

# 創新教學統整課程分享-以國小自然科「燈泡亮了」單元為例

黃昭銘<sup>1\*</sup> 張至文<sup>1</sup> 汪光懿<sup>1</sup> 鄭文玄<sup>1</sup>

<sup>1</sup>宜蘭縣立中山國民小學

\*通訊作者: stanely503@gmail.com

## 摘要

十二年國民基本教育課程綱要也特別強調：培養以人為本的「終身學習者」，並以「核心素養」做為課程發展的主軸，做為適應現代生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。未來學習是以學生為中心，強調「核心素養」為主的課程，在「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三個面向下達成全人教育之理想。

新課綱強調素養導向，在自然領域則規劃學習重點為科學核心概念、探究能力、與科學的態度與本質，強調思考智能、問題解決並培養學生科學探究的興趣與應用科學思考與探究，與認識科學本質。換言之，新課綱除了強調科學知識概念的習得之外，更著重在科學思考、解決問題與科學本質。

為了有效提高上述學習成效，強調以學生為中心的教學與做中學的重要性，本校提出「DDiDD」學習模式，第一個「D」代表 Design Thinking 的設計型思考。第二個「D」代表 Draw 畫下來或記錄思考歷程。至於「i」代表 intrgrate 整合，包含學習領域整合、資源整合，以及學輔具整合。第三個「D」代表 Do 動手做，第四個「D」代表 Demo 展示。

本次課程主要是以國小四年級自然科單元「燈泡亮了」為出發所規劃出的統整活動課程，透過簡易的LED燈泡、導電鋁膠帶與水銀電池取代傳統的小燈泡、三號碳鋅電池與電線，配合DDiDD學習模式進行課程。透過課程的實施讓學生可以進行思考、計畫與策略、整合跨領域學習、動手執行計畫最後與分享學習歷程

**關鍵字：**12年國教、創新教學、科技應用

## 壹、前言

十二年國教將於108學年正式上路，新課綱取代九年一貫能力指標，取而代之的為核心素養，強調學以致用的能力，在自然科領域中其學習重點包含科學核心概念、探究能力、科學的態度與本質。其中科學核心概念主要為科學「學習內容」，而探究能力、科學態度與本質則為學生的「學習表現」。

依照新課綱對探究能力在於學習表現規劃包含「思考智能」(thinking ability)與「問題解決」(problem solving)。在科學態度與本質的學習表現上著重培養科學探究的興趣、養成應用科學思考與探究認識科學本質。針對國小三、四年級學生的認知能力，強調興趣的引發，重視觀察與親身體驗。學生能透過想像力與好

好奇心探索科學問題，並能初步根據問題特性，操作適合學習階段的物品與器材，以進行自然科學實驗。學生能測量與計算自然科學數據，並利用較簡單的方式描述其發現或成果。

## 貳、DDiDD 學習模式

十二年新課綱強調學習者自主行動、溝通互動與社會參與三個面向，在自然科學學習重點更是強調做中學，培養關鍵能力。近年強調教師翻轉教室的目的主要是希望透過教師改變教學方式，以學習者為中心的教學，這與新課綱目標是不謀而合。要如何在課程設計以學習者為中心的學習模式？本校提出 DDiDD 學生學習模式架構，透過 DDiDD 的架構達成上述課程目標(圖 1 所示)。

