

教育部 106 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：52

計畫名稱：環境科學創客行-自然媒材與3D 列印的相遇

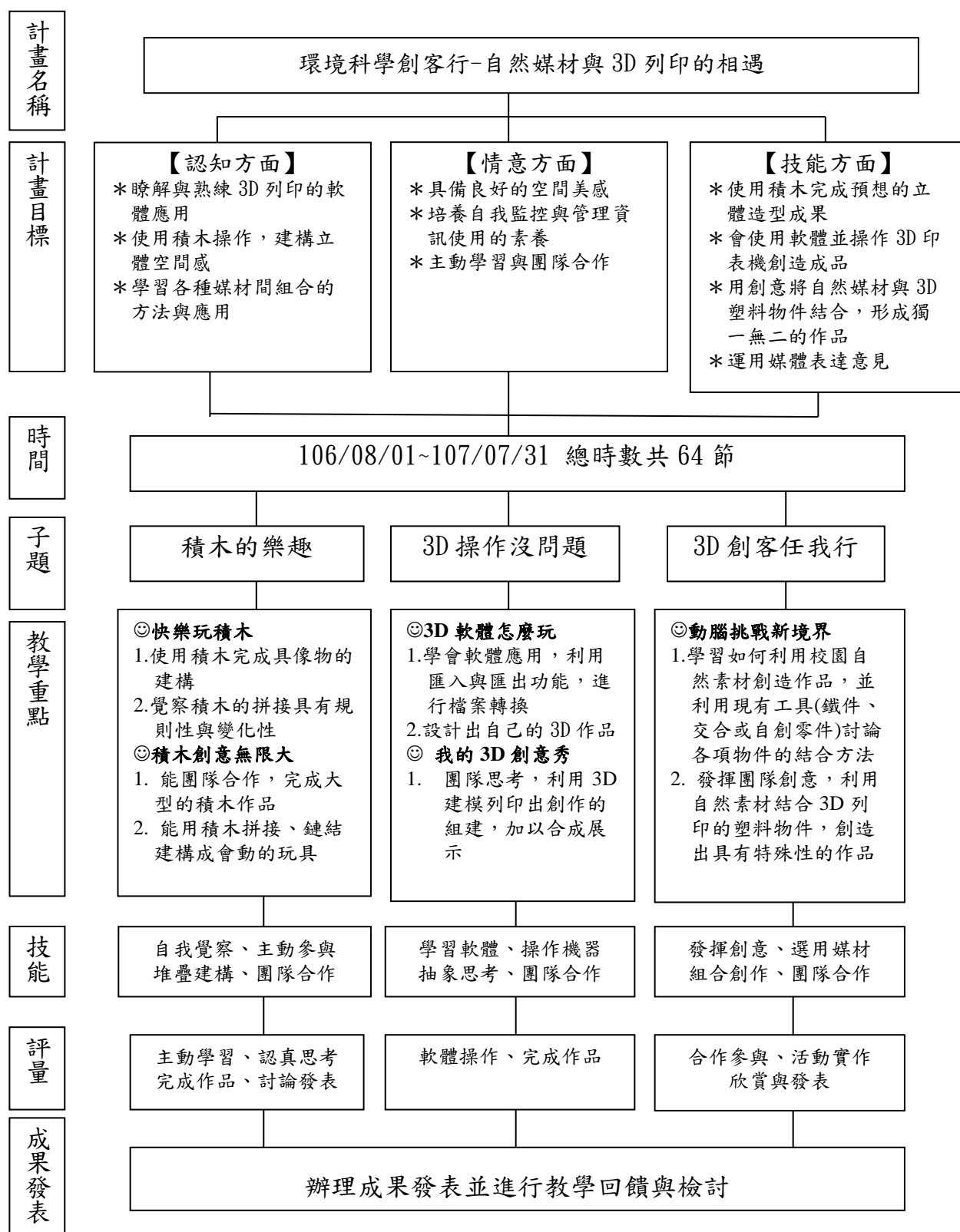
主 持 人：教務主任臧芷伶

執行單位：臺中市霧峰區吉峰國民小學

壹、計畫目的及內容：

- 一、 107 課綱的精神著重於結合跨領域與主題式教學活動，隨著高科技產業的進步與國際潮流帶動的趨勢，資訊課程融入各科教學顯得越來越多元。得力於普及化資訊軟體的運用，e 世代、電腦化的技術將孩子們訓練成精於操作的能手。利用 3D 建模與堆砌積木方式學習 3D 概念，並用 3D 列印將想像物具體化，不僅能增加學習的動力及成就感，更能激發潛能與創造力。
- 二、 積木是孩子們非常喜歡的教具，在積木遊戲中，學生可以將之堆疊、拼湊，創造多元層次想像空間，因此在使用 3D 印表機教學活動前，積木教學是啟發學生創意思考的有效媒材。本計畫在引導學生進入 3D 列印領域前，先使用積木作為前段教學教具，讓學生熟悉立體圖形的建構方法，以便有效形成 3D 教學的發展活動。
- 三、 簡易積木的模型組裝可以啟發學童動手做的能力，因此可以藉由雲端 3D 設計軟體，將這種電腦模型組裝的工作在雲端軟體互動操作學習，既容易了解、生動活潑、也能落實綠化教材的觀念。藉由雲端組裝積木，可提升學習者的參與度、專注力、娛樂及享受組裝積木的樂趣，若能進一步將組裝積木的模型下載到 3D 印表機做成實體，則可以分享與展示給師生一起實際體驗。
- 四、 當學生得以熟練使用軟體操作製造出想像的物件時，代表技術已漸趨成熟，此時即可使用學軟體做出搭配環境素材創作的作品。如此一來，即可將環境教育與科學教育相融合，發展出獨特的校本特色作品。

