

# 運用多評準決策模式分析新北市小學 創客教育參與及阻礙之研究

新北市新莊區裕民國民小學教師 彭增淇

## 壹、背景

### 一、學習動機的喚起

十二年國民基本教育實施後，身處教學現場的教師，面對以引導學生主動學習為主的學習型態，老師不再只是主導教學，而是促學。近年來，中小學教育推動的重點，不論是從多元化的學習、翻轉教育到創客教育，都在如何讓學生對學習持續保有興趣的黏著度，能有效提升教師教學與學生的學習欲望與動機（何琦瑜、賓靜蓀、張瀨文，2013）。傳統教育已經無法滿足我們對知識日新月異的需求，積極主動的學習方式更有效率（Hawks, 2014），師生間的良好互動不僅提高，也改善學生的學習態度，讓教師的教學效能有所提升。

### 二、教育議題的排擠

新北市近年來為推動生態教育、閱讀教育、學校本位課程與特色課程並在翻轉課堂，活化教育的推行上不遺餘力。十二年國教所納入共計19項的議題，都是以學生為主體，透過教育適性揚才，去成就每一個孩子。但面對多不勝數的議題，常處於高度壓力下的教師，似乎對創客教育計劃配合度並未如外界熱絡。探究其因，除了過多的議題導致沉重的教學壓力之外，推動各項教育過程需要有相當重要的關鍵要素（課程體系、教學方法、技術環境、評價機制、師資隊伍等）的優化組合方式，才能給予決策者建議與瞭解推行的助力及阻礙（楊現民、李冀紅，2015）。

### 三、教師掌握教學的關鍵

目前多數相關研究普遍關注於學生的學

習成效、態度或策略上，對象的選擇亦多以學生為主，在探討教師對教育的推行與實施情況部分較少著墨，忽略教師仍為實際主導教育現場推動學校各項教育計劃靈魂人物的事實。教師在教學過程中，由於享有高度之專業自主權，所選擇進行之教學活動，教師本身的意願與熱忱乃是推動成敗的關鍵。

### 四、研究目的及動機

本研究聚焦於國小教師對創客教育的參與實施情況之調查，以分析教師對創客教育參與程度及阻礙因素。先利用文獻資料蒐集與專家訪談建議，評選出符合國民小學創客教育參與及阻礙之各項關鍵因子，復以三階段專家問卷進行評估與分析，進而篩選出新北市國民小學在創客教育推行之策略重點，以決定策略優先順序與相對重要性，期望作為政府有關單位在執行創客教育推行的規劃上之參考。

## 貳、文獻探討

### 一、教與學的轉變

（一）Learner與Doer：

新一世代的教育，是以學習體（個人與團體）的模式，培養學生成為自學的「Learner」，讓學生自己本身能具備解決問題、設計、實作與溝通的能力，也就是要把他們培養成「Doer」。此類學習方式的共同點可以建立起1. 激發主動學習興趣。2. 養成良好學習態度。3. 訓練有效的學習方法。4. 建立和諧融洽的師生關係。5. 大膽探究精神與創新思維。6. 相互激勵，自我評價。

## (二) 從小做起向下扎根：

近年來3D列印機等工具機臺的出現使得實作教育得以透過體驗學習與趣味方式，提供教師與學生更方便產出作品，為達到學生能適性學習與發展之目標，要讓教育向下扎根，從小就開始做起的。只要有工具有巧思，從簡單的小東西就可開始做起，以吸引孩子目光培養興趣，且不只有在學校推動創客，更要推動親子創客讓親子可以一起動手同樂才是真價值（李欣宜，2015）。

## (三) 享受失敗中的快樂

在動手做的過程中，由於是在不斷錯誤失敗中學習，與其說是在學習成功之道，不如說是享受學習失敗，樂於正視失敗的經驗修正學習，也在過程中享受著創造帶來的無窮樂趣。校園裡小小創客們能從錯誤中學到失敗的方法，培養了找答案的精神和勇於創新的態度，這樣的成長與收穫既無法以分數評斷，更遠超過了成績所代表的價值意涵。此種「創造即學習」是創客教育的核心理念，即是杜威主張的「從做中學」，親自動手操作、探究體驗式的學習方式。

