；2. 題目編排是否合宜；3. 作答說明是否明確。

## （五）驗證信效度與建立常模

為了考驗測驗品質以及解釋測驗結果時能有所依據，在問卷題本編輯完成後，即須

從母群體中抽取具代表性的樣本進行正式施測，並利用施測結果來建立測驗的信效度及常模。

### 1. 測驗信度的建立：

本研究採用內部一致性信度，Nunnally (1978) 指出：可被接受的 *Cronbach  $\alpha$*  係數為 0.7。本研究採用 *Cronbach  $\alpha$*  係數作為考驗評量試題內部一致性信度，可據以進行評量試題之編製與修正。

### 2. 測驗效度的建立：

本研究採用內容效度 (content validity)，即是此測驗使用的題目足以代表課程內容或行為層面的程度，包括聚焦於題目廣度的抽樣效度 (sampling validity) 和著重於題目深度的項目效度 (item validity)，這兩種效度均交由專家審查決定 (王文科、王智弘，2012)，最適合用於成就測驗的情境中 (郭生玉，2004；余民寧，2011)。本研究即採用專家審查內容效度，由專家學者進行試題內容適切性之審查。

### 3. 測驗常模 (norm) 的建立：

常模是「一個具有代表性的樣本團體在測驗上實際得到的分數之分佈」，換言之，就是將測驗施予一群人，這群人測驗得分的分佈就是常模。因此，常模是解釋測驗分數的參照依據 (郭生玉，2004)，須參照常模才能解釋個人分數在團體中的相對地位 (郭生玉，2004；陳英豪、吳裕益，2003)。

若依參照的需求，則可分成發展性常模與組內常模兩種 (涂金堂，2009)，其中組內常模 (within-group norms) 又稱團體內常模，是將個人的表現與相似團體的表現相互比較。此種常模不但具有一致和清楚數量意義，而且可做各種統計分析，較常見的組內常模有百分等級與標準分數。

\*\* 百分等級 (percentile ranks)：在標準化的測驗中，百分等級是最為普遍的一種衍生分數；即指落在某一個原始分數以下的人數百分比，然而，百分等級只是一種順序的量尺，本身並不具有等距的特性 (郭生玉，2004)。

## 參、研究方法

### 一、研究架構

本研究旨在發展地震類防災素養標準化評量量表，在進行地震災害相關文獻探討之後，依據 101 年度防災素養指標發展評量試題。此試題除進行全國施測，以了解各級學校學生及中小學教師地震防災素養現況，並建立常模表外，也作為校園師生地震防災素養網路檢測系統建置之題庫；再者，探討不同背景變項對各年段學生及中小學教師地震類防災素養能力影響情形；同時也比較 98 年度與 102 年度防災素養檢測結果之差異性，以了解地震防災教育推行至今，師生防災素養提升程度為何。研究架構圖如圖 2 所示：

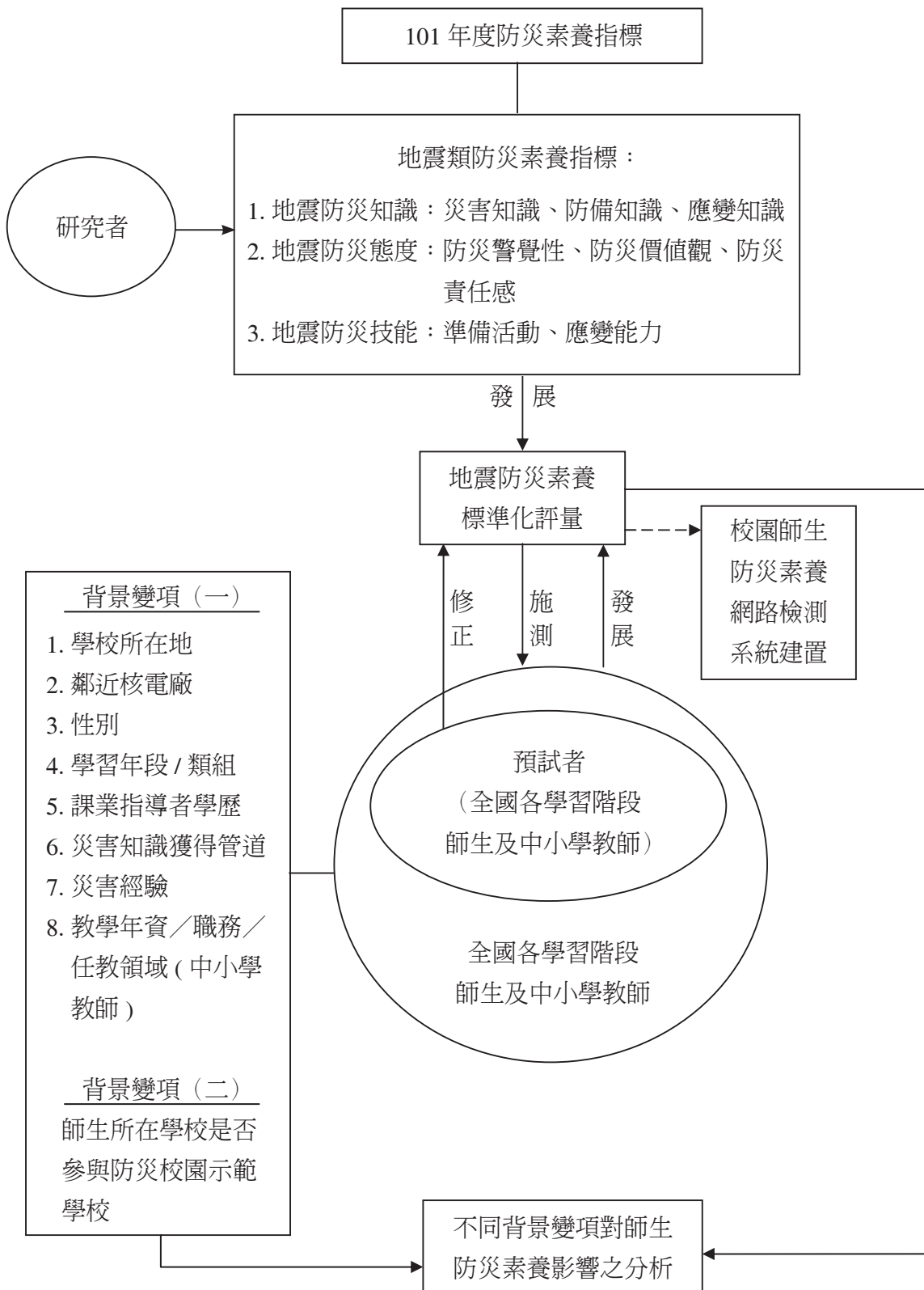


圖 2 研究架構圖

## 二、研究流程

研究者在確定研究主題、擬訂研究目的後，發展出研究流程，茲將研究流程說明如下：

- (一) 本研究依研究目的進行地震防災相關文獻探討，並參考 101 年度校園師生防災素養指標（林明瑞等人，2013），發展各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量問卷試題初稿，再邀請專家學者進行問卷內容審查，在依其意見進行試題修正或刪除後，形成預試問卷。
- (二) 本問卷為標準化評量，因此將進行兩次預試，以確定試題之合適性。在預試之後，以檢測結果進行問卷信度分析、個別試題之難度與鑑別度分析，並依此修正或刪除試題。
- (三) 研究者依第二次預試試題分析結果，再彙整二次專家審查會議之試題審查意見，對試題進行最後修正，「地震類防災素養標準化評量」至此建置完成，全國性大規模正式施測於焉展開，並利用施測結果進行以下研究工作：
  1. 建立全國性常模表，完成標準化評量的建置。
  2. 針對受測者不同的背景變項進行資料的處理與分析。
- (四) 此份「地震類防災素養標準化評量」亦是作為建置校園師生防災素養網路檢測系統之測驗題目，因此再由抽樣之母群體中，以不重複為原則，進行各年段學生及中小學教師之抽樣，以協助校園師生防災素養網路檢測系統之建置，並評估受測者之地震類防災素養程度。最後，研究者依研究結果進行分析與討論，並提出結論與建議，完成研究報告。

## 三、研究對象

本研究之對象以「101 年度校園師生防災素養檢測計畫」內選定之各年段學生（包含：幼兒、國小低、中、高年級、國中、高中、大學學生）及中小學教師為母群體，依比例分層抽樣。其中幼兒園以大班學生為施測對象，國小是選取二、四、六年級學生，國中、高中以及大學則以三年級學生為優先考量，大學學生又依修習之科系類別，區分為大學一般科系及大學防災相關專業科系兩組。

研究對象選定中、小學教師之原因在於，中小學是教育之根本，防災教育推行的成效取決於中小學教師之專業素養，因此施測對象除各年段學生外，特別納入任教於中小學之教師（葉欣誠，2010）。

### （一）地震類防災素養標準化評量預試之樣本

本研究擬進行二次預試，預試對象選自於正式施測之母群體中，包含全國各年段師生及中小學教師。每年段各發出 220 份問卷、國小教師 120 份、國中教師 60 份。以第二次預試為例，問卷發放及回收之數量，請參見表 3。

