

# 教育部109學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：(53)「太陽能，我們也能！」- STREAM 跨領域進行主題教學，以積木課程發展創意太陽能模組

主持人：雷敏君 E-mail：[minnie.m66@msa.hinet.net](mailto:minnie.m66@msa.hinet.net)

共同主持人：張明賢、游智雄、賴玉、陳盈惠、周恒奇

執行單位：新北市光復國小

## 一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：無

4. 辦理活動或研習會對象：無

5. 參加活動或研習會人數：無

6. 參加執行計畫人數：28

7. 辦理/執行成效：

經由積木課程「創作投石器」及「創意輸送帶」，各80分鐘的教學之後，發現能提升學生問題解決能力，從「做中學」的遊戲教學當中，學生能從課程中充分連結學過的科學原理，而且學生非常喜愛積木課程，並在過程中學會要團結合作、尊重他人，一起來發現問題、解決問題！

## 二、計畫目的

1. 建置學校「小小創客自然教室」軟硬體設備，開發校本課程。
2. 引導學生科學熱忱、培養與人溝通、團隊合作以及和諧相處的能力。
3. 落實「STREAM」—科學、科技、閱讀、工程、藝術、數學之教育宗旨，深耕動手做學習方式，集思廣益、併發創意。
4. 透過動手做活動與專業對話，以團隊創意發想解決課程實務問題；運用創意設

計思維，建構科學概念。

5. 藉由本科學教育計劃，培養學生獨立思考、發現問題、解決問題的能力。

### 三、研究方法

#### (一) 研究對象

研究者為新北市中和區光復國民小學自然與生活科技領域的教師，任教於六年級，其中任教的一個班級，學生乖巧聽話，上課秩序佳，但思考能力較弱，上課時常等著老師給答案。該班導師陳老師平常熱心助人，觀察細微，教學認真，願意嘗試不同教學方式。於是研究者邀請導師成為協同教師，一同執行本次的計畫，期望能培養學生的獨立思考、發現問題、解決問題的能力。

#### (二) 研究方法

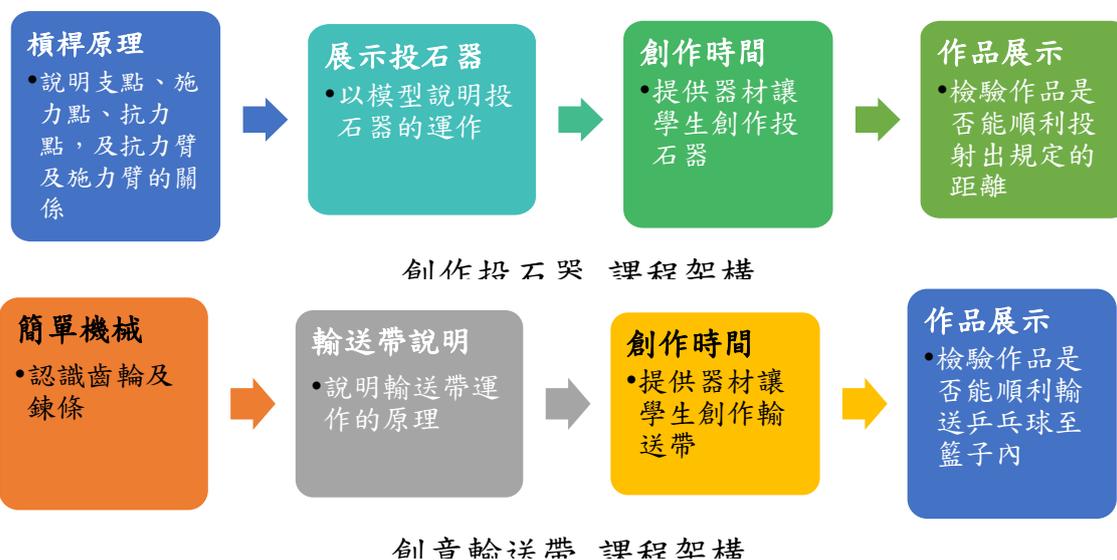
本計畫以自然與生活科技領域六年級「簡單機械」單元，來發展符合 STREAM 跨領域主題教學目標的積木實驗課程，並結合108課綱「自發、互動、共好」的精神，於自然課堂中實施。科學積木遊戲教學是具有趣味性、規則性及創造性等特性，所以很適合來做為引導學生的學習情境。因此研究者以簡單機械及相關科學原理，來設計科學積木遊戲學習的課程，讓學生在學習情境中，可以主動建構知識並提升科學問題解決的能力。