## (四) 多元化的實作教育

實作教育不只是需要培養多領域的融合應用，為建立學生良好的學習習慣，更重視學生的個別差異、同儕教導等，需透過彼此的「互動互助」及「責任分擔」，完成「共同的學習任務」，或達成「共同的學習目標」。這些教育透過教學方式的改變，為了讓學生能學會自主思考及培養主動探索的能力，更學習與他人共同合作、分享解決問題的學習過程與成果，非僅僅只是產出作品而已。

## 二、新北市國小參與創客教育現況

新北市以「動手創作」為出發，融合

「實作」、「創意」、「整合」與「自學」的四大理念，強調動手實作，明確訂立未來三年計畫期程，期待參與創客社群教師之校數達到50%以上目標。

## (一) 鼓勵發展校本特色課程

為深耕教育及推廣至其他學校，先行規劃小規模導入創作課程，鼓勵學校發展特色，培養學生多元探索開發無限創意，讓想像成為真實，能夠想的出來，也做的出來。如有木國小善用閒置教室與漂流木營造工坊、蝴蝶花園；橫山國小結合社區的生態環保發展紙漿手工造紙特色課程；屈尺國小充份利用舊課桌椅與生態景色，發展出獨特的樂活教育。

## (二) 分享創客教學社群經驗

成立新北創客漾交流平臺，結合並匯集社群力量以相關競賽作為展能舞臺，鼓勵教師以專題製作方式推動創客課程，將創客社群教師專長領域之實作及教學進行記錄與分享，並舉辦講座活動與鼓勵參與創客工作坊研習，以提升教師的參與興趣進而擴大創客社群成員。

## (三) 創客市集的擴大參與

新北市為落實教育實踐，除推動各項創客活動，並明訂每年11月為「新北創客月」，逐年擴大展場及參與單位，活動採「週週有主題」、「時時有亮點」方式，提供學校師生及社區民眾藉由參觀展示及體驗實作，增加親子互動機會，期待拋磚引玉使多人投入。

## (四) 目前國民小學參與現況

本研究訪查至105年11月底，全市含私立211所小學，參與創客國小校數共46所，僅佔22%。九大分區以新莊分區15所與板橋分區10所最多，參與具都市學校集中傾向，分布區域如下圖1。

