

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

國小女學童「樂」學數學—來吧！和數學握握手

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 106-2630-S-230-001-
執行期間：106年12月01日至107年11月30日
執行單位：正修學校財團法人正修科技大學師資培育中心

計畫主持人：黃玉幸

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：黃政欽
講師級-兼任助理：曾建勳
大專生-兼任助理：陳昱孝
大專生-兼任助理：郭玟彤
大專生-兼任助理：蘇怡君

中華民國 107 年 12 月 10 日

中文摘要：本計畫出版品有四件，均置臉書<http://0rz.tw/dM9ESw>持續推廣，以輔助數學科學習弱勢學生，提高學習成就。一為淺近圖文之兒童讀物《來吧！和數學握握手》，描述女主角不喜歡到喜歡數學的故事，引導女童從小擺脫「女生數理不好沒關係」刻板印象；700本精裝繪本於6月贈送245所國小，電子書公開閱覽，<https://goo.gl/4xRUkB>。

二為創作Q版動畫《來吧！和數學握握手》，以小女生為主角，「專心篇」、「提問篇」、「遊玩篇」，貫穿主軸「數學並不難」，從心理層面關懷弱勢國小女學童接觸科學，激勵學習數學之信心，<https://youtu.be/azjGWvawMUA>，推廣正向數學科學習經驗，並獲中央社、國語日報等9家電子及平面媒體報導。

另二是出版《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習與教學手冊，並編製電子書公開閱覽，9月15日辦理數學領域授課教師工作坊。

本計畫成果經由兒童讀物、動畫、教材及學具等媒材，協助更多數學科學習弱勢學生，克服數學焦慮，奠定數學基本學力之目標。

中文關鍵詞：國小女學童，補救教學，數學焦慮

英文摘要：The project places 4 publications on Facebook (<http://0rz.tw/dM9ESw>) continuing disseminate and assisting vulnerable students in learning mathematics and sciences. The goal is to increase learning outcomes. The first publication is a children's picture book - 'Come on, let's shake hands with math.' The book tells a story about a female student who didn't like math at first but liked it in the end. The book aims to guide female pupils to break away from a stereotype, which states that 'it's okay to be bad at math if you're a girl.' Seven-hundred copies of the children's picture book were given to 245 primary schools. Electronic copy of the book is open to the public (<http://goo.gl/4xRUkB>). The second publication is an animation clip: 'Come on, let's shake hands with math.' The main character is a young girl. The animation clip consists of topics like: "chapter of focus," "chapter of asking questions," and "chapter of play" with a theme that is centered on 'learning math is not difficult at all.' The story intends to care vulnerable female pupils when learning sciences from psychology aspect and to encourage their confidence in learning math (<https://youtu.be/azjGWvawMUA>). In addition, the story line is designed to popularize positive experience in learning math and sciences. This animation clip has been reported by 9 electronic and print media, including CAN and Mandarin Daily News. The other two publications are 'happy math magic school: Handbook for teaching and learning concept of multiple in primary school.' The book also has electronic version

which is open to the public. A workshop for math teachers was held on 15th of September, 2018.

To sum, this project assists many vulnerable students in learning mathematics and sciences via the children's picture book, the animation clip, teaching equipment and learning tools in order to overcome math anxiety and to establish foundation for mathematics.

英文關鍵詞：female pupils, remedial teaching, math anxiety

目錄

壹、前言.....	1
貳、計畫執行內容.....	2
參、計畫內容與計畫目標相符合.....	24
肆、計畫內容與文獻探討相呼應.....	27
伍、計畫內容與預期效益相符合.....	31
陸、計畫推廣成果.....	34
柒、結語.....	41
參考文獻.....	43
附 錄.....	44
附件一.....	44
附件二.....	46
附件三.....	48
附件四.....	51

國小女學童「樂」學數學—來吧！和數學握握手

計畫執行成果期末報告

壹、前言

本計畫核心思維以國小數學學習弱勢女學童的成功進展經驗，作為促進偏鄉地區及女學童的數學學習關懷與支持，且計畫主持人及協同研究人員，長期參與是類計畫的訪視與諮詢，期待藉由此計畫，轉化成現場觀察、實踐與支持的角色，以具體協助國小現場的老師及女學童，提升數學學習的動機與成就。

主持人曾擔任國民小學教師多年，計畫協同研究人員身兼高雄市國民教育輔導團數學領域副召集人，結合兩人實務與專長，關注國民小學女學童數學科之學習經驗，由教育部科技化評量系統挑選 2017 年高雄市國小數學科進步較多的女學童，訪談、觀察及編輯、創作宣導素材，以淺近圖文書冊、漫畫型小動畫和可操作的教材，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。

本計畫以國民小學女學童學數學之真實故事，萃取學習經驗編印成冊，經由兒童讀物、漫畫型小動畫、教材等媒材，協助更多參加教育部補救教學實施方案之數學科學習弱勢學生，克服數學焦慮，提高數學科學習成就，奠定數學基本學力。本計畫為科技部「女性科技人才培育之科學活動與出版」計畫，執行計畫一年，成果報告分計畫執行內容、計畫內容與計畫目標相符合、計畫內容與文獻探討相呼應、計畫內容與預期效益相符合、計畫推廣成果及結語分述之：

貳、計畫執行內容

一、兒童繪本《來吧！和數學握握手》

(一) 內容簡介

《來吧!和數學握握手》內容為書寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，引導孩子學習數學的方式。

《來吧！和數學握握手》書名符合兒童心理鼓勵親近數學，封面設計以國小女童為主角，從數學符號中展現歡笑童顏，傳遞有勇氣克服數學焦慮，印製紙本分送高雄市各國民小學，關懷偏鄉地區及女學童的數學學習困擾，激勵女學童正向學習數學，提高學習動機與信心。

正修科技大學時尚生活創意系應屆畢業生郭玟彤、蘇怡君繪圖，扉頁將數字擬人化，繪圖以彩色鉛筆、蠟筆繪製，呈現之手感筆觸及色彩搭配活潑，吸引學童閱讀。跨頁圖畫表達國小女童從心理畏懼數學到喜歡數學的心理轉折，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。

內容圖繪家中長輩對於女升學數學之性別刻板印象，「奶奶說：『女孩子，數學成績本來就不好，姑姑小時候數學不及格，還不是讀了大學。』外公說：『女孩子，數學讀不來就算了，阿姨小時候數學抱鴨蛋，也有份好工作。』」「老師說：『女生、男生都可以學好數學，國語數學成績一樣好，才能上台領獎。』」說明學校老師的鼓勵及女童的自我突破，從小擺脫社會文化既定之科學中之性別刻板印象，鼓勵更多女性從小參與科學。

內容提供學好數學的方法，如「老師說：『學數學就像爬樓梯，一步步向上爬。遇到不會的地方，先下一階，學會了，再上階；遇到不懂的地方，先降兩級，學會了，再前進。慢一點，沒關係，就是要站穩每一階，走穩每一步。』」「...老師坐在我身邊教我不會的，我在黑板教同學他不懂的，上課考試測驗遊戲闖關題目，回家功課可用電腦遊戲練習，兩個同學、補學不會的缺口，三個同學、填弄不懂的破洞，考試時、我們寫和其他同學不一樣的練習題....。」具體說明國小女童參與補救教學數學成績進步的做法，符合精熟學習之不同能力分組或小班教學策略的學習方法，契合補救教學政策實施重點。

《來吧!和數學握握手》內容為書寫一個小女生 從害怕數學到喜歡數學的故事，期能透過繪本的閱讀，引導孩子學習數學的方式。印製精裝 700 本，分送高雄市各國小及國立科學工藝博物館辦理親子科學閱讀，並編輯電子書提供公開閱覽 (<https://goo.gl/4xRUkB>)。獲中央通訊社、國與日報等多家媒體報導，且成立臉書 <http://0rz.tw/dM9ES> 點閱瀏覽。

(二) 高雄市各國小閱讀《來吧！和數學握握手》回饋意見

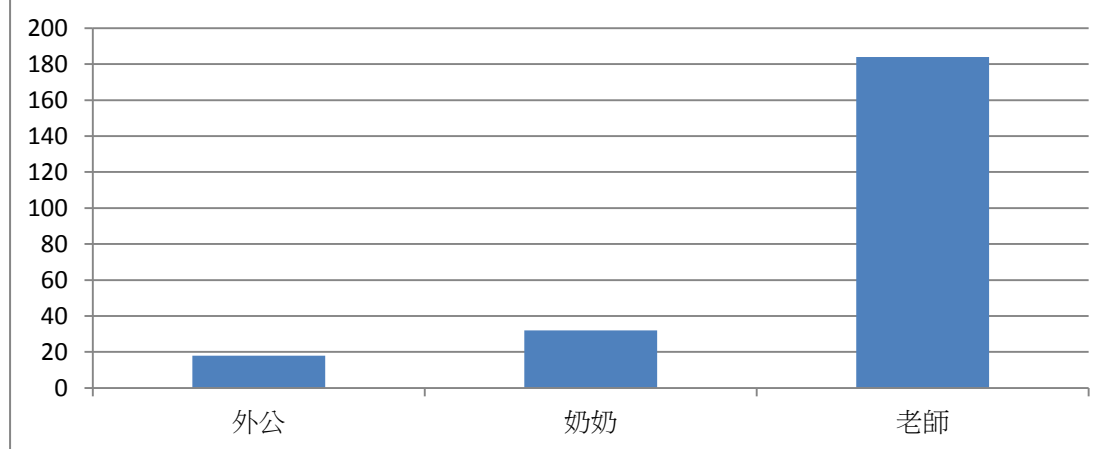


高雄市國小學童閱讀後回饋意見截至 107 年 11 月 30 日，共 80 校經由老師指導閱讀(紙本或電子書)，並回饋意見，有效意見共 222 則。每題回應意見，整理分析如下表及圖：

1.這本書的外公、奶奶還有老師說女生學數學的看法，那位說得有道理?請寫出 3 個你/妳的看法。

項目	則數	百分比
老師	184	82.3
奶奶	32	14.4
外公	18	8.1

這本書的外公、奶奶還有老師說女生學數學的看法，那位說得有道理？請寫出3個你/妳的看法。

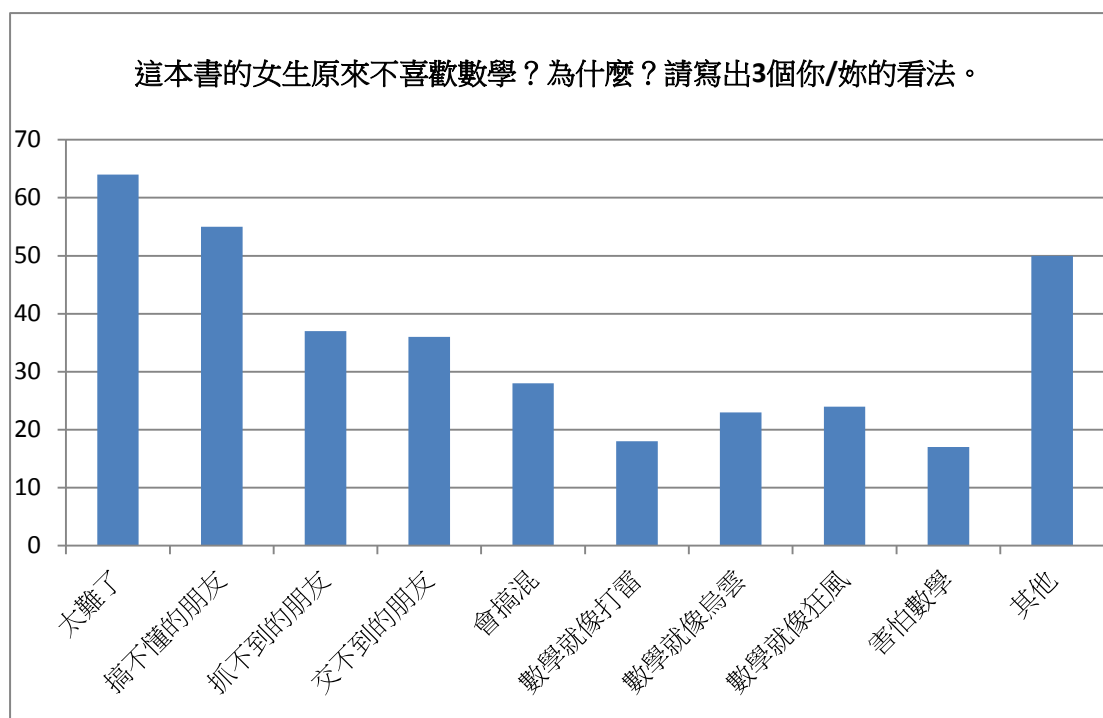


本題以「老師」最多，有 184 則，約 82.3%。文字描述摘錄如下：

- 1.我覺得數學真的很像樓梯一樣 2.我也覺得學不會就不要放棄 3.我覺得 5 年級不會就要下一階。
- 1.男生、女生都可以學好數學 2.學數學就像爬樓梯，一步步向上爬，遇到不會的地方先下一階，學會了再上階 3.遇到不懂的地方先降兩級，學會了再前進。
- 我認為學數學可以用聊天的方式去了解他的理念，當然也可以用唱的，把公式連起來變成一首歌，也有古老的方式用寫的。
- 我覺得老師說得有道理，因為 1.只要你認真，就有理想的成績。2.老師每天上的課程回家再複習一次。3.要先打好基礎才可以學得比較好。
- 1.我覺得只要用功讀書也可以學好數學 2.不知道題目可以問老師或同學 3.而且不是只有女生數學不好，男生只要不認真也會考不好的。

2.這本書的女生原來不喜歡數學？為什麼？請寫出 3 個你/妳的看法。

項目	則數	百分比
太難了	64	28.8
搞不懂的朋友	55	24.8
抓不到的朋友	37	16.7
交不到的朋友	36	16.2
會搞混	28	12.6
數學就像打雷	18	8.1
數學就像烏雲	23	10.4
數學就像狂風	24	10.8
害怕數學	17	7.7
其他	50	22.5

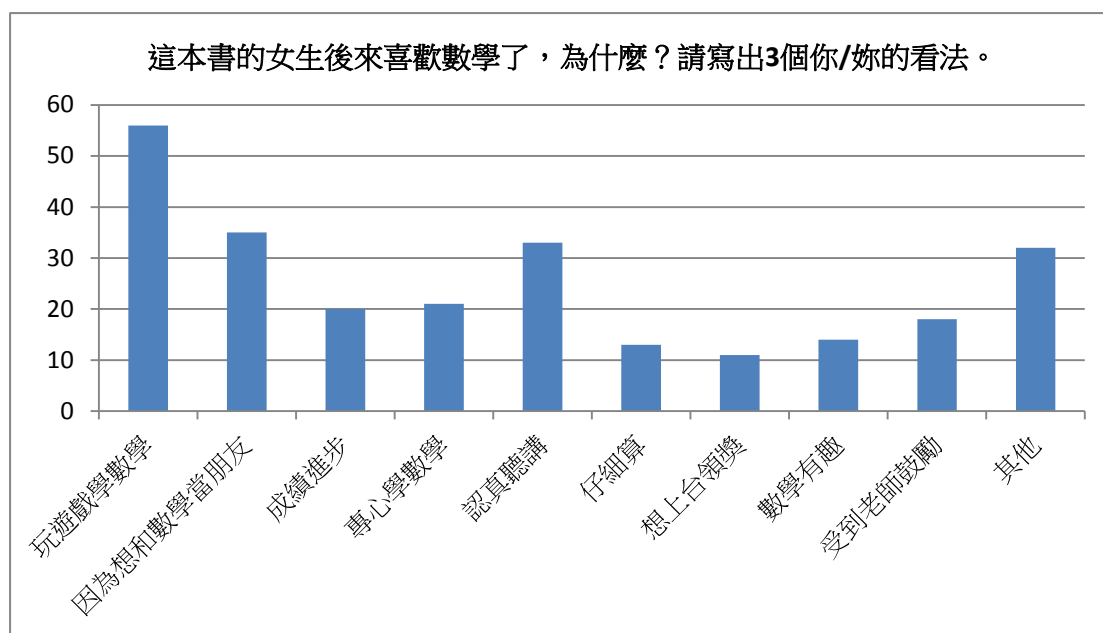


本題以「太難了」最多，有 64 則，約 28.8%，其次以「搞不懂的朋友」，有 55 則，約 24.7%，「其他」約有 22.5%。文字描述摘錄如下：

- 因為看不懂沒再認真聽不想算感覺很難。
- 因為還要算，還要想。
- 因為考試數學成績不理想，聽不懂老師在講什麼，看不懂考試題目。
- 要一直計算、算錯很麻煩、成績不好。
- 因為上課很無聊 聽不懂 在想下課的事。