#### (三) 教學設計：

教師教學活動設計理念以學生活動為主體，以解決問題策略為中心，引導學生做科學探究，注重其科學態度的培養；並依以下解決問題的流程，藉由積木完成創意的科學模組。



課程設計分為兩單元，分別為「創作投石器」、「創意輸送帶」，每次上課為二節課共80分鐘，以下為課程架構圖。



#### (四) 研究工具

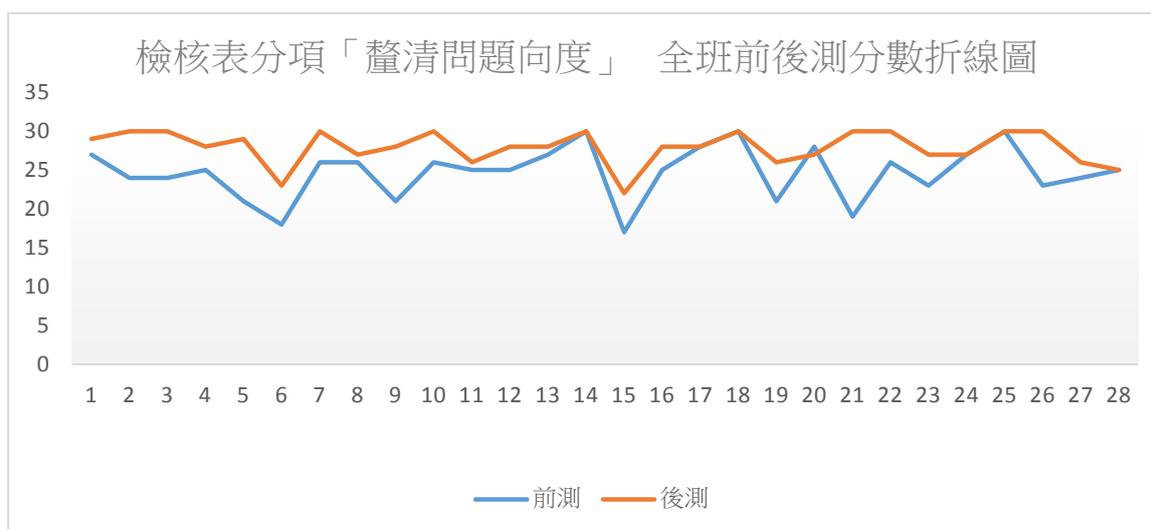
本研究採用黃文昌(2012)的「學生問題解決能力自我檢核表」(如附錄三)，該研究者綜合各家學者的看法，認為問題解決就是個體在遭遇問題的情境時，會產生心理及生理想要去處理或解決的歷程。其中包含六項指標：釐清問題、尋求資源、產生可能的解決方案、決定最佳解決策略、採取行動、評鑑結果。本計畫分別在教學進行前、後，對研究對象進行施測，進行量的分析。

另外，在教學結束之後，由教學者編寫問卷(如附錄四)，調查學生對教學內容及教學過程的心得感想，進行質的分析。

#### 四、研究成果

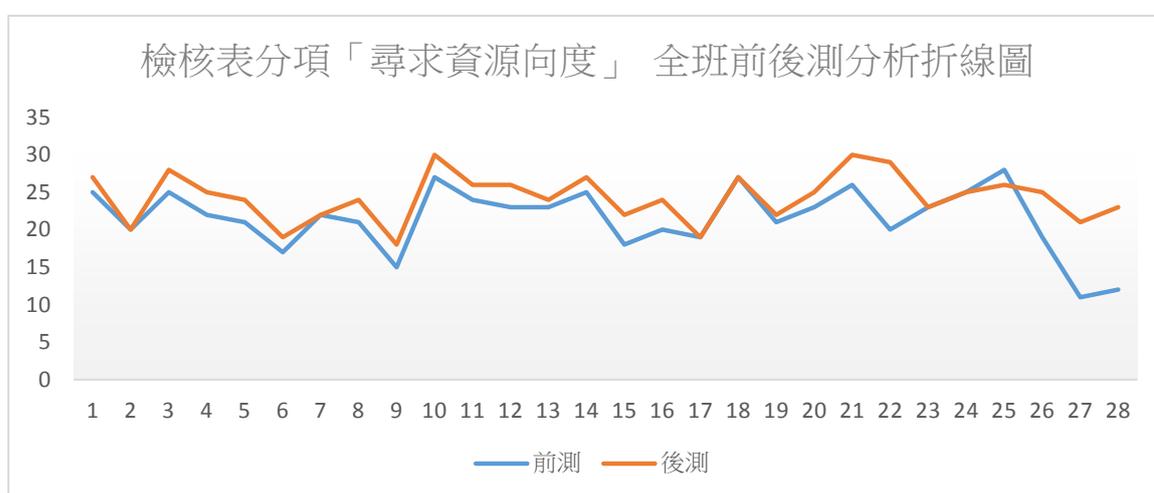
黃文昌(2012)提出問題解決的歷程包含六項指標：釐清問題、尋求資源、產生可能的解決方案、決定最佳解決策略、採取行動、評鑑結果。本計畫也根據此六個向度來檢測學生行為是否有改變，檢測表中「非常同意」為六分、「同意」為五分、「有點同意」為四分、「有點不同意」為三分，「不同意」為二分、「非常不同意」為一分，反向題計分相反，根據學生檢測分數，分項分析如下：

## (一) 釐清問題



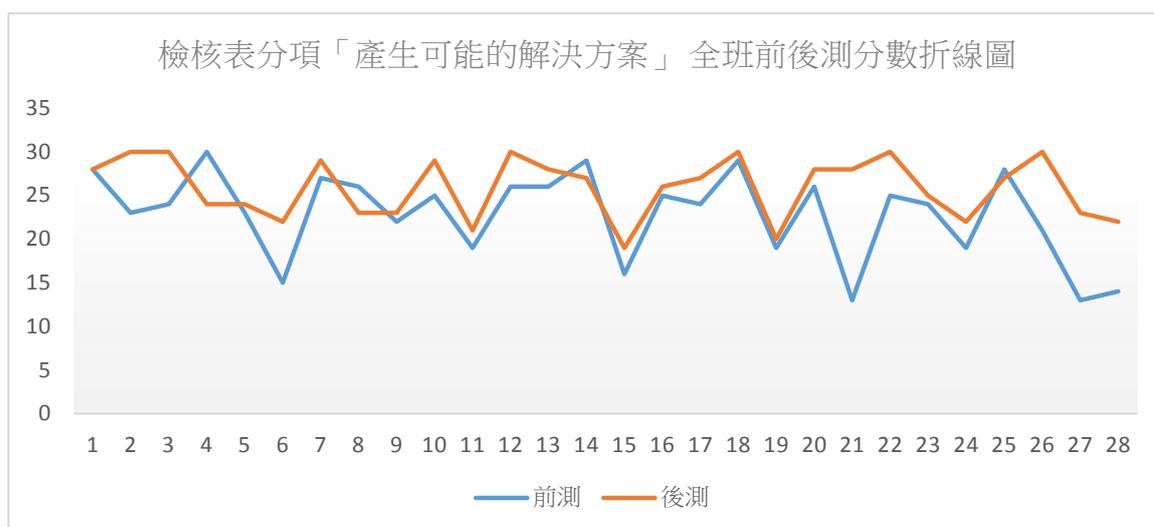
從檢測分數得知，28位學生中，除了14、18號前後測都是滿分，17、24、28號分數沒有改變，20號後測分數減少一分，其餘22位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為24.68分，後測的平均分數為27.93分，進步了3.25分，可見學生釐清問題的能力有所增長。