表 3. 102 年度校園師生防災素養檢測第二次預試樣本統計表

階段	樣本數	北區	中區	南區	東區	總計 (份)
幼兒園	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	65	48	42	7	162
	有效問卷回收率 (%)	72.2	80	70	70	73.6
國小 低年級	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	63	38	44	6	151
	有效問卷回收率 (%)	70	63.3	73.3	60	68.6
國小 中年級	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	68	51	42	8	169
	有效問卷回收率 (%)	75.5	85	70	80	76.8
國小 高年級	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	70	58	51	8	187
	有效問卷回收率 (%)	77.7	96.6	85	80	85
國中	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	72	52	44	9	177
	有效問卷回收率 (%)	80	86.6	73.3	90	80.4
高中職	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	79	47	54	8	188
	有效問卷回收率 (%)	87.7	78.3	90	80	85.4
大學 (一般)	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	47	35	29	6	117
	有效問卷回收率 (%)	52.2	58.3	48.3	60	53.1
大學 (專業)	預計發放問卷 (份)	90	60	60	10	220
	有效回收問卷 (份)	61	45	40	8	154
	有效問卷回收率 (%)	67.7	75	66.6	80	70
國小 教師	預計發放問卷 (份)	50	30	30	10	120
	有效回收問卷 (份)	40	22	26	9	97
	有效問卷回收率 (%)	80	73.3	86.6	90	80.8
國中 教師	預計發放問卷 (份)	25	15	15	5	60
	有效回收問卷 (份)	20	13	14	4	51
	有效問卷回收率 (%)	80	86.6	93.3	80	85

## (二) 正式施測之樣本

本研究以教育部 102 學年度教育統計指標中所登載之各縣市師生人數資料為施測母群體，本研究施測對象包含幼兒園、國小低、中、高年級、國中、高中、大學（一般）及大學（專業）學生以及中小學教師。研究者根據 Rea & Parker (1997) 的抽樣公式，以 96% 的信賴區間以及  $\pm 4\%$  的抽樣誤差，依據各年段學生數計算各問卷之有效樣本數，經公式計算出國小低、中、高年級至大學（一般、專業科系）學生共計七個年段學生有效樣本數各為 656 份。公式如下：

$$n = \frac{Z\alpha^2(0.25)N}{Z\alpha^2(0.25) + (N-1)C_p^2}$$

n：樣本數

$Z_\alpha$ ：2.05（抽樣誤差為  $\pm 4\%$ ）

N：母群體數

$C_p$ ：抽樣誤差 (4%)

然而依據計畫，教育部防災素養檢測對象，除中小學教師外，僅針對國小至大學各級學校學生進行施測，但研究者與研究團隊討論後，因念及幼兒園之學生亦是教育部防災教育推行的對象之一，因此將幼稚園大班學童一併納入施測對象當中，以瞭解幼兒園學生防災素養現況。此外，因全國中小學教師與幼兒園學生數皆低於 20 萬人（幼兒園 189,632 人；中小教師 149,566 人），經與研究團隊討論後，決定中小學教師與幼兒園施測人數同樣以 Rea & Parker (1997) 的抽樣公式進行計算，但改以 93% 的信賴區間以及  $\pm 7\%$  的抽樣誤差來進行有效樣本數之計算，經公式計算出幼兒園學生與中小學教師之有效樣本數各為 167 份。其中公式中的  $Z_\alpha$  為 1.81（抽樣誤差為  $\pm 7\%$ ）及  $C_p$ （抽樣誤差）為 7%。

依公式計算出各年段學生與中小學教師所需之有效樣本數後，再以分層隨機抽樣的方式進行問卷發放。研究者先將全國（包含離島）分作北、中、南、東四區（見表 4），再依各區人數所佔之比例計算各年段抽測樣本數。但因問卷發放須考量可能有受測者拒答、無效問卷或其他不可預知的狀況發生，因此須再依各年段所需的有效樣本數預估問卷回收率，最後決定幼兒園為 50%、國小低、中、高三年段各為 75%、國中為 60%、高中為 50%、大學為 40% 與中小學教師為 60% 的有效問卷回收率，計算預計發放問卷之數量（見表 4）。

表 4. 施測分區表

區域	縣市
北區	臺北市、新北市、基隆市、桃園市、新竹市、新竹縣、金門縣
中區	苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣
南區	嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、澎湖縣
東區	宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣



因考慮本研究對象橫跨八個年段且包含中小學教師，施測地區又遍及全國與離島，範圍之廣足以影響問卷回收情形，因此各年段之實際問卷發放數量均高於原估算數量，各年段學生與中小學教師之正式問卷發放及有效回收統計結果整理如表 5。

表 5. 102 年度各年段學生及中小學教師正式問卷發放與回收數量整理表

階段	樣本數	北區	中區	南區	東區	總計
幼兒園	總人數 (人)	81,002	39,162	61,141	8,327	189,632
	人數比例 (%)	43	21	32	4	100
	所需之有效樣本數	72	35	53	7	167
	預計發放問卷數	144	70	107	13	334
	問卷實際發放數	150	70	110	20	350
	有效回收問卷數	80	40	76	20	216
	有效問卷回收率	53.3%	57.1%	69.1%	100.0%	61.7%
國小	國小低、中、高 三年段總人數 (人)	625,077	386,083	382,390	62,966	1,456,516 (三年段平均 485,505)
	人數比例 (%)	43	27	26	4	100
	所需之有效樣本數	282	177	171	26	656
	預計發放問卷數	376	236	228	35	875
	低年級 問卷實際發放數	775	500	475	75	1825
	有效回收問卷數	314	337	585	104	1340
	有效問卷回收率	40.5%	67.4%	123.2%	138.7%	73.4%
中年級	問卷實際發放數	775	500	475	75	1825
	有效回收問卷數	326	347	560	107	1340
	有效問卷回收率	42.1%	69.4%	117.9%	142.7%	73.4%
高年級	問卷實際發放數	775	500	475	75	1825
	有效回收問卷數	332	319	601	113	1365
	有效問卷回收率	42.8%	63.8%	126.5%	150.7%	74.8%

階段	樣本數	北區	中區	南區	東區	總計	
國中	總人數 (人)	366,726	231,418	233,905	40,898	872,947	
	人數比例 (%)	42	26	27	5	100	
	所需之有效樣本數	276	171	177	33	656	
	預計發放問卷數	459	284	295	55	1093	
	問卷實際發放數	700	450	475	100	1725	
	有效回收問卷數	644	362	343	169	1518	
	有效問卷回收率	92.0%	80.4%	72.2%	169.0%	88.0%	
高中	總人數 (人)	347,106	205,272	228,885	34,814	816,077	
	人數比例 (%)	43	25	28	4	100	
	所需之有效樣本數	282	164	184	26	656	
	預計發放問卷數	564	328	367	53	1312	
	問卷實際發放數	850	500	600	100	2050	
	有效回收問卷數	485	367	453	201	1506	
	有效問卷回收率	57.1%	73.4%	75.5%	201.0%	73.5%	
大學	總人數	631,477	294,971	381,673	43,963	1,352,048	
	人數比例 (%)	47	22	28	3	100	
	所需之有效樣本數	308	144	184	20	656	
	預計發放問卷數	771	361	459	49	1640	
	一般	問卷實際發放數	1600	800	960	160	3520
	有效回收問卷數	1038	725	939	169	2877	
	有效問卷回收率	64.9%	90.6%	97.8%	105.6%	81.7%	
	專業	問卷實際發放數	800	400	480	80	1760
	有效回收問卷數	361	288	167	40	856	
	有效問卷回收率	45.1%	72.0%	34.8%	50.0%	48.6%	
中小學 教師	總人數 (人)	62,406	39,210	38,921	8,391	149,566	
	人數比例 (%)	42	26	26	6	100	
	所需之有效樣本數	70	43	43	11	167	
	預計發放問卷數	117	72	72	17	278	
	問卷實際發放數	240	150	150	40	580	
	有效回收問卷數	198	118	152	61	529	
	有效問卷回收率	82.5%	78.7%	101.3%	152.5%	91.2%	

## 四、研究工具之設計及實施

### (一) 問卷架構及計分方式

本研究使用的研究工具為自編之「地震防災素養標準化評量」。在問卷架構方面，本問卷設計以「地震防災素養指標」作為問卷試題設計之依據，分為「地震防災知識」、「地震防災態度」、「地震防災技能」及「個人基本資料」四個面向。

問卷內容共分為四部份。第一部分為選擇題，用以評量受測者之地震防災知識，第二部份與第三部份為李克特 (Likert-type) 五點量表測驗題，用以評量受測者地震防災態度與地震防災技能，第四部份為受測者之個人基本資料。茲說明如下：

#### 第一部分：選擇題～地震防災知識測驗

地震防災知識在幼兒園部分，因幼兒目前識字量少之又少，故採二選一的選擇題型式卷，選項主要以圖像為主，文字為輔。作答時，請幼兒園老師依據研究者所給予之有關施測事宜書面說明，在自然的施測情境中協助幼兒讀題，並給予幼兒充分的時間作答，以使問卷能順利完成。而國小低年級之問卷因考量該階段學生的理解與判斷能力，故採三選一的選擇題型式。其餘各階段則以四選一之選擇題的型式進行編寫，且對應於地震防災知識內涵。計分方式為答對了給「1」分，答錯則以「0」分計算。