3.這本書的女生後來喜歡數學了，為什麼？請寫出 3 個你/妳的看法。

項目	則數	百分比
玩遊戲學數學	56	25.2
因為想和數學當朋友	35	15.8
成績進步	20	9.0
專心學數學	21	9.5
認真聽講	33	14.9
仔細算	13	5.9
想上台領獎	11	5.0
數學有趣	14	6.3
受到老師鼓勵	18	8.1
其他	32	14.4

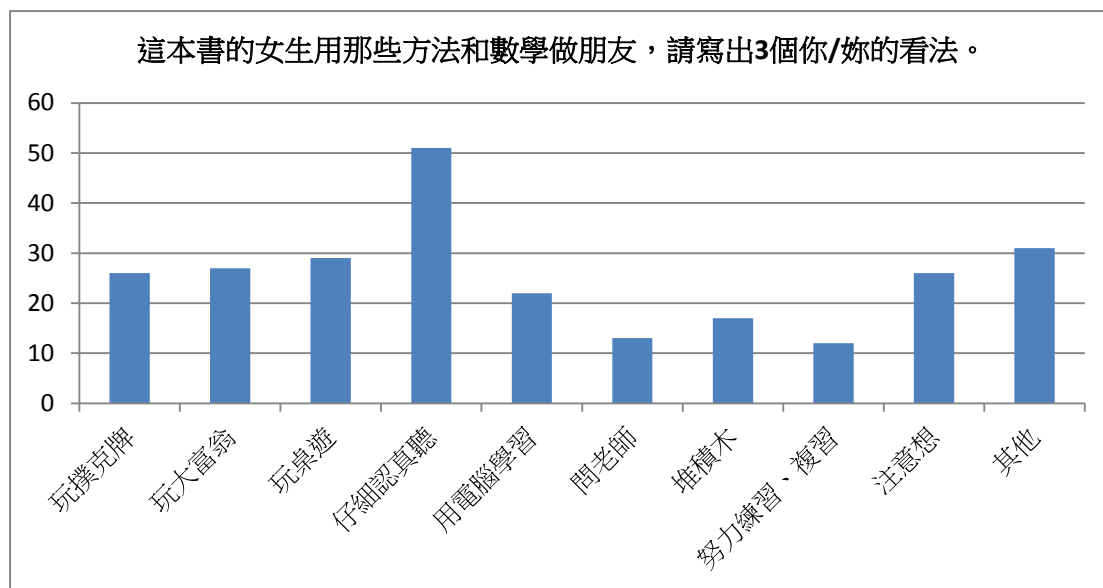


本題以「玩遊戲學數學」最多，有 56 則，約 25.2%。文字描述摘錄如下：

- 數學變得跟遊戲一樣好玩；2.測驗通過，覺得成績進步；3.和數學做了朋友。
- 1.數學可以玩遊戲；2.可以和同學討論；3.回家多練習。
- 完走樓梯的遊戲；玩大富翁；用遊戲學數學。
- 因為玩桌遊整數分數小數有趣多了、拉線圈面積長度距離好玩多了。
- 1.玩撲克牌加減乘除簡單多了 2.玩桌遊整數分數有趣多了 3.玩積木簡單多了。

4.這本書的女生用那些方法和數學做朋友，請寫出 3 個你/妳的看法。

項目	則數	百分比
玩撲克牌	26	11.7
玩大富翁	27	12.2
玩桌遊	29	13.1
仔細認真聽	51	23.0
用電腦學習	22	9.9
問老師	13	5.9
堆積木	17	7.7
努力練習、複習	12	5.4
注意想	26	11.7
其他	31	14.0

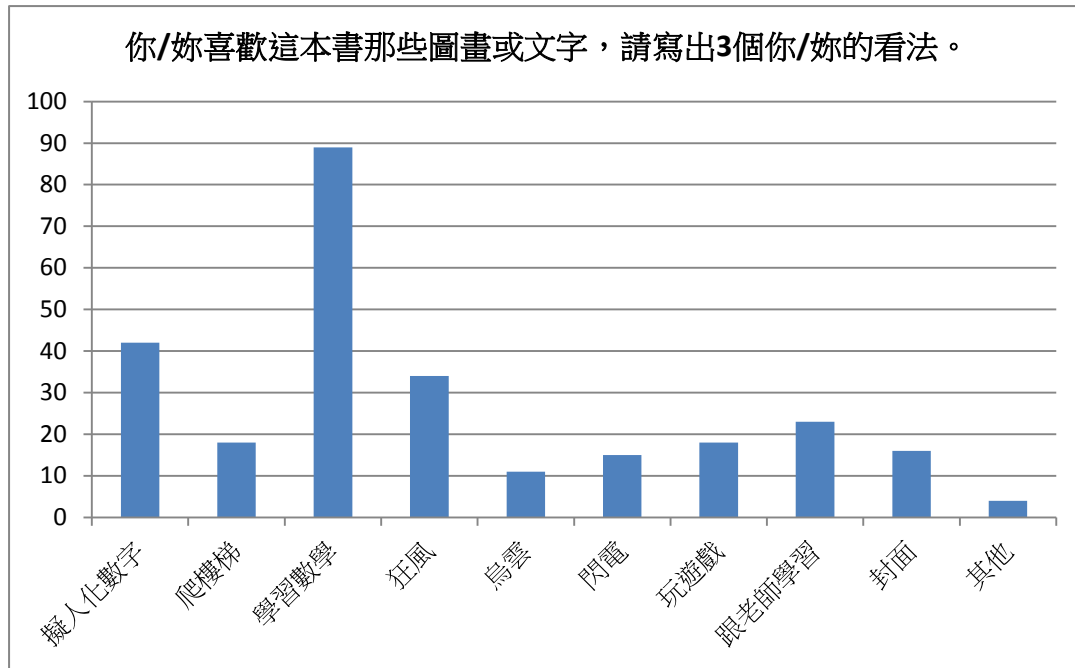


本題以「仔細認真聽」最多，有 51 則，約 22.9%；其次以「其他」，有 31 則，約 13.9%，「玩桌遊」，有 29 則，約有 13.0%；「玩大富翁」，有 27 則，約有 12.1%；「玩撲克牌」，有 26 則，約有 11.7%。文字描述摘錄如下：

- 用玩數學遊戲的方式。
- 1.玩遊戲學數學 2.跟同學一起學數學 3.老師講清楚，她會了。
- 玩大富翁；努力學習；看懂它。
- 玩撲克牌，堆積木，玩桌遊。
- 1.很好喔，也學得越來越快了 2.在玩撲克牌，堆積木，玩桌遊的時候也有開始練習比較困難的題目了 3.現在這個小女孩的測驗通過了，成績也越來越進步了。

5.你/妳喜歡這本書那些圖畫或文字，請寫出 3 個你/妳的看法。

項目	則數	百分比
擬人化數字	42	18.9
爬樓梯	18	8.1
學習數學	89	40.1
狂風	34	15.3
烏雲	11	5.0
閃電	15	6.8
玩遊戲	18	8.1
跟老師學習	23	10.4
封面	16	7.2
其他	4	1.8

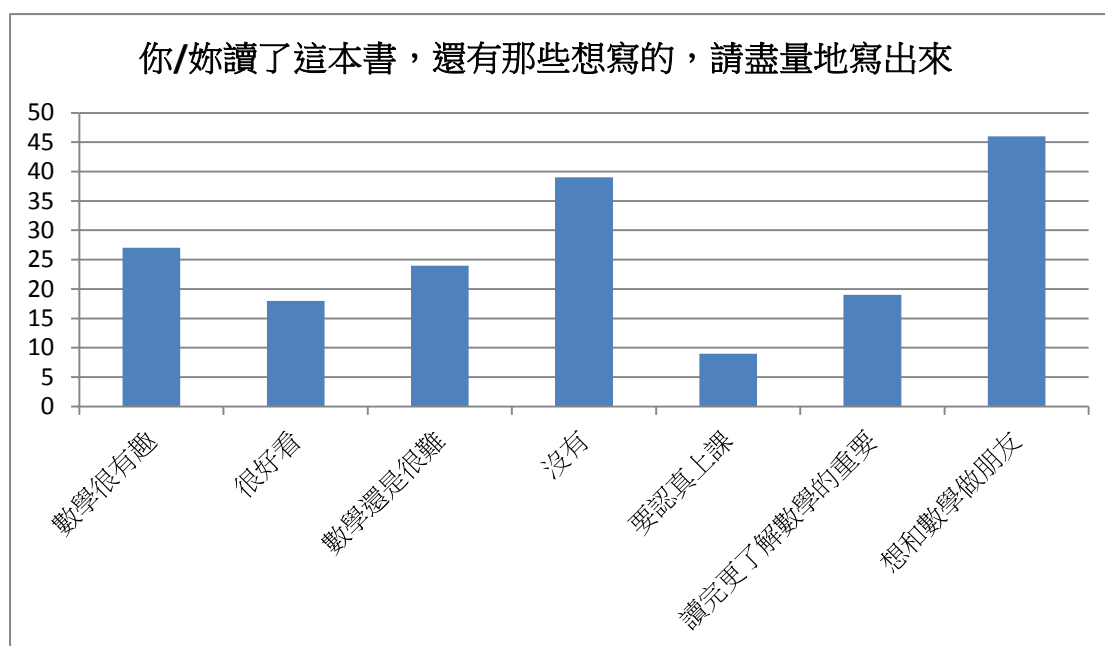


本題以「學習數學」最多，有 89 則，約 40.0%。文字描述摘錄如下：

- 喜歡大富翁的圖片和文字；喜歡撲克牌；更喜歡爬樓梯。
- 玩桌遊；大富翁；玩電腦。
- 1.可以讓我們更解數學 2.可以照著圖畫做 3.作者很貼心 謝謝他讓我們有考慮到數學
- 1.我覺得它的圖畫讓我一目瞭然 2.文字很清晰 3.圖畫和文字的描述非常恰當。
- 1.我喜歡數字的圖畫，因為跟真的數字不一樣。2.我喜歡鴨蛋的圖案，因為在生活中很少看到鴨蛋。3.我喜歡貓咪的圖案，因為畫得很可愛。

6.你/妳讀了這本書，還有那些想寫的，請盡量地寫出來.....

項目	則數	百分比
數學很有趣	27	12.2
很好看	18	8.1
數學還是很難	24	10.8
沒有	39	17.6
要認真上課	9	4.1
讀完更了解數學的重要	19	8.6
想和數學做朋友	46	20.7
數學很有趣	27	12.2



本題以「想和數學做朋友」最多，有 46 則，約 20.7%；「數學還是很難」有 24 則，約 10.8%。文字描述摘錄如下：

- 我希望上數學老師可以用玩桌遊的方式上，還有回家功課不會的用電腦上。
- 學數學如果能像玩遊戲一樣，應該會讓人覺得比較簡單。
- 上課的時候感覺有一點無聊，希望以後在上課的時候能玩一些小遊戲之類的，考試不要考太難。
- 我覺得這本書非常好看，讓我們覺得數學變得好好玩。
- 我覺得，這本書要教你怎麼把數學變好玩。

來吧！ 和數學握握手



來吧！和數學握手



(三) 國立科學工藝博物館「科普說故事」

本計畫提供 50 本精裝本兒童繪本《來吧！和數學握握手》至國立科學工藝博物館 20181014 辦理「科普說故事」親子共讀，活動照片如下：



20181014 科普說故事-活動照片 1



20181014 科普說故事-活動照片 2



20181014 科普說故事-活動照片 3



20181014 科普說故事-活動照片 4

二、動畫《來吧！和數學握握手》

(一) 計畫內容

數位多媒體系創作的「來吧！和數學握握手」Q版漫畫型小動畫，分為專心篇、提問篇及遊玩篇，藉由「數學小精靈」從旁引導小女生練習數學、有勇氣發問並和同學玩大富翁，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。

Q版漫畫型小動畫，貫穿故事主軸「數學並不難」，從心理層面關懷國小女學童，鼓勵遇到學習困難時勇於發問。三則Q版漫畫型小動畫，三則分別有國語、台語發音，充滿童趣，主題、色彩、配音、旁白等符合兒童學習數學心理轉折，上傳 <https://youtu.be/JAICEIeT99Y> 公開網站瀏覽，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。

截至 11 月 30 日, <https://youtu.be/JAICEIeT99Y> 公開網站瀏覽點擊率 4,780 次



次

來吧!和數學握握手

專心篇



來吧!和數學握握手

提問篇



來吧!和數學握握手

遊玩篇



(二) 內容簡介

正修科大數位多媒體系學生，以國小女學童學習數學為主題，創作Q版漫畫型小動畫，提供女學童萌發科學興趣及性別認同學習素材。

Q版漫畫型小動畫，以小女生為主角，第一篇主題「專心篇」，小女生練習數學時常分心做別的事，數學作業寫不完，成績不理想，又設計活潑逗趣的「數學小精靈」，從旁引導小女生，認識數學的「數字」，擬人化的數字，會跳舞、主動和小女生握手。

第二篇主題「提問篇」，小女生數學做不出來，數學作業寫不完，同學都到教室外面玩，她只能在教室發呆、苦惱，又不敢發問老師，這種經驗貼近許多國小學生的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生勇敢地問老師，遇到學不會的數學，主動且有勇氣發問，是學習數學方法之一。

第三篇主題「遊玩篇」，以閩南語配音，小女生和同學一起做數學，枯燥乏味地寫數學作業，頗接近國小學生「無聊」、「沒趣」的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生和同學玩大富翁遊戲，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。

(三) 意象表達特色

Q版漫畫型小動畫，貫穿故事主軸「數學並不難」，透過色彩鮮明的動漫畫，從心理層面關懷弱勢國小女學童或家長接觸科學，經由影音網路之推廣，激勵國小女學童學習數學之信心，擺脫科學中之性別刻板印象。

故事主軸「數學並不難」，從心理層面關懷國小女學童，鼓勵遇到學習困難時，勇於發問是學好數學的方法之一，也可以從遊戲中學習數學，提高學習興趣。

三、可操作之數學教材、教具

(一) 計畫內容

本計畫團隊結合高雄市數學領域國民教育輔導團專兼任輔導員開發低、中、高年級之整數的倍數、分數的倍數及小數的倍數之教學活動設計及教具。

依據計畫設定的目標，以基礎數量運作能力為內涵，設計與試做能夠協助教學現場教師，提升數學落後學生數量運作能力的教材與教具。計畫推展過程，和數學輔導團專兼任輔導員組成小編寫社群，進行深度訪談及透過數學活動學生觀察學習困難，發現協助學生倍數概念發展，對學生基礎數量運作能力的提升，有重要的支持效益。因此，選擇整數的整數倍（低年級）、分數的整數倍（中年級）與小數的整數倍（高年級）為設計的主概念，發展學生的學習手冊與教師的教學手冊，並搭配合適的學習輔具，以協助現場教師進行學習落後學生倍數概念發展的教學活動。