## (二) 尋求資源



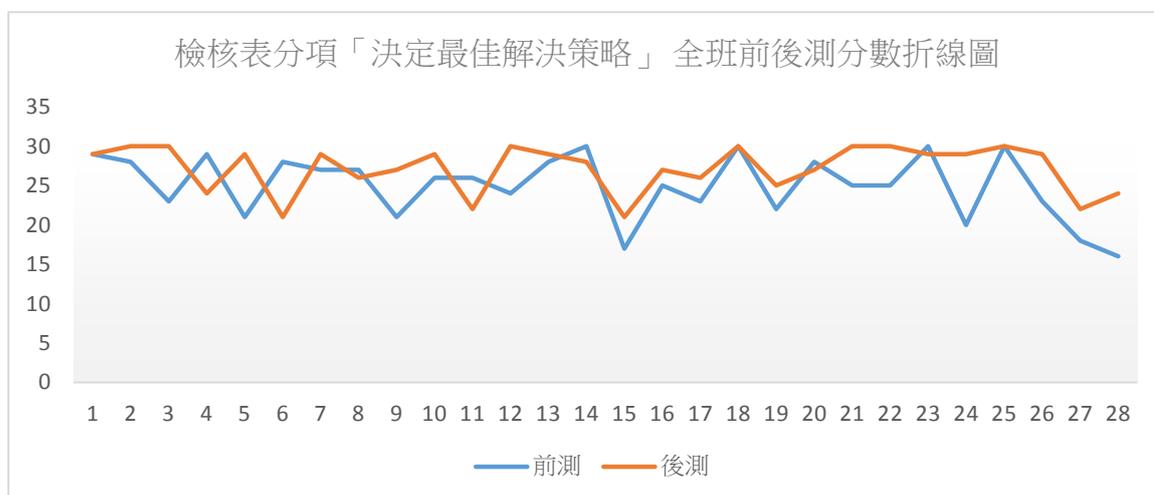
從檢測分數得知，28位學生中，除了2、7、17、18號分數沒有改變，25號後測分數減少二分，其餘23位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為21.5分，後測的平均分數為24.32分，進步了2.82分，可見學生尋求資源的能力有所增長。

### (三) 產生可能的解決方案



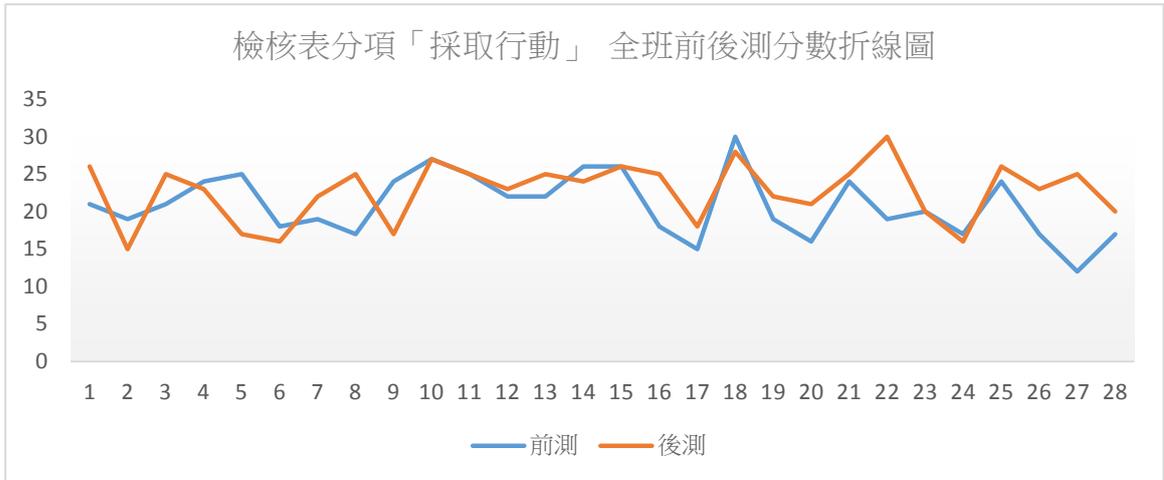
從檢測分數得知，28位學生中，除了4、8、14、25號分數有減少之外，其餘24位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為22.82分，後測的平均分數為25.89分，進步了3.07分，可見學生在產生可能的解決方案有所成長。