#### 第二、三部分：李克特五點量表測驗題～地震防災態度、技能評量

地震防災態度與地震防災技能的評量題目，分別對應地震防災素養中「地震防災態度類別」與「地震防災技能類別」之內涵，以五點量表型式編寫，唯幼兒園階段因考量幼兒心理及發展程度改採三點量表的形式。

態度題以受測者對問題同意的程度分為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」五種選項，依作答情形依序給予 5、4、3、2、1 分。技能題則以受測者依自己所能做到題目中所提之行爲的程度，勾選「非常能夠做到」、「能夠做到」、「普通」、「不能做到」、「非常不能做到」其中一個符合自己狀況的選項，計分方式與態度題相同，依序為 5 至 1 分。

第四部份：個人基本資料基本資料的調查依受測者身分之不同，內容也略有所不同，但大致上皆包含以下幾個項目：

1. 學校所在地縣市名稱。
2. 學校所在地類型（都市、市郊、鄉村 / 山區、海邊、平地）。
3. 居住地是否鄰近核電廠。
4. 性別。
5. 學生學習階段或系所類組。
6. 課業指導者學歷。
7. 災害知識獲得管道。
8. 災害經驗。
9. 任教年資 / 職務 / 任教領域（中小學教師）。

## (二) 標準化評量問卷編製及實施過程

### 1. 依據防災素養指標設計問卷初稿

本研究依林明瑞 (2012) 新修訂之 101 年度地震類防災素養指標設計問卷初稿，共設計 8 分問卷及中小學教師專用問卷一份。

### 2. 進行專家內容效度審查及預試

在問卷初稿編製的過程中，邀請專家學者進行問卷試題內容效度的書面審查，並依據專家學者提供之意見進行刪題或試題修正，以完成預試之問卷。

在歷經兩次預試試題分析、彙整專家審查之意見，以及信度係數之計算並進行試題修正及刪減後，至此八個學習階段及中小學教師「地震類防災素養標準化評量」正式問卷終於編製完成。

### 3. 正式施測

本研究正式施測之對象以「101 年度校園師生防災素養檢測計畫」內選定之各年段學生（包含：幼兒、國小低、中、高年級、國中、高中、大學學生）及中小學教師為母群體，並從中依比例分層抽樣進行施測。依研究目的需求，國小、國中師生及高中職學生在抽測前，須先將抽測名單依是否參與校園防災教育計畫分為兩類，再依比例抽測。

### 4. 信度驗證及建立全國性常模

正式施測問卷回收整理、資料輸入完畢後，接著統計各年段師生問卷之原始總分，再利用百分等級建立全國性常模對照表，以討論施測結果。常模衍生分數計算公式如下：

#### (1) 百分等級

$$PR = \frac{100}{N} \times \left( cf - \frac{f}{2} \right)$$

PR = 百分等級

N：總次數

f：該原始分數之次數

cf：累積次數

## 肆、結果與討論

### 一、地震類防災素養標準化評量之發展過程

#### (一) 確認標準化評量發展目的

編製地震類防災素養標準化評量的目的在於得知全國各年段學生及中小學教師在地震防災知識、態度、技能各面向之程度，以了解其是否具備足夠的地震防災素養。

#### (二) 依據 101 年新發展的防災素養指標發展評量問卷

研究者以 101 年度校園師生防災素養指標（林明瑞、孔崇旭、楊鈞嵐，2013）為基礎，並參考地震類防災素養相關文獻，包括：葉欣誠 (2010) 98 年防災素養題庫、教育部

防災數位平臺、九年一貫地震防災教材以及地震災害各相關書籍或文獻，其內容除地震災害外，尚包含地震後引發海嘯、火災及核災等複合式災難，並依學習階段不同。發展各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量，以作為本研究計畫執行後續工作項目之基礎。地震類防災素養標準化評量包含八個年段學生及中小學教師之試題設計，共計九份問卷，每份問卷依防災素養指標分為防災知識、防災態度及防災技能三類別試題，除幼兒園問卷外，其餘八份問卷尚加入受測者背景變項，包含：性別、學校規模、所在地區、地震防災知識來源、災害經驗等，依不同年段及中小學教師之認知發展程度不同編製各年段之地震類防災素養標準化評量問卷。在正式問卷形成之前，每份問卷尚須進行兩次預試，並依預試結果進行試題難度、鑑別度分析，以及問卷信度的考驗。

### (三) 進行專家審查

本研究共進行三次專家審查。在問卷初步完成後，即邀請專家學者對新編製的地震類防災素養問卷進行問卷內容之書面審查，審查內容包括：試題是否合乎該年齡層學童之認知發展程度，以及試題與地震防災素養指標能否緊密相扣，能否反應近年來當代地震災害之趨勢及臺灣地震防災教育重點發展政策。第二次及第三次則為專家審查會議，第二次專家審查的目的在於針對試題的敘述是否符合地震災害發生的情境，以及審查試題答案選項的安排是否合乎邏輯並具關聯性。第三次則為專家審查總結會議，主要目的在於審查研究者依第二次專家會議審查意見修正後之試題內容是否得宜、用字遣詞是否明確，使試題能更加完備。

### (四) 地震類防災素養標準化評量問卷預試結果

本研究為地震類防災素養標準化評量之研究，共進行兩次預試，每次預試各年段受試者約為 100 至 200 人不等，有效回收率為 70~90% 之間。研究者依預試結果進行試題信度、難度及鑑別度之分析，並據以修正試題。以下將以第二次預試為例，說明預試之結果：

#### 1. 信度

第二次預試結果之信度 *Cronbach  $\alpha$*  如表 6 所示。由該表可得知，各年段（幼兒、國小低中高年級、國中、高中、大學學生）及中小學教師之知識題信度值介於 0.704 ~ 0.910 之間；態度題為 0.707 ~ 0.967；技能題為 0.737 ~ 0.955 之間，三類別試題之信度皆高達 .70 以上，符合預設標準。

表 6. 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量第二次預試問卷信度分析整理表

	幼稚園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中	大學 (一般)	大學 (專業)	中小學 教師
知識	0.754	0.704	0.721	0.723	0.758	0.735	0.776	0.910	0.840
態度	0.836	0.707	0.967	0.961	0.810	0.936	0.960	0.840	0.849
技能	0.923	0.781	0.955	0.923	0.765	0.837	0.931	0.768	0.737

## 2. 難度與鑑別度

第二次預試結果除國小低年級知識題的難度指數 (P) 值 0.81 略高於選題範圍 (0.80)，其餘各份問卷之知識、態度及技能題之平均難度指數 (P) 值皆介於 .20 ~ .80 之間，平均鑑別度 (D) 值亦高於最低標準 .25 以上。但研究者仍再詳細檢視各試題之難度及鑑別度，挑出未符合預設值之試題，參酌專家審查意見，將語詞修正更為精準，去除籠統或模糊不清的用語，並統一標準說法，如：緊急避難包。此外，部分答對率偏高之試題也將選項更改為「選出哪些為正確答案」之選項模式，以提高鑑別度，讓試題更具信度。

### (五) 正式問卷編製完成

最後，研究者依專家學者之最終建議以及預試試題分析結果，進行試題之篩選與修正，最後完成各年段學生及中小學教師「102 年度地震類防災素養標準化評量」正式問卷之編製，共發展了九份問卷。

## 二、正式問卷檢測結果

各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式題本建立之後，九份問卷試題數量整理如表 7。此乃針對臺灣地區北、中、南、東四個地區之幼兒園、國小低中高年級、國中、高中、大學學生及國中小學教師進行大量施測，用以了解受試者所具備的地震類防災素養現況能力。

表 7. 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式題本試題數量整理表

	幼稚園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中	大學 (一般)	大學 (專業)	中小學 教師
知識	14	13	12	16	14	16	22	20	19
態度	4	10	11	10	14	16	16	14	15
技能	6	6	9	6	11	6	10	11	9

### (一) 問卷回收

本研究大規模施測對全國 86 所幼兒園、239 所國小、110 所國中、84 所高中職以及大學院校 65 所 319 個科系，於 2013 年 11 月 7 日共寄發出 15126 份地震類防災素養檢測問卷，於 2013 年 12 月 18 日問卷回收告一段落之際，共計回收 12178 份問卷，回收率 80.5%，有效問卷 11543 份，有效問卷各年段回收率之百分比請參見表 8。

表 8. 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式問卷發放與有效問卷回收數量整理表

	幼稚園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中	大學 (一般)	大學 (專業)	中小學 教師
發放數	350	1825	1825	1825	1725	2050	3186	1760	580
回收數	216	1340	1340	1365	1518	1506	2871	856	531
回收率	61.7%	73.4%	73.4%	74.8%	88%	73.5%	81.6%	48.6%	91.6%

