

嘉義縣中埔鄉和睦國民小學

教育部 102 年度中小學科學教育計畫計畫成果報告書



教育部 102 年度中小學科學教育計畫專案

期末報告

計畫編號：79

計畫名稱：科學 GOGOGO-科學創意競賽

主 持 人：陳勝哲

壹、計畫目的及內容：

一、計畫目的：

- (一) 配合九年一貫課程，深化創意課程轉化與教學創新。
- (二) 培養學生主動探索發揮創意之興趣。
- (三) 提供機會使學生將所習得的科學知識應用於科學的操作。
- (四) 培育學生創造力，豐富校園創意文化與持續地方特色發展。

二、計畫內容：

計畫分為四大主題，首先是神奇太陽能，藉由太陽能環保車講座後進行太陽能環保車競賽，第二項主題是小小萊克兄弟，邀請嘉義市遙控飛機協會蒞校進行飛行表演引發學生對飛行的興趣之後，讓學生製作紙飛機進行比賽。第三項主題是環保生活創意王，邀請吳鳳科技大學講師與嘉義市發明人協會前理事長陳淑瑤老師針對文具大改造、客廳、食衣住行玩進行科學創意講座，並進行文具大改造、客廳、食衣住行創作發明競賽。同時將比賽優異作品參加全國性青少年發明展，如 IEYI 世界青少年發明展台灣區選拔賽，遠東科技大學青少年發明展，最後是無敵鐵金剛機器人講座，之後指導學生參加 PowerTech 2013 仿生機器人創作競賽。

- (一) 神奇太陽能：太陽能環保車講座、太陽能環保車競賽
- (二) 小小萊克兄弟：遙控飛機飛行表演、紙飛機競賽
- (三) 環保生活創意王：環保生活創意王講座、環保生活創意王競賽
- (四) 無敵鐵金剛：機器人講座、仿生機器人創作競賽

貳、研究方法及步驟：

本計畫擬採用「科學遊戲創意教學」把握創意引導、創意學習，以及創意生活的 3L 精神 (Leading, Learning, and Living)，循「情境關注」、「探索發現」，和「創造省思」的活動軸線進行教學。在自發性科學遊戲中，孩子看現象，會「講道理、有禮貌」；做活動，會「有創意、真歡喜」。「科學創意社團」提供了學生實現想法、運用知識的機會！其主要目的在於透過合作思考與小組學習的教育模式，鼓勵學生動手做科學，並提昇學生創意思考的能力，以培養學童靈活思考、應用科技和解決問題的能力，並藉由互相交流觀摩學習，社團成員返回原班級成為科學創意種子小教師，達到在校園中將趣味科學競賽活動普遍化的目標。

一、「腳踏實地」真的比較好嗎？探討校園各種鋪面之研究

- (一) 瞭解學校操場不同材質的鋪面應用。。
- (二) 探討露天操場「鋪面材質」不同，對「蘊熱力」的影響。
- (三) 探討露天操場「鋪面材質」不同，對「緩衝力」的影響。

二、小小萊克兄弟：先進行遙控飛機飛行表演、後進行紙飛機競賽後探討

- (一) 飛機材質與飛行距離的關係。
- (二) 機翼形狀與飛行距離的關係。
- (三) 機翼長度與飛行距離的關係。
- (四) 機翼數量與飛行距離的關係。
- (五) 玩具飛機製作的黃金比例。

三、環保生活創意王：先進行環保生活創意王講座、後進行環保生活創意競賽

- (一) 雙面擦玻璃器探討。
- (二) 自動投石器探討

四、無敵鐵金剛：機器人講座、後進行仿生機器人創作競賽後探討

- (一) 四足機器人爬坡計時賽賽後探討。
- (二) 六足機器人負重計時賽賽後探討。
- (三) 越野機器人障礙超越計時賽賽後探討。
- (四) Z 字形道路計時賽賽後探討。

參、目前研究成果：

一、小小萊克兄弟

(一) 紙飛機製作培訓營

102 年 11 月至 12 月針對三至六年級學生，每班 3 名種子小教師，參加紙飛機製作培訓營，學習利用厚紙板與珍珠板兩種材質製作玩具飛機，並自由創造各種造型，返回原班級後教授其他學生準備將舉行的紙飛機飛行賽。



(二) 紙飛機競賽

102 年 12 月 12 日舉辦全校性紙飛機比賽約 1000 人參與製作，各班級先行預賽取三名距離最遠參加決賽，培養學生從做中學實際操作體會空氣力學原理，另外各年段依據造型與創意選出優良作品進行公開展覽，培養孩童對科學創作的興趣。



三、生活創意王我是北海小英雄

「科學創意遊戲競賽」透過認識科學創造力的性質與價值，培養兒童創意活動設計能力，將科學創意內涵融入日常教學之中

提供了學生實現想法、運用知識的機會！其主要目的在於透過合作思考與小組學習的教育模式，鼓勵學生動手做科學，並提昇學生創意思考的能力，以培養學童靈活思考、應用科技和解決問題的能力，並藉由互相交流觀摩學習，達到在校園中將趣味科學競賽活動普遍化的目標。