### (四) 決定最佳解決策略



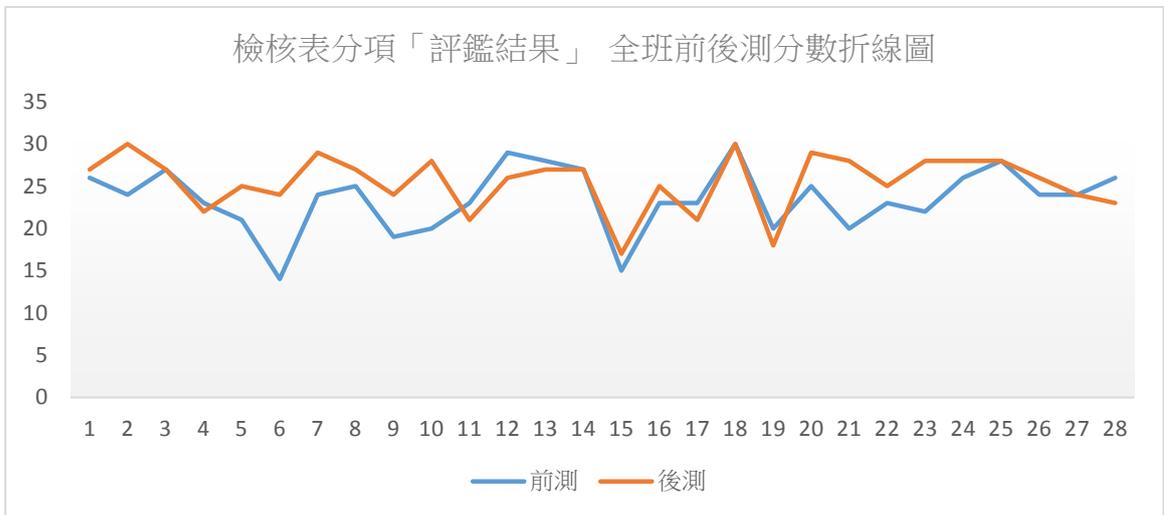
從檢測分數得知，28位學生中，除了18、25前後測皆為滿分，1號前後測分數不變，4、6、8、11、14、20、23號分數略有減少之外，其餘18位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為24.96分，後測的平均分數為27.21分，進步了2.25分，可見學生在決定最佳策略方面有所成長。

### (五) 採取行動



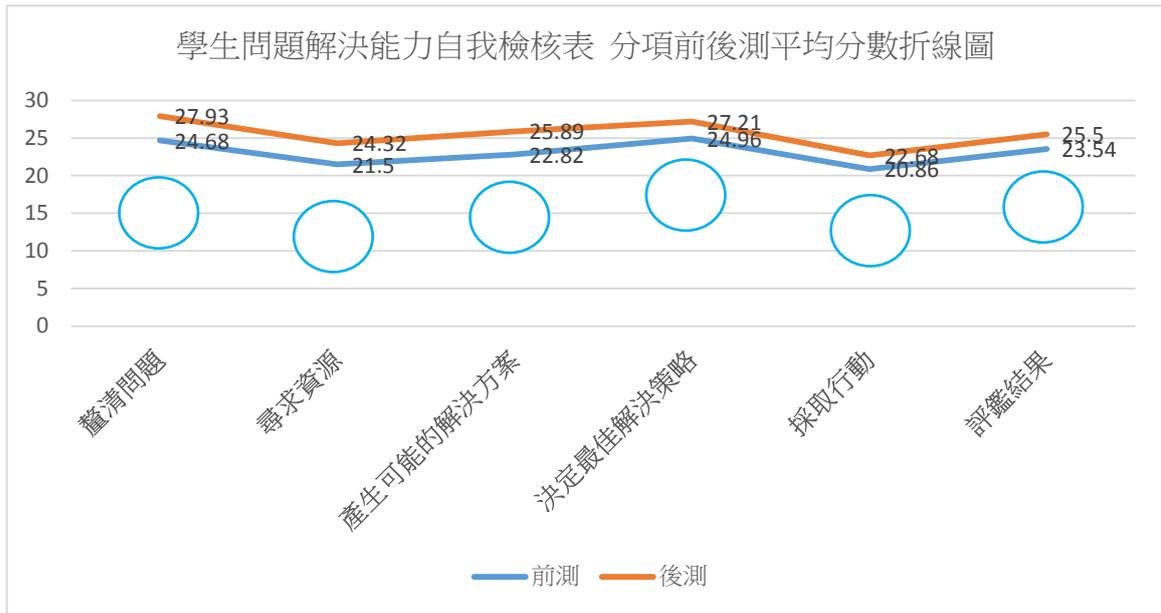
從檢測分數得知，28位學生中，除了2、4、5、6、9、14、24號分數有減少之外，其餘21位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為 20.86分，後測的平均分數為 22.68分，進步了 1.82分，可見學生在採取行動方面略有成長。

### (六) 評鑑結果



從檢測分數得知，28位學生中，除了14、25、27號前後測分數不變，4、11、12、13、17、19、28號分數略有減少之外，其餘18位學生的分數皆有增長，全班前測的平均分數為 23.54分，後測的平均分數為 25.5分，增加了 1.96分，可見學生在評鑑結果方面略有成長。

## (七) 綜合分析



從平均分數來看，進步最多的是釐清問題的能力，提高了3.25分；第二是產生可能的解決方案，進步了3.07分；第三是尋求資源的能力，平均分數提高了2.82分；第四是決定最佳策略方面，進步了2.25分；第五是評鑑結果方面，增加了1.96分；最後是採取行動方面，增加了1.82分。

## 五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

### (一)科學積木課程提升學生問題解決能力

綜合上述研究成果來分析，以積木作為教學的教材，來編寫教學設計，藉由此「做中學」的過程，有助於提昇學生的問題解決能力，不管是「釐清問題」、「尋求資源」、「產生可能的解決方案」、「決定最佳解決策略」、「採取行動」、「評鑑結果」各項度，都能有所提升。