1. 《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊

設計教學手冊提供教師掌握倍數單元教材設計的內涵與使用的方法，除包含學習手冊的內容外，同時加入訪談依據及對應數學領綱的學習重點等，協助教師掌握學生倍數概念發展的脈絡。

教學設計是從學生學習困難的訪談結果為基礎，透過三位專兼任輔導員豐富的教學與實作經驗，規劃整數倍的概念發展教材。同時，重視素養導向教學設計的概念，提供學生擬真的生活情境，設計搭配學生概念發展的教具或學習輔具，並加入遊戲式的學習活動激勵學生學習動機及引導概念建構。

2. 《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊

學習手冊設計的有二個重要的思考重點：其一，引發學習落後學生的學習動機是首要的重點；規劃繪本插圖的生活情境與學習任務；同時設計遊戲與操作式的學習活動或學具，希望學生能夠在實作情境中建構倍數概念；其二，教學活動的設計搭配學生的學習困難，每一個學習活動就是支持學生概念建構的學習鷹架。透過這二個設計的重點，有別於教學現場中偏重概念講授與精熟學習的方式，希望引導學生有動機的倍數概念學習。

(二) 設計理念

1. 《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊

(1) 選擇「倍數概念」為單元教材設計的因素：

- ◎ 倍數為學生容易學習困難的「基礎數量運作能力」重要概念之一。
- ◎ 以一個概念作為發展教材主軸，易於縱貫的連結及發展學生概念。
- ◎ 單元教材包括教案設計、學習單、評量及實作教具等，透過教材與學具搭配，提升數學學習落後學生的動機和學習效益。

(2) 單元主題設計：

- ◎ 整數的倍數概念發展（低年級）
- ◎ 分數的倍數（整數倍）概念發展
- ◎ 小數的倍數（整數倍）概念發展
- ◎ 3 個倍數單元的縱貫連結及統整：以《樂哈哈數學魔法學校》編寫學生熟悉的生活情境作為連結。

2. 《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊

(1) 提供倍數概念的繪本生活學習情境：

在樂哈哈數學魔法學校中設計 3 個單元的解題生活情境，作為導入整數、分數與小數整數倍單元學習的布題。其情境示例如下圖所示。

- ◎ 低年級整數的整倍數活動---搶救廚房大作戰：複製，貼上、貼上、貼上

*適用年級：二年級

*學習節數：6 節

- ◎ 中年級分數的整倍數活動---蛋糕烘焙坊：快樂做蛋糕

*適用年級：四升五年級（奠基體驗活動）

*學習節數：4 節

- ◎ 高年級小數的整倍數活動---密室探險：腕尺和小數尺

*適用年級：四到五年級

*學習節數：4 節



分數的整倍數活動---蛋糕烘焙坊：快樂做蛋糕的任務情境

(三) 單元主題設計的內涵

1. 《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊

(1) 整數倍數的課程設計

◎女性學生在這個主題的學習困難和特徵：

根據對國小二、三、四年級4位數學中、低成就女生的訪談，發覺學生的乘法解題多流於”記憶(背誦)”計算的方法，無法具體說明算式與題意的關聯，亦無法以簡單繪圖表達題目敘述，乘法算式與轉化成加法算式之間並沒有連結。因此判斷學生對乘法問題可能僅有初步的解題經驗而尚未對建立乘法概念；另外，對加法過渡到乘法的過程(利用累加解決乘法問題)沒有足夠的經驗，彷彿學了乘法解題就只剩乘法算則的解題。

◎支持學習的設計：

本教學設計在視乘法問題為「倍的問題」的觀點上，試著協助學童建立正確的單位量與單位數概念。教學活動安排在正式進入乘法算式的教學之前，先利用盤子和點心來呈現「分組計數」概念的具體模型，並將每一個活動情境聯結到這個盤子模型來強調「分組計數」的概念，使學童的概念超越「一點數」，提升到「以一組為單位來數數」，期望這樣的過程能幫助學童更容易發展單位量轉換的概念，最後再把加法算式和乘法算式一同聯結到盤子模型的圖象概念中，讓學童在似真或擬真情境中建立乘法的思考，而「倍」在整個教學活動中則扮演溝通工具的角色。

I. 透過具體操作，建立學生「以一組為單位來數數」的「分組計數」的概念。

II. 發展學生單位量轉換的概念。

III. 加法算式和乘法算式一同聯結在擬真情境的模擬中，建立乘法思考與倍數的概念。

(2) 分數倍數的課程設計

◎女學童在這個主題的學習困難和特徵：

訪談3位五年級女同學，基本學習內容「5-nc-08-1 能理解整數乘以分數的意義，並熟練其計算，解決生活中的問題。」。依據訪談結果統整成幾個學生需要協助的方向如下：

I. 未滿一盒的離散量情境，學生學習「分數倍盒」概念需要具體表徵協助學習。

II. 在離散量情境中，學生對等值分數的意義無法明確說出。

III. 在離散量情境中，學生無法用算式表示出分數倍。

並在訪談過程中發現學生分數的概念包括單位分數的建立，也顯示部分的迷失概念；因此，本單元把設計的重點從分數倍調整成分數的整數倍概念發展，先處理單位分數以及分數整數倍的概念。

◎支持學習的設計：

本教學設計是在生活情境下安排任務，先以「離散量」引出「單位分數以及整數倍」的概念，再用「連續量」的情境，深化學生這個概念，。利用情境→操作→圖像→算則的轉譯過程，建立學生「單位分數以及整數倍」的概念基模，並設計桌遊牌卡，除了提升學生的學習意願，同時可以診斷學生的學習成效。

(3) 小數倍數的課程設計

◎女學童在這個主題的學習困難和特徵：

訪談中高年級女同學在小數概念的學習困難，其訪談結果摘要如下：

I.不清楚 0.1 是 1 的 $\frac{1}{10}$ 、0.01 是 1 的 $\frac{1}{100}$ 、0.001 是 1 的 $\frac{1}{1000}$...

II.小數的位值概念發展。

III.進行小數的運算時，認為「乘法會使結果變大」。

IV.在讀小數時，會將小數點後的數字讀成整數。

V.將小數視為整數來比較，或認為小數點後的數字越多其值越大。

VI.無法理解小數數線。

◎支持學習的設計：

I. 透過長度測量的需求，讓學生體會十等分分數的概念來學習小數，並能同構到整數的十進位系統，藉此建立小數、分數和整數間的關係。

II. 建立學生小數數線的標記與意義。

III.學生理解多單位小數概念，並能以 0.1、0.01、0.001 作為單位小數計算。

IV. 能做小數的大小比較。

2.《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊

(1) 整數倍數的課程

從具體物操作、圖像畫記、累加解題、乘法列式引入到十乘法的建立，讓學生掌握整數乘法的概念。

◎活動一：點心時間到；學生能於操作中解決 2 到 10 整數倍問題，發展學生從累加的問題解決到乘法算則的列式和比較。

◎活動二：十十乘法做數；學童利用盤子和跳棋顆粒，一邊數、一邊做出具體圖像，進行十乘法的做數活動，練習 2 到 10 的乘法。

◎活動三：抽鬼牌；透過撲克牌桌遊的方式，提供學生掌握 2-10 的倍數與乘法算則之間的關係；讓學生能進行乘法與倍數之間的概念連結；特殊撲克牌設計如下圖所示。



整數倍數活動：以桌遊方式，讓學生掌握乘法與倍數之間的概念連結

◎活動四：賣湯圓；學童透過團體遊戲，練習整數倍的概念。

◎活動五：評量，檢核與延展學生在整數倍數的學習狀況。

(2) 分數的整倍數的課程

以製作蛋糕為情境導入「離散量」與「連續量」的單位分數(量)概念建構，並發展不同單位分量的整數倍概念。

◎活動一：食材準備~雞蛋；以不同「離散量」為一盒（整體的1），讓學生掌握離散量單位分數(量)及整數倍。

◎活動二：食材準備~鮮奶；以不同「連續量」為一瓶（整體的1），讓學生掌握連續量單位分數(量)及整數倍。

◎活動三：食材準備~草莓；處理離散量的單位分數(量)大於1盒（假分數或帶分數）時的情境，讓學生掌握離散量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。

◎活動四：食材準備~無鹽奶油處理連續量的分數大於1（假分數或帶分數）時的情境，讓學生掌握連續量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。

◎活動五：數學遊戲~杯子蛋糕對對碰；透過桌遊的方式，讓學生檢核與再次建構分數的整數倍概念。

(3) 小數的整倍數的課程

以密室挑戰來進行的單位小數概念建構，並發透過單位量（1、0.1等）的轉換，來同構整數和小數的整數倍概念。

- ◎活動一：腕尺；複習單位分數的先備知識。
- ◎活動二：小數尺；導入單位小數與位值表上整數和小數的連結。
- ◎活動三：測量工具的刻度；透過常用測量工具，連結小數與小數整數倍的應用。
- ◎活動四：園遊會買賣趣；透過桌遊建構學生小數整數倍的概念，如下圖所示。

	果汁販售 每杯 1 公升 每公升 12.8 元	糖果販售 每盒 0.01 公斤 每公斤 1050 元	餅乾販售 每包 0.1 公斤 每公斤 105 元	果汁販售 每杯 1 公升 每公升 20.2 元
	餅乾販售 每包 0.1 公斤 每公斤 86 元			
糖果販售 每盒 0.01 公斤 每公斤 980 元				餅乾販售 每包 0.1 公斤 每公斤 125 元
果汁販售 每杯 1 公升 每公升 18.5 元	餅乾販售 每包 0.1 公斤 每公斤 110 元	糖果販售 每盒 0.01 公斤 每公斤 920 元	果汁販售 每杯 1 公升 每公升 25.4 元	起點 *經過此處可領貨* 糖果 10 盒或餅乾 10 包或果汁 5 杯

園遊會買賣趣：以桌遊方式，讓學生掌握小數整數倍概念

四、數學領域教師工作坊

(一) 計畫內容

計畫以這次研發的國小數學領域倍數概念的學習教材，辦理一場高雄市數學領域授課教師的工作坊，引導教師能利用教材協助教學現場中數學基本能力較差的學童，以提高其數學學習成就，延展計畫推廣效益。

因此，結合國教輔導團於九月中旬辦理一天的實作工作坊，由三位教材單元設計的老師說明教材設計的脈絡、使用的方式以及引導學員進行實際的練習，以使教材與學具能夠有效運用於教學現場。工作坊的報名非常熱烈，一周左右即已滿額，所以臨時增加20位名額。工作坊辦理時教師對講座清晰的說明以及實作後對教材與教具的實用度都表達非常正向的回饋。除願意取得一份教材和學具回校作為教學使用外，也非常積極詢問能否自費製作相關教材與學具，並詢問是否未來仍有延續性的計畫。

因此，工作坊結束後整理相關資源置於網站供教師下載使用，教材與學具預存15-20份放置於國教輔導團供有需求的教師借用，且規劃未來如有機會持續申請遊戲式（含支持鷹架）的教材和學具之開發。

(二) 參與教師回饋

教師回饋中，認為教材和學具的搭配良好，能讓學生有動機的主動建構倍數概念，跳脫一般教學中的講述方式；同時，對於遊戲式教學活動的設計，能引發教師對數學教學的不同思維，也願意嘗試於教學現場應用此方式來協助學生進行數學學習。

(三) 活動照片



整數倍數設計教師的分享



作坊教師上課情形



小數整倍數設計教師和學員討論



工作坊教師進行小數桌遊活動

參、計畫內容與計畫目標相符合

計畫目標有八項，計畫內容與計畫目標相符合情形列表並說明之：

一、計畫內容與計畫目標相符合一覽表

項目 目標	兒童繪本	動畫	教材教具	教師工作坊
一	●			
二	●			
三		◎		
四	●	●		
五			●	
六	●	●		
七			●	●
八	●	●	●	

●完全符合

◎大部分符合

二、兒童繪本《來吧！和數學握握手》

計畫目標有八項，上述計畫內容符合原計畫目標有下列五項：

- (一)改編數學科成績進步較多 10 名女學童之學習經歷，彙編成書，藉由淺近圖文之兒童讀物，推廣正向的數學科學習經驗。
- (二)編輯《來吧！和數學握握手》，印製成冊和電子書，增進偏遠地區或各國民小學女學童親近科學之機會。
- (四)以貼近同儕之真實故事，經由文字、影音網路之推廣，激勵參加補救教學學生之學習熱忱。
- (六)出版以國小女學童學習數學為主體之書籍、影像，擺脫科學中之性別刻板印象。
- (八)編印的書籍、創作 Q 版漫畫型小動畫，製作的教材分送各偏遠地區國民小學，輔助數學科學習弱勢學生，提高數學學習成就。

說明:兒童繪本《來吧！和數學握握手》印製精裝 700 本，分送高雄市各國小及國立科學工藝博物館辦理親子科學閱讀，並編輯電子書提供公開閱覽 (<https://goo.gl/4xRUkB>)。高雄市政府發函各國民小學 (245 所) 宣導 (附件一) 且請教師指導閱讀，回饋意見近 300 則。

三、動畫《來吧！和數學握握手》

計畫目標有八項，上述計畫內容符合原計畫目標有下列四項：

(三) 創作以國小女學童學習數學為主題，製作 Q 版漫畫型小動畫，上傳高雄市政府教育局 <http://www.kh.edu.tw/>、「高雄喜閱網-閱讀樂園」

<http://ireadinggames.kh.edu.tw/readerquiz/> 及網站

<https://www.youtube.com>，提供女學童萌發科學興趣及性別認同學習素材。

(四) 以貼近同儕之真實故事，經由文字、影音網路之推廣，激勵參加補救教學學生之學習熱忱。

(六) 出版以國小女學童學習數學為主體之書籍、影像，擺脫科學中之性別刻板印象。

(八) 編印的書籍、創作 Q 版漫畫型小動畫，製作的教材分送各偏遠地區國民小學，輔助數學科學習弱勢學生，提高數學學習成就。

說明：Q 版漫畫型小動畫，上傳 <https://youtu.be/azjGWvawMUA>，高雄市政府發函各國民小學 (245 所) 宣導 (附件二)。截至 11 月 30 日，公開網站瀏覽點擊率 4,664 次。

四、可操作之數學教材、教具

計畫目標有八項，上述計畫內容符合原計畫目標有下列三項：

- (五) 高雄市數學領域國民教育輔導團研發可操作之教材，協助補救教學數學基本能力較差的學童，普及科學素養。
- (七) 發展以數量運作能力為內涵的 3 個單元教材設計與試做，透過高雄市數學領域國民教育輔導團專兼任輔導員設計與修正適合教學現場的數量運作能力之活動教材，辦理數學領域授課教師工作坊，推廣各國民小學，提升國小女學童科學興趣。
- (八) 編印的書籍、創作 Q 版漫畫型小動畫，製作的教材分送各偏遠地區國民小學，輔助數學科學習弱勢學生，提高數學學習成就。

說明：印製「樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊」及「樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊。」教材和可操作之教具各 100 份，分發數學領域授課教師工作坊，及國教輔導團持續應用。教學手冊電子書於 <https://goo.gl/Y2zNfM>；學習手冊電子書；<https://goo.gl/vVyDas> 公開閱覽。

五、數學領域教師工作坊

計畫目標有八項，上述計畫內容符合原計畫目標有下列一項：

- (七) 發展以數量運作能力為內涵的 3 個單元教材設計與試做，透過高雄市數學領域國民教育輔導團專兼任輔導員設計與修正適合教學現場的數量運作能力之活動教材，辦理數學領域授課教師工作坊，推廣各國民小學，提升國小女學童科學興趣。