本校邀請嘉義市發明人協會理事長陳穗祥進行科學創意講座、文具大改造講座、客廳的創意講座與食衣住行玩創意講座使參加學生了解何謂創意力，依造講座內容舉行文具大改造競賽、客廳的創意競賽與食衣住行玩創意競賽，公佈競賽主題，參加決賽學生須繳交設計圖、說明書、作品，並於決賽當天現場評比，優良作品則協助參加 IEYI 世界青少年發明展台灣區選拔賽。

參加嘉義縣 103 年青少年發明展榮獲，特優一件、優等一件、甲等兩件與佳作三件作品，成績優異為**嘉義縣團體第一名**



四、參加嘉義縣 2013 創意機器人競賽

為了培養學生「探究科學的精神」與「發現問題、解決問題」的能力；結合未來機器人發展的趨勢，我們讓學生以日常生活可以取得的材料，設計出不同型態的運動方式與機構，並在競賽中尋找變因與改進的方法，讓學生主動地樂在學習。除此之外參加比賽，相互交流；期望所有高手都能在競賽中嶄露頭角，展現結合科學理論與實作技巧的結晶，對於學生的學習價值與個人團體競爭力將能有效地提升。



五、參加嘉義縣 102 年青少年發明展，榮獲團體冠軍代表嘉義縣參加 2014IEYI 世界青少年發明展台灣區選拔賽，榮獲銀牌獎、銅牌獎各一座。



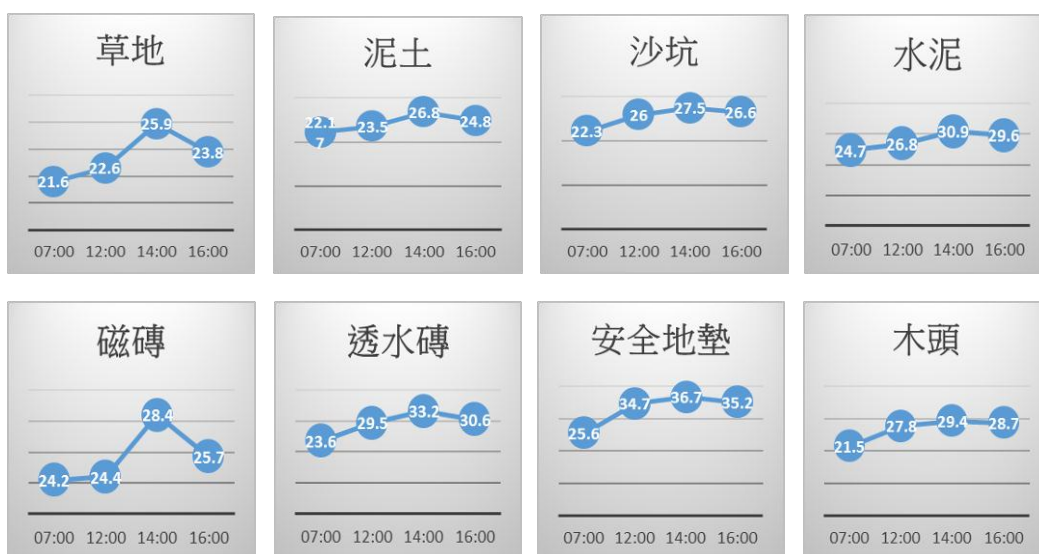
六、腳踏實地真的比較好嗎——探討校園各種鋪面之研究

本研究係探討每天生活的學校操場不同材質的鋪面應用，在蘊熱力與避震性之品質研究。為了減少誤差增加觀察數值正確性，研究範圍除了含括本校室外各種鋪面，另外至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區進行學校地面測量。

操縱變因包含、「蘊熱力」與「緩衝力」，鋪面應用材質方面將探討草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU 跑道、紅土跑道與木頭。研究結果顯示：PU 跑道、PU 操場、磁磚、透水磚、水泥地等硬鋪面除了透水性不佳之外，夏季容易聚熱造成校園高溫，必須消耗能源進行降溫，廢棄物又難以處理，相當不環保，而且緩衝力不佳，同學活動腳部容易受傷，紅土跑道、泥土地與草地既環保又健康，未來校園改造可以多使用透水性鋪面。



校園各種鋪面與「蘊熱力」關係〈 $^{\circ}\text{C}$ 〉——時間與蓄熱關係



肆、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

本計畫係以創意飆科學-科學創意競賽為主軸，學校原有自然科技領域師資專業性與實施科學創意競賽經驗不足，幸賴嘉義市發明人協會與鄰近大專院校吳鳳科技大學與嘉義市遙控飛機協會共同協助，本計畫得以成功執行。

肆、參考資料

1. 嘉義市發明人協會
2. 2012IEYI 世界青少年發明展台灣區選拔賽
3. 遠東科技大學青少年發明展
4. 嘉義市遙控飛機協會

腳踏實地真的比較好嗎--探討校園各種鋪面之研究

摘要

本研究係探討每天生活的學校操場不同材質的鋪面應用，在蘊熱力與避震性之品質研究。為了減少誤差增加觀察數值正確性，研究範圍除了含括本校室外各種鋪面，另外至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區進行學校地面測量