### (二) 各年段學生及中小學教師正式問卷信度分析

正式問卷施測結果之信度 *Cronbach*  $\alpha$  如表 9 所示。由該表可得知，各年段學生及中小學教師各問卷之平均信度介於 0.791~0.914 之間，其中以幼兒園 (0.791) 最低，中小學教師 (0.914) 最高，並且隨著年紀的增加，信度有逐漸提高的趨勢。整體信度平均值為 0.847，屬於中高信度水準，其中幼兒園問卷信度分析結果為中高信度，其他各年段學生及中小學教師問卷皆屬於高信度水準。

若從知識、態度、技能三面向分析，各年段學生及中小學教師問卷知識題信度值介於 0.706~0.892 之間，信度最高者為大學專業階段，最低者為幼兒園階段；態度題信度介於 0.791~0.936，信度最高者為高中階段，最低者仍是幼兒園階段；技能題部分則介於 0.83~0.94 之間，信度最高者為國中階段，最低者為國小中年級階段。三者相較之下，態度題 (0.879) 與技能題 (0.878) 的平均信度相當，屬於高信度，且高於知識題 (0.784)，知識題則屬於中高信度水準。

表 9. 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式問卷信度分析整理表

	幼稚園	國小 低年級	國小 低年級	國小 低年級	國中	高中	大學 (一般)	大學 (專業)	中小學 教師	平均
知識	0.706	0.729	0.802	0.788	0.739	0.739	0.78	0.892	0.878	0.783
態度	0.791	0.8	0.836	0.868	0.934	0.936	0.904	0.907	0.935	0.879
技能	0.875	0.87	0.83	0.846	0.94	0.841	0.868	0.909	0.93	0.878
平均	0.791	0.8	0.823	0.834	0.871	0.839	0.851	0.903	0.914	0.847

### (三) 正式問卷難度、鑑別度分析

本研究所發展之地震類防災素養標準化評量，除用以了解當今各年段學生及中小學教師地震類防災素養程度之外，日後更將作為全國性地震防災素養檢測之題庫，提供所有欲了解自身地震防災素養程度者檢測、評鑑之用。因此正式問卷的難度與鑑別度仍維持難度介於 0.2~0.8 之間，鑑別度達 0.25 以上。若試題同時未達此兩項標準，則予以刪除；若僅一項符合標準，將予以保留，並進行修題。各年段學生及中小學教師正式問卷之難度與鑑別度分析整理如表 10。

表 10. 各年段學生及中小學教師正式問卷難度、鑑別度分析整理表

題號	幼兒園		國小低年級		國小中年級		國小高年級		國中		高中		大專一般		大專專業		國中小教師									
	難度	鑑別度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	鑑別度							
K1-1	0.79	0.45	A1-1	0.79	0.28	B1-1	0.78	0.30	C1-1	0.79	0.25	D1-1	0.70	0.46	E1-1	0.66	0.45	F1-1	0.61	0.39	G1-1	0.43	0.54	H1-1	0.55	0.78
K1-2	0.81	0.31	A1-2	0.74	0.47	B1-2	0.79	0.28	C1-2	0.62	0.61	D1-2	0.67	0.63	E1-2	0.63	0.52	F1-2	0.72	0.26	G1-2	0.72	0.47	H1-2	0.79	0.18
K1-3	0.84	0.25	A1-3	0.73	0.56	B1-3	0.79	0.25	C1-3	0.78	0.32	D1-3	0.76	0.41	E1-3	0.73	0.50	F1-3	0.77	0.49	G1-3	0.85	0.52	H1-3	0.79	0.27
K1-4	0.74	0.49	A1-4	0.73	0.49	B1-4	0.63	0.53	C1-4	0.52	0.60	D1-4	0.62	0.61	E1-4	0.74	0.44	F1-4	0.65	0.53	G1-4	0.73	0.55	H1-4	0.76	0.37
K1-5	0.84	0.26	A1-5	0.74	0.53	B1-5	0.76	0.37	C1-5	0.79	0.27	D1-5	0.76	0.49	E1-5	0.70	0.61	F1-5	0.80	0.49	G1-5	0.69	0.55	H1-5	0.80	0.31
K1-6	0.82	0.27	A1-6	0.78	0.45	B1-6	0.74	0.39	C1-6	0.77	0.46	D1-6	0.75	0.54	E1-6	0.51	0.44	F1-6	0.79	0.56	G1-6	0.81	0.60	H1-6	0.50	0.47
K1-7	0.81	0.38	A1-7	0.75	0.54	B1-7	0.76	0.27	C1-7	0.80	0.43	D1-7	0.69	0.53	E1-7	0.79	0.40	F1-7	0.78	0.56	G1-7	0.81	0.59	H1-7	0.79	0.29
K1-8	0.77	0.37	A1-8	0.78	0.27	B1-8	0.77	0.26	C1-8	0.79	0.41	D1-8	0.71	0.44	E1-8	0.74	0.49	F1-8	0.73	0.46	G1-8	0.84	0.55	H1-8	0.78	0.34
K1-9	0.84	0.27	A1-9	0.78	0.35	B1-9	0.79	0.35	C1-9	0.71	0.43	D1-9	0.61	0.59	E1-9	0.64	0.59	F1-9	0.75	0.65	G1-9	0.81	0.61	H1-9	0.61	0.53
*K1-10	0.86	0.26	A1-10	0.58	0.48	B1-10	0.76	0.27	C1-10	0.68	0.58	D1-10	0.76	0.48	E1-10	0.68	0.58	F1-10	0.77	0.64	G1-10	0.83	0.58	H1-10	0.71	0.43
*K1-11	0.77	0.22	A1-11	0.77	0.56	B1-11	0.66	0.56	C1-11	0.75	0.36	D1-11	0.72	0.49	E1-11	0.72	0.58	F1-11	0.78	0.59	G1-11	0.78	0.55	H1-11	0.67	0.45
K1-12	0.76	0.41	A1-12	0.78	0.37	B1-12	0.77	0.44	C1-12	0.65	0.64	D1-12	0.79	0.34	E1-12	0.69	0.55	F1-12	0.78	0.52	G1-12	0.78	0.63	H1-12	0.55	0.57
K1-13	0.76	0.51	A1-13	0.64	0.59				C1-13	0.56	0.60	D1-13	0.76	0.42	E1-13	0.62	0.50	F1-13	0.75	0.47	G1-13	0.78	0.74	H1-13	0.79	0.61
K1-14	0.79	0.33							C1-14	0.76	0.31	D1-14	0.74	0.30	E1-14	0.77	0.54	F1-14	0.80	0.52	G1-14	0.51	0.25	H1-14	0.70	0.32
									C1-15	0.77	0.40				E1-15	0.78	0.53	F1-15	0.69	0.63	G1-15	0.48	0.69	H1-15	0.67	0.52
									C1-16	0.57	0.67				E1-16	0.79	0.44	F1-16	0.79	0.51	G1-16	0.78	0.63	H1-16	0.74	0.30
																		F1-17	0.79	0.58	G1-17	0.71	0.68	H1-17	0.78	0.23
																		F1-18	0.82	0.57	G1-18	0.80	0.72	H1-18	0.73	0.37
																		F1-19	0.76	0.50	G1-19	0.73	0.71	H1-19	0.71	0.21
																		F1-20	0.78	0.64	G1-20	0.74	0.65			
																		F1-21	0.80	0.55						
																		F1-22	0.79	0.63						



表 10. 各年段學生及中小學教師正式問卷難度、鑑別度分析整理表 (續)