貳、研究方法及步驟：



參、預定進度(●)與目前完成進度(☺)對照表

核定執行月份／內容	1 年期計畫													
	106 年					107 年								
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		
1. 積木教學教具整備	● ☺													
2. 3D 列印概念相關教材蒐集	● ☺	● ☺												
3. 積木建構概念與創思教學(每週 2 節，共 16 節)		● ☺	● ☺											
4. 軟體教學與檔案製作(每週 2 節，共 10 節)				● ☺	● ☺									
5. 軟體操作與列印機的實際教學應用 (每週 2 節，共 14)					● ☺	● ☺	● ☺							
6. 自然媒材與 3D 塑材結合之應用(每週 2 節，共 24 節)						☺		●	●	●				
7. 辦理教師專業成長研習(每月 1 次，共 10 次)	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺	● ☺				
8. 作品與實體列印展覽成果發表											●			
9. 辦理核銷與成果製作												●		



教師進行 3D 列印與雷射雕刻增能研習



教師 3D 列印及雷射雕刻作品



學生用資訊課學習 3D 列印的課程



學生的第一件作品名字鑰匙圈(半成品)

肆、目前研究成果：

一、完成教師 3D 列印知能培訓，自 10 月起至 12 月中，進行 6 次教師增能研習，全校教師(35 人)平均參與率 93%，4 次作品完成率 74%，研習前及研習後問卷結果如下：