操縱變因包含、「蘊熱力」與「緩衝力」，鋪面應用材質方面將探討草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU跑道、紅土跑道與木頭。

研究結果顯示：PU跑道、PU操場、磁磚、透水磚、水泥地等硬鋪面除了透水性不佳之外，夏季容易聚熱造成校園高溫，必須消耗能源進行降溫，廢棄物又難以處理，相當不環保，而且緩衝力不佳，同學活動腳部容易受傷，紅土跑道、泥土地與草地既環保又健康，未來校園改造可以多使用透水性鋪面。

壹、研究動機

學校因為大部分的鋪面透水性不佳，所以在夏天的午後讓學校的教室像烤爐般炎熱，又像是熱鍋上的螞蟻，很明顯是水泥叢林帶來的熱島現象，

當我們下課或是體育課在遊戲時，我們也發現在不同的地面腳掌會有不一樣的感覺，爸爸會在皮鞋鞋中置入鞋墊，他說這樣比較不傷害腳，哥哥打籃球時也會穿著據說有避震效果的氣墊鞋，但是我們跟老師討論後覺得除了這些消極的保護做法外，我們想要尋求更積極的做法，了解學校各種我們經常遊戲玩耍的場所的緩衝力效果。

因此我們想要探討在相同日照、濕度等氣候條件下，草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU高分子聚合物跑道與木頭等不同鋪面應用材質的避震性與蘊熱力變化。