說明：提供三單元之教材及教具 100 份供參加工作坊之教師推廣，至少 1,200 人次學童經由教師或兼任輔導團員指導學習整數的倍數、分數的倍數及小數的倍數。

肆、計畫內容與文獻探討相呼應

一、兒童繪本、動漫《來吧！和數學握握手》

《來吧！和數學握握手》書名及封面設計以國小女童為主角，訪談個案和國小數學科輔導團輔導員之參與補救教學實施意見，撰寫文稿，文字閱讀流暢，內容生活化，轉折有序。

關懷偏鄉地區及女學童的數學學習困擾，呼應文獻之「國小四、五年級女學童的數學焦慮顯著高於男學童，數學焦慮升高差異較大的年級為四、六年，國小四、五年級女學童的數學焦慮顯著高於男學童」結果，提供女學童萌發科學興趣及性別認同學習素材，激勵女學童正向學習數學，提高學習動機與信心(鍾思嘉、林青青、蔣治邦，1991；吳明隆、葛建志，200；林承德(2003))。

文中「老師說：『學數學就像爬樓梯，一步步向上爬。遇到不會的地方，先下一階，學會了，再上階；遇到不懂的地方，先降兩級，學會了，再前進。慢一點，沒關係，就是要站穩每一階，走穩每一步。』」、「...老師坐在我身邊教我不會的，我在黑板教同學他不懂的，上課考試測驗遊戲闖關題目，回家功課可用電腦遊戲練習，兩個同學、補學不會的缺口，三個同學、填弄不懂的破洞，考試時、我們寫和其他同學不一樣的練習題....。」具體說明國小女童參與補救教學數學成績進步的做法，符合精熟學習之不同能力分組或小班教學策略的學習方法，契合補救教學政策實施重點，協助更多國小學童閱讀後，再次呈現數學科學習經驗，提升數學學習的動機與成就。

相關文獻研究發現國小女生的數學焦慮顯著高於男生，男生在數學學習信心的態度顯著高於女生；無論國小或國中女學生皆比男同學有較高的數學焦慮，數學焦慮僅與數學表現有關係，與一般焦慮無相關(Fadlelmula, Fatma K., 2011；Gerardo R., Elizabeth A. G., Susan C. L., & Sian L. B., 2013；Francesca, H., Irene, C.M., Amy D., Sara C., Maria C. P., & Dénes S., 2016)。本計畫應用相關研究結果，以親近女學童之Q版漫畫型小動畫為學習媒材，轉化生硬的數學學習焦慮為具趣味化的學習素材，頗能吸引女學童，協助降低數學學習焦慮。

二、可操作之教材、教具和數學領域教師工作坊

本計畫編寫教材《樂哈哈數學魔法學校》--國小倍數概念學習與教學教材和教具，是以原有計畫的文獻探究為基礎。

計畫評估「基礎數量運算能力」尤其是「數與計算」部分，是國小學生數學學習的基礎，也是概念建構時容易遭遇困難的部分，特別是分數和小數的概念。文獻探究中指出國小學生數學學習重要的基本能力，在於培養學生數、量、形關係覺察與運作的數量運作能力，以有效進行進階學習或問題解決。學生數學能力的發展是從流利的基礎運算與數量概念開始，然後才能應用數學於日常生活問題的解決。而且文獻指出數量運作能力估計有 7% 的學生有數學學習障礙 (Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver, & Jacobsen 2005; Shalev, Manor, & Gross-Tsur, 2005)。

在計畫執行訪談過程，也發現數學學習落後學生也遭遇相同的困難。以下摘述一小段訪談紀錄，如下兩圖所示。上圖可以發現三年級學生已學過十乘乘法，也學會乘式算則並算出答案，但對倍數與算則的意義卻不清楚。下圖針對五年級學生訪談紀錄，學生中年已學過分數的概念並學過等值分數的概念；但訪談中顯示學生對單位分數的掌握仍是困難的。

<p>學生 C 三年級</p>	<p>(1) 如果 6 支棒糖成一束，那麼： 7 束共有幾支棒糖？</p> <p>作圖：</p> <p>算式：$7 \times 6 = 42$</p> <p>答案：42 支</p>	<p>師：這一題你會怎麼做呢？ 生：7 乘以 6 等於 42，答 42 支。 師：妳能用加法表示嗎？ 生(搖頭) 師：可以用畫圖表示題目的意思嗎？ 生(搖頭) 師：妳寫的這個算式是什麼意思呢？ 生(靜默)</p>
	<p>(11) 如果小明打電動玩具得 12 分，而且，小華的分數是他的 5 倍，請問：小華得幾分？</p> <p>作圖：</p> <p>算式：$12 \times 5 = 60$ $\frac{12}{25}$</p> <p>答案：60 分</p>	<p>師：這一題你會怎麼做呢？ 生：12 乘以 5 等於 60，答 60 分。 師：妳能用加法表示嗎？ 生(搖頭) 師：可以用畫圖表示題目的意思嗎？ 生(搖頭) 師：妳寫的這個算式是什麼意思呢？ 生(靜默)</p>

三年級學習落後學生在整數乘法（整數的倍數）概念訪談的摘要紀錄

Q1:老師畫出 8 顆球裝一盒

(1) 老師畫出 1 顆球,問學生有幾盒球?(A 和 C 生都回答 1 盒B 生回答 1/8 盒)

(2) 老師拿出畫 8 顆圓形虛線的紙卡(如右圖)
 問學生:1 顆球怎麼畫在紙卡上?學生皆畫出(如右圖)
 問學生:1 顆球是幾盒球呢?~三位學生都回答 1/8 盒
 問學生:為什麼?A 說:全部 8 個空白,其中 1 個塗黑黑,所以是 1/8 盒。B 和 C 回答和 A 一樣

(3) 老師畫出 4 顆球,問學生有幾盒球?請學生先畫下來~學生皆畫出(如右圖)
 問學生:4 顆球是幾盒球呢?~三位學生都回答 4/8 盒
 問學生:4/8 盒也可以說成幾盒球?~三位學生都回答就是 4/8 盒
 問學生:4/8 盒可以記成 2/4 嗎?~學生愣了一下說可以有馬上改口說不行~學生沒把握過一下下,學生 A 很大聲回答~ $4/8=2/4$,可以!!
 問學生:為什麼 4/8 盒= $2/4$ 盒?學生 A 表示:分母除以 2,分子也要除以 2
 問學生:4 顆球畫在紙卡上,要怎樣畫才可以說明 $2/4$ 盒呢?(學生一臉楞楞的)

五年級學習落後學生在離散量單位分數概念訪談的摘要紀錄

因此,教材設計才會依據以下的思考及選定倍數的概念作設計主題。包括其一,倍數發展會處理到不同單位量或單位分量,這個部分的掌握對學生是重要的。其二,以一個概念作為發展教材主軸,可讓現場教師跨過年級界線,縱貫的處理概念連結來發展學生倍數概念,同時,可以導入整數、分數與小數的同構的數學教學。3、單元教材包括教案設計、學習單、評量及實作教具等,透過教材與學具搭配,讓學生為主體並於操作中建構概念,提升數學學習落後學生的動機和學習效益。簡言之,教材中倍數概念發展會先處理整數、分數與小數的單位量或單位分量,再透過累加等問題解決發展學生不同單位量或單位分量的倍數概念,並逐步處理概念建構與倍數的運算。

計畫同時把 12 年課綱學習表現和學習內容的意涵加入設計中;學習內容以倍數概念為主軸,透構生活情境的任務來引導學生進行問題解決與概念發展;同時,透過小單元活動搭配學具的操作讓學生學習解題的策略並熟練倍數的運算(學習表現);而桌遊式的活動讓學生分組競賽、討論與合作,除激勵動機與合作學習機會外,桌遊的規則和內容也內嵌支持概念發展和運算能力的支持鷹架,希望學生與遊戲中逐步建立概念而且喜歡進行數學學習。

而教材的設計也思考到未來的延伸學習,接續可擴展分數倍與小數倍的概念發展和建構。學生除延展等值分數的概念外,也須處理部分-全體、比值或比例以及小數倍和位值概念的完備等。這個部分更需要實作的學具支持鷹架的介入,

同時，為降低學生對數學困難的挫折，內嵌支持鷹架的遊戲式或桌遊式活動設計，或許值得進一步的努力和發展。

伍、計畫內容與預期效益相符應

一、計畫預期效益內容與執行計畫相符應情形，列表並說明之：

執行計畫內容與預期效益相符應情形一覽表

項目 效益	兒童繪本	動畫	教材教具	教師工作坊	倫理研習
一	●				
二	◎				
三		●			
四			●	◎	
五	●	●	●	●	
六	●	●	●	●	
七					●

●完全符合

◎大部分符合

計畫預期效益內容如下：

- (一)編印《來吧！和數學握握手》，分送偏遠地區各國民小學，充實偏遠地區國民小學學習資源，推廣閱讀而啟發數學興趣，高雄市學童經由感性活潑生動文字圖像，認同「女學童」努力學數學，激發學習動機與熱忱。
- (二)《來吧！和數學握握手》電子書上傳高雄市政府教育局學習資源及「高雄喜閱網-閱讀樂園」網站，與各校教務處/輔導處聯繫，作為數位閱讀及行動學習素材，鼓勵學童撰寫閱讀心得，提高學習數學信心。
- (三)Q版漫畫型小動畫，上傳 <https://www.youtube.com>，提供大眾科學教育科普素材，幫助數萬名大眾認識國小女學童學習數學經驗，擺脫科學中之性別刻板印象，並協助國小女學童親近數學，減低數學焦慮進而提高數學學習成就。
- (四)開發國小數學科數量運作能力為內涵的可操作教材 1,000 份，寒暑假各辦理一場高雄市數學領域授課教師工作坊，協助補救教學數學基本能力較差的學童，提高數學學習成就。

- (五) 編印的書籍、創作的動畫及製作的教材等計畫成品，透過高雄市數學領域國民教育輔導團專兼任輔導員推廣各國民小學，提升國小女學童「樂」學數學，奠定數學基本能力。
- (六) 影像、文字、漫畫之文本上傳網站，藉由網路影響無數閱讀者，表達另一種科普活動推廣形式，啟發思考跨越性別藩籬，共同促進性別平等之文化。
- (七) 本計畫主持人、協同研究人力及兼任助理，執行計畫期間參加研究倫理課程訓練，如有以計畫參與人員或教材為研究樣本發表相關論文，嚴謹遵守學術倫理規範。

二、兒童繪本、動畫《來吧！和數學握握手》

計畫預期效益有七項，兒童繪本、動畫執行計畫內容符應預期效益有五項，《來吧！和數學握握手》內容為書寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，期能透過繪本的閱讀，引導孩子學習數學的方式。印製精裝 700 本，分送高雄市各國小及國立科學工藝博物館辦理親子科學閱讀，並編輯電子書提供公開閱覽 (<https://goo.gl/4xRUkB>)。因與高雄市政府教育局規劃「高雄喜閱網-閱讀樂園」網站之設置目的及作業內容不符，所以改以發公函請各國民小學教師指導兒童閱讀 (附件一)。

Q 版動畫《來吧！和數學握握手》，分為專心篇、提問篇及遊玩篇，藉由「數學小精靈」從旁引導小女生練習數學、有勇氣發問並和同學玩大富翁，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。三則分別有國語、台語發音，充滿童趣，主題、色彩、配音、旁白等符合兒童學習數學心理轉折，上傳 <https://youtu.be/JAICEIeT99Y> 公開網站瀏覽，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學 (附件二)。

三、可操作之數學教材、教具和數學領域教師工作坊

《樂哈哈數學魔法學校》-- 國小倍數概念學習與教學手冊的編寫，其預期效益和計畫的規劃是相當符合的。計畫除透過訪談國小低中高年級女學童學習數學的經驗和困難外，作為研發輔助弱勢學生學習數學的教材依據，並結合國教輔導團教師豐富的教學經驗，進行這份教材的發展。過程中重視社群的討論、概念

的脈絡、如何讓學生願意學且提供教師容易利用的教學資源等方向來規畫，並以學生學習教師提供鷹架的概念來發展及編寫後的實際試教和修正，以提供協助學習弱勢學生數學進展的支持教材。

發展整數、分數和小數的倍數教材各1個單元，請擅於繪圖的同學協助繪製情境式的任務情境；編輯學習手冊供學生學習使用（如同課本的功能）；編輯教學手冊（如同教師手冊的功能）供教師教學使用；製作教學用的教具和桌遊，讓師生能夠搭配教材進行學習，同時把紙本形式的教具加入學習手冊中。另外，為增加教學使用的便利性與推廣，分別將學習手冊和教學手冊製作成電子書至於網路供教師下載使用。這些編寫都符合甚至超過原有計畫規劃的預期效益。

再者，從發展過程的小量試驗教學以及教師工作坊的推展分享，學生和教師的回饋也都非常正面。學生在學習動機、喜歡數學以及改變自己的學習困難部分，回饋是正向的。教師部分也非常熱烈期待更多的系列教材和學具設計，也願意嘗試對班級學習落後學生進行協助。

因受限經費，僅辦理一場數學領域教師工作坊，由三位教材單元設計的老師說明教材設計的脈絡、使用的方式以及引導學員進行實際的練習，以使教材與學具能夠有效運用於教學現場。工作坊的報名非常熱烈，一周左右即已滿額，所以臨時增加 20 位名額，工作坊結束後整理相關資源置於網站供教師下載使用；預存 15-20 份於國教輔導團供有需求的教師借用，至少 1,200 人次學童經由教師或兼任輔導團員指導使用本計畫研發之教材與學具。

四、研究倫理課程訓練

本計畫研究人力曾校長，兼任助理郭同學、蘇同學、黃同學、陳同學等 5 人均取得台灣學術倫理教育資源中心六小時修課證明（附件四）。

陸、計畫推廣成果

一、媒體報導

本計畫於2018年7月間獲至少9家電子與平面媒體報導，分述如下：



The screenshot shows a news article on the CNA website. The article title is "女童不再害怕學數學 正修繪本Q版動漫遊戲更有趣". The main image shows two women holding colorful children's books. Below the image is a large illustration of a girl jumping over a large plus sign and minus sign, with the text "來吧！和數學握握手". The article text discusses the development of a Q-version animated game to help girls overcome their fear of math. It mentions that the books are designed to be fun and interactive, using games and stories to teach math concepts. The article also notes that the project is supported by the Ministry of Education and aims to improve math education for young girls.