### (二)學生經由積木課程，能充分連結科學原理

在問卷第1-2題當中，全班學生28人中，有24人提到投石器是槓桿原理的應用，有25人提到輸送帶是齒輪和鍊條的應用。有27人認為積木課程幫助他更了解

槓桿原理，有26人認為積木課程幫助他更了解齒輪及鍊條的輸送動力過程。

座號	1.第一個積木作品(投石器)，你覺得跟哪個科學原理有關？有讓你對科學原理更了解嗎？
1	槓桿，有。
2	槓桿原理。 有。
3	我覺得第一個積木作品和投石器的科學原理有關，有讓我對科學原理更了解
4	槓桿原理，這個作品有讓我更了解科學原理
5	我覺得投石機運用了槓桿原理、彈力。這次的經驗讓我能夠活用這些原理。
6	我對積木課程有幫助
7	槓桿原理 有的
8	槓桿原理；有了解
9	1.槓桿原理 2.有讓我更了解投石器.
10	槓桿原理，作完這個作品使我對槓桿原理更加清楚
11	槓桿原理。讓我更了解三點兩力的關係。
12	槓桿原理，有。
13	我覺得第一個作品和槓桿原理有關，因為這一個作品要一直去調整施力臂以及抗力臂的長度。我對這一個科學原理有更加了解。
14	1槓桿原理2有，因為做投石器很有趣，而且在作答的過程中，我也會更了解我們做的東西他的原理是什麼。
15	跟滑輪還有齒輪有關，有
16	槓桿，有，因為，讓我更了解槓桿原理了
17	我覺得跟槓桿原理有關，讓我更了解施力臂與抗力臂、支點
18	槓桿原理，有
19	槓桿原理，還好
20	1.槓桿原理2.有，因為和同學的互動中，讓我更了解
21	槓桿原理，有
22	槓桿原理是有 因為我知道了如何讓乒乓球射更遠
23	滑輪、齒輪的原理，有，這個積木作品讓我透過手做，更加了解滑輪組是怎麼運用的！
24	第一個積木作品是投石器，我覺得跟槓桿原理有關，我覺得有讓我更了解槓桿原理
25	和槓桿原理有關，我覺得這個實驗讓我更了解槓桿原理
26	1.槓桿原理2.有
27	槓桿，有
28	槓桿原理。有。

座號	2.第二個積木作品(輸送帶)，你覺得跟哪個科學原理有關？有讓你對科學原理更了解嗎？
1	齒輪，有。
2	齒輪鍊條。 有。
3	第二個作品的原理，我覺得和旋轉壽司的科學原理有關，有讓我對科學原理更了解
4	齒輪和鏈條，這個作品有讓我更了解科學原理
5	我覺得運送帶使用齒輪、輪軸。這次的經驗讓我能夠活用這些原理。
6	很多原理像是這種積木課程
7	傳送動力 有的
8	輪軸原理；有了解
9	1.輪軸原理 2.有，它讓我更了解了輪軸的應用
10	齒輪，作完運球的實驗讓我對齒輪更加了解
11	齒輪和鍊條。讓我更了解用齒輪輸送動力的過程
12	齒輪原理，有。
13	我覺得第二個作品和齒輪、鏈條與動力傳送的原理有關，因為要傳送物品需要傳送帶，我對這一個科學原理有更加了解。
14	1用齒輪傳輸動力2有，因為過程中會遇到許多問題，在解決問題時就會了解原理
15	跟齒輪有關，我有更了解
16	齒輪跟鍊條 有，因為這次的積木讓我知道齒輪跟鍊條如何使用
17	我覺得跟齒輪原理有關，讓我更讓我更了解怎麼去安裝齒輪的位置
18	齒輪，有
19	齒輪，還好
20	1.齒輪2.有，和同學完成任務的過程中讓我更了解
21	輪軸原理，有
22	齒輪鏈條與動力傳送 有 因為我知道了如何讓它不會跑掉
23	齒輪的原理，有，這個積木製成的輸送帶，讓我了解輸送帶也有很多種形式。
24	第二個積木作品是運輸帶，我覺得是摩擦力，有
25	齒輪，我透過這個實驗更了解了齒輪
26	1.齒輪原理2.有
27	鏈條和齒輪的應用，有
28	摩擦力。有。

### (三)學生學會解決問題

座號	3.在積木課中,你曾經遇過什麼問題?怎麼解決?或是沒有解決呢?
2	沒有積木。 找老師拿。
3	在積木課程中,我曾與過投石器的石頭投不出去的問題,最後,我們一直重複的製作,做到成功為止
4	材料不夠,去跟老師或著其他組借缺少的材料
7	投石器停止點太低 我們把橡皮筋做調整
8	零件不足,跟老師借零件
9	我遇過投石器頭不遠,我們把投石器架高
10	在作第一個積木作品時,遇到了球彈不出去,後來我們把橡皮筋的位子改變,解決了。
11	製作投石器時,丟出球的角速度不對,所以我們調整橡皮筋的位置,之後就成功了
13	我們有遇到積木不夠高的問題,最後我們把積木架高。
14	投石器發射的角速度不對,所以一直無法投出,於是我用了更多的橡皮筋將他固定
16	1球飛的不夠遠 2把投石器用高
17	我又遇到輸送帶不好把東西運過去的問題,我們就是把輸送帶往前調並且把輸送帶調整一點
18	放乒乓球的籃子不知道要怎麼放在鏈條上,我們利用老師給的工具每一個都試試看,結果就成功了
19	鍊條卡住,調整鍊條
23	輸送帶裝球的小盒子容易跑掉,我們加了橡皮筋和零件,最後還增加了重量呢!
24	在積木課中,我們這組曾經遇過投石器的球不是往前丟出去,而是往後抽下去,我們最後有解決,就是把放球的地方多綁點橡皮筋
25	我們遇到了設備問題、積木作品動不起來,我們會去和老師借我們不夠的設備,如果老師也沒有,我們會和別組同學借。如果積木動不起來,我會先找出原因再改良。
26	積木課程中我曾經遇到小組因為意見不合花了很多時間在生氣但是後來我們冷靜的討論只花了一分鐘大家就找出共同的想發這樣就能很快的解決完
27	常常遇到可能是零件裝不進去,就一直換一直換直到有合適的