與課程相關單元：

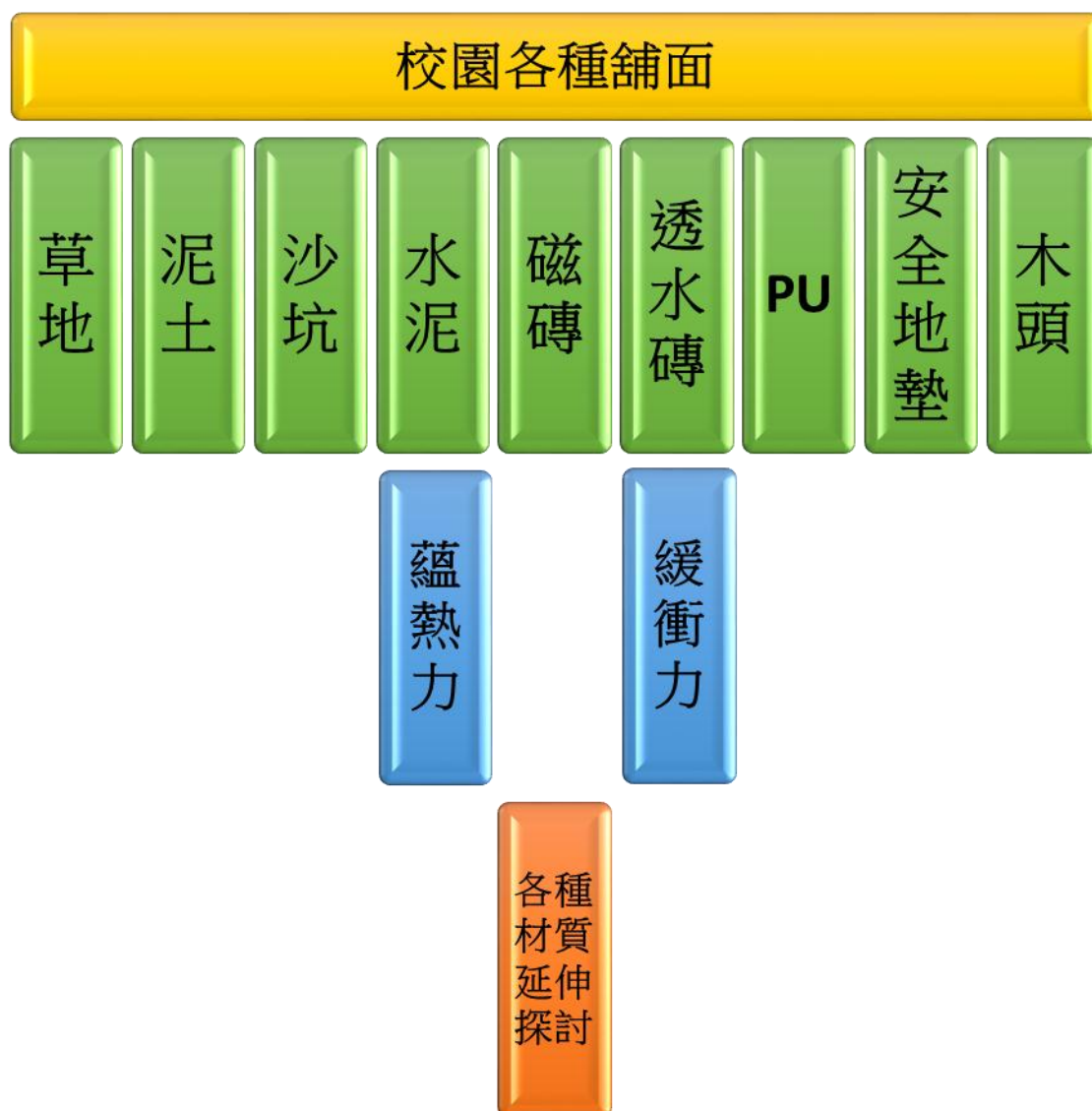
自然與生活科技四下第二單元水的移動（康軒版）

自然與生活科技五上第三單元熱對物質的影響（翰林版）

自然與生活科技六下第三單元物質的變化（康軒版）










貳、研究目的

- 一、瞭解學校操場不同材質的鋪面應用。
- 二、探討露天操場「鋪面材質」不同，對「蘊熱力」的影響。
- 三、探討露天操場「鋪面材質」不同，對「緩衝力」的影響。



參、研究設備與器材

一、基本材料：

		
草地	泥土	沙坑
		
水泥地	安全地墊	PU跑道
		
透水磚	磁磚	木頭

二、器具：

彈力球、電子磅秤、大塑膠杯、量杯、碼表、紅外線溫度計、皮尺、DV錄影機、腳架。

肆、研究過程與方法

一、蒐集彙整研究資料：

我們從巡視校園仔細觀察露天操場不同鋪面，並且從網路上搜尋相關資料，彙整後獲得以下知識：

（一）我們學校露天操場鋪面種類如下

草地、泥土地、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU
高分子聚合物跑道與木頭。

1. 草地：學校一般雜草地面，馬齒莧、牛筋草等草本植物地面。
2. 泥土地：土壤由各種不同大小的礦物顆粒、各種不同分解程度的有機殘體、腐殖質及生物活體、各種養分、水分和空氣等組成。
3. 沙坑：學校跳遠場地，沙指很細小的岩石，其尺度為 0.0625 至 2 公釐。於此一尺度內的單一粒子稱為沙粒。
4. 水泥地：石灰石和黏土等原料，進行磨機磨細之工序與煅燒，燒完後再經過粉磨，就成為水泥。水硬性水泥與水作用後會形成不會在水中分解的固體，可達到膠結作用
5. 磁磚：是以耐火的金屬氧化物及半金屬氧化物，經過處理過程，而形成耐酸鹼的瓷質或石質等的建築材料。
6. 透水磚：環保透水磚是指應用顆粒狀之廢瓷胚的堆積，造成其內部結構之間的縫隙，使雨水得以浸濕而向下透過的建築材料。
7. 安全地墊：遊樂器材周圍的黑色安全地墊是利用廢棄輪胎攪碎後再壓治而成。
8. PU 高分子聚合物跑道：為高分子聚合物，由於其優越之特性較其他塑膠原料之製品，耐候性、耐久性、耐磨性優越、接著力強，並具有優良之彈性及韌性。
9. 木質地板：木材吸收及釋放水氣的特性，此外木材導熱性差，不會吸收太多太陽熱輻射。

（二）熱島效應

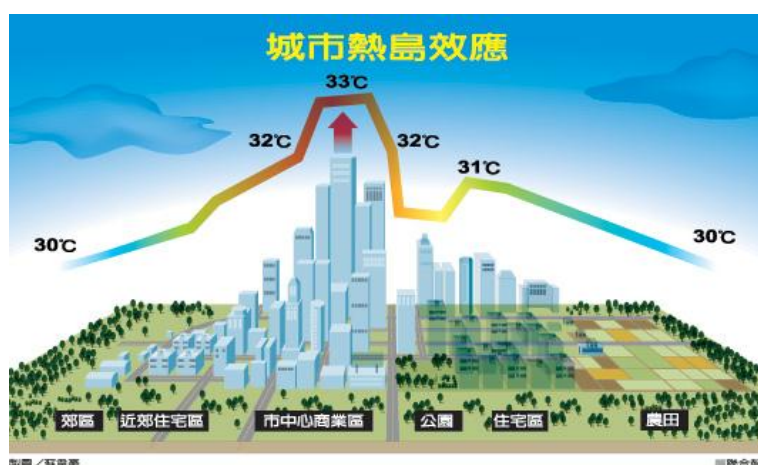
熱島現象、或稱熱島效應，都市地區其等溫線排列，由都市中心向四周鄉村遞減，很像一個海島的地形圖。都市內部的氣溫比四周郊區高，在氣溫的空間分佈上，市區高溫宛如一個熱島，矗立在四周鄉間較涼的海洋中。因此稱都市中心較熱的地方為「熱島」。

具體來說，無論從早上到日落以後，城市部份的氣溫都比周邊地區異常的高，並容易產生霧氣。人類從人造衛星紅外線的影像發現了照片中的城市地區的蘊熱力有著很明顯的差異，看起來城市部份就好像在周邊地區的一個浮島。