女童不再害怕學數學 正修繪本Q版動漫遊戲更有趣

(中央社訊息服務20180725 09:24:12)學數學也可以很好玩！正修科技大學關懷偏鄉女童學數學，以國小女童為主角的Q版漫畫型小動畫，從遊戲中學習，找到創意學習方法，繪製成「來吧！和數學握握手」，500繪本贈送245所國小，親近圖文引導女童從小擺脫「女生數學不好」刻板印象；正修科大師資培育中心主任黃玉華很感謝教育局及國小老師，利用學童暑假到校活動或課後作業，推廣計畫成果，提高學童學習動機，落實科學教育從小紮根。

由正修科大時尚生活創意設計系編製的「來吧！和數學握握手」以女童為主體的繪本，書中女主角原本不喜歡數學，總覺得「數字像魔鬼一樣」、「數學要算很煩、很難、怕成績不好進步、記不起來」，透過繪本找方法而喜歡上數學後，思想有了一百八十度改變。

書中提到「老師鼓勵女生、男生都可以學好數學」、「學數學就像爬樓梯一步步向上爬，學不會先降級，學會了再前進」、「用電腦線上遊戲或桌遊學數學」，讓女童不再做數學就想睡覺。

繪本擬入化女學童從對數學的恐懼，直到與數學握手的溫暖，表現出內心的轉折，並從閱讀建立信心，化解數學焦慮，協助教師檢視教學過程的性別意識。

數位多媒體系創作的「來吧！和數學握握手」Q版漫畫型小動畫，分為「專心篇」、「提問篇」、「遊玩篇」，藉由「數學小精靈」從旁引導小女生練習數學、有勇氣發問並和同學玩大富翁，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。

三則貫穿故事主軸的「數學並不難」，分別有國、台語發音充滿童趣，主題、色彩、配音、旁白更貼近小學生的生活情境，動漫素材符合兒童學習心理，透過影音網路推廣（<https://youtu.be/aziGWawMUA>），激勵國小女童學習數學的興趣。

教育局國小教育科長劉靜文表示，很重視國小學童數學基本學力，除辦理教師108新課綱精進數學科教學能力的研習或工作坊外，更投注資源協助弱勢生學習，正修科大獲科技部培育女性科技人才計畫補助，師生創作親近兒童動畫、兒童繪本，啟發女童萌發科學興趣，鼓舞更多弱勢女童學好數學，實在非常難得。

訊息來源：正修科技大學

本文含多媒體檔 (Multimedia files included) :
<http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/238092.aspx>

各媒體報導如下表及下圖：

新聞出處	網址
中央通訊社	http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/238092.aspx
中時電子報	http://www.chinatimes.com/realtimenews/20180725003700-260405
Hinet 新聞	https://times.hinet.net/news/21877274
工商時報	https://m.ctee.com.tw/livenews/ch/20180725003700-260405
奇摩新聞	https://tw.news.yahoo.com/%E8%AE%93%E6%95%B8%E5%AD%B8%E8%AE%8A%E5%A5%BD%E7%8E%A9-%E6%AD%A3%E4%BF%AE%E7%A7%91%E5%A4%A7%E6%95%99%E5%81%8F%E9%84%89%E5%A5%B3%E7%AB%A5%E5%92%8C%E6%95%B8%E5%AD%B8%E6%8F%A1%E6%8F%A1%E6%89%8B-092122328.html
國語日報	https://www.mdnkids.com/news/?Serial_NO=108380
鮮週報	https://freshweekly.tw/?pn=vw&id=62ht2kwf945j
正修電子報第 77 期	http://epaper.csu.edu.tw/epaper77/index.html



民時新聞報 107 年 7 月 26 日 第 4 版



臺灣時報 107 年 7 月 26 日 第 11 版

二、計畫出版品獲 6 件國家圖書館著作權

黃玉幸 (2018)。來吧!和數學握握手。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-59-9 (精裝)。ISBN：9789865689674(電子書)。

曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄 (2018)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊。黃玉幸編。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-69-8(平裝)。ISBN：9789865689650 (電子書)。

曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄 (2018)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊。黃玉幸編。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-68-1(平裝)。ISBN：9789865689667 (電子書)。

三、數位閱讀相關網站

本計畫出版品有四件，均置臉書 <http://0rz.tw/dM9ESw> 持續推廣，以輔助數學科學習弱勢學生，提高學習成就。

一為淺近圖文之兒童繪本《來吧！和數學握握手》，電子書公開閱覽，<https://goo.gl/4xRUkB>。

二為創作 Q 版動畫《來吧！和數學握握手》<https://youtu.be/azjGWvawMUA>。

另二是出版《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊，電子書公開閱覽 <https://goo.gl/Y2zNfM>，並於數學領域授課教師工作坊推廣電子書於高雄市國民教育輔導團數學領域網站提供全國國民小學教師下載。

《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊，電子書公開閱覽 <https://goo.gl/vVyDas>，並於數學領域授課教師工作坊推廣電子書於高雄市國民教育輔導團數學領域網站提供全國國民小學教師下載。

本計畫成果經由兒童讀物、動畫、教材及學具等媒材，協助更多數學科學習弱勢學生，克服數學焦慮，奠定數學基本學力之目標。

四、感謝科技部補助

(一)兒童繪本

來吧！和數學握握手

文／黃玉幸

圖／郭玟彤・蘇怡君

發行人／龔瑞璋

出版者／正修學校財團法人正修科技大學

地址／高雄市鳥松區澄清路 840 號

電話／07-735-8800 傳真／07-731-5367

網址／<http://www.csu.edu.tw>

編輯／黃玉幸

排版印刷／奇果廣告設計有限公司

地址／高雄市鼓山區河西一路 1431 號

電話／07-554-8660

中華民國 107 年 6 月初版

有版權・勿翻印

電子書／<https://goo.gl/4xRUkB>

感謝科技部 MOST 106-2630-S-230-001 補助

(二) 動畫



(三)教學手冊

樂哈哈數學魔法學校-

國小倍數概念教學手冊

文 / 曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿滢

編輯 / 黃玉幸

發行人 / 龔瑞璋

出版者 / 正修學校財團法人正修科技大學

地址 / 高雄市烏松區澄清路 840 號

電話 07-735-8800 傳真 07-731-5367

網址 <http://www.csu.edu.tw>

中華民國 107 年 11 月初版

有版權 勿翻印

電子書 <https://goo.gl/vVyDas>

感謝科技部 MOST 106-2630-S-230-001 補助

ISBN 978-986 - 568-965-0(PDF)

(四)學習手冊

樂哈哈數學魔法學校-

國小倍數概念學習手冊

文 / 曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿滢

編輯 / 黃玉幸

發行人 / 龔瑞璋

出版者 / 正修學校財團法人正修科技大學

地址 / 高雄市鳥松區澄清路 840 號

電話 07-735-8800 傳真 07-731-5367

網址 <http://www.csu.edu.tw>

中華民國 107 年 11 月初版

有版權 勿翻印

電子書 <https://goo.gl/vVyDas>

感謝科技部 MOST 106-2630-S-230-001 補助

ISBN 978-986 - 568-966-7(PDF)

柒、結語

整體而言，執行科技部「女性科技人才培育之科學活動與出版」-106 年度【國小女學童「樂」學數學—來吧！和數學握握手】計畫大多能達成計畫目標及預期效益，而媒體報導及四項計畫成品數位閱讀之持續推廣更超越計畫目標與預期效益。

本計畫之具體成效透過繪本的閱讀，引導學童學習數學的方式，克服數學學習焦慮，奠定基礎科學素養，也從學童閱讀回饋意見瞭解學童喜愛在遊戲中學習；創作之動畫《來吧！和數學握握手》提供學童趣味學習之媒介，Q版動畫上傳公開網站，提供大眾科學教育科普素材，幫助大眾認識國小女學童學習數學經驗，擺脫科學中之性別刻板印象，並協助國小女學童親近數學，減低數學焦慮進而提高數學學習成就，從小學教育培育科學人才；研發低、中、高年級之整數的倍數、分數的倍數及小數的倍數之教學活動設計及教具，透過教師工作坊宣導數學有趣的學習方式，縮短城鄉數學學習落差。

本計畫研發教材教具貢獻於國小數學教學之意義，編寫《樂哈哈數學魔法學校》—國小倍數概念學習與教學手冊，從國小數學核心素養學習或課程規畫來看，都是一次嘗試性的試作，提供教學現場教師一個參考的教學設計方式。尤其，協助對象是在數學學習落後或補救教學的學童，應注重數與量的聯繫，讓學生在模擬與教具操作中，精熟數與量的概念，逐步抽象化與程序化，再經由反思與解題，讓學生逐步穩定數學基礎，達到數量運作能力的進展，以作為數學學習的奠基能力。這個部分也是教材在安排上從生活情境任務開始，透過系列的概念建構小單元搭配學具或遊戲式學習活動，鼓勵學生能夠自己或同儕合作，以逐步建立自己的倍數概念，就是配合前述理論的脈絡。

再者，從國民小學數學課程綱要及課程發展進行探究，顯示整數、分數與小數的概念發展是學童基礎且重要的數學能力。從12年國民基本教育課程綱要數學領域部分，關於學生「自主學習（自動）」重要核心素養「系統思考與問題解決」向度，國小階段需具備基本的算術操作能力，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題（國家教育研究院，2018）。另從12年國教學習階段的課程架構規劃，低

年級以掌握數與量的基本概念為主，其重點在自然數的運算及量的直接和間接比較；中年級在數方面要能掌握自然數的四則與混合運算，培養流暢的數字感與估算能力，並學習分數與小數的概念；高年級能掌握分數與小數的四則運算，並運用數量關係與代數表徵，進行問題的解決。從這個部分來看，教材編寫選擇整數、分數與小數的倍數概念，作為引導現場教師能夠重視數學概念的縱貫脈絡，並以學生學過的先備經驗作為繼續教學的主軸。學生比較容易在既有的數學基模上延展新的數學概念，改善僅聚焦於計算完成的數學解題偏向，這個部分有助於引導教學現場教師更重視學生概念的建構，而非單純課本作業的完成，這和數學課程的九年一貫指標或12國教的數學領綱是相互呼應的。

進一步而言，關懷國小女童數學學習之成就有其必要，參考學童閱讀兒童繪本及參加教師工作坊教師之回應需求，深入偏遠地區辦理科學活動，累積此次計畫研發教材教具經驗，及參考基礎數學運作能力學術文獻研發數學科教材教具，近期將提出科技部科普活動等相關計畫。

為延續計畫創作之動畫、研發之數學教材教具至偏遠地區辦理數學桌遊營，關懷學習弱勢學生之數學學習；創新數學學習方式，設計多種桌遊，提升學童數學學習興趣；訪談觀察參加數學桌遊營學童之學習經驗，編印兒童繪本《玩桌遊·學數學》，結合兒童文學及數學學習經驗，增進學童閱讀及科學素養；結合108課綱數學領域課程內涵，再研發基礎數學運算能力之教材教具，且辦理種子教師工作坊，提供數學學習弱勢學童有效學習工具，以提升國小學童數學基礎能力，擬進一步發展，藉由科普活動多面向、多層次、多途徑持續推廣國小學童之數學學習，以縮短偏鄉、女童之數學學習落差。

參考文獻

- 吳明隆、葛建志 (2006)。國民小學學生數學歸因信念、數學態度、數學焦慮與數學成就之相關研究。**高雄師大學報**, 21, 1-18。高雄市：國立高雄師範大學。
- 林承德 (2003)。台東縣國小四年級學童數學態度、數學焦慮與數學成就之研究。未出版碩士論文。屏東市：國立屏東師範學院數理研究所。
- 教育部 (2003)。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。臺北市：教育部。
- 國家教育研究院 (2018)。國民中小學暨普通型國民高級中等學校十二年國民基本教育課程綱要數學領域課程手冊初稿。2018年11月30日，取自：
<http://12cur.naer.edu.tw/main/showNews/352>
- 鍾思嘉、林青青、蔣治邦 (1991)。國小學童數學焦慮之形成與原因。**教育與心理研究**, 14, 99~139。臺北市：國立政治大學教育學院。
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester.
- Shaley, R. S., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(2), 121-125.

附 錄

附件一

檔 號：
保存年限：

高雄市政府教育局 函

地址：83001高雄市鳳山區光復路2段132號
承辦單位：國小教育科
承辦人：洪琮琪
電話：7995678#3057
傳真：7406585
電子信箱：chungchi.hung@gmail.com

受文者：正修學校財團法人正修科技大學

發文日期：中華民國107年6月13日
發文字號：高市教小字第10733838900號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：送件處、分配表及回饋意見表各1份

主旨：有關科技部人才培育補助計畫—「國小女學童「樂」學數學-來吧！和數學握握手」計畫，贈送本市國小繪本一案，請查照。

說明：

- 一、依據科技部人才培育補助計畫—「國小女學童「樂」學數學-來吧！和數學握握手」計畫辦理。
- 二、有關本書《來吧！和數學握握手》內容為書寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，期能透過繪本的閱讀，引導孩子學習數學的方式。
- 三、本書採四區配送的方式，分別為鳳山行政中心公文交換櫃、岡山國小配書中心、旗山區鼓山國小配書中心、鳳山區瑞興國小配書中心，詳細分配數量及領取地點請參閱附件，並派員領取。
- 四、為使本書發揮更大效果，本書另外備有電子書可供學校教師應用，可下載複製流通廣為應用，下載網址為<https://goo.gl/4xRUKB>。

電子
文
時

書

五、有關本書心得回饋問卷調查電子表單，請貴校惠予協助於7月31日前填報，每校以中高年級女生5人為原則（至少有3名參加補救教學為宜）。問卷網址為<https://goo.gl/forms/pjFhhQsPWcLuYWnS2>。若不方便以電子表單回覆，亦可以請學生書寫回饋問卷掃描後以電子郵件回覆黃玉幸教授ttwsing@gmail.com。

正本：本局所屬公立國小(全)

副本：正修學校財團法人正修科技大學、本局國小教育科

2018-06-13
10:24:09
章

訂



線

檔 號：
保存年限：

高雄市政府教育局 函

地址：83001高雄市鳳山區光復路2段132號
承辦單位：國小教育科
承辦人：吳政璉
電話：077995678#3057
電子信箱：expedu2018@gmail.com



受文者：正修學校財團法人正修科技大學黃玉幸教授

發文日期：中華民國107年9月12日
發文字號：高市教小字第10736116300號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：1. 學生回饋單、2. 已回覆學校一覽表

主旨：有關科技部人才培育補助計畫—「國小女學童「樂」學數學-來吧！和數學握握手」計畫乙案，請查照。

說明：

- 一、依據科技部人才培育補助計畫—「國小女學童「樂」學數學-來吧！和數學握握手」計畫暨本局107年6月13日高市教小字第10733838900號函辦理。
- 二、有關《來吧！和數學握握手》故事內容為描寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，期能透過動畫的觀賞，引導孩子學習數學的方式，動畫網址：<https://youtu.be/azjGWvawMUA>。
- 三、本動畫另外備有電子書可供學校教師應用，可下載複製流通廣為應用，下載網址：<https://goo.gl/4xRUKB>。
- 四、請貴校惠予協助心得回饋電子表單，每校以中高年級女生5人為原則，若能有至少3名參加補救教學學生更佳，問卷網址：<https://goo.gl/forms/pjFhhQsPWcLuYWnS2>。除電子表單外，亦可請學生書寫回饋問卷掃描後以電子郵件回覆黃玉幸教授，Email：ttwsing@gmail.com。



五、檢附學生回饋單及已回覆學校一覽表供參。

正本：本局所屬公立國小(全)

副本：正修學校財團法人正修科技大學黃玉幸教授、本局國小教育科

2018-09-12
15:46:48



裝

訂



線

附件三

高雄市 107 學年度精進國民中小學
教師教學專業與課程品質整體推動計畫
國民教育輔導團數學學習領域輔導小組計畫
「數學教材推廣工作坊」實施計畫

一、依據

- (一) 教育部補助直轄市、縣(市)政府精進國民中學及國民小學教師教學專業與課程品質作業要點。
- (二) 高雄市107學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫。
- (三) 高雄市 107 學年度國民教育輔導團整體團務計畫。
- (四) 107 年度科技部專題研究計畫。

二、目的

- (一) 培養國小數學學習領域教師課程與教學輔導知能,提升課程與教學輔導效能,提供教師課程與教學相關之專業支持。
- (二) 發揮十二年國教課程綱要精神,運用多媒體素材與表徵,設計數學領域之課程設計。
- (三) 透過十二年國教數學領域核心素養設計案例,藉以提升學生素養能力。
- (四) 藉由辦理教材推廣工作坊,推廣各國民小學以提升國小學童或數學學習落後學生學習興趣。