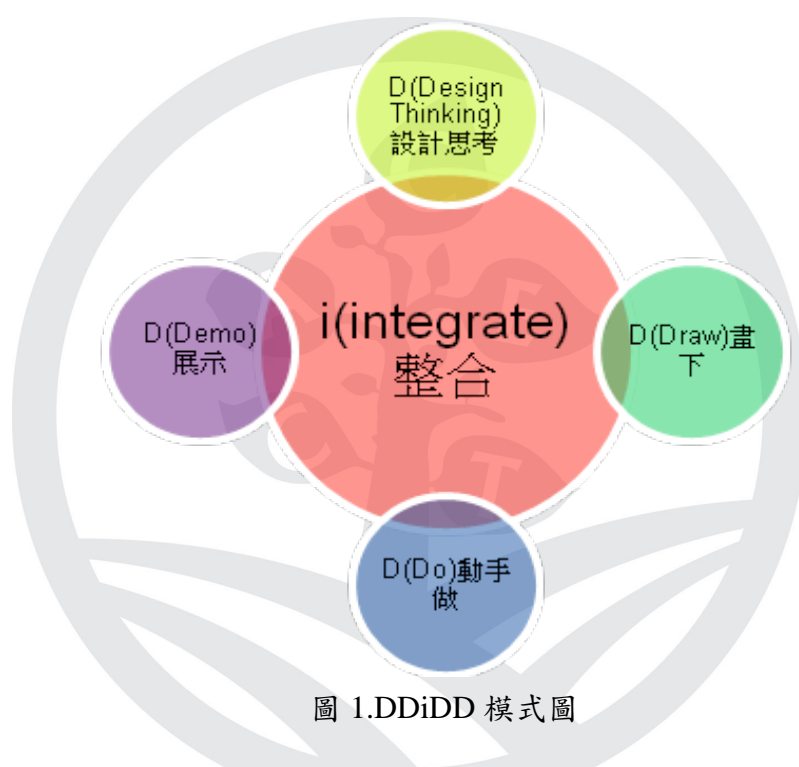


圖 1.DDiDD 模式圖

所謂的「DDiDD」，第一個「D」代表 Design Thinking 的設計型思考，設計思考強調一定思考流程，如「定義問題→獲取靈感→創造形式」，或是「定義→調研→構思→打樣→精選→實施→總結」，或是「先有想法和意識→嘗試→理解→消化→應用」。

第二個「D」代表 Draw 畫下來，學生在經歷設計思考之後，將過程畫成心智圖、樹狀圖、表格、流程圖、草圖……等。

至於「i」代表 integrate 整合，12 年國教課綱，強調跨學科、跨領域課程，也強調物質工具與社會文化工具使用。為整合是學習統整的重要核心素養，所以，特別以小寫「i」表示，也將其置於圖形的中間。

第三個「D」代表 Do 動手做，透過有系統規劃動手做的真實學習，讓下一代擁有創新、獨立思考、動機和解決問題的能力。

第四個「D」代表 Demo 展示，當學生完成任務的專題或設計完成的作品，必須透過口語發表、書面發表、演示、對話討論，與他人分享交流。

本次課程就是以學生為中心的教學方式，配合學習任務模式利用動手做的與 DdiDD 學習模式，讓學生進行創意思考、解決問題、省思與分享。換言之，讓學生充分運用五感體驗、科技協助、對學習產生情意，並樂於將所學成果與心得發表分享。透過單元學習成果，驗證學生能力學習成果，達到培養學生具備探索力、行動力、創造力等目的。

## 參、課程規劃

本次課程主要是以國小四年級自然科「燈泡亮了」進行規劃，本單元的學習目標之一就是學生需要認識電池串、併聯與燈泡的串、併聯方式與差異。依照研究者多年教授這個單元經驗來看，學生往往容易將電池、燈泡的串、併聯概念混淆，影響學習成效。

為了讓 DDiDD 學習模式可以落實，在統整活動中則規劃「卡片、卡片閃亮亮」的創意卡片製作活動，活動主要統整藝術與人文（卡片繪製）與自然領域與科技領域(LED 燈與導電膠帶使用)，課程活動內容如表 1 所示。

表 1、「卡片、卡片閃亮亮」課程活動規劃表

活動名稱	活動內容	活動時間
我是設計師	卡片草圖繪製與分享	2 節課
電路大冒險	設計電路圖與分享	2 節課
我貼，我貼，我貼貼貼！	繪製與完成電路連結	3 節課
大功告成	作品展示與分享	1 節課

傳統課程主要是利用 AA 電池、電線、小燈泡來進行課程，本次課程主要融入卡片製作來進行，而且利用體積小的鈕釦電池、LED 燈與導電膠帶進行(圖 2 所示)，由於以體積小所以可以整合到藝術與人文活動。