異常的溫度上升主要的原因，來自於大樓和柏油的太陽光的蓄熱，城市內部林立的大樓中的空調設備被排出的熱空氣，樹木的減少所產生的城市圓頂效應。近幾年，大樓不斷向高空發展，河流沿岸被覆蓋，都遮擋著風的流動，加劇了城市內部的高溫化。

以下是可能導致城市熱島效應的原因。

1. 來自於樹木和裸地的減少，降雨滲透地面減少，進而蒸發或蒸散量的減少。
2. 來自於被高反照率的柏油和玻璃幕牆和混凝土覆蓋，地表面吸收太陽熱的增加。
3. 都市內密集的建築、各種人工環境吸收較多的太陽輻射、深色屋頂、牆壁、地面，參差不齊的建築之間、建物與地面之間多次的反射與吸收，此外都市每天釋放大量人為熱，如使用空調、汽機車排放熱量，嚴重的空氣污染。



二、測定方法：

1. 不同校園露天鋪面緩衝力測量：

- (1) 將皮尺以透明膠帶黏貼於木棍上。
- (2) 架設DV錄影機於固定式腳架上。
- (3) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與PU跑道上進行試驗。
- (4) 開啟錄影
- (5) 將彈力球固定於100公分處
- (6) 放開彈性球以自由落體方式墜落
- (7) 測量十次。
- (8) 將錄影結果轉錄至電腦硬碟上。
- (9) 開啟影像撥放軟體，慢動作觀察，彈力球在不同鋪面，反作用力數值。
- (10) 將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

2. 不同校園露天鋪面蘊熱力測量

- (1) 準備紅外線溫度計
- (2) 分別於AM7:00、AM12:00、PM14:00、PM16:00進行測量。
- (3) 分別至草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU跑道與木頭上進行試驗。
- (4) 測量十次。
- (5) 將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

三、實驗設計與條件：

1. 彈力球需使用相同重量。
2. 使用相同紅外線溫度計，測量快速準確。
3. 溫度、溼度等天候條件須相同。
4. 因彈力球反作用力速度快速，所以必須以DV錄影機進行記錄測量後，轉錄至電腦慢動作撥放，紀錄較為精確。
5. 測量十次，依大小排序後排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值，排除極端值誤差。

四、實驗步驟：

(一) 實驗一：不同露天操場鋪面與「緩衝力」相關探究

- (1) 將皮尺以透明膠帶黏貼於木棍上並架設DV錄影機於固定式腳架上。
- (2) 分別至草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、PU跑道、紅土跑道與木頭上進行試驗。
- (3) 開啟錄影並將彈力球固定於100公分處、彈性球以自由落體方式墜落，測量十次、將錄影結果轉錄至電腦硬碟上。
- (4) 開啟影像撥放軟體，慢動作觀察，緩衝力數值。
- (5) 將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值，將錄影影像檔擷取為圖片檔。

		
草地	泥土地	沙坑
		
水泥地	磁磚	透水磚
		
安全地墊	PU操場	木板
		
PU跑道		

(二) 實驗二：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--我的學校

- (1) 準備紅外線溫度計
- (2) 分別於AM7:00、AM12:00、PM14:00、PM16:00進行測量。
- (3) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與PU跑道上進行試驗。
- (4) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
PU跑道	木板	透水磚	沙坑	泥土地
				
磁磚	水泥地	安全地墊	草地	

(三) 實驗三：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--興安國小

- (1) 準備紅外線溫度計，於PM14:00進行測量
- (2) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與紅土跑道上進行試驗。。
- (3) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
紅土跑道	木板	透水磚	PU	泥土地
				
磁磚	水泥地	安全地墊	草地	

(四) 實驗四：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--文雅國小

- (1) 準備紅外線溫度計，於PM14:00進行測量。
- (2) 分別至草地、泥土、沙坑、水泥地、磁磚、透水磚、安全地墊、紅土跑道與木頭上進行試驗。
- (3) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
沙坑	木板	透水磚	紅土跑道	泥土地
				
磁磚	水泥地	安全地墊	草地	PU地面

(五) 實驗五：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--蘭潭國小 (1) 準備紅外線溫度計，於PM14:00進行測量

- (2) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與紅土跑道上進行試驗。
- (3) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
紅土跑道	木板	透水磚	沙坑	泥土地
				
磁磚	水泥地	安全地墊	草地	植草磚

(六) 實驗六：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--輔仁中學

- (1) 準備紅外線溫度計，於PM14:00進行測量。
- (2) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與紅土跑道上進行試驗。
- (3) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
PU地面	木板	透水磚	紅土跑道	泥土地
				
磁磚	水泥地	植草磚	草地	

(七) 實驗七：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--嘉義大學

- (1) 準備紅外線溫度計，於PM14:00進行測量
- (2) 分別至草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地與PU跑道上進行試驗。。
- (3) 測量十次、將記錄數值依大小排序後，排除最大兩次與最小兩次極端值，取中間六次求平均值。