三、辦理單位

- (一) 指導單位：教育部國民及學前教育署、科技部
- (二) 主辦單位：高雄市政府教育局、正修學校財團法人正修科技大學
- (三) 承辦單位：高雄市國民教育輔導團數學學習領域輔導小組。

四、辦理日期及地點

日期	時間	地點
09 月 15 日(星期六)	08:50~16:00	鳳山區鳳山國小數位餐廳。 地址： 830 高雄市鳳山區中山路 231 號 (捷運鳳山站) (校內停車位有限,請多利用大眾交通工具)

五、參加對象及人數

本市各公私立國民小學薦派數學領域教師，預計錄取 60 人，公假登記。

六、研習內容

(一)經彙整學生學習數學的問題，研發適當的教學設計，提升學生學習成效。

(二)藉由設計之教材與教具模組，增加教師進行有效教學之專業知能。

七、研習課程表：

日期 時間	09 月 15 日(六)
08:50~09:10	報到及說明
09:10~10:30	整數教材使用
	講師:十全國小黎懿瑩老師
10:30~10:40	休息
10:40~12:00	小數教材使用
	講師:桂林國小吳淑芬老師
12:00~13:30	午餐
13:30~14:50	分數教材使用
	講師:東光國小吳佳慧老師
14:50~15:00	休息
15:00~16:00	Q and A 綜合座談
地點	鳳山區鳳山國小一樓數位餐廳

八、報名方式：

研習一週前前至「全國教師在職進修網」上網報名。課程名稱為「國小數學與藝文跨領域教學設計與實務分享」研習，研習代碼：2461141。如欲聯繫請洽詢「高雄市國教輔導團國小數學學習領域」團員吳佳慧老師，[TEL:\(07\)3590116](tel:(07)3590116) 轉 262。

九、研習時數與獎勵：

- (一) 全程與核予 6 小時研習時數全程參與研習活動之研習人員及工作人員，得予研習結束後一年內覈實補休。
- (二) 承辦本計畫之工作人員依據「高雄市立各級學校及幼兒園教職員工獎懲標準補充規定」予以敘獎。本次研習共 1 天，計 6 小時，擬敘嘉獎 1 次 3 人，敘獎名單於研習結束後，另案簽辦。

十、經費來源及概算：

無(本案由正修科技大學申請之科技部專案研究計畫支應)

十一、預期成效：

- (一) 學員間能凝聚專業共識，形成學習團隊。
- (二) 教師能熟悉課程與教學輔導專業知能，有效掌握數學學習領域工作重點及運作機制。
- (三) 教師能有效提升學生學習成效，奠定學生數學學力。
- (四) 預計 40 位數學領域教師參與此研習活動，並達到八成參與教師滿意。

十二、本計畫陳報教育局核准後實施，修正時亦同。

臺灣學術倫理教育資源中心 修課證明

證書第 R106004136 號

曾 先生／小姐（正修學校財團法人正修科技大學）

茲證明 已修畢臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」，並通過課程總測驗，修課時數累計共 6 小時 0 分鐘。

修業課程單元（測驗通過日期）：

0101_研究倫理定義與內涵	107/5/11
0102_研究倫理專業規範與個人責任	107/5/11
0103_研究倫理的政府規範與政策	107/5/11
0104_不當研究行為：定義與類型	107/5/11
0105_不當研究行為：捏造與篡改資料	107/5/11
0106_不當研究行為：抄襲與剽竊	107/5/11
0108_學術寫作技巧：引述	107/5/11
0109_學術寫作技巧：改寫與摘要	107/5/11
0107_不當研究行為：自我抄襲	107/5/11
0111_學術寫作技巧：作者定義與署名原則	107/5/11
0112_著作權基本概念	107/5/11
0113_個人資料保護法基本概念	107/5/11
0114_隱私權基本概念	107/5/11
0115_受試者保護原則與實務	107/5/11
0201_研究中的利益衝突	107/5/11
0110_學術寫作技巧：引用著作	107/5/11
0116_研究資料管理概述	107/5/11
0117_認識學術誠信	107/5/11

此證

臺灣學術倫理教育資源中心



臺灣學術倫理教育資源中心
Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

中 華 民 國 1 0 7 年 5 月 1 1 日

臺灣學術倫理教育資源中心

修課證明

證書第 R106004324 號

蘇先生／小姐（正修學校財團法人正修科技大學）

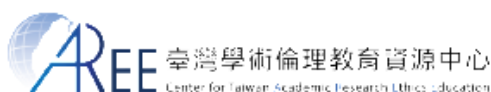
茲證明 已修畢臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」，並通過課程總測驗，修課時數累計共 6 小時 0 分鐘。

修業課程單元（測驗通過日期）：

0101_研究倫理定義與內涵	107/6/23
0102_研究倫理專業規範與個人責任	107/6/23
0103_研究倫理的政府規範與政策	107/6/23
0104_不當研究行為：定義與類型	107/6/23
0105_不當研究行為：捏造與篡改資料	107/6/23
0106_不當研究行為：抄襲與剽竊	107/6/23
0108_學術寫作技巧：引述	107/6/23
0109_學術寫作技巧：改寫與摘寫	107/6/23
0107_不當研究行為：自我抄襲	107/6/23
0111_學術寫作技巧：作者定義與掛名原則	107/6/23
0112_著作權基本概念	107/6/23
0113_個人資料保護法基本概念	107/6/23
0114_隱私權基本概念	107/6/23
0115_受試者保護原則與實務	107/6/23
0201_研究中的利益衝突	107/6/23
0110_學術寫作技巧：引用著作	107/6/23
0116_研究資料管理概述	107/6/23
0117_認識學術誠信	107/6/23

此證

臺灣學術倫理教育資源中心



中 華 民 國 1 0 7 年 6 月 2 3 日

臺灣學術倫理教育資源中心

修課證明

證書第 R106004314 號

郭 先生／小姐（正修學校財團法人正修科技大學）

茲證明 已修畢臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」，並通過課程總測驗，修課時數累計共 6 小時 0 分鐘。

修業課程單元（測驗通過日期）：

0101_研究倫理定義與內涵	107/6/21
0102_研究倫理專業規範與個人責任	107/6/21
0103_研究倫理的政府規範與政策	107/6/21
0104_不當研究行為：定義與類型	107/6/21
0105_不當研究行為：捏造與篡改資料	107/6/21
0106_不當研究行為：抄襲與剽竊	107/6/21
0108_學術寫作技巧：引述	107/6/21
0109_學術寫作技巧：改寫與摘寫	107/6/21
0107_不當研究行為：自我抄襲	107/6/21
0111_學術寫作技巧：作者定義與署名原則	107/6/21
0112_著作權基本概念	107/6/21
0113_個人資料保護法基本概念	107/6/21
0114_隱私權基本概念	107/6/21
0115_受試者保護原則與實務	107/6/21
0201_研究中的利益衝突	107/6/21
0110_學術寫作技巧：引用著作	107/6/21
0116_研究資料管理概述	107/6/21
0117_認識學術誠信	107/6/21

此證

臺灣學術倫理教育資源中心



臺灣學術倫理教育資源中心
Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

中 華 民 國 1 0 7 年 6 月 2 1 日

臺灣學術倫理教育資源中心

修課證明

證書第 R106004137 號

陳先生／小姐（正修學校財團法人正修科技大學）

茲證明 已修畢臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」，並通過課程總測驗，修課時數累計共 6 小時 0 分鐘。

修業課程單元（測驗通過日期）：

0101_研究倫理定義與內涵	107/5/11
0102_研究倫理專業規範與個人責任	107/5/11
0103_研究倫理的政府規範與政策	107/5/11
0104_不當研究行為：定義與類型	107/5/11
0105_不當研究行為：捏造與篡改資料	107/5/11
0106_不當研究行為：抄襲與剽竊	107/5/11
0108_學術寫作技巧：引述	107/5/11
0109_學術寫作技巧：改寫與編寫	107/5/11
0107_不當研究行為：自我抄襲	107/5/11
0111_學術寫作技巧：作者定義與掛名原則	107/5/11
0112_著作權基本概念	107/5/11
0113_個人資料保護法基本概念	107/5/11
0114_隱私權基本概念	107/5/11
0115_受試者保護原則與實務	107/5/11
0201_研究中的利益衝突	107/5/11
0110_學術寫作技巧：引用著作	107/5/11
0116_研究資料管理概述	107/5/11
0117_認識學術誠信	107/5/11

此證

臺灣學術倫理教育資源中心



臺灣學術倫理教育資源中心
Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

中 華 民 國 1 0 7 年 5 月 1 1 日

106年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：黃玉幸		計畫編號：106-2630-S-230-001-			
計畫名稱：國小女學童「樂」學數學—來吧！和數學握握手					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇	<p>(一) 動畫內容</p> <p>數位多媒體系創作的〈來吧！和數學握握手〉Q版漫畫型小動畫，提供女學童萌發科學興趣及性別認同學習素材。分專心篇、提問篇及遊玩篇，藉由「數學小精靈」從旁引導小女生練習數學、有勇氣發問並和同學玩大富翁，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。</p> <p>Q版漫畫型小動畫，貫穿故事主軸「數學並不難」鼓勵國小女學童遇到學習困難時勇於發問。勇於發問是學好數學的方法之一，也可以從遊戲中學習數學，提高學習興趣。</p> <p>三則Q版漫畫型小動畫，三則分別有國語、台語發音，充滿童趣，主題、色彩、配音、旁白等符合兒童學習數學心理轉折，上傳</p> <p>https://youtu.be/JA1CEIeT99Y公開網站瀏覽，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。截至12月10日，https://youtu.be/JA1CEIeT99Y公開網站瀏覽點擊率4,761次。</p> <p>(二) 內容簡介</p> <p>Q版漫畫型小動畫，以小女生為主角，第一篇主題「專心篇」，小女生練習數學時常分心做別的事，數學作業寫不完，成績不理想，又設計活潑逗趣的「數學小精靈」，從旁引導小女生，認識數學的「數字」，擬人化的數字，會跳舞、主動和小女生握手。</p> <p>第二篇主題「提問篇」，小女生數學做不出來，數學作業寫不完，同學都到教室外面玩，她只能在教室發呆、苦惱，又不敢發問老師，這種經驗貼近許多國小學生的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生勇敢地問老師，遇到學不會的數學，主動且有勇氣發問，是</p>
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
	其他	1	篇		

				<p>學習數學方法之一。</p> <p>第三篇主題「遊玩篇」，以閩南語配音，小女生和同學一起做數學，枯燥乏味地寫數學作業，頗接近國小學生「無聊」、「沒趣」的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生和同學玩大富翁遊戲，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。</p> <p>(三) 意象表達特色</p> <p>Q版動畫，透過色彩鮮明的動漫畫，從心理層面關懷弱勢國小女學童或家長接觸科學，經由影音網路之推廣，激勵國小女學童學習數學之信心，擺脫科學中之性別刻板印象。</p>	
智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	
			已獲得	0	
		新型/設計專利		0	
	商標權			0	
	營業秘密			0	
	積體電路電路布局權			0	
	著作權			6	<p>黃玉幸 (2018)。來吧!和數學握握手。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-59-9 (精裝)。ISBN：9789865689674(電子書)。</p> <p>曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄 (2018)。黃玉幸(編)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-69-8(平裝)。ISBN：9789865689650 (電子書)。</p> <p>曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄 (2018)。黃玉幸(編)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-68-1(平裝)。ISBN：9789865689667 (電子書)。</p> <p>一、兒童繪本《來吧！和數學握握手》</p> <p>(一) 內容簡介</p> <p>《來吧!和數學握握手》內容為書寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，引導孩子學習數學的方式。書名符合兒童心理鼓勵親近數學，封面設計以國小女童為主角，從數學符號中展現歡笑童顏，傳遞有勇氣克服數學焦慮，關懷偏鄉地區及女學童的數學學習困擾，激勵女學童正向學習數學，提高學習動機與信心。</p> <p>扉頁擬人化數字，繪圖以彩色鉛筆</p>

、蠟筆繪製，呈現之手感筆觸及色彩搭配活潑，吸引學童閱讀。跨頁圖畫表達國小女童從心理畏懼數學到喜歡數學的心理轉折，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。

內容圖繪家中長輩對於女升學數學之性別刻板印象，「奶奶說：『女孩子，數學成績本來就不好，姑姑小時候數學不及格，還不是讀了大學。』外公說：『女孩子，數學讀不來就算了，阿姨小時候數學抱鴨蛋，也有份好工作。』」「老師說：『女生、男生都可以學好數學，國語數學成績一樣好，才能上台領獎。』」內容提供學好數學的方法，如「老師說：『學數學就像爬樓梯，一步步向上爬。...』」等，說明國小女童參與補救教學數學成績進步的做法。

《來吧!和數學握握手》印製精裝700本，分送高雄市各國小及國立科學工藝博物館辦理親子科學閱讀，並編輯電子書提供公開閱覽

(<https://goo.gl/4xRukB>)。獲中央通訊社、國與日報等多家媒體報導，且成立臉書<http://0rz.tw/dM9ES>點閱瀏覽。

(二) 高雄市各國小閱讀《來吧!和數學握握手》回饋意見

高雄市國小學童閱讀後回饋意見截至107年11月30日，共80校經由老師指導閱讀紙本或電子書，並回饋意見，有效意見共222則。例如：1. 這本書的外公、奶奶還有老師說女生學數學的看法，那位說得有道理?請寫出3個你/妳的看法。本題以「老師」最多，有184則，約82.3%。2. 這本書的女生後來喜歡數學，為什麼?請寫出3個你/妳的看法。本題以「玩遊戲學數學」最多，有56則，約25.2%。

(三) 國立科學工藝博物館「科普說故事」

本計畫提供50本精裝本兒童繪本《來吧!和數學握握手》至國立科學工藝博物館20181014辦理「科普說故事」親子共讀。

二、《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊

(一)內容簡介

設計教學手冊提供教師掌握倍數單元教材設計的內涵與使用的方法，除包含學習手冊的內容外，同時加入訪談依據及對應數學領綱的學習重點等，協助教師掌握學生倍數概念發展的脈絡。

教學設計是從學生學習困難的訪談結果

為基礎，透過三位專兼任輔導員豐富的教學與實作經驗，規劃整數倍的概念發展教材。同時，重視素養導向教學設計的概念，提供學生擬真的生活情境，設計搭配學生概念發展的教具或學習輔具，並加入遊戲式的學習活動激勵學生學習動機及引導概念建構。

(二) 設計理念

1. 選擇「倍數概念」為單元教材設計的因素：

◎倍數為學生容易學習困難的「基礎數量運作能力」重要概念之一。

◎以一個概念作為發展教材主軸，易於縱貫的連結及發展學生概念。

◎單元教材包括教案設計、學習單、評量及實作教具等，透過教材與學具搭配，提升數學學習落後學生的動機和學習效益。

2. 單元主題設計：

◎整數的倍數概念發展（低年級）

◎分數的倍數（整數倍）概念發展

◎小數的倍數（整數倍）概念發展

◎3個倍數單元的縱貫連結及統整：以《樂哈哈數學魔法學校》編寫連結學生熟悉的生活情境。

(三) 單元主題設計的內涵

1. 整數倍數的課程設計

本教學設計在視乘法問題為「倍的問題」的觀點上，試著協助學童建立正確的單位量與單位數概念。教學活動安排在正式進入乘法算式的教學之前，先利用盤子和點心來呈現「分組計數」概念的具體模型，並將每一個活動情境聯結到這個盤子模型來強調「分組計數」的概念，使學童的概念超越「一點數」，提升到「以一組為單位來數數」，期望這樣的過程能幫助學童更容易發展單位量轉換的概念，最後再把加法算式和乘法算式一同聯結到盤子模型的圖象概念中，讓學童在似真或擬真情境中建立乘法的思考，而「倍」在整個教學活動中則扮演溝通工具的角色。