在問卷第3題中,發現學生會發現問題,當遇到問題時,他們會嘗試不同的方法,或尋求老師的協助。

### (四)學生學會團結合作來解決問題

在組裝的過程中,難免會遇到問題,問卷第4題詢問學生:除了科學原理之外,在過程中還學到什麼?在本題的回應中「團結合作、團隊合作」出現16次;「勇於嘗試、不要放棄、堅忍不拔、不要半途而廢」出現五次;「思考問題、解決問題」出現8次;「尊重同學」出現2次。可見學生能勇於嘗試,小組合作來解決問題。

座號	4.除了科學原理以外,在過程當中,你還有沒有學到什麼呢?
1	製作的時候失敗要勇於嘗試。
2	合作。
3	除了科學原理以外,在過程中,我還有學到要有堅忍不拔的毅力,最後才会有成功的果實
4	解決問題的方法,團隊精神
5	我還學到了解決問題的方法。
6	我學到了怎麼座積木的課撐了
7	組員合作
8	我還學到要團結合作才能完成作品
9	有,我學到要團隊合作,才能成功。
10	我學到團隊精神和解決問題的方式
11	學習到團隊合作的精神及重要性
12	都有學到。
13	我學到了要用不同的角度思考問題。
14	遇到困難不要放棄,要努力解決問題。

15	我還有學到面對失敗就重新來過
16	有
17	我學到了團結的精神，因為要團結才能一起拼好積木
18	有,我學到如何解決問題
19	團隊合作
20	團隊合作的精神,要大家一起合作才能成功
21	有
22	團隊合作 思考問題 解決辦法
23	和同學相互尊重、合作的重要性，要一起合作，才会有好的成果。
24	做這個積木難免會蓋錯，所以我學到了要有更多的耐心，並且不要半途而廢
25	我除了學到科學原理，還學到了和同學相互合作，並且尊重同學提出的建議。
26	我還學到了當大家意見不合時能先靜下來討論一下找到共同的想發再繼續完成作品反而能做得更快更好
27	我也學到了團隊合作
28	團隊精神

### (五)學生喜愛積木課程

問卷第4題詢問學生是否喜歡積木課程？全班28人當中，全數都喜歡積木課程，有12人提到是因為可以「思考、動腦、解決問題」；有7人提到是因為「好玩、有趣」；有3人提到因為可以跟同學一起動手做；有2人提到因為有成就感；有2人提到因為有玩過；有2人提到可以學到科學原理或道理。

座號	5.你喜歡積木課程嗎？為什麼？
1	喜歡，因為這個積木課程可以動腦思考下一步要做什麼。
2	喜歡。因為可以在生活中更加了解科學原理，非常有趣。
3	我喜歡積木課程，因為積木課程讓我學到，遇到挫折，不能逃避，要勇敢面對
4	喜歡，做出來的作品很有成就感
5	我非常喜歡，因為課程很有趣，尤其是動手摸做的部分。
6	因為我喜歡積木課程 因為積木課程很有趣
7	喜歡 因為積木課程非常的有趣，也很好玩，積木課程也可以讓我動動腦
8	喜歡,因為小時候就長玩積木，現在又玩，就感覺有一種懷舊的感覺
9	我很喜歡，因為我喜歡玩樂高，而且在家裡都有玩
10	我很喜歡積木課程，因為這堂課可以讓我學到如何去解決問題，去發現問題。
11	我非常喜歡，因為我原本就是積木的愛好者，而且這次的課又更讓我了解一些科學原理，我受益良多
12	喜歡，因為上積木課程可以學到怎麼解決和思考。
13	我喜歡積木的課程，我覺得積木課程很有趣，也讓我們培養團隊的默契。
14	喜歡，因為能讓我們了解如何冷靜的解決問題，也讓我們更了解之前所學的自然知識，是個很棒的課程

15	喜歡，因為可以做很多有趣的作品
16	喜歡 因為可以跟同學憶起做科學的東西
17	喜歡；因為可以和同學一起拼積木，就算我們有拼錯的地方我們也會一起去找尋原因
18	喜歡,因為可以和班上的同學一起玩,而且還可以了解如何解決問題
19	喜歡,因為很好玩,而且上積木課就能少上一些其他不好玩的課,如果不用寫學習單我會更喜歡
20	喜歡,因為我喜歡大家一起合作完成任務時的成就感
21	喜歡，因為積木既可以動到腦力，又可以玩
22	喜歡 很有趣可以跟同學合作 還可以讓我們提升解決問題的能力
23	喜歡，因為這個積木課程讓我了解了很多科學原理，也讓我了解合作的重要性，更讓我對同學的了解程度更上一層樓。
24	我非常喜歡積木課程，因為我小時候有玩過樂高積木，所以我也非常的喜歡可以邊玩遊戲邊動腦思考的感覺
25	喜歡，因為我在這個課程中學到了許多東西，並且和我的同組同學一起在畢業前留下了美好的回憶。
26	喜歡，因為積木課除了能學到科學原理還能學到處理問題的方法而且很好玩
27	我喜歡,因為在過程中可以和組員一起想辦法把作品完成,偶爾還可以一起開玩笑
28	喜歡。因為可以動腦，動手。