				
PU跑道	木板	透水磚	沙坑	泥土地
				
磁磚	水泥地	安全地墊	草地	植草磚

伍、結果與討論

本研究主要探討在不同材質室外鋪面下，蘊熱力與緩衝力的影響。操縱變因為「不同材質室外鋪面」，「不同材質室外鋪面」將探討本校及鄰近學校不同材質的室外鋪面，分為草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地、PU 跑道與紅土跑道，觀察項目為在不同材質室外鋪面下，蘊熱力與緩衝力的影響，希望能提出科學數據佐證何種材質學校鋪面，可以有效降低夏季學校溫度，減少電扇與冷氣運作，達成節能減碳永續校園愛護地球環保概念，另外學校校園與操場是我們同學最常活動的場所，雖然有的同學的運動鞋有若干避震功能但是效果有限，因此，我們希望透過研究不同材質的室外鋪面，了解學校各種鋪面的緩衝力，提供學校未來改建做為參考建議。

一、實驗一：校園各種鋪面與「緩衝力」關係探究

1.實驗結果：

		
草地	泥土地	沙坑
		
水泥地	磁磚	透水磚
		
安全地墊	PU操場	木板
		
PU跑道	紅土跑道	

2.校園各種鋪面與「緩衝力」關係表〈cm〉

鋪面次數	草地	泥土	沙坑	水泥	磁磚	透水磚	安全地墊	木頭	PU 操場	PU 跑道	紅土跑道
第一次	16	33	30	74	70	76	54	73	73	73	38
第二次	18	32	32	76	71	74	50	73	70	73	37
第三次	15	35	31	74	72	77	51	72	72	75	34
第四次	19	34	33	75	72	78	52	73	71	76	35
第五次	17	36	33	76	70	77	54	74	72	72	33
第六次	18	35	33	74	71	78	52	72	71	74	34
平均	17.2	34.2	32.0	74.8	71.0	76.7	52.2	72.8	71.5	73.8	35.2



2.討論：

一般學校常使用室外地板包含草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地、PU跑道與紅土跑道，為了減少同學們下課玩耍與課堂間體育課運動時對於腳部的傷害，所以我們探討哪一種地板鋪面加壓後的緩衝效果。

實驗結果如上表格與圖表，我們發現、木頭、磁磚、透水磚、水泥地、PU跑道、PU操場，彈力球從100公分處以自由落體墜落，反作用力都超過70公分以上，安全地墊約50公分處於中間值，草地、泥土地、沙坑與紅土跑道都低於40公分，草地17.2公分最低，

我們認為木頭、磁磚、透水磚、水泥地鋪面較硬，PU跑道、PU操場雖然表面較軟但是厚度有限，底部仍然為水泥材質，且PU本身又具彈性、所以反作用力大不適合經常在上面運動玩耍、草地、泥土地、沙坑與紅土跑道因厚度較大且孔隙較大，所以較具緩衝力大特質，其中草地因植栽可以吸收彈力球墜落時的力量，所以數值最小，草地、泥土地、沙坑與紅土跑道較適合同學們玩耍，但是須注意地面平整性以避免受傷。

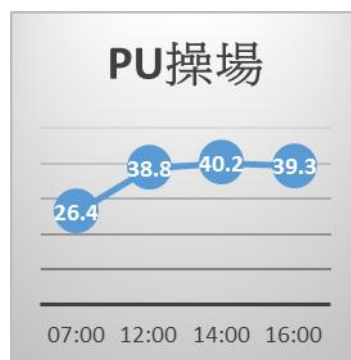
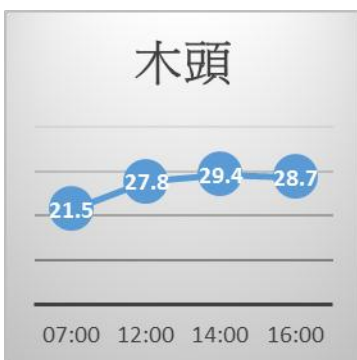
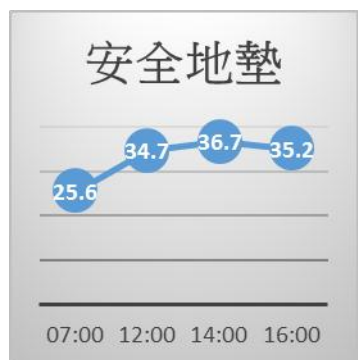
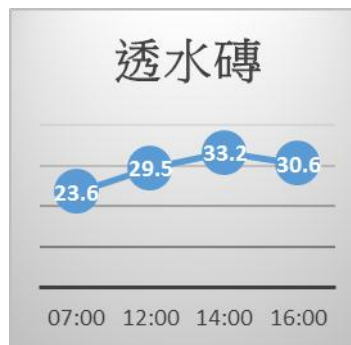
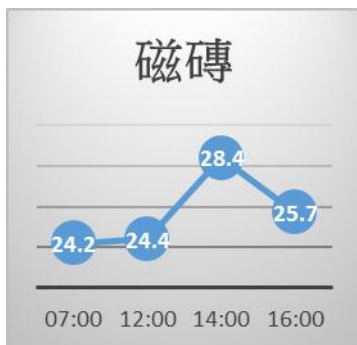
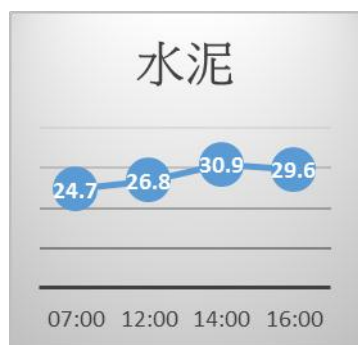
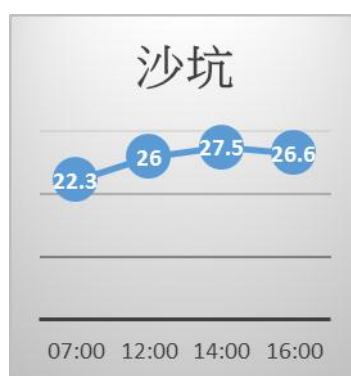
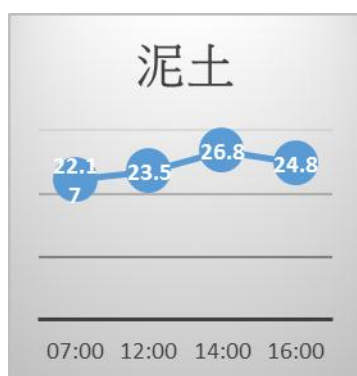
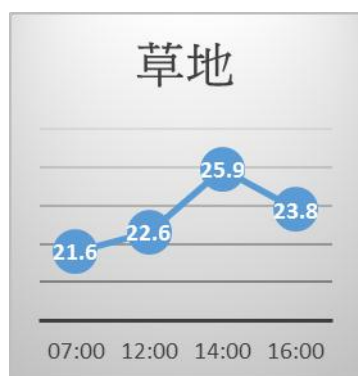
小結：校園各種鋪面中，草地的緩衝力最佳、其次為泥土地、沙坑與紅土跑道，木頭、磁磚、透水磚、水泥地、PU跑道、PU操場的緩衝力不佳，應該避免在上面玩耍運動。