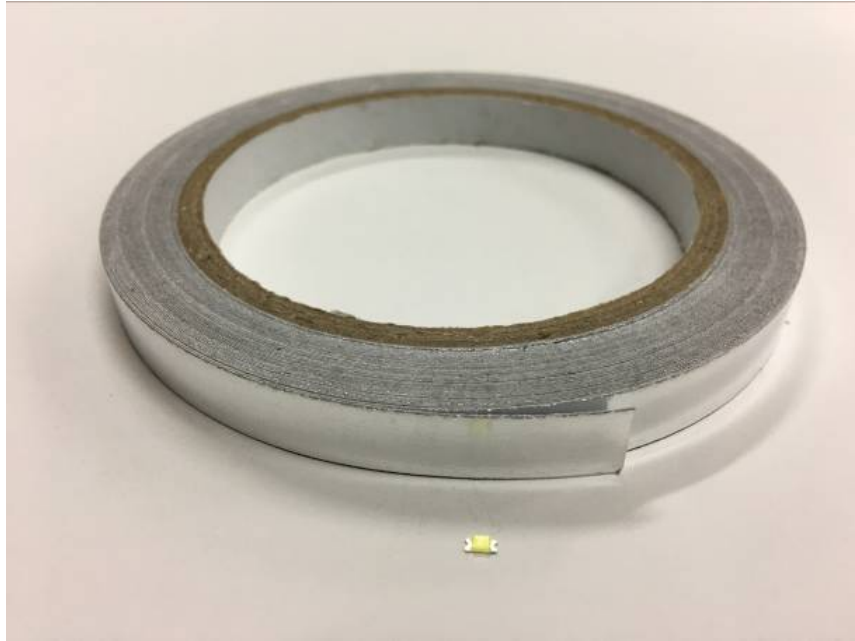


圖 2.卡片、卡片亮晶晶材料(LED 燈與導電膠帶)

為了確實執行 DDiDD 學習模式，學生必須思考構圖 (Design thinking)，然後再將卡片構圖畫(Draw)出並與同學分享作品的設計與規劃(Demo)。此外學生還需要規劃所需要的燈泡數與採用的連結方式(圖 3 所示)。在設計過程中教師要先規定卡片設計的條件，以本次課程為例學生需要讓卡片上兩個地方安置 LED 燈，為了讓學生清楚說明 LED 燈的擺放位置我們利用綠色小圓點貼紙讓學生標示未來實際作品的參考位置。

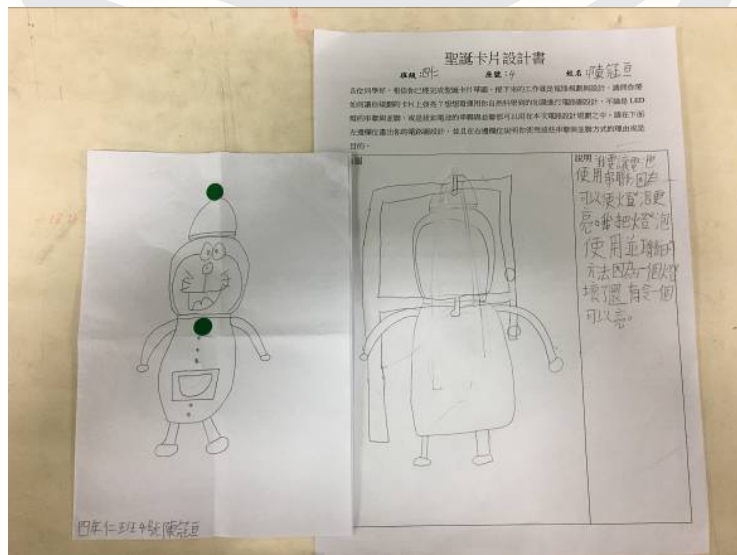


圖 3 卡片設計與電路設計圖

待完成上述兩個任務之後便要開始執行上述的規劃(Do)，學生必須依照上

述的計畫從新繪製卡片(圖 4 所示), 然後進行電路中 LED 燈、鈕鈷電池與導電膠帶黏貼, 確認是否形成通路(圖 5 所示), 如果沒有形成通路則再修正電路設計圖。最後學生需要再次進行發表與分享(Demo), 主動分享作品與製作歷程發現的問題與解決策略(圖 6 所示), 此外也可以進行同儕學習, 透過發問與經驗交流讓學生學習他人的策略, 增加解決問題策略與執行能力。