## (六)應該給予更充足的實作時間

積木課程的時間為80分鐘，扣掉講解及收拾的時間，實際給學生運用的時間有限，有時已到了驗收成果的時候，學生央求著：「再多給一些時間，快完成了」，但礙於現實，無法成全孩子的心願，若有更多實作時間，學生的作品會更趨於完美。

另外因為遇到疫情停課的影響，本計畫只實行了「投石器」及「輸送帶」兩個課程，若能再多實行幾個積木課程，或許解決問題能力的各向度分數，都能再有所提升。

## (七)教學者積木經驗不足

研究者本身接觸積木教材的時間並不長，課程設計只能參考教育前輩的做法，再加以調整，若能課前先在其他班級實作，再進行調整，學生的反應應該會更好，教學會有更好的效果。

## 六、附錄

### (一) 投石器 教學活動設計

領域/科目	自然領域	設計者	雷敏君
課程名稱	投石器	教學時間	80分鐘
能力指標	1-3-3-1實驗時，確認相關的變因，做操控運作。 1-3-4-4由實驗的結果，獲得研判的論點。 2-3-5-3了解力的大小可由形變或運動狀態改變的程度來度量 1-3-5-3清楚的傳述科學探究的過程和結果 2-3-5-4藉簡單機械的運用知道力可由槓桿等方法來傳動。 3-3-0-3發現運用科學知識來作推論，可推測事並獲得證實。 7-3-0-4察覺許多巧妙的工具常是簡單科學原理的應用。 8-3-0-4了解製作原型的流程。		
教學重點	1. 了解槓桿原理 2. 了解彈力是接觸力的一種 3. 槓桿原理的實踐 4. 運用積木搭建投石器，並進行改裝		

教學活動內容及實施方式	時間	教學資源	評量方法
<p>壹、 引起動機</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複習槓桿原理：支點、施力點、抗力點、施力臂、抗力臂，及運作的原理。</li> <li>2. 展示投石器的模型，說明這是第三類的槓桿，抗力臂 &gt; 施力臂，所以需要花費更多力氣。</li> <li>3. 示範並說明投石器如何運作：彈力是接觸力的一種，本裝置是將彈力位能轉化為動能，順利把乒乓球彈射出去。</li> </ol>	10分	PPT 投影機  投石器模型	專注聆聽   口頭發表
<p>貳、 發展活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 說明要請各組用積木創作投石器。(目標是可以將乒乓球投射超過三公尺)</li> <li>2. 引導學生思考：投石器的主要結構在哪裡？(支點、施力點、抗力點、施力臂、抗力臂)</li> <li>3. 引導學生思考：要將乒乓球彈射出去，需要的抗力如何產生？(如：彈力，可用橡皮筋)</li> <li>4. 請各組領取積木箱。</li> <li>5. 鼓勵學生在組裝過程中進行實驗，有哪些因素會影響彈射的距離？(如：按壓桿子的的力道、桿子傾斜的角度)</li> </ol>	50分	積木箱 紀錄單	實驗操作  小組互動  小組討論  實驗記錄

6. 不同橡皮筋的彈力.....)			
7. 實驗進行中，同步進行記錄。			
<p>參、綜合活動</p> <p>1. 各組到教室前方進行試射，並檢驗能否到達三公尺？</p> <p>2. 各組發表成功或失敗的可能原因。</p> <p>3. 討論生活中還有哪些物品是類似投石器的裝置？</p> <p>4. 請學生將積木拆解收納，各組收拾桌面。</p> <p>~~課程結束~~</p>	20分	作品	上台發表 投射距離 達三公尺  口頭分享

(二) 輸送帶 教學活動設計

領域/科目	自然	教學者	雷敏君
課程名稱	輸送帶	教學時間	80分鐘
能力指標	1-3-3-1實驗時，確認相關的變因，做操控運作。 1-3-4-4由實驗的結果，獲得研判的論點。 2-3-5-3了解力的大小可由形變或運動狀態改變程度來度量 1-3-5-3清楚的傳述科學探究的過程和結果 2-3-5-4藉簡單機械的運用知道力可由皮帶、齒輪等方法來傳動。 3-3-0-3發現運用科學知識來作推論，可推測一些事並獲得證實。 7-3-0-4察覺許多巧妙的工具常是簡單科學原理的應用。 8-3-0-4了解製作原型的流程。		
教學重點	1. 了解齒輪、鍊條之動力傳送原理 2. 了解齒輪及鍊條是簡單機械的組合 3. 認識生活中指倫及鍊條的應用 4. 運用積木製作輸送帶，並進行改裝		
教學活動內容及實施方式		時間	教學資源
一、引起動機 1. 認識齒輪：觀察生活中的用品，哪些			PPT
			專心聆聽