二、實驗二：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究--我的學校

1.實驗結果：

校園各種鋪面與「蘊熱力」關係〈℃〉—時間與蓄熱關係

鋪面 時間	草地	泥土	沙坑	水泥	磁磚	透水磚	安全 地墊	木頭	PU 操 場	PU 跑 道	室溫
07:00	21.6	22.17	22.3	24.7	24.2	23.6	25.6	21.5	26.4	27.3	19.4
12:00	22.6	23.5	26	26.8	24.4	29.5	34.7	27.8	38.8	40.6	21.8
14:00	25.9	26.8	27.5	30.9	28.4	33.2	36.7	29.4	40.2	42.7	23.2
16:00	23.8	24.8	26.6	29.6	25.7	30.6	35.2	28.7	39.3	41.4	22.9



2.討論：

實驗結果如上表格與圖表，共測試十次進行排序後捨去前後各兩次極端值，以排序中間六次求取平均值，我們發現草地、泥土地、沙坑、木頭、磁磚、安全地墊、透水磚、水泥地、PU跑道以紅外線溫度器測試最低溫都出現在AM07:00；最高溫都出現在PM14:00。

校園各種鋪面最低溫會出現在AM07:00，原因應該是AM7:00相較於AM12:00、PM14:00與PM16:00太陽高度角較低，所以太陽輻射的熱量較低的關係。令我們大出意外的是校園各種鋪面最高溫出現在PM14:00左右而非原先我們小組預想的AM12:00，原先我們認為AM12:00是太陽高度角最大所以太陽的輻射熱也是最強的時間，但是顯然地表各種鋪面具有「蓄熱性」的特質，PM14:00太陽高度角高的太陽輻射熱量與一天中PM14:00以前，從日出地表開始接收太陽傳遞的輻射熱，蓄積至PM14:00與PM14:00當時的輻射熱，堆疊的熱數值為一天中最高溫。

所以後續的實驗規劃我們以下午14:00為測量標準，分別至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區各種鋪面進行測量溫度比較，以提高樣本數增加數據正確性。

小結：一天中太陽最大高度角出現在AM12:00，也是太陽輻射熱能最大時刻，但是因為地表聚熱特行的關係，最高溫約為PM14:00左右。

三、實驗三：校園各種鋪面與「蘊熱力」關係探究

1.實驗結果：

我的學校〈℃〉

鋪面 次數	草地	泥土	沙坑	水泥	磁磚	透水磚	安全地墊	木頭	PU 操場	PU 跑道
第一次	26	27	28	31	29	34	37	28	41	42
第二次	27	26	27	30	28	34	37	29	39	43
第三次	25	27	27	32	29	33	36	28	40	41
第四次	26	28	28	31	28	32	37	30	41	42
第五次	25	26	26	32	28	34	36	30	41	41
第六次	26	25	27	31	29	33	37	29	40	41
平均	25.83	26.50	27.17	31.17	28.50	33.33	36.67	29.00	40.33	41.67