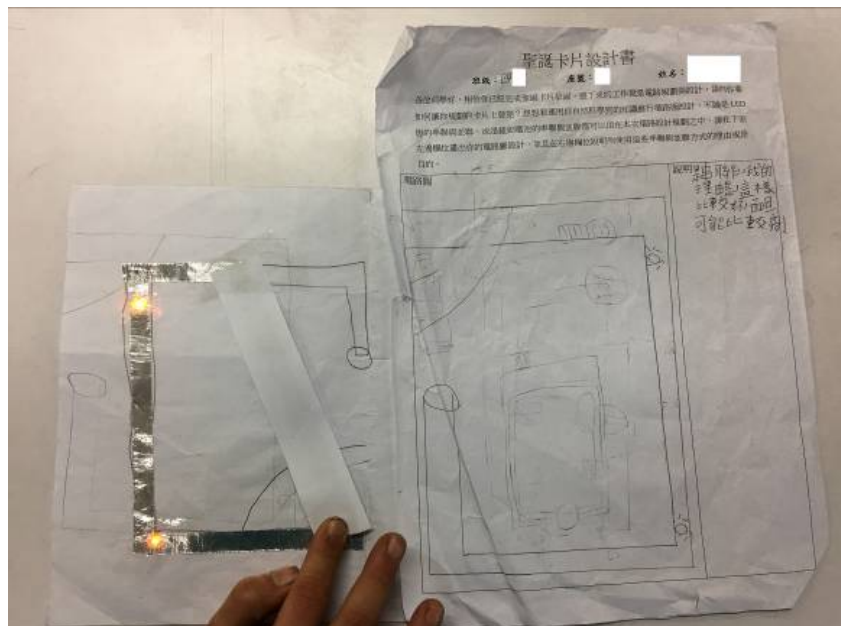


圖 4. 學生計畫與策略學習單

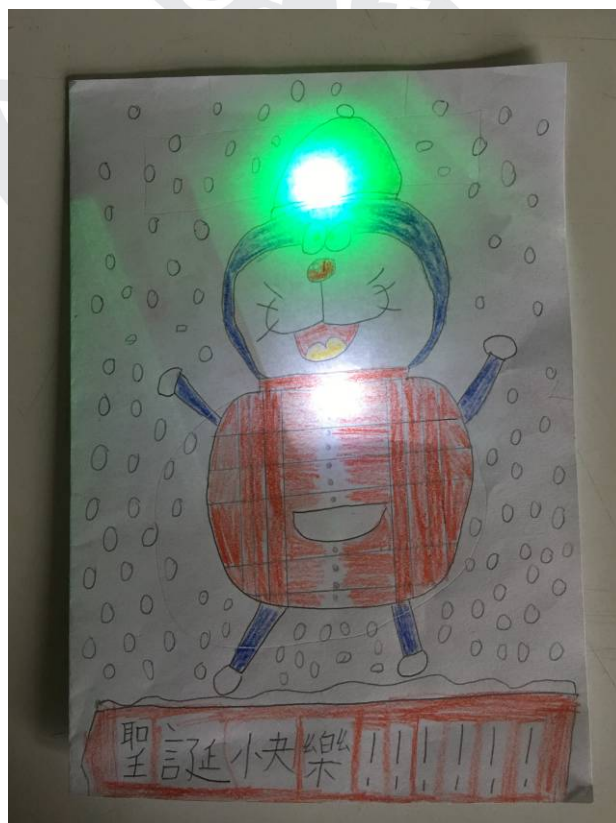


圖 5.學生作品成果



圖 6. 學生成果發表

由於本次活動中學生需要理解與應用的科學概念為認識電池的串、並聯，與燈泡的串、並聯的差異與應用，在操作過程中仍有少數學生無法順利讓電路形成通路，在進行補救教學與差異化教學規劃上則是透過老師的協助讓學生再次逐一檢查電路設計圖，讓學生自行發現問題與解決問題。

在差異化教學的部分，則是採用小老師的方式進行協助，活動當中部分學生已經完成任務，利用這些小老師便是差異化教學與同儕學習的時機，運用小老師的方式進行一對一教學不但可以讓完成任務的學生可以再次講解與分享給其他同學，如果任務還是無法完成再由老師提供協助進行補救教學，透過上述補救教學與差異化教學讓整個教學流程更順暢。