幼兒園	國小低年級		國小中年級		國小高年級		國中		高中		大專一般		大專專業		國中小教師											
	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度										
	鑑別度		鑑別度		鑑別度		鑑別度		鑑別度		鑑別度		鑑別度		鑑別度											
知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題										
K2-1	0.78	0.37	A2-1	0.76	0.33	B2-1	0.80	0.47	C2-1	0.78	0.39	D2-1	0.49	0.87	E2-1	0.77	0.37	F2-1	0.53	0.83	G2-1	0.69	0.64	H2-1	0.78	0.32
K2-2	0.74	0.43	A2-2	0.66	0.54	B2-2	0.75	0.46	C2-2	0.77	0.37	D2-2	0.74	0.65	E2-2	0.72	0.48	F2-2	0.67	0.74	G2-2	0.80	0.43	H2-2	0.80	0.28
K2-3	0.67	0.56	A2-3	0.78	0.41	B2-3	0.79	0.40	C2-3	0.78	0.29	D2-3	0.69	0.72	E2-3	0.75	0.44	F2-3	0.69	0.65	G2-3	0.76	0.47	*H2-3	0.83	0.26
K2-4	0.74	0.41	A2-4	0.74	0.37	B2-4	0.77	0.38	C2-4	0.77	0.39	D2-4	0.72	0.67	E2-4	0.64	0.59	F2-4	0.62	0.73	G2-4	0.63	0.78	H2-4	0.69	0.56
技能題			*A2-5	0.82	0.42	B2-5	0.78	0.37	*C2-5	0.83	0.36	D2-5	0.79	0.40	E2-5	0.60	0.77	F2-5	0.92	0.36	G2-5	0.66	0.62	*H2-5	0.81	0.31
K3-1	0.74	0.38	A2-6	0.75	0.43	B2-6	0.74	0.46	C2-6	0.77	0.43	D2-6	0.70	0.55	E2-6	0.66	0.77	*F2-6	0.84	0.45	G2-6	0.63	0.60	H2-6	0.72	0.47
*K3-2	0.75	0.22	A2-7	0.77	0.38	B2-7	0.77	0.45	C2-7	0.79	0.35	*D2-7	0.83	0.45	E2-7	0.75	0.55	F2-7	0.49	0.87	G2-7	0.66	0.69	H2-7	0.78	0.27
K3-3	0.68	0.48	A2-8	0.80	0.37	*B2-8	0.84	0.36	C2-8	0.73	0.47	*D2-8	0.79	0.22	E2-8	0.79	0.47	F2-8	0.36	0.91	G2-8	0.71	0.58	H2-8	0.80	0.29
K3-4	0.45	0.65	A2-9	0.79	0.51	B2-9	0.75	0.41	C2-9	0.78	0.37	D2-9	0.72	0.67	E2-9	0.77	0.43	F2-9	0.79	0.58	G2-9	0.78	0.47	H2-9	0.77	0.46
K3-5	0.58	0.47	*A2-10	0.84	0.41	B2-10	0.75	0.46	C2-10	0.79	0.44	D2-10	0.76	0.61	E2-10	0.76	0.47	F2-10	0.80	0.59	G2-10	0.64	0.77	H2-10	0.76	0.33
K3-6	0.76	0.37	技能題			B2-11	0.76	0.53	技能題			D2-11	0.78	0.59	E2-11	0.68	0.51	F2-11	0.48	0.86	G2-11	0.70	0.67	H2-11	0.76	0.39
			A3-1	0.76	0.37	技能題			C3-1	0.76	0.34	D2-12	0.72	0.67	E2-12	0.71	0.66	F2-12	0.57	0.80	G2-12	0.68	0.68	H2-12	0.78	0.38
			A3-2	0.73	0.42	B3-1	0.79	0.32	C3-2	0.74	0.64	D2-13	0.74	0.66	E2-13	0.65	0.73	F2-13	0.39	0.92	G2-13	0.65	0.73	H2-13	0.72	0.55
			A3-3	0.71	0.35	*B3-2	0.81	0.42	C3-3	0.77	0.51	D2-14	0.68	0.76	E2-14	0.51	0.83	F2-14	0.37	0.94	G2-14	0.67	0.71	H2-14	0.75	0.45

表 10. 各年段學生及中小學教師正式問卷難度、鑑別度分析整理表 (續)

幼兒園		國小低年級		國小中年級		國小高年級		國中		高中		大專一般		大專專業		國中小教師	
題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度	題號	難度
鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度	鑑別度
知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題	知識題
A3-4	0.63	0.31	B3-3	0.76	0.47	C3-4	0.71	0.44	E2-15	0.70	0.67	F2-15	0.57	0.83	H2-15	0.77	0.48
A3-5	0.78	0.43	B3-4	0.77	0.40	C3-5	0.74	0.40	D3-1	0.62	0.79	E2-16	0.64	0.76	G3-1	0.51	0.61
A3-6	0.52	0.51	B3-5	0.75	0.54	C3-6	0.74	0.42	D3-2	0.69	0.74		技能題		G3-2	0.48	0.72
			*B3-6	0.81	0.29				D3-3	0.78	0.59	E3-1	0.67	0.68	F3-1	0.60	0.73
			B3-7	0.78	0.33				D3-4	0.65	0.54	E3-2	0.63	0.77	F3-2	0.47	0.82
			B3-8	0.73	0.46				D3-5	0.72	0.55	E3-3	0.79	0.50	F3-3	0.64	0.72
			B3-9	0.75	0.36				D3-6	0.72	0.71	E3-4	0.78	0.48	F3-4	0.67	0.70
									D3-7	0.79	0.61	E3-5	0.76	0.46	F3-5	0.68	0.71
									D3-8	0.71	0.75	E3-6	0.59	0.72	F3-6	0.50	0.83
									D3-9	0.70	0.76				F3-7	0.57	0.82
									D3-10	0.62	0.56				F3-8	0.54	0.82
									D3-11	0.63	0.53				*F3-9	0.89	0.42
															G3-10	0.70	0.53
															G3-11	0.69	0.58
															F3-10	0.85	0.48

分析各年段學生及中小學教師試題之難度、鑑別度平均值，由表 11 可得知，在九份問卷中，除了幼兒園知識題平均難度 (0.806) 未達標準外，其餘各年段學生及中小學教師之難度平均值及鑑別度平均值皆在標準範圍內。細究其原因，可能因為幼兒園問卷施測方式是由該班老師讀題協助幼兒作答。雖在施測指導手冊中，已說明施測方式與注意事項，但仍難確保老師讀題方式不會對學生產生提示之效果，導致幼兒園知識題平均難度略高於標準範圍。

表 11. 各年段學生及中小學教師正式問卷難度、鑑別度平均值

試題類別		幼兒園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中	大學 一般	大學 專業	國中小 教師
知識	難度 平均值	0.806	0.761	0.772	0.741	0.721	0.706	0.791	0.722	0.742
	鑑別度 平均值	0.347	0.458	0.318	0.457	0.481	0.511	0.533	0.575	0.345
態度	難度 平均值	0.782	0.677	0.788	0.782	0.731	0.701	0.608	0.694	0.770
	鑑別度 平均值	0.441	0.430	0.432	0.386	0.620	0.580	0.744	0.631	0.381
技能	難度 平均值	0.678	0.690	0.772	0.743	0.754	0.716	0.640	0.595	0.661
	鑑別度 平均值	0.451	0.398	0.401	0.458	0.647	0.602	0.706	0.663	0.459

綜觀各年段學生及中小學教師試題分析結果：

- (一) 各年段學生及中小學教師問卷之知識題平均難度與平均鑑別度數值分析得知，難度部分除了幼兒園 (0.806) 以外，其他各年段平均值皆介於 0.706~0.791 之間，難度屬於中間偏易。鑑別度部分，除了幼兒園 (0.347)、國小中年級 (0.318) 以及中小學教師 (0.345) 之外，其餘各階段平均值皆高於 0.4 以上，鑑別度非常良好，鑑別度最佳者為大學專業 (0.575)。
- (二) 各年段學生及中小學教師問卷之態度題平均難度與平均鑑別度數值分析得知，難度部分，各年段皆介於 0.608~0.788 之間，難度屬於中間偏易。鑑別度部分，除了國小高年級 (0.386) 以及中小學教師 (0.381) 之外，其餘各階段平均值皆高於 0.4 以上，鑑別度非常良好，其中又以大學一般 (0.744) 鑑別度為最佳。
- (三) 各年段學生及中小學教師問卷之技能題平均難度與平均鑑別度數值分析得知，難度部分，各年段皆介於 0.640~0.772 之間，其中以大學專業 (0.595) 之難度最為適中，其餘各階段之難度仍是屬於中間偏易。鑑別度部分，除了國小低年級 (0.398) 以外，

其餘各階段平均值皆高於 0.4 以上，鑑別度非常良好，其中又以大學一般 (0.706) 鑑別度為最佳。

綜合以上分析結果得知，各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量之知識、態度及技能題難度與鑑別度兩者之平均值，除了幼兒園的知識題之外，其餘皆在所設定的範圍內。整體而言，絕大多數年段知識、態度及技能題之難度介於 0.608~0.791 之間，屬於難度中間偏易的試題；鑑別度部分，多數又高於 0.4 以上，具有非常良好之鑑別度。

### 三、防災素養施測結果

本研究對大規模施測進行初步分析，各年段學生及中小學教師防災知識、態度、技能之比較分析結果詳見表 12。

#### (一) 防災知識、態度、技能三類別試題平均得分之比較

由表 12 各年段學生及中小學教師的知識題平均答對率來分析，可發現以幼兒園 (0.924) 為最高。可能原因在於幼兒園的試題是以地震防災最基本之常識為準，且該階段之學童服從性高，對老師之教導較會認真達成目標，故其所具備之地震防災知識會較為充足。而知識題平均答對率最低者為大學一般 (0.641)，因除了防災相關科系外，一般科系課程之設計以相關專業知識為主，極少有地震防災知識之學習。然而隨著年齡之增加，大學生所應具備的地震防災知識卻應更為專精，若平日未能從不同管道多加涉獵，即可能導致地震防災知識匱乏。

由表 12 各年段學生及中小學教師的態度題平均得分可發現仍是以幼兒園 (4.75) 為最高。其次是國小三階段平均皆在 4.3 以上，表示地震防災價值觀極為良好，能夠謹遵師長的叮嚀，以認真的態度面對地震災害，也願意將地震防災相關觀念與家人、朋友分享。中小學教師之平均值亦高達 4.28，亦因為人師表，理應以身作則，且肩負保護學生之重責大任，所以不可將地震等閒視之。反觀學生因升大學後，缺少導師時常在一旁耳提面命，同學也因選修課程不同，大部分平時互動較少，再加上在臺灣足以造成嚴重傷亡的大地震發生頻率不高，大家共同規劃防災工作的機會微乎其微，地震防災很容易就成為大學生忽略的對象，進而影響防災態度的表現，因此大學一般 (3.73) 及大學專業 (3.87) 態度題平均得分敬陪末座。