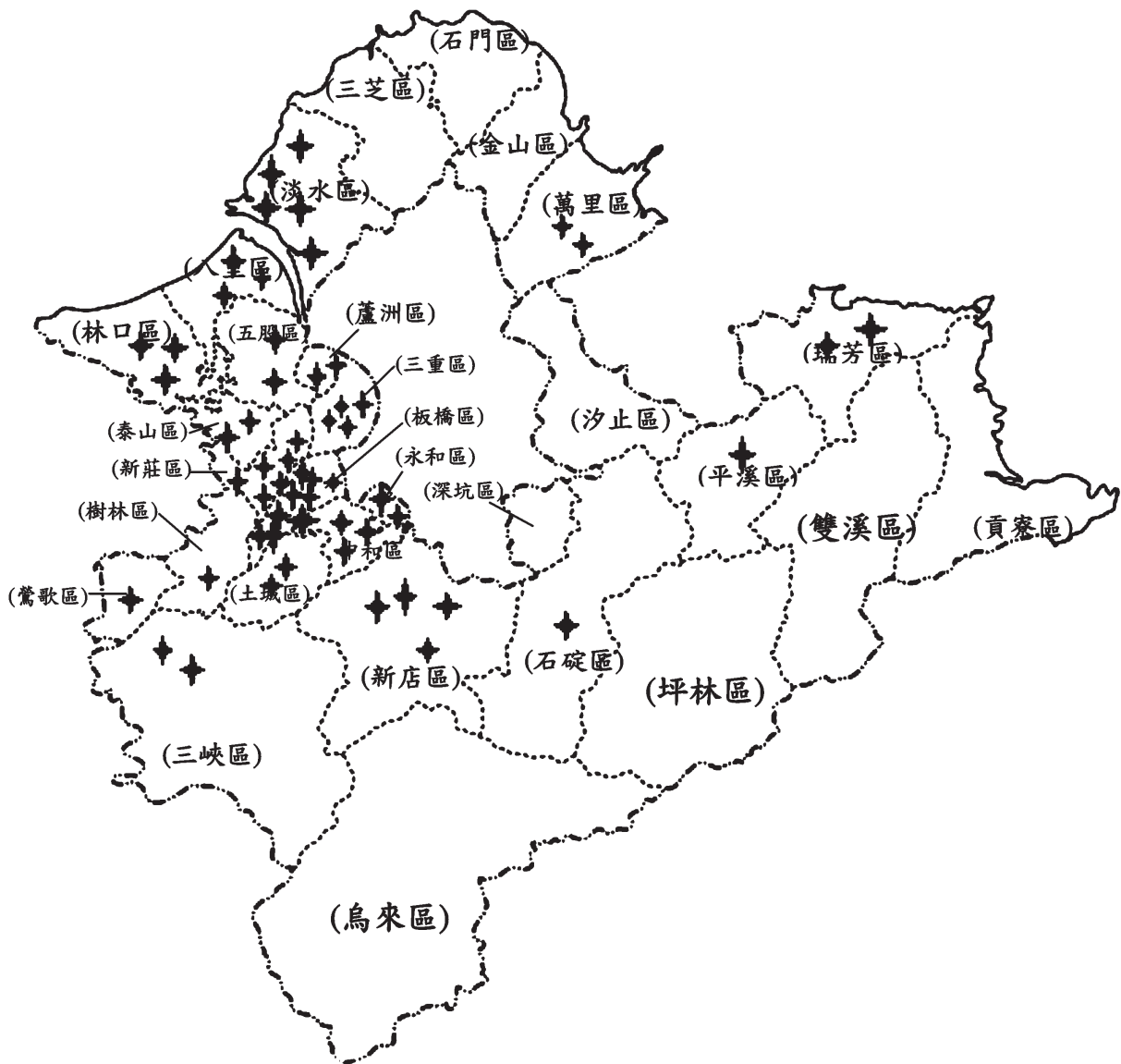


圖1 新北市46所國小2016年創客教育參與學校分布圖

參與學校的規模集中在60班以上大型學校；實施創客內容類別以程式設計、機器人、木作與3D列印製程於安排在學校社團課程中為主；各校參與教師及實際授課人數在三人以內最多。以上資料顯示創客教育在國小階段教學的實際面，呈現地域性和受到相當程度的教師專業排擠及其他因素影響。

國民小學教師，透過訪談並加以彙整架構因子，經由科學方法的佐證，更為貼近當地之適用性與實用性。

(二)研究時間：三階段問卷發放過程為期四個月完成分析，最後歸納評比之關鍵因子結果與建議，以訪談法輔助調查並佐證分析資料的可信程度。

### 二、使用研究工具

本研究使用多評準決策模式，其家族源自Thomas L. Saaty於1971年提出的多屬性評估方法，為避免寡頭決策兼顧不同的角度並數量化的方式綜合看法，判斷出對團隊最

## 參、研究方法

### 一、範圍介定

(一)研究範圍：遴選30所參與創客教育公立

有利的決策。

- (一)訪談法與文獻蒐集：文獻分析及走訪踏查特定參與學校之教師與家長，透過資料的彙集整理，遴選出參與及阻礙的相關因子，進行初擬架構。
- (二)三階段問卷調查分析：分別利用模糊德爾菲法(Fuzzy Delphi Method, FDM)、決策實驗室法(Decision Making Trial and Evaluation of Laboratory, DEMATEL)及分析網路程序法(Analytic Network Process, ANP)進行三階段之專家問卷分析，以確立創客教育推行之關鍵因子與策略權重。經由關鍵因子進行比較配對權重後，決定推行關鍵優先順序與相對重要性。
- (三)教師訪談：以親自訪談多位參與及未參與學校教師，對目前創客教育的親身體驗與看法，以輔助量化統計分析遺珠不足處。