I. 透過具體操作，建立學生「以一組為單位來數數」的「分組計數」的概念。

II. 發展學生單位量轉換的概念。

III. 加法算式和乘法算式一同聯結在擬真情境的模擬中，建立乘法思考與倍數的概念。

2. 分數倍數的課程設計

◎女學童在這個主題的學習困難和特徵：

訪談3位五年級女同學，發現學生困難包

括建立單位分數，也顯示部分概念的迷失；因此，本單元把設計的重點從分數倍調整成分數的整數倍概念發展，先協助單位分數以及分數整數倍的概念。

I. 未滿一盒的離散量情境，學生學習「分數倍盒」概念需要具體表徵協助學習。

II. 在離散量情境中，學生對等值分數的意義無法明確說出。

III. 在離散量情境中，學生無法用算式表示出分數倍。

◎支持學習的設計：

本教學設計是在生活情境下安排任務，先以「離散量」引出「單位分數以及整數倍」的概念，再用「連續量」的情境，深化學生這個概念，。利用情境→操作→圖像→算則的轉譯過程，建立學生「單位分數以及整數倍」的概念基模，並設計桌遊牌卡，除了提升學生的學習意願，同時可以診斷學生的學習成效。

3. 小數倍數的課程設計

◎支持學習的設計：

I. 透過長度測量的需求，讓學生體會十等分分數的概念來學習小數，並能同構到整數的十進位系統，藉此建立小數、分數和整數間的關係。

II. 建立學生小數數線的標記與意義。

III. 學生理解多單位小數概念，並能以0.1、0.01、0.001作為單位小數計算。

IV. 能做小數的大小比較。

三、《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊

(一)內容簡介

學習手冊設計的有二個重要的思考重點：其一，引發學習落後學生的學習動機是首要的重點；規劃繪本插圖的生活情境與學習任務；同時設計遊戲與操作式的學習活動或學具，希望學生能夠在實作情境中建構倍數概念；其二，教學活動的設計搭配學生的學習困難，每一個學習活動就是支持學生概念建構的學習鷹架。透過這二個設計的重點，有別於教學現場中偏重概念講授與精熟學習的方式，希望引導學生有動機的倍數概念學習。

(二)設計理念

1. 整數倍數的課程

從具體物操作、圖像畫記、累加解題、乘法列式引入到十乘法的建立，讓學生掌握整數乘法的概念。

◎活動一：點心時間到；學生在操作中

			<p>解決2到10整數倍問題，發展學生從累加的問題解決到乘法算則的列式和比較。</p> <p>◎活動二：十十乘法做數；學童利用盤子和跳棋顆粒，一邊數、一邊做出具體圖像，進行十十乘法的做數活動，練習2到10的乘法。</p> <p>◎活動三：抽鬼牌；透過撲克牌桌遊的方式，提供學生掌握2-10的倍數與乘法算則之間的關係；讓學生能進行乘法與倍數之間的概念連結</p> <p>◎活動四：賣湯圓；學童透過團體遊戲，練習整數倍的概念。</p> <p>◎活動五：評量，檢核與延展學生在整數倍數的學習狀況。</p> <p>2. 分數的整倍數的課程</p> <p>以製作蛋糕為情境導入「離散量」與「連續量」的單位分數(量)概念建構，並發展不同單位分量的整數倍概念。</p> <p>◎活動一：食材準備~雞蛋；以不同「離散量」為一盒（整體的1），讓學生掌握離散量單位分數(量)及整數倍。</p> <p>◎活動二：食材準備~鮮奶；以不同「連續量」為一瓶（整體的1），讓學生掌握連續量單位分數(量)及整數倍。</p> <p>◎活動三：食材準備~草莓；處理離散量的單位分數(量)大於1盒（假分數或帶分數）時的情境，讓學生掌握離散量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。</p> <p>◎活動四：食材準備~無鹽奶油處理連續量的分數大於1（假分數或帶分數）時的情境，讓學生掌握連續量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。</p> <p>◎活動五：數學遊戲~杯子蛋糕對對碰；透過桌遊的方式，讓學生檢核與再次建構分數的整數倍概念。</p> <p>3. 小數的整倍數的課程</p> <p>以密室挑戰來進行的單位小數概念建構，並發透過單位量（1、0.1等）的轉換，來同構整數和小數的整數倍概念。</p> <p>◎活動一：腕尺；複習單位分數的先備知識。</p> <p>◎活動二：小數尺；導入單位小數與位值表上整數和小數的連結。</p> <p>◎活動三：測量工具的刻度；透過常用測量工具，連結小數與小數整數倍的應用。</p> <p>◎活動四：園遊會買賣趣；透過桌遊建構學生小數整數倍的概念。</p>
	品種權	0	
	其他	0	
技術移轉	件數	0	件

		收入		0	千元		
國外	學術性論文	期刊論文		0	篇		
		研討會論文		0			
		專書		0	本		
		專書論文		0	章		
		技術報告		0	篇		
		其他		0	篇		
	智慧財產權及成果	專利權	發明專利	申請中	0	件	
				已獲得	0		
			新型/設計專利	0			
		商標權		0			
		營業秘密		0			
		積體電路電路布局權		0			
		著作權		0			
		品種權		0			
		其他		0			
	技術移轉	件數		0	件		
		收入		0	千元		
參與計畫人力	本國籍	大專生		3	人次	繪圖兒童繪本〈來吧!和數學握握手〉、〈樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊〉、〈樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊〉等書之插圖，建置及管理臉書 http://0rz.tw/dM9ES ；協助推廣 https://youtu.be/azjGWvawMUA 動畫點閱率等。	
		碩士生		1		協助訪談兒童繪本〈來吧!和數學握握手〉、〈樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊〉、〈樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊〉等文稿，編製電子書公開閱覽： https://goo.gl/4xRUkB 繪本電子書、 https://goo.gl/Y2zNfM 教學手冊電子書、 https://goo.gl/vVyDas 學習手冊電子書，協助辦理分發繪本、數學領域教師工作坊等事宜。	
		博士生		0			
		博士後研究員		0			
		專任助理		0			
		非本國籍	大專生			0	
	碩士生		0				
	博士生		0				
	博士後研究員		0				

	專任助理	0	
	其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)	結合高雄市國民教育輔導團數學領域專兼任輔導員辦理數學領域授課教師工作坊，推廣研發低、中、高年級國小倍數概念可操作之教材或學具，協助學童建構國小倍數概念，並提供數位閱讀，多面向、多層次、多途徑持續推廣推廣至各國民小學參與補救教學數學科教師的教學及學習弱勢女學生之學習。	
	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 國 合 司 計 畫 加 填 項 目	測驗工具 (含質性與量性)	4	<p>曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄 (2018)。黃玉幸(編)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。 ISBN 978-986-5689-68-1(平裝)。 ISBN：9789865689667 (電子書)。</p> <p>一、整數倍數的課程 從具體物操作、圖像畫記、累加解題、乘法列式引入到十乘法的建立，讓學生掌握整數乘法的概念。 ◎活動一：點心時間到；學生能於操作中解決2到10整數倍問題，發展學生從累加的問題解決到乘法算則的列式和比較。 ◎活動二：十十乘法做數；學童利用盤子和跳棋顆粒，一邊數、一邊做出具體圖像，進行十乘法的做數活動，練習2到10的乘法。 ◎活動三：抽鬼牌；透過撲克牌桌遊的方式，提供學生掌握2-10的倍數與乘法算則之間的關係；讓學生能進行乘法與倍數之間的概念連結。 ◎活動四：賣湯圓；學童透過團體遊戲，練習整數倍的概念。 ◎活動五：評量，檢核與延展學生在整數倍數的學習狀況。</p> <p>二、分數的整倍數的課程 以製作蛋糕為情境導入「離散量」與「連續量」的單位分數(量)概念建構，並發展不同單位分量的整數倍概念。 ◎活動一：食材準備~雞蛋；以不同「離散量」為一盒(整體的1)，讓學生掌握離散量單位分數(量)及整數倍。 ◎活動二：食材準備~鮮奶；以不同「連續量」為一瓶(整體的1)，讓學生掌握連續量單位分數(量)及整數倍。 ◎活動三：食材準備~草莓；處理離散量的單位分數(量)大於1盒(假分數或帶分數)時的情境，讓學生掌握離散量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。 ◎活動四：食材準備~無鹽奶油處理連續量的分數大於1(假分數或帶分數)時的情境，讓學生掌握連續量情境的假分數</p>

		<p>或帶分數的整數倍概念。</p> <p>◎活動五：數學遊戲~杯子蛋糕對對碰；透過桌遊的方式，讓學生檢核與再次建構分數的整數倍概念。</p> <p>三、小數的整倍數的課程</p> <p>以密室挑戰來進行的單位小數概念建構，並發透過單位量（1、0.1等）的轉換，來同構整數和小數的整數倍概念。</p> <p>◎活動一：腕尺；複習單位分數的先備知識。</p> <p>◎活動二：小數尺；導入單位小數與位值表上整數和小數的連結。</p> <p>◎活動三：測量工具的刻度；透過常用測量工具，連結小數與小數整數倍的應用。</p> <p>◎活動四：園遊會買賣趣；透過桌遊建構學生小數整數倍的概念。</p> <p>黃玉幸（2018）。來吧!和數學握握手。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。</p> <p>ISBN 978-986-5689-59-9（精裝）。</p> <p>ISBN：9789865689674(電子書)。</p> <p>1. 這本書的外公、奶奶還有老師說女生學數學的看法，那位說得有道理?請寫出3個你/妳的看法。本題以「老師」最多，有184則，約82.3%。</p> <p>2. 這本書的女生原來不喜歡數學？為什麼？請寫出3個你/妳的看法。本題以「太難了」最多，有64則，約28.8%，其次以「搞不懂的朋友」，有55則，約24.7%，「其他」約有22.5%。</p> <p>3. 這本書的女生後來喜歡數學了，為什麼？請寫出3個你/妳的看法。本題以「玩遊戲學數學」最多，有56則，約25.2%。</p> <p>4. 這本書的女生用那些方法和數學做朋友，請寫出3個你/妳的看法。本題以「仔細認真聽」最多，有51則，約22.9%；其次以「其他」，有31則，約13.9%，「玩桌遊」，有29則，約有13.0%；「玩大富翁」，有27則，約有12.1%；「玩撲克牌」，有26則，約有11.7%。</p> <p>5. 你/妳喜歡這本書那些圖畫或文字，請寫出3個你/妳的看法。本題以「學習數學」最多，有89則，約40.0%。</p>
課程/模組	0	
電腦及網路系統或工具	0	
教材	900	<p>黃玉幸（2018）。來吧!和數學握握手。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。ISBN 978-986-5689-59-9</p>

(精裝)。ISBN：9789865689674(電子書)。

曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄
(2018)。黃玉幸(編)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。

ISBN 978-986-5689-69-8(平裝)。

ISBN：9789865689650 (電子書)。

曾建勳 吳佳慧 吳淑芬 黎懿澄
(2018)。黃玉幸(編)。樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊。高雄市：正修學校財團法人正修科技大學。

ISBN 978-986-5689-68-1(平裝)。

ISBN：9789865689667 (電子書)。

一、兒童繪本《來吧！和數學握握手》

(一) 內容簡介

《來吧！和數學握握手》內容為書寫一個小女生從害怕數學到喜歡數學的故事，引導孩子學習數學的方式。書名符合兒童心理鼓勵親近數學，封面設計以國小女童為主角，從數學符號中展現歡笑童顏，傳遞有勇氣克服數學焦慮，關懷偏鄉地區及女學童的數學學習困擾，激勵女學童正向學習數學，提高學習動機與信心。

內容圖繪家中長輩對於女升學數學之性別刻板印象，「奶奶說：『女孩子，數學成績本來就不好，姑姑小時候數學不及格，還不是讀了大學。』外公說：『女孩子，數學讀不來就算了，阿姨小時候數學抱鴨蛋，也有份好工作。』」「老師說：『女生、男生都可以學好數學，國語數學成績一樣好，才能上台領獎。』」內容提供學好數學的方法，如「老師說：『學數學就像爬樓梯，一步步向上爬。...』」等，說明國小女童參與補救教學數學成績進步的做法。

《來吧！和數學握握手》印製精裝700本，分送高雄市各國小及國立科學工藝博物館辦理親子科學閱讀，並編輯電子書提供公開閱覽

(<https://goo.gl/4xRUkB>)。獲中央通訊社、國與日報等多家媒體報導，且成立臉書<http://0rz.tw/dM9ES>點閱瀏覽。

(二) 高雄市各國小閱讀《來吧！和數學握握手》回饋意見

高雄市國小學童閱讀後回饋意見截至107年11月30日，共80校經由老師指導閱讀紙本或電子書，並回饋意見，有效意見共222則。例如：1. 這本書的外公、奶奶還有老師說女生學數學的看法，那位說得有道理？請寫出3個你/妳的看法。

本題以「老師」最多，有184則，約82.3%。2. 這本書的女生後來喜歡數學，為什麼？請寫出3個你/妳的看法。本題以「玩遊戲學數學」最多，有56則，約25.2%。

(三) 國立科學工藝博物館「科普說故事」

本計畫提供50本精裝本兒童繪本《來吧！和數學握握手》至國立科學工藝博物館20181014辦理「科普說故事」親子共讀。

二、《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念教學手冊

(一) 內容簡介

設計教學手冊提供教師掌握倍數單元教材設計的內涵與使用的方法，除包含學習手冊的內容外，同時加入訪談依據及對應數學領綱的學習重點等，協助教師掌握學生倍數概念發展的脈絡。

教學設計是從學生學習困難的訪談結果為基礎，透過三位專兼任輔導員豐富的教學與實作經驗，規劃整數倍的概念發展教材。同時，重視素養導向教學設計的概念，提供學生擬真的生活情境，設計搭配學生概念發展的教具或學習輔具，並加入遊戲式的學習活動激勵學生學習動機及引導概念建構。

(二) 設計理念

1. 選擇「倍數概念」為單元教材設計的因素：

◎倍數為學生容易學習困難的「基礎數量運作能力」重要概念之一。

◎以一個概念作為發展教材主軸，易於縱貫的連結及發展學生概念。

◎單元教材包括教案設計、學習單、評量及實作教具等，透過教材與學具搭配，提升數學學習落後學生的動機和學習效益。

2. 單元主題設計：

◎整數的倍數概念發展（低年級）

◎分數的倍數（整數倍）概念發展

◎小數的倍數（整數倍）概念發展

◎3個倍數單元的縱貫連結及統整：以《樂哈哈數學魔法學校》編寫連結學生熟悉的生活情境。

(三) 單元主題設計的內涵

1. 整數倍數的課程設計

本教學設計在視乘法問題為「倍的問題」的觀點上，試著協助學童建立正確的單位量與單位數概念。教學活動安排在正式進入乘法算式的教學之前，先利用盤子和點心來呈現「分組計數」概念的

具體模型，並將每一個活動情境聯結到這個盤子模型來強調「分組計數」的概念，使學童的概念超越「一一點數」，提升到「以一組為單位來數數」，期望這樣的過程能幫助學童更容易發展單位量轉換的概念，最後再把加法算式和乘法算式一同聯結到盤子模型的圖象概念中，讓學童在似真或擬真情境中建立乘法的思考，而「倍」在整個教學活動中則扮演溝通工具的角色。