由表 12 各年段學生及中小學教師的技能題平均得分可發現高分群與態度題相似，仍是以幼兒園 (4.92) 為最高。其次是國小低、中、高年級平均亦皆在 4.3 以上。因幼兒園學童所需具備的技能以自我保護為主，並且得聽從老師之指揮，對幼兒而言，與平日學校生活所須達成的要求相似，困難度較低。國小部分因家庭防災卡皆附於聯絡簿上，相關防災作為已成為每學期的例行公事，再者國小學童基本防災知識較為充足，相對的在地震發生當下，也較易做出正確的自我保護動作。而隨著年齡的增加，地震防災所應具備的技能不只是自我保護，還必須做到救助他人、成立防災指揮中心、甚至到災區進行重建，對現今

的高中生及大學生而言，因社會服務經驗不多，多數人會趨向保守估計自身的能力，不大認為自己具有足夠的地震防災技能。

整體而言，各年段學生及中小學教師防災知識、態度、技能的比較發現，學生的防災知識、態度、技能皆以幼兒園階段表現最佳，其次為國小低、中年級；除了中小學教師以外，學生的防災知識、態度、技能會隨著學習年齡層增高而有逐漸降低趨勢。形成這種趨勢的因素可能是問卷之難度及鑑別度雖有經過調整，但是整體試題之困難程度仍隨著年齡的增加而提高。再者，幼兒及國中小階段除例行性之地震防災演練外，學校課程也較常出現地震防災教育相關的知識。最重要的是，在填答問卷時，較能聽從師長的指示認真作答，因而有較佳的表現；但隨著學生年段增高，並進入大學之後，學科內容偏向專業，且此時學生外務增多，個人自主性日趨強烈，在答題時，配合度較低，因而整體表現逐漸變差。

表 12. 各年段學生及中小學教師防災知識、態度、技能之得分統計表

類別	項目	幼兒園	低	中	高	國中	高中	大學	大學	國中小 教師	總平均
			年級	年級	年級			一般	專業		
知識	災害 知識	0.907	0.768	0.797	0.765	0.725	0.705	0.564	0.750	0.766	0.750
	防備 知識	0.940	0.778	0.859	0.748	0.713	0.729	0.709	0.636	0.694	0.756
	應變 知識	0.925	0.726	0.817	0.640	0.783	0.774	0.650	0.743	0.768	0.758
知識題 平均答對率		0.924	0.757	0.824	0.718	0.740	0.736	0.641	0.710	0.743	0.755
態度	防災 警覺性	2.76 (4.6)	4.110	4.300	4.440	3.850	4.120	3.870	3.910	4.260	4.160
	防災 價值觀	2.94 (4.9)	4.470	4.550	4.500	4.260	4.240	3.730	3.880	4.290	4.310
	防災 責任感		4.410	4.400	4.450	4.060	3.960	3.600	3.830	4.300	4.126
態度題 平均答對率		2.85 (4.75)	4.330	4.417	4.463	4.057	4.107	3.733	3.873	4.283	4.220
技能	準備 活動		4.490	4.300	4.370	3.830	3.830	3.700	0.363	4.130	4.035
	應變 能力	2.95 (4.92)	4.300	4.490	4.330	4.150	4.050	3.820	3.750	4.240	4.141
技能題 平均答對率		2.95 (4.92)	4.395	4.395	4.350	3.990	3.940	3.760	3.690	4.185	4.088

## (二) 各子面向表現情形

### 1. 知識

各年段學生及中小學教師在知識題三個子面向的表現以應變知識 (0.758) 最優，其次為防備知識 (0.756)，然而三者差異很小。但應變知識、防備知識的答對率會優於災害知識，應是在地震防災教育推行的過程中，較著重於面臨震災的應變措施及相關的防備知識，而震災發生之原因卻分散於學校各種教材中。但在各子面向中，防備知識表現較佳的年段卻較多，其次為應變知識。

### 2. 態度

各年段在態度題子面向的表現，以防災價值觀 (4.31) 優於防災警覺性 (4.16) 及防災責任感 (4.13)。防災警覺性與防災責任感兩者得分較低的可能原因為：填答者雖知道地震災害的嚴重性，但因會造成重大災損之地震數十年才一次，難以感同身受，導致填答者易疏於防範，相對的，當防災的責任落於己身時，便難以擔負起該有之責任，較不積極的防災態度，促使防災警覺性與防災責任感兩子面向的平均得分較低。此外，因考量幼兒園學童身心發展之特殊性，因此在防災責任感此面向並無防災素養指標之設計，故亦未編寫試題。

### 3. 技能

各年段在技能題兩個子面向的表現中，以應變能力 (4.14) 優於準備活動 (4.04)。因在學校地震防災演練中，較著重於災時應變技巧之練習。平日雖會教導填寫家庭防災卡、準備緊急避難維生包或規劃安全逃生路線……等地震前應準備好之技能，但家長若未確實配合執行，成效必會大打折扣。此外，因考量幼兒園學童身心發展，能力有限，因此在準備活動此面向並無防災素養指標之設計，故亦未編寫試題。

## 三、重要背景條件對檢測結果之影響

### (一) 參與及未參與防災計畫學校檢測結果之比較

為了解學校有無參與防災教育計畫，是否會影響該校學生地震防災素養能力，本研究特別針對 100~101 年度、102 年度參與防災教育計畫及未參與防災教育計畫之各級學校學生及中小學教師進行地震類防災素養檢測結果之差異性分析。

從表 13 可發現，在知識題部分，100~101 年受補助學校 (0.74) 表現優於未受補助學校 (0.68) 與 102 年受補助學校 (0.65)；在態度題與技能題的部分，未受補助學校 (4.3、4.25) 則優於 100~101 年受補助學校 (4.27、4.18) 及 102 年受補助學校 (4.18、4.18)。由此可知，除知識題 100~101 年受補助學校排序第一外，態度題及技能題皆是未受補助學校表現較為亮眼，但與受補助學校之得分差距甚微。

表 13. 有無受補助學校地震類防災素養檢測知識、態度、技能表現之比較

項目	有無受補助	國小低 年級	國小中 年級	國小高 年級	國中	高中職	國中小 教師	平均	排序
知識題答 對率	100-101 受補助	0.76	80	0.71	0.70	0.70	0.74	0.74	1
	102 受補助	0.65	0.75	0.69	0.60	0.47	0.75	0.75	3
	未受補助	0.66	0.77	0.68	0.61	0.62	0.71	0.71	2
態度題 平均得分	100-101 受補助	4.40	4.28	4.41	4.13	4.14	4.27	4.27	2
	102 受補助	4.33	4.35	4.44	4.01	3.64	4.28	4.28	3
	未受補助	4.43	4.42	4.50	4.06	4.12	4.28	4.28	1
技能題 平均得分	100-101 受補助	4.34	4.24	4.20	4.12	4.03	4.16	4.16	2
	102 受補助	4.30	4.33	4.49	4.02	3.72	4.18	4.18	2
	未受補助	4.43	4.39	4.38	4.11	3.99	4.20	4.20	1

100~101 年受補助學校師生因已受到完整的防災教育計畫訓練，故能有較佳的表現；圖 3 顯示受補助學校多數位於偏鄉，由於城鄉差距所造成的影響，其學生接受來自外在環境的防災知識相對較少；再加上 102 年受補助學校在受測當下，防災計畫才剛啟動，學生部份尚未接收到完整的防災教育課程及演練。

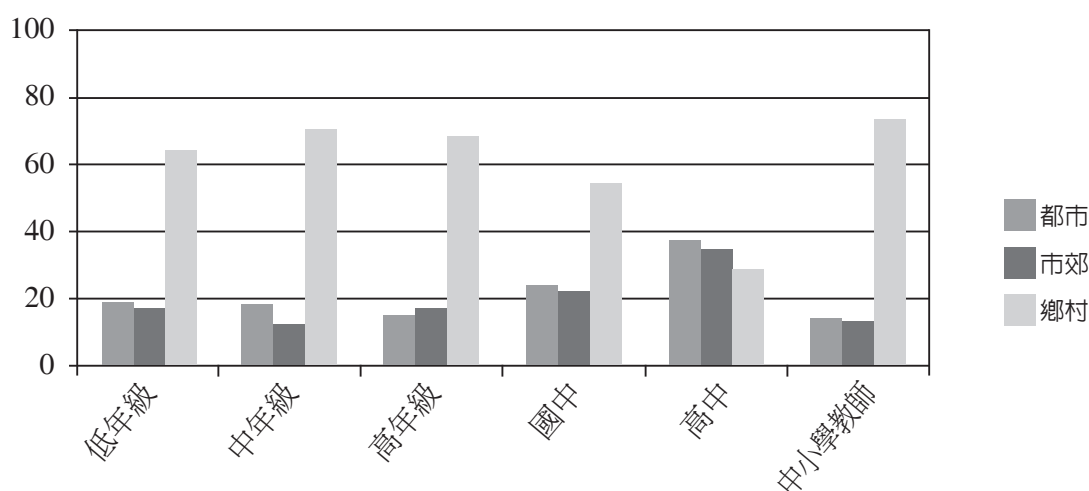


圖 3 受補助學校所在地—都市化差異情形

態度題部分發現 100~101 年受補助學校、102 年受補助學校及未受補助學校三者曲線之變化趨勢相似，但未受補助學校得分幾乎都優於受補助學校，顯示參與防災教育計畫未必能改變師生之態度，其原因可能為目前防災教育著重於防災知識的傳達及防災技能的演練，缺乏防災態度的養成。