## 肆、統計結果

### 一、模糊德爾菲法(FDM)

經過二次的FDM專家問卷分析後，從原30項初擬因子，並專家意見之徵詢後共獲得16項因子並合併二個主要構面，建立各構面之評估因子如圖2。

### 二、決策實驗室法(DEMATEL)

將關鍵因素前五項要素彙整比較後，發現參與及非參與教師之關鍵因素之共同題項為「學校發展特色」與「發展教師社群」；最後二項關鍵因素之共同題項為「行政與教師關係」與「教師學經歷」。無論參與或非參與創客教師，影響其決策之最主要因素為「專業素養」與「校園特性」，而「政府策略」及「教學設備」影響相對較小。此外，參與教師較注重「舉辦競賽活動」與「打造專屬空間」，而非參與教師則較注重「教師向心力」與「教師研習增能」。由因果關係來分析，「專業素養」為所有教師評估是否參與創客教學的重要關鍵決策因素，即教師首要考量專業性與是否能持續推行，決定其參與的考量因素重點在教師研習增能的程度、教師社群的建立與是否適合學校發展特色上等問題。

### 三、分析網路程序法(ANP)

此階段整合意見求得量度間的相對權重，評估構面之權重CI值皆 $\leq 0.1$ ，顯示專家意見彙整後具有完整的一致性，在五大構面上權值分別為(0.385, 0.241, 0.268, 0.412, 0.189)，其中以「專業素養」構面權重值最高(0.412)；在16個因子中前五項重要之優先順序為「學校發展特色(0.258) > 發展教師社群(0.187)

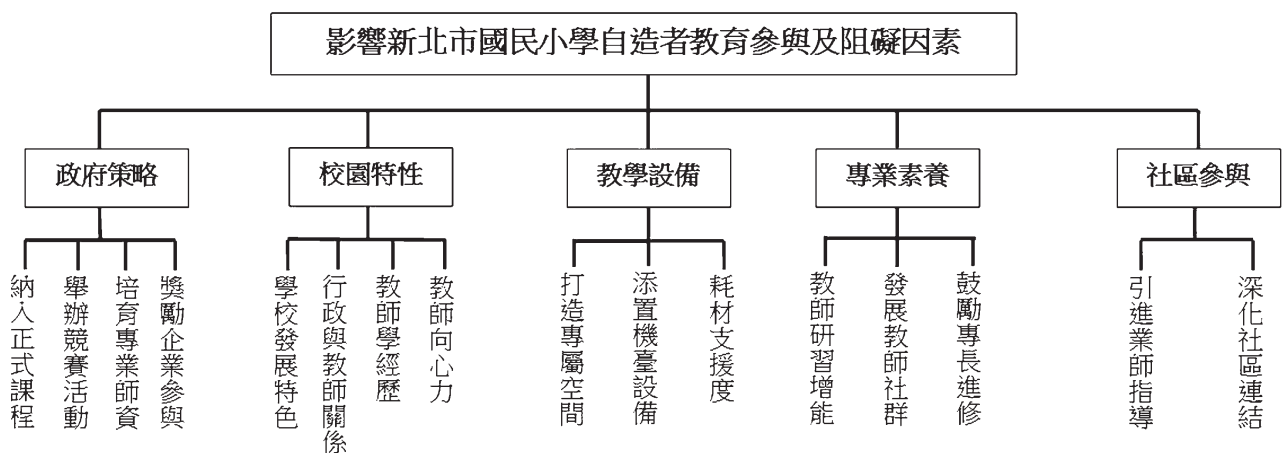


圖2 新北市國民小學創客教育參與及阻礙因素篩選結果架構

## 焦點話題 >>>

>舉辦競賽活動(0.184)>添置機臺設備(0.158)>教師研習增能(0.142)。由此可得參與之構面權重結果，「專業素養」與「政府策略」權重值，明顯高於其他三個構面，經由政府主導、從多方面宣導推動政策結合教師的創新教學、提升專業素養，將有效達到創客教學的參與及推廣。