I. 透過具體操作，建立學生「以一組為單位來數數」的「分組計數」的概念。

II. 發展學生單位量轉換的概念。

III. 加法算式和乘法算式一同聯結在擬真情境的模擬中，建立乘法思考與倍數的概念。

2. 分數倍數的課程設計

◎支持學習的設計：

本教學設計是在生活情境下安排任務，先以「離散量」引出「單位分數以及整數倍」的概念，再用「連續量」的情境，深化學生這個概念，。利用情境→操作→圖像→算則的轉譯過程，建立學生「單位分數以及整數倍」的概念基模，並設計桌遊牌卡，除了提升學生的學習意願，同時可以診斷學生的學習成效。

3. 小數倍數的課程設計

◎支持學習的設計：

I. 透過長度測量的需求，讓學生體會十等分分數的概念來學習小數，並能同構到整數的十進位系統，藉此建立小數、分數和整數間的關係。

II. 建立學生小數數線的標記與意義。

III. 學生理解多單位小數概念，並能以0.1、0.01、0.001作為單位小數計算。

IV. 能做小數的大小比較。

三、《樂哈哈數學魔法學校》：國小倍數概念學習手冊

(一)內容簡介

學習手冊設計的有二個重要的思考重點：其一，引發學習落後學生的學習動機是首要的重點；規劃繪本插圖的生活情境與學習任務；同時設計遊戲與操作式的學習活動或學具，希望學生能夠在實作情境中建構倍數概念；其二，教學活動的設計搭配學生的學習困難，每一個學習活動就是支持學生概念建構的學習鷹架。透過這二個設計的重點，有別於教學現場中偏重概念講授與精熟學習的方式，希望引導學生有動機的倍數概念學習。

(二) 設計理念

1. 整數倍數的課程

從具體物操作、圖像畫記、累加解題、乘法列式引入到十乘法的建立，讓學生掌握整數乘法的概念。

◎活動一：點心時間到；學生能於操作中解決2到10整數倍問題，發展學生從累加的問題解決到乘法算則列式和比較。

◎活動二：十乘法做數；學童利用盤子和跳棋顆粒，一邊數、一邊做出具體圖像，進行十乘法的做數活動，練習2到10的乘法。

◎活動三：抽鬼牌；透過撲克牌桌遊的方式，提供學生掌握2-10的倍數與乘法算則之間的關係；讓學生能進行乘法與倍數之間的概念連結

◎活動四：賣湯圓；學童透過團體遊戲，練習整數倍的概念。

◎活動五：評量，檢核與延展學生在整數倍數的學習狀況。

2. 分數的整倍數的課程

以製作蛋糕為情境導入「離散量」與「連續量」的單位分數(量)概念建構，並發展不同單位分量的整數倍概念。

◎活動一：食材準備~雞蛋；以不同「離散量」為一盒(整體的1)，讓學生掌握離散量單位分數(量)及整數倍。

◎活動二：食材準備~鮮奶；以不同「連續量」為一瓶(整體的1)，讓學生掌握連續量單位分數(量)及整數倍。

◎活動三：食材準備~草莓；處理離散量的單位分數(量)大於1盒(假分數或帶分數)時的情境，讓學生掌握離散量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。

◎活動四：食材準備~無鹽奶油處理連續量的分數大於1(假分數或帶分數)時的情境，讓學生掌握連續量情境的假分數或帶分數的整數倍概念。

◎活動五：數學遊戲~杯子蛋糕對對碰；透過桌遊的方式，讓學生檢核與再次建構分數的整數倍概念。

3. 小數的整倍數的課程

以密室挑戰來進行的單位小數概念建構，並發透過單位量(1、0.1等)的轉換，來同構整數和小數的整數倍概念。

◎活動一：腕尺；複習單位分數的先備知識。

◎活動二：小數尺；導入單位小數與位值表上整數和小數的連結。

◎活動三：測量工具的刻度；透過常用測量工具，連結小數與小數整數倍的應用。

		<p>◎活動四：園遊會買賣趣；透過桌遊建構學生小數整數倍的概念。</p> <p>四、動畫內容</p> <p>Q版漫畫型小動畫，貫穿故事主軸「數學並不難」鼓勵國小女學童遇到學習困難時勇於發問。三則Q版漫畫型小動畫，三則分別有國語、台語發音，充滿童趣，主題、色彩、配音、旁白等符合兒童學習數學心理轉折，上傳</p> <p>https://youtu.be/JA1CEIeT99Y公開網站瀏覽，鼓舞更多數學科學習弱勢女學童學好數學。</p> <p>第一篇「專心篇」，小女生練習數學時常分心做別的事，數學作業寫不完，成績不理想，又設計活潑逗趣的「數學小精靈」，從旁引導小女生，認識數學的「數字」，擬人化的數字，會跳舞、主動和小女生握手。</p> <p>第二篇「提問篇」，小女生數學做不出來，數學作業寫不完，同學都到教室外面玩，她只能在教室發呆、苦惱，又不敢發問老師，這種經驗貼近許多國小學生的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生勇敢地問老師，遇到學不會的數學，主動且有勇氣發問，是學習數學方法之一。</p> <p>第三篇「遊玩篇」，以閩南語配音，小女生和同學一起做數學，枯燥乏味地寫數學作業，頗接近國小學生「無聊」、「沒趣」的心情，「數學小精靈」，從旁引導小女生和同學玩大富翁遊戲，從遊戲中學習，找到有創意的學習方法。</p>
舉辦之活動/競賽	0	
研討會/工作坊	1	<p>數學領域教師工作坊</p> <p>(一)計畫內容</p> <p>計畫以這次研發的國小數學領域倍數概念的學習教材，辦理一場高雄市數學領域授課教師的工作坊，引導教師能利用教材協助教學現場中數學基本能力較差的學童，以提高其數學學習成就，延展計畫推廣效益。</p> <p>因此，結合國教輔導團於九月十五日辦理一天的實作工作坊，由三位教材單元設計的老師說明教材設計的脈絡、使用的方式以及引導學員進行實際的練習，以使教材與學具能夠有效運用於教學現場。工作坊的報名非常熱烈，一周左右即已滿額，所以臨時增加20位名額。工作坊辦理時教師對講座清晰的說明以及實作後對教材與教具的實用度都表達非常正向的回饋。除願意取得一份教材</p>

和學具回校作為教學使用外，也非常積極詢問能否自費製作相關教材與學具，並詢問是否未來仍有延續性的計畫。因此，工作坊結束後整理相關資源置於網站供教師下載使用，教材與學具預存15-20份放置於國教輔導團供有需求的教師借用，且規劃未來如有機會持續申請遊戲式（含支持鷹架）的教材和學具之開發。

（二）參與教師回饋

教師回饋中，認為教材和學具的搭配良好，能讓學生有動機的主動建構倍數概念，跳脫一般教學中的講述方式；同時，對於遊戲式教學活動的設計，能引發教師對數學教學的不同思維，也願意嘗試於教學現場應用此方式來協助學生進行數學學習。

符合計畫目標之七：發展以數量運作能力為內涵的3個單元教材設計與試做，透過高雄市數學領域國民教育輔導團專兼任輔導員設計與修正適合教學現場的數量運作能力之活動教材，辦理數學領域授課教師工作坊，推廣各國民小學，提升國小女學童科學興趣。

工作坊提供三單元之教材及教具100份供參加教師推廣，至少1,200人次學童經由教師或兼任輔導團員指導學習整數的倍數、分數的倍數及小數的倍數。

實施計畫如下：

高雄市107學年度精進國民中小學

教師教學專業與課程品質整體推動計畫
國民教育輔導團數學學習領域輔導小組計畫

「數學教材推廣工作坊」實施計畫

一、依據

（一）教育部補助直轄市、縣(市)政府精進國民中學及國民小學教師教學專業與課程品質作業要點。

（二）高雄市107學年度精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫。

（三）高雄市107學年度國民教育輔導團整體團務計畫。

（四）107年度科技部專題研究計畫。

二、目的

（一）培養國小數學學習領域教師課程與教學輔導知能，提升課程與教學輔導效能，提供教師課程與教學相關之專業支持。

（二）發揮十二年國教課程綱要精神，運

用多媒體素材與表徵，設計數學領域之課程設計。

(三)透過十二年國教數學領域核心素養設計案例，藉以提升學生素養能力。

(四)藉由辦理教材推廣工作坊，推廣各國民小學以提升國小學童或數學學習落後學生學習興趣。

三、辦理單位

(一)指導單位：教育部國民及學前教育署、科技部

(二)主辦單位：高雄市政府教育局、正修學校財團法人正修科技大學

(三)承辦單位：高雄市國民教育輔導團數學學習領域輔導小組。

四、辦理日期及地點

09月15日(星期六) 08:50~16:00鳳山區鳳山國小數位餐廳。

地址：

830高雄市鳳山區中山路231號

(捷運鳳山站)

(校內停車位有限，請多利用大眾交通工具)

五、參加對象及人數

本市各公私立國民小學薦派數學領域教師，預計錄取60人，公假登記。

六、研習內容

(一)經彙整學生學習數學的問題，研發適當的教學設計，提升學生學習成效。

(二)藉由設計之教材與教具模組，增加教師進行有效教學之專業知能。

七、研習課程表：

09月15日(六) 鳳山區鳳山國小一樓數位餐廳

08:50~09:10報到及說明

09:10~10:30整數教材使用，講師：十全國小黎懿瑩老師；

10:30~10:40休息

10:40~12:00小數教材使用，講師：桂林國小吳淑芬老師；

12:00~13:30午餐

13:30~14:50分數教材使用，講師：東光國小吳佳慧老師；

14:50~15:00休息

15:00~16:00 Q and A綜合座談

八、報名方式：

研習一週前前至「全國教師在職進修網」上網報名。課程名稱為「國小數學與藝文跨領域教學設計與實務分享」研習，研習代碼：2461141。如欲聯繫請洽詢「高雄市國教輔導團國小數學學習領域」團員吳佳慧老師

		<p>，TEL:(07)3590116轉262。</p> <p>九、研習時數與獎勵： (一)全程與核予6小時研習時數全程參與研習活動之研習人員及工作人員，得予研習結束後一年內覈實補休。 (二)承辦本計畫之工作人員依據「高雄市立各級學校及幼兒園教職員工獎懲標準補充規定」予以敘獎。本次研習共1天，計6小時，擬敘嘉獎1次3人，敘獎名單於研習結束後，另案簽辦</p> <p>十、經費來源及概算： 無(本案由正修科技大學申請之科技部專案研究計畫支應)</p> <p>十一、預期成效： (一)學員間能凝聚專業共識，形成學習團隊。 (二)教師能熟悉課程與教學輔導專業知能，有效掌握數學學習領域工作重點及運作機制。 (三)教師能有效提升學生學習成效, 奠定學生數學學力。 (四)80位數學領域教師參與此研習活動，並達到八成參與教師滿意。</p> <p>十二、本計畫陳報教育局核准後實施，修正時亦同。</p> <p>※這場數學領域教師工作坊，由三位教材單元設計的老師說明教材設計的脈絡、使用的方式以及引導學員進行實際的練習，以使教材與學具能夠有效運用於教學現場。工作坊的報名非常熱烈，一周左右即已滿額，所以臨時增加20位名額，工作坊結束後整理相關資源置於網站供教師下載使用；預存15-20份於國教輔導團供有需求的教師借用，至少1,200人次學童經由教師或兼任輔導團員指導使用本計畫研發之教材與學具。</p>
電子報、網站	5	<p>http://epaper.csu.edu.tw/epaper77/index.html 正修電子報第77期第6則-校園花絮-時尚系、數位系學生創作繪本、Q版動畫，鼓勵偏鄉女童學好數學</p> <p>https://goo.gl/4xRUkB <來吧!和數學握握手>繪本電子書</p> <p>https://goo.gl/Y2zNfM 樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊電子書</p> <p>https://goo.gl/vVyDas 樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊電子書</p> <p>https://youtu.be/azjGWvawMUA <來吧!和數學握握手>動畫網址</p> <p>http://0rz.tw/dM9ES 臉書</p>
計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	12000	<p>動畫點擊數：4761</p> <p><來吧!和數學握握手>繪本紙本及電子書1180人次</p>

樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學手冊電子書、樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念學習手冊電子書1200人次
本計畫於2018年7月間獲至少9家電子與平面媒體報導，分述如下：

中央通訊社

<http://www.cna.com.tw/postwrite/Detail/238092.aspx>；中時電子報

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20180725003700-260405>；Hinet新聞

<https://times.hinet.net/news/21877274>；工商時報

<https://m.ctee.com.tw/livenews/ch/20180725003700-260405>；奇摩新聞

<https://tw.news.yahoo.com/%E8%AE%93%E6%95%B8%E5%AD%B8%E8%AE%8A%E5%A5%BD%E7%8E%A9-%E6%AD%A3%E4%BF%AE%E7%A7%91%E5%A4%A7%E6%95%99%E5%81%8F%E9%84%89%E5%A5%B3%E7%AB%A5%E5%92%8C%E6%95%B8%E5%AD%B8%E6%8F%A1%E6%8F%A1%E6%89%8B-092122328.html>；國語日報

https://www.mdnkids.com/news/?Serial_NO=108380；鮮週報

<https://freshweekly.tw/?pn=vw&id=62ht2kwf945j>；民時新聞報107年7月26日第4版；臺灣時報107年7月26日第11版等。

<http://epaper.csu.edu.tw/epaper77/index.html> 正修電子報第77期第6則-校園花絮-時尚系、數位系學生創作繪本、Q版動畫，鼓勵偏鄉女童學好數學。傳送全校師生計9,000人次。

科技部補助專題研究計畫成果自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否具有政策應用參考價值及具影響公共利益之重大發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形（請於其他欄註明專利及技轉之證號、合約、申請及洽談等詳細資訊）

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以200字為限）

出版3本著作、創作動畫<https://youtu.be/azjGWvawMUA>

來吧!和數學握握手。ISBN 978-986-5689-59-9。ISBN：9789865689674。

樂哈哈數學魔法學校-國小倍數概念教學、學習手冊。

ISBN 978-986-5689-69-8。ISBN：9789865689650。

ISBN 978-986-5689-68-1。9789865689667。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性，以500字為限）

成果意義：從國小數學學習弱勢女學童的學習進展經驗，作為促進偏鄉地區及女學童數學學習關懷與支持。

應用價值：編印繪本、創作動畫、研發教材或學具，多途徑協助更多數學科學習弱勢女學童，克服數學焦慮。

成果影響：本計畫出版品有四件，推廣正向數學科學習經驗，並獲中央通訊社、國語日報等9家電子及平面媒體報導。

700本精裝繪本於贈送245所國小，電子書公開閱覽

，<https://goo.gl/4xRUkB>。Q版動畫貫穿主軸數學並不難，從心理層面關懷弱勢國小女學童接觸科學，激勵學習數學之信心，

<https://youtu.be/azjGWvawMU>。

計畫成品置臉書<http://0rz.tw/dM9ESw>持續推廣，9月15日辦理數學領域授課教師工作坊，且編製電子書公開閱覽，以輔助數學領域學習弱勢女學童，提高學習成就。

進一步發展之可能性：本計畫出版品持續推廣，於近期提出科普活動，針對國小偏鄉地區女學童之數學學習成效不佳之困境，提供有助於改善處方，辦理有趣的數學桌遊營，再研發符合國小學童數量概念發展脈絡的教材教具，實質協助國小女學童提升數學成就。

4. 主要發現

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關教育部, 高雄市政府，

（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）

本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

說明：（以150字為限）

結合數學領域教學專業教師，研發可操作的數量運作能力之國小倍數概念教材及學具；結合兒童文學與數學學習的經驗，創作兒童繪本《來吧！和數學握握手》和Q版動畫，推廣正向數學科學習經驗；結合地方教育行政機關，以媒體報導及數位閱讀多層面宣導，以縮短城鄉女學童之數學學習落差。