技能題部分發現 100~101 年受補助學校及未受補助學校曲線變化具有一定趨勢，會隨著年段升高而降低，且互有勝負；且隨著年段升高，所需之地震防災技能難度也越高，而防災教育計畫又較偏重於防災知識的學習，防災技能並未隨著加深加廣，因此導致年段越高，防災技能相對表現較差。

因此，未來在進行防災教材發展與計畫規劃時，如欲獲取較佳之施行成效，建議應以各年段防災素養指標為基礎，除了防災知識外，也要擴及態度及技能等二面向來進行教材之編撰與防災計畫之規劃。

## (二) 防災知識獲得來源

受測者防災知識獲得來源包含：電視、廣播、電腦網路、學校（研習）課程或老師、同學或同事、家人或親戚、報紙雜誌與課外讀物共計八個項目。本研究依此八個項目，分別進行獨立樣本 t 檢定考驗分析，以了解不同的防災知識獲得來源對各年段學生之防災素養得分造成之差異情形，茲分別說明如下：

在八個地震防災知識來源中，「電視」、「電腦網路」、「學校課程或老師」、「報紙雜誌」、「課外讀物」對七個年段學生之地震防災素養得分達顯著差異，其次為「廣播」共計有六個年段學生之防災素養得分達顯著差異，再其次為「家人或親戚」有五個年段學生之防災素養得分達顯著差異，最少年段學生之防災素養得分達顯著差異者為「同學」，僅有四個年段達到。但各年段學生之防災素養得分達顯著差異者，皆是經由各種來源獲得地震防災知識者之得分優於未經由各種來源獲得地震防災知識者。由此可建議教育主管機關若要能有效提升各年段學生之地震防災素養可由上述提及的管道來進行。

## (三) 曾經歷或感受的災害

本研究為了解受測者「有無災害經驗」及「經歷災害之種類」，對其地震防災素養之影響，進行獨立樣本 t 檢定，綜合結果分析，發現：各年段學生地震類防災素養得分情形，以曾經歷颱風及地震類災害者之得分顯著優於未曾經歷此類災害者。

## 四、地震類防災素養標準化評量正式題本與常模建置

本研究大規模正式施測後，將正式施測結果加以分析，為提供日後施測者能有效使用本題本進行施測，另編有「常模衍生分數對照表」及「各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量實施手冊」。

### (一) 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量定稿題本

各年段學生及中小學教師之間卷試題皆分知識題、態度題及技能題三大類別。其中知識題依受測者認知發展程度，設定幼兒園為答案二選一、國小低年級為答案三選一的選擇題類型，其餘七份試題皆為答案四選一的選擇題；而態度題以「同意程度」、技能題以「可做到的程度」作為填答選項，兩者皆為五點量表之題型（幼兒園為三點量表）。



## (二) 常模衍生分數對照表

爲使施測者易於了解填答者在團體中的地震類防災素養程度爲何，特建立常模衍生分數對照表，只須依填答者的得分表現對照常模中的相對位置即可得知結果。若施測者身份爲教師，常模衍生分數對照表又可做爲地震類防災教學之成效檢驗工具，並依知識、態度或技能題之常模落點，得知須加強之課程範疇，進而修正教學目標或調整授課內容及教學法。因此，未來若將此常模應用於全國地震類防災素養檢測時，必可做爲日後地震防災教育課程編撰、防災教育執行重點之參考依據。

本研究所建立之常模衍生分數對照表共計九份。每一份對照表內容包含知識題、態度題及技能題三類試題之常模衍生分數對照表，內容包含：百分等級、T 分數及 Z 分數，施測者可將施測結果之原始分數與此表進行對照與轉換，藉以了解填答者地震類防災素養現況能力。本研究以幼兒園 216 位學生、國小低年級 1340 位學生、國小中年級 1340 位學生、國小高年級 1340 位學生、國中 1518 位學生、高中職 1506 位學生、大學（一般）2871 位學生、大學（專業）856 位學生、中小學教師 531 位教師爲常模樣本，建立百分等級及常態轉換 T 分數及 Z 分數常模。各年段及中小學教師常模衍生分數對照表。

## (三) 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量實施手冊

標準化評量乃依一定的測驗程序所編製，其實施步驟、計分的標準、分數的解釋方法，均須依照指導手冊辦理，使測驗實施過程及結果得以維持一致性。因此，本研究亦編寫「各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量實施手冊」，內容包含：評量內容簡介、評量目的、適用對象、使用時機、施測方式、施測所需時間、施測步驟、計分方式、測驗結果記錄、測驗結果解釋與應用及常模衍生分數對照表。各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量實施指導手冊，詳見附錄五。

## 五、98 年與 102 年地震類防災素養檢測結果之比較

本研究進行正式施測時，同時彙整葉欣誠 (2010) 等 98 年所編製的問卷，由同一批師生同時檢測 98 年與 102 年防災素養問卷之結果如表 14 所示。

表 14. 同一批師生以 98 及 102 年度問卷檢測防災知識、態度與技能題得分結果之比較

項目	年度	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中職	大學 一般	大學 專業	中小學 教師	總平均
知識題 平均 答對率	102	0.884	0.834	0.769	0.631	0.624	0.571	0.727	0.787	0.728
	98	0.975	0.909	0.919	0.659	0.727	0.751	0.743	0.757	0.805
態度題 平均 得分	102	4.710	4.560	4.540	4.290	3.960	3.800	4.250	4.590	4.300
	98	4.030	4.660	4.170	4.590	3.980	4.670	4.070		4.310
技能題 平均 得分	102	4.350	4.500	4.350	4.410	3.840	3.800	3.870	4.560	4.210
	98	0.807	0.924	0.957	0.700	0.640	0.748	0.800	0.913	0.811

由表 14 可得知，在知識題部分，98 年度問卷總平均答對率為 0.805，102 年度問卷總平均答對率為 0.728，其難度值較為接近 0.5，試題難度也較為適中。由上述比較可得知 102 年度問卷之知識題應稍難於 98 年度知識題，這乃由於 98 年度問卷題型為是非題與選擇題，102 年度問卷題型則全部為選擇題，就猜對的機率而言，是非題會高於選擇題。而實際施測結果顯示，除了中小學教師部分外，各年段學生在 98 年度問卷知識題的平均答對率果真皆高於 102 年度問卷。

態度題部分，98 年度各年段學生態度題平均得分為 4.31，102 年度態度題平均得分為 4.30，顯示兩者平均得分相近似。

技能題部分，因 98 年問卷試題題型兼具是非題與選擇題兩種；而 102 年問卷試題題型為「是否能做到該項技能」之五等第量表，兩者計分方式不同，故無法進行比較。

## 伍、結論

### 一、各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量定稿題本

#### (一) 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式問卷

各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量歷經三次專家問卷內容效度審查以及二次預試，逐次依專家建議及預試結果，進行試題與問卷信度分析，並修正及篩選試題，最終完成各年段學生及中小學教師「102 年地震類防災素養標準化評量」共計九份正式問卷之定稿題本。

#### (二) 正式問卷之難度、信度及鑑別度分析結果

為檢視各正式問卷是否達標準化之標準，特設定信度 *Cronbach α* 值須達 0.7 以上，試題難度介於 0.2~0.8 之間及鑑別度達 0.25 以上。如表 15 所示，可得知各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式問卷屬中高信度，難度屬於中間偏易的試題，鑑別度部分，各份試題多屬鑑別度佳的試題。

表 15. 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量正式問卷之信度難度與鑑別度平均值與問卷試題數量整理表

問卷分析	幼兒園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中職	大專 一般	大專 專業	中小學 教師
整體信度 平均值	0.791	0.800	0.823	0.834	0.871	0.839	0.851	0.903	0.914
整體難度 平均值	0.753	0.744	0.765	0.738	0.713	0.702	0.697	0.684	0.720
整體鑑別度 平均值	0.378	0.427	0.394	0.435	0.573	0.560	0.637	0.621	0.400

問卷分析	幼兒園	國小 低年級	國小 中年級	國小 高年級	國中	高中職	大專 一般	大專 專業	中小學 教師
知識題 題數	14	13	12	16	14	16	22	20	19
態度題 題數	4	10	11	10	14	16	16	14	15
技能題 題數	6	4	9	6	11	6	10	11	9
問卷總題數	24	27	32	32	39	38	48	45	43