### 伍、結論與建議

#### 一、結論

- (一)從創客運動到創客教育，Maker看似在台灣蔚為風行，實則仍面臨諸多難題。現在無論是政府、學校還是教師都只想坐等Maker做出成果，然後再搶著做成教學媒體、挹注資金、成為典範教材套用在教學上，但唯有認真去經營社群從底層耕耘，才有利於創客發揮創意的環境。
- (二)新北市擁有獨厚的文化資源與多樣的地理特性，各地區應結合當地風土民情、人文特色，發展獨有的特色課程。學校應努力營造有利於創新教學、容納多元、尊重自主與積極開放的學習氣氛，鼓勵學生充分發展自我潛能，舉辦多樣化的創造學習活動，以持續保持好奇探究的興趣，在潛移默化中樂於的學習、享受學習。
- (三)掌握教育現場的教師，應立足當下回頭檢視課程對於教師本身的價值，找到自身的興趣來融入教學。所有的教師都可以成為創客，發展自己所長，為自己與學生找到共同點燃學習興趣的火炬，只要在自己專業上的課程都值得去發揮創意與創新活化教學活動，以輔助學生成為快樂的學習創客為己任。

#### 二、建議

- (一)擁抱教師專業成長  
許多教師因「不想改變、沒有時間、沒興趣、不認同」等因素而不願參與創客教

育。良師興國，一位好的教師須能善用不同的教學方法因應學生的個別差異與克服教學現場的弱勢，努力達成有效教學。創客教育的學習要讓學生成為學習的主人，尊重學生的個別差異與團隊合作的互相學習。教師宜指導有效的學習策略，學生一旦擁有自學的能力後，學習進展便能遠遠超過僵化的教材範圍，習得帶得走的能力。

#### (二)參與專業學習社群

成立校內教師專業學習社群，一起設計創客教學活動，分享教材資源與教學心得，是解決創客教育實施困境的可行策略之一。教師專業若只靠參加研習與進修，熱情往往也隨結束跟著消散，加上學校課程與環境壓力等問題，均會影響教師參與的意願。若能透過教師間同儕頻繁互動，可讓教師得到專業上與情感上的支持，有利於創客教育的實施與推廣。因此，學校有教師群體彼此互助陪伴，能讓創客之路可以走得更穩更遠。

#### (三)發展各校獨特性

教師未參與原因，最擔心無學習教材支援，在訪談時多數教師亦提及本身有無興趣參與為最重要考量。教師會擔心課前準備不易或本身能力不足等問題而卻步不前，但創客教育的實施並非僅侷限於現有材料與設備支援度，重點在於以開發學生創意為中心，只要有心投入，教學方式和類別將是各異其趣。教師可在觀摩學習他人經驗後，架構出適合自身教育現場發展的方向，重點是提高學生學習意願與成效，盡情發揮各自精采。

#### (四)結合社區資源

創客教育要改變的是翻轉親師生甚至於連結社區的學習方式，政府能持續投入支援的資源有限，各校在發展推動

之時並不一定能同時得到挹注，但只要有心人人都可以是創客。學校倘若能與家長、社區資源結合，建立良好互動互信基礎，社區能透過多方的管道提供教師對創客教育的實質支援與技術，社區和家長群將會是一股助力。創客教育更應從學校、家庭與社區一起連結，才能走得長長久久。

### 參考資料

- 何琦瑜、賓靜蓀、張澣文（2013）。翻轉教育：未來的學習、未來的學校、未來的孩子。臺北：天下雜誌。
- 楊現民、李冀紅（2015）。創客教育的價值潛能及其爭議。現代遠程教育研究，134，23-34
- 李欣宜（2015）。前人不播種，台灣自造者難豐收。數位時代，取自<https://www.bnext.com.tw/article/36512/BN-2015-06-12-133616-36>
- Hawks, S. J. (2014). The flipped classroom: Now or never AANA Journal, 82 (4), 264-269.