<p>有齒輪的構造？</p> <p>2. 觀察齒輪的運作方式、運轉方向，傳送動力的過程。</p> <p>3. 組裝齒輪及鍊條：觀察齒輪轉動情形、轉動方向、轉動圈數，並進行討論發表。</p>	10分	投影機 腳踏車 模型	仔細觀察
<p>二、發展活動</p> <p>1. 說明要請各組用積木創作輸送帶。 (目標是可以順利將乒乓球輸送至前方的籃子內)</p> <p>2. 引導學生思考：輸送的方向為何？注意組裝的齒輪及鍊條，如何進行傳送？</p> <p>3. 引導學生思考：如何使輸送帶運轉順暢？在一分鐘內傳送最多的乒乓球。</p> <p>4. 請各組領取積木箱。</p> <p>5. 鼓勵學生在組裝過程中進行實驗，有哪些因素會影響傳送的速度？(如：使用齒輪的數量、齒輪的大小是否一致、鍊條的鬆緊度、籃子擺放的位置……)</p> <p>6. 實驗進行中，同步進行記錄。</p>	50分	積木箱 紀錄單	實驗操作  小組互動  小組討論  實驗記錄
<p>三、綜合活動</p> <p>1. 各組到教室前方進行展示，並計時在一分鐘，能輸送多少顆乒乓球？</p> <p>2. 統計各組的乒乓球總數。</p> <p>3. 探討冠軍組別作品，其獲勝的原因為</p>	20分	作品	上台發表  計算成功輸送的乒乓球數

何？			
4. 各組討論及發表。			小組討論
5. 請學生將積木拆解收納，各組收拾桌面。			發表
~~課程結束~~			

### (三) 問題解決能力自我檢核表

填答說明：每個人遇到問題時，都有不同的解決方法。當你遇到問題的時候，你會怎麼做呢？請根據你在科學問題中遇到的情形來回答。作答時請直接在與你相符的敘述句下打勾，謝謝你的合作。

類別	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
釐清問題	1. 當我想解決一個問題時，我會仔細想想，這個問題到底是如何發生的。						
	2. 當我想解決某一個問題時，我會從與問題相關的人、事、時、地、物、蒐集相關資料，以幫助我了解問題。						
	3. 當我想解決某一個問題時，我會先了解這個問題的形成原因到底是什麼。						
	4. 當我想解決某一個問題時，我會回想當時的情境、問題中所牽涉人物的想法、感覺、以及前因後果。						
	5. 當我想解決某一個問題時，我會把困擾我的原因想清楚。						
尋求	6. 當我想解決某一個問題時，我會向有類似情境的親友尋求支援並請教他們的看法。						

資源	7. 當我想解決某一個問題時，我會主動利用身邊的軟、硬體設備找尋答案。						
	*8. 當我想解決某一個問題時，我希望能有他人主動提供我答案。						
	*9. 向他人開口請益是一種自我能力不足的表現。						
	10. 當我想解決某一個問題時，我會將它當作挑戰，並立刻付諸行動，想趕快找尋答案。						
產生可能的解決方案	11. 當我想解決某一個問題時，我會從不同的角度想出解決方法。						
	12. 當我想解決某一個問題時，我會想出一個以上的解決方法，而且花時間想每一個方法成功的可能性。						
	13. 當我想解決某一個問題時，我會從父母或老師的角度想想，他們可能會給我什麼意見。						
	14. 當我想解決某一個問題時，我會比較每一種方法的可能後果。						
	15. 當我想解決某一個問題時，我會採用成功人士的經驗。						
決定最佳解決策	16. 當我決定解決方法前，我會仔細思考解決方法的可行性高不高。						
	17. 我常會結合各種方法，統整歸納後，形成最佳解決策略。						
	18. 當我決定解決方法前，我會有系統地比較各種可能的解決方式，再作最後的決定。						
	19. 當我決定解決方法前，我會思考解決方法是否會產生不良後果。						

略	20. 當我決定解決方法前，我會思考這個解決方法是否適合我。						
採取行動	21. 當我決定解決方法後，我會按照想出來的解決方法按部就班執行。						
	*22. 當我決定解決方法後，我常因故停擺或甚至忘了要去執行。						
	*23. 當我遇到困難時，我常感到挫敗並想直接放棄。						
	24. 當我決定解決方法後，不管遇到多大阻礙，我一定會貫徹執行。						
	*25. 在我執行解決方法的時候，如果遇到困難或他人的閒言閒語，我就會放棄。						
評鑑結果	26. 按照解決方法執行了一段時間後，我會思考解決法有沒有達到預期的目標。						
	27. 按照解決方法執行了一段時間後，我會思考問題是否獲得真正的解決。						
	28. 按照解決方法執行了一段時間後，如果問題還是沒解決，我會再想新的解決方法。						
	29. 按照解決方法執行了一段時間後，如果問題還是沒解決，我會檢討自己哪裡沒有做好。						
	30. 當我做決定並採取行動後，真正的結果常和我期待的一樣						

(標示\*者為反向題目)

(四)教學實施後的線上學生問卷

<p>1.第一個積木作品(投石器),你覺得跟哪個科學原理有關?有讓你對科學原理更了解嗎? *</p> <p>簡答文字</p> <hr/>
<p>2.第二個積木作品(輸送帶),你覺得跟哪個科學原理有關?有讓你對科學原理更了解嗎?</p> <p>簡答文字</p> <hr/>
<p>3.在積木課中,你曾經遇過什麼問題?怎麼解決?或是沒有解決呢? *</p> <p>簡答文字</p> <hr/>
<p>4.除了科學原理以外,在過程當中,你還有沒有學到什麼呢? *</p> <p>簡答文字</p> <hr/>
<p>5.你喜歡積木課程嗎?為什麼?</p> <p>簡答文字</p> <hr/>

(五)「投石器」活動照片





學生思考設計圖



小組成員互相討論



小組成員動手操作



半成品試射並調整



小組作品一



小組作品二



小組作品三



成果發表

(六) 「輸送帶」活動照片

	
<p>小組進行討論並記錄</p>	<p>小組進行調整積木設計</p>
	
<p>進行測試並發現問題</p>	<p>進行測試並發現問題</p>
	
<p>垂直型的創意輸送帶</p>	<p>作品發表</p>



分工合作進行發表



發表前再調整一下



輸送了滿滿一盒乒乓球



學生上台測試發表