問題		前測 結果	後測 結果
	填答人數	34 人 (97%)	31 人 (89%)
1. 我覺得 3D 列印是一件不太容易的事	對	87%	19%
	不對	2%	81%
	不知道	11%	0
2. 我覺得我應該很快就能會學 3D 列印的技巧	對	2%	75%
	不對	95%	2%
	不知道	3%	0
3. 如果我學會了 3D 列印的方法，我會用來當做教學的工具	會	3%	16%
	不會	43%	26%
	看情況	54%	58%
後測質性回饋			
1. 我本來以為 3D 列印很困難，沒想到其實是在現成的網站上抓圖後，使用列印軟體就能完成一個作品，還滿簡單的。			
2. 很有趣的課程，在資訊發達的時代，老師應該要多接觸這樣的課程，才能與時俱進。			
3. 如果能夠有掃描器做出自己捏塑的作品應該很酷吧。			
4. 看到自己的名字列印出來的時候，心裡很開心，很想再多做一些不一樣的東西，但是列印作品的時間真的有點久。			
5. 在網路上找圖後印出來的作品很不錯，很想印出自己創作的作品，希望能在多上幾次課，學習更多列印的方法。			
6. 其實自己做起來並不難，但是要用來教學，對我來說是有困難的。			
7. 我覺得多操做幾次就能熟練，這是很棒的體驗。			
8. 3D 列印的技術未來應該會很普遍，早一點接觸這種新知識，我覺得很棒，學起來並不困難，但是要更精熟應該要花更多時間去鑽研。			
9. 3D 列印的作品目前都是單一顏色，我會指導學生如何運用其他媒材，將他們列印出來的名字鑰匙圈做得更加有創意，看起來更美觀。			

二、完成六年級學生資訊課 3D 列印教學，自 12 月初開始進行，每班進行 2 次課程，六年級 3 個班級共 60 人，作品完成率 100%，課前及課後問卷結果如下：

問題		前測結果	後測結果
	填答人數	60 人 (100%)	60 人 (100%)
1. 我覺得 3D 列印是一件不太容易的事	對	20%	83%
	不對	22%	17%
	不知道	58%	
2. 我覺得我應該很快就能會學 3D 列印的技巧	對	33%	78%
	不對	20%	22%
	不知道	47%	
<p>後測質性回饋</p> <ol style="list-style-type: none"> 3D 列印機看起來超酷的，只要把檔案傳進去他就可以列印出來，我感覺和印表機差不多，只是他是立體的。 我想叫我媽買一台，我就可以自己印玩具來玩了。 如果列印的速度能快一點，像印表機一樣馬上看到成果，那就更好。 老師說我的作品印壞了，我很想知道原因，希望下次能夠看著我的作品一點一滴的成形。 我想做自己想像的東西，但是老師說不行，很可惜。 看到自己的名牌，心裡很開心，很想再多做一些不一樣東西，如果我家也買一台就好了。 我覺得 3D 列印一點都不難，希望能在多上幾次課，列印更多的東西。 我覺得 3D 列印機很酷，很像蜘蛛結網一樣，慢慢將線料累積出成品，但是太久了。 			

三、完成兩梯次科學積木育樂營，成立中高年級機器人團隊，進程式語言培訓。

					
低年級動力機械積木營		Wedo2.0 育樂營及社團課程		高年級 EV3 社團課程	

伍、 預定完成進度

一、 辦理教師專業成長研習(107 年 3-4 月)

辦理教師智慧機器人增能研習，建立教師程式語言的運用能力，提升本校教師資訊知能整體水平。

二、 自然媒材與 3D 塑材結合之應用(107 年 4-6 月)

1. 完成自然媒材與 3D 塑材的創意作品。
2. 自然媒材與 3D 塑材結合智慧機器人之情境遊戲設計

三、 成果展(107 年 6 月)

辦理自然媒材與 3D 塑材結合智慧機器人之情境遊戲設計展示成果發表會，讓自造者的創意展現於師生的眼前，深化創意教學。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

感謝教育部核准敝校發展資訊科學教育的機會，今年度我們將本計畫與台中市教育局創新學習實驗室的經費結合互挹，將創新學習實驗室採購的資本門硬體設備，結合本計畫講師鐘點費，使得整個計畫執行起來十分順利。

2018 年將持續進行創意科學的發展，運用學校本身的環境教育資源與媒材，將科技與環境相結合，打造新奇有趣的、孩子們喜愛的環境科學校園。

柒、參考資料

<https://tw.flux3dp.com/>

<http://www.mastech3d.com/newschinese/2014/12/26/thingiverse-3d>