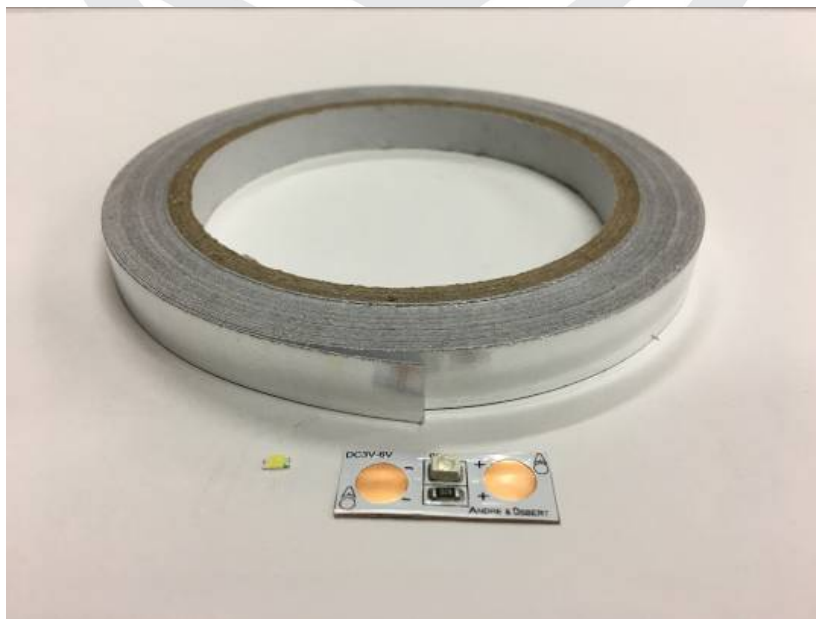


圖 7. LED 燈、燈條與導電膠帶

## 肆、結語

本次課程已經順利進行，全班大約有 95% 的學生可以順利完成任務，讓 LED 燈形成通路與卡片繪製，活動中透過同儕學習的方式可以讓老師利用小老師的方式進行差異化補救教學，提高作品的完成率。在課程推動過程中發現 LED 燈泡實在太小顆了，要在導電膠帶上留下適當的距離往往造成間隙過大無法形成通路的困境，不過後來發現有類似燈條的裝飾可以簡化這個貼 LED 燈的過程(圖 7 所示)，可以加快課程的進行與作品分享的時間達成共好互惠的目標。

這次「卡片、卡片閃亮亮」主要是希望透過學習領域統整與 DDiDD 學習模式所規劃的課程，由於十二年國教在國小階段並無實際課程節數的規定，教師在教學中可以透過統整或整合的方式來進行生活科技課程，以本次活動為例，LED 燈是現代科技產品之一，透過活動方式讓學生對於 LED 燈有初步的認識與應用操作練習機會，相關產品的研發與創新與發展史其實就是一個科學史的學習主題，例如近年來所研發的導電筆便是可以取代傳統電線連結(圖 8 所示)，來進行課程活動。



圖 8. 導電筆

在活動設計上也可以跨領域進行，透過這些動手做的方式不但可以增加教學活動的活潑性，提高學生學習動機，提供知識整合的學習機會，例如本次課程可以結合數學空間幾何單元來進行，例如透過製作正多邊形體的燈籠(圖 9 所示)，並結合簡易機械開關製作讓學生完成學習任務。

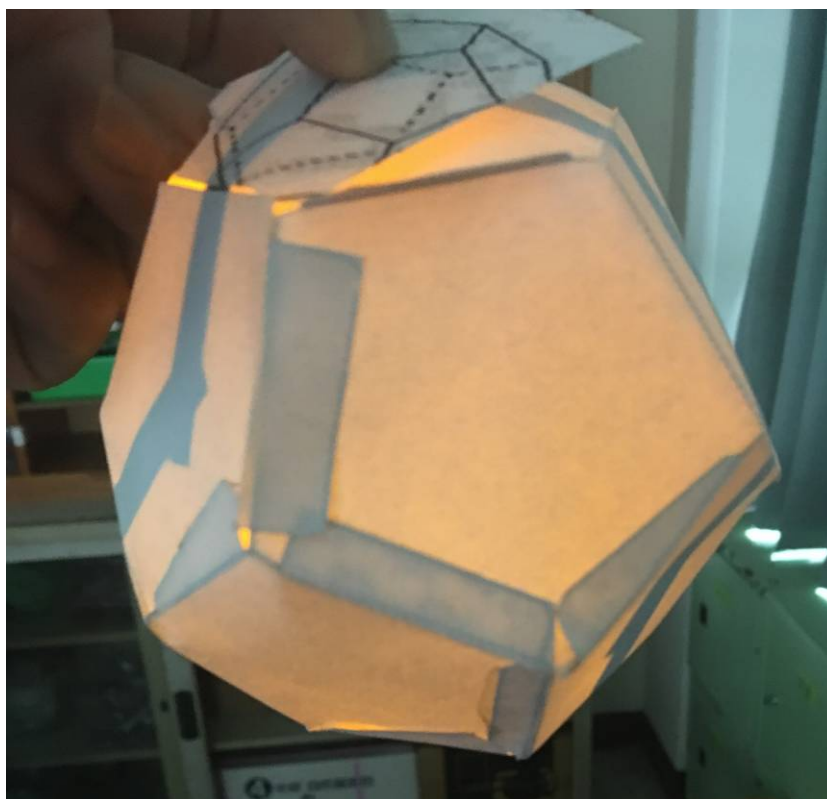


圖 9. 正五邊體燈籠製作

透過科技產品融入教學不但增加課程的趣味性與實用性，配合 DDiDD 學習模式更可以培養學生十二年課綱的核心素養，更重要的是本次課程還整合藝術與人文領域，透過創意思考與藝術創作方式，提供科學知識的機會，提高學生學習的動機與成效。