## 二、各年段學生及中小學教師防災素養之得分表現

### (一) 防災知識

各年段學生及中小學教師知識題答對率總平均值為 0.755。其中答對率最高者為幼兒園階段，答對率為 0.924，其次為國小中年級階段，答對率為 0.824，最低者為大學一般階段，答對率為 0.641，其餘各階段差異不大。

### (二) 防災態度

各年段學生及中小學教師態度題得分總平均值為 4.22，因 4 分代表「同意」的態度，此平均得分表示整體填答者的地震防災價值觀極為良好。整體而言，防災態度的平均得分隨著年齡之增長略為下降，平均得分最高者為幼兒園階段，平均得分為 4.73，最低者為大學一般階段，平均得分為 3.73。

### (三) 防災技能

各年段學生及中小學教師技能題得分總平均值為 4.09，為「能夠做到」的程度。防災技能的平均得分會隨著年齡之增長略為下降，平均得分最高者為幼兒園階段，平均得分為 4.92，最低者為大學專業階段，平均得分為 3.69。

### (四) 建立常模

本研究以各年段學生及中小學教師正式問卷回收有效樣本為常模樣本，建立常模衍生分數對照表共計九份。每份對照表皆涵蓋知識題、態度題及技能題三類試題之常模衍生分數對照表，內容包含：百分等級、T 分數及 Z 分數，作為原始分數對照與轉換之用。

1. 防災素養各子面向得分，以「災害知識」之得分對防災知識題平均答對率影響最大，「防災責任感」之得分深深影響防災態度題之平均得分。「應變能力」之得分則對技能題平均得分有較大之影響。
2. 各年段學生及中小學教師之地震類防災知識題、態度題及技能題得分三者間相關情形大多達顯著相關，其中以防災態度與防災技能間的得分具較高相關性，且相關程

度遠大於防災知識與防災態度，以及防災知識與防災技能彼此間之相關性。

## 陸、建議

### 一、對教育單位與學校行政單位之建議

- (一) 日後若有教育單位或學校行政單位欲使用本研究所發展之地震類防災素養標準化評量，對師生進行地震類防災素養檢測時，請遵照地震類防災素養標準化評量指導手冊之步驟進行施測工作，務求施測過程得以標準化，如此檢測結果才具意義。
- (二) 各年段學生及中小學教師地震類防災素養標準化評量檢測結果顯示：防災素養得分並未隨著年段的提升而增加，反而於大學階段降至最低，可能原因為，目前地震防災相關知識在學校教科書中分佈分散且零碎，學校防災教育課程又傾向於定期地震防災演練，較缺乏有系統的課程規劃，且無法同時兼顧地震防災知識、態度及技能三面向能力之提升。若再加上學生本身對於主動透過不同管道學習地震防災相關課程之意願低落，將使學生更缺乏機會接觸地震防災教育課程。因此，綜合以上各項原因，茲提出建議：
  1. 教育單位應以各年段地震類防災素養指標為基礎，擴及防災知識、態度及技能三面向來進行地震防災教材之編撰與地震防災計畫之規劃，並將地震防災教育納入正式課程中。
  2. 應從幼兒園階段開始，落實地震防災教育課程與地震防災演練，使學童從小即建立正確的防災觀念、養成積極的防災態度，學習有效之防災技能。並加強各級學校對於地震防災教育之推動，讓地震防災教育能確實紮根、茁壯，落實於生活之中。

### 二、對於教師教學之建議

- (一) 教師使用本研究發展之各年段學生地震類防災素養標準化評量之適當時機為：
  1. 地震防災教育課程實施前：用以評估學生的起點行為，了解其地震防災之現況能力，以做為教師設計地震防災教學活動之參考。
  2. 地震防災教育課程實施中：可隨時檢視教師之教學成效，以作為教師調整教學模式或授課內容之參考依據。
  3. 地震防災教育課程實施之後，可用以檢測學生之學習成效，並作為教師下次教學時改進或加強之依據。
  4. 教師可將學生地震防災素養檢測結果，參照該年段之常模衍生分數對照表來進行原始分數的轉換，以了解學生在群體中地震防災素養表現情形，並作為課程設計的參考。
- (二) 由「獲得防災知識來源」分析結果可得知，電腦網路是主要防災知識獲得來源之一。因此建議老師可利用地震防災素養相關網路平臺或網站來進行教學或結合時事做他國震災案例分享，讓地震防災教育可更貼近生活，並喚起學生之危機意識。

(三) 由各年段防災知識、態度及技能三者間相關程度分析結果得知，各年段學生之防災態度與防災技能有較高程度之關聯性，可見態度影響技能之學習程度，技能俱備程度也會影響面對震災的態度。因此教師在教學之際，除了防災知識的灌輸外，更應加強防災技能的演練，以改變學生的態度。

### 三、對後續研究之建議

- (一) 臺灣地震發生頻仍，本研究僅針對各年段學生及中小學教師進行地震防災素養檢測，了解其現況能力。因此建議後續研究者，可以發展適用於一般社會大眾之地震防災素養標準化評量，並建立常模，讓地震防災素養成爲每一個人民的基本素養。
- (二) 隨著科技發達，地震警示系統將日趨完備，學生所需具備的防災技能亦須與時俱進；加上網路逐漸成爲地震防災知識主要來源，學生的防災概念將不斷快速更新。因此，日後應每隔數年即修正試題一次，讓地震類防災素養試題能常保適用性。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧 (2013)。教育測驗與評量—教室學習觀點。臺北市：五南。
- 王文科、王智弘 (2012)。教育研究法 (第七版)。臺北市：五南。
- 王維悅 (2004)。大自然的怒吼—火山與地震。臺北縣：專業文化。
- 中央氣象局 (2017)。地震測報中心 - 海嘯資訊：臺灣歷史海嘯。2017年3月13日，取自 <http://scweb.cwb.gov.tw/Twenty.aspx?ItemId=4&loc=tw>。
- 余民寧 (2011)。成就測驗的編制原理 (第三版)。臺北市：心理。
- 巫孟珊 (2003)。集集地震後埔里居民的災害識覺及生活調適。國立高雄師範大學地理學系碩士論文，未出版。
- 吳明清 (2006)。教育研究 - 基本觀念與方法分析。臺北市：五南。
- 李麗娟 (2005)。南部地區國小教師防災教學信念與教學行爲之研究—以天然災害爲例。國立臺南師範大學自然科教學碩士論文，未出版。
- 林明瑞 (2012)。校園師生防災素養指標建立及標準化評量之檢測。教育部委託之專研究成果報告，未出版。
- 林明瑞、孔崇旭、楊鈞嵐 (2013)。101年度校園師生防災素養檢測計畫。應科方案計畫成果溝通分享系統，臺北市：教育部。
- 涂金堂 (2009)。教育測驗與評量。臺北市：三民書局。
- 翁麗芳、塘利枝子、洪福財、邱瓊慧、孫秉筠、張紹盈、洪玉燕 (2010)。幼兒園防災教育教材編修與推廣。教育部顧問室委託專案研究成果報告，未出版。

- 郭生玉 (2004)。教育測驗與評量。臺北市：精華。
- 陳冠宇、陳陽益、邱永芳、蘇清和、單誠基 (2011)。臺灣沿海海嘯影響範圍與淹水潛勢分析 (4/4)。交通部運輸所委託專案成果研究報告。臺北市：交通部。
- 陳英豪、吳裕益 (2003)。測驗與評量 (二版)。高雄市：復文圖書。
- 陳靜德 (2006)。多媒體輔助防震教學成效之研究—以國小三年級為例。國立臺中教育大學自然科學教育學系碩士論文，未出版。
- 馮觀富 (1983)。國民小學學習成就標準測驗編製研究。新北市：臺灣省國民學校教師研習會。
- 葉欣誠 (2006)。各學習階段學生與中小學教師防災素養調查規劃計畫。95 年度「防災科技教育人才培育先導型計畫」期末報告，未出版。
- 葉欣誠 (2010)。98 年度「防災科技教育深耕實驗研發計畫」- 師生防災素養檢測及成效評估。教育部顧問室委託之專案研究期末成果報告，未出版。
- 歐滄和、周文欽、許擇基、盧欽銘、金樹人、范德鑫 (2002)。心理與教育測驗。臺北市：心理。
- 歐陽嶠暉，黃宏斌，施邦築，李文正 (2011)。教育部防災科技教育歷年成果冊【92-99 年】(附光碟)。教育部出版。
- 蔡衡、楊建夫 (2004)。臺灣的斷層與地震。臺北縣：遠足文化。
- 蔣澣儀 (2007)。臺灣地區海嘯災害潛勢評估。未出版之碩士論文。國立中正大學，嘉義縣。
- 臺灣地質知識服務網 (2017)。地質百科。2017 年 3 月 12 日，取自 <http://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/ct?xItem=152723&ctNode=1233&mp=105>

## 二、英文部分

- Ebel, R. L. (1972). *Essentials of educational measurement*. N. J.:Prentice-Hall.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Rea, L. M. & Parker, R. A. (1997). *Designing and Conducting Survey Research: A Comprehensive Guide(2nd ed.)*. San Francisco: Jossey-Bass, Inc.