興安國小〈℃〉

鋪面 次數	草地	泥土	水泥	磁磚	透水磚	木頭	紅土跑道	植草磚	PU 操場
第一次	24	31	34	34	36	38	30	31	46
第二次	26	31	34	34	34	38	28	31	46
第三次	26	30	35	35	34	39	28	30	45
第四次	25	30	35	34	35	39	29	30	46
第五次	24	30	34	35	35	39	29	30	45
第六次	26	31	36	35	36	39	30	30	45
平均	25.17	30.50	34.67	34.50	35.00	38.67	29.00	30.33	45.50

輔仁中學〈℃〉

鋪面 次數	草地	泥土	水泥	磁磚	透水磚	木頭	紅土跑道	植草磚	PU 操場
第一次	22	33	38	36	34	34	21	28	45
第二次	24	32	35	36	34	35	22	27	44
第三次	25	33	36	35	33	33	22	27	46
第四次	23	33	36	34	32	33	21	28	44
第五次	24	31	37	34	33	34	22	29	45
第六次	24	33	36	35	34	33	22	28	45
平均	23.67	32.50	36.33	35.00	33.33	33.67	21.67	27.83	44.83

蘭潭國小〈℃〉

鋪面 次數	草地	泥土	水泥	磁磚	透水磚	木頭	紅土跑 道	植草磚	PU 操場
第一次	24	30	38	36	36	38	27	31	44
第二次	23	31	37	36	36	37	26	30	43
第三次	24	31	37	34	37	37	27	31	46
第四次	22	32	38	35	37	36	27	30	46
第五次	24	32	38	35	36	38	26	30	45
第六次	24	30	39	35	34	37	26	30	45
平均	23.50	31.00	37.83	35.17	36.00	37.17	26.50	30.33	44.83

文雅國小〈℃〉

	草地	泥土	水泥	磁磚	透水磚	木頭	紅土跑 道	植草磚	PU 操 場	安全地 墊	沙坑
第一次	28	30	36	35	36	36	26	26	41	41	33
第二次	29	31	36	36	36	37	27	26	43	39	32
第三次	29	31	35	35	37	36	27	25	42	40	33
第四次	28	32	35	34	35	36	26	26	41	41	32
第五次	30	30	34	35	35	37	27	25	42	42	32
第六次	29	31	36	34	36	36	27	25	42	40	32
平均	28.83	30.83	35.33	34.83	35.83	36.33	26.67	25.50	41.83	40.50	32.33

嘉義大學蘭潭校區〈℃〉

	草地	泥土	水泥	磁磚	透水磚	木頭	PU 跑 道	植草磚	PU 操 場	安全地 墊	沙坑
第一次	27	30	36	36	37	36	43	29	43	39	31
第二次	28	29	37	36	38	36	43	31	42	39	31
第三次	26	30	36	37	38	35	44	32	43	41	30
第四次	27	31	35	37	35	35	42	29	41	41	32
第五次	26	31	35	36	37	34	42	29	41	40	30
第六次	27	28	36	35	36	35	42	31	40	41	31
平均	26.83	29.83	35.83	36.17	36.83	35.17	42.67	30.17	41.67	40.17	30.83

蘊熱力 (°C) -我的學校



蘊熱力 (°C) -興安國小



蘊熱力 (°C) -輔仁中學



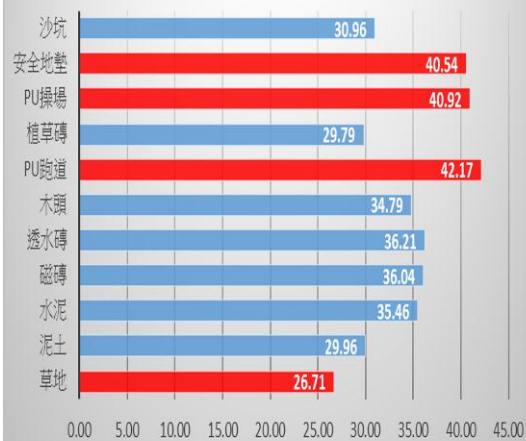
蘊熱力 (°C) -蘭潭國小



蘊熱力 (°C) -文雅國小



蘊熱力 (°C) -嘉義大學蘭潭校區



2.討論：

本研究係探討每天生活的學校操場不同材質的鋪面應用，在蘊熱力方面研究。為了減少誤差增加觀察數值正確性，研究範圍除了含括本校室外各種鋪面，另外至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區進行學校地面測量

上一組實驗中我們發現一天中以同一地點、同樣材質、同樣氣壓、同樣濕度與相同測量儀器條件下，PM14:00 的溫度最高，因此我們決定以 PM 14:00 進行實驗基準。

實驗結果如上表格與圖表，我們共測試十次進行排序後捨去前後各兩次極端值，以排序中間六次求取平均值，在兩間學校中具有高度一致性發現PU顆粒狀跑道蘊熱力最高，在我的學校平均為攝氏41.67度、嘉義大學蘭潭校區平均為攝氏42.67度，為各種鋪面中最高，其次為PU平面操場分別為攝氏40.33度、45.5度、44.83度、41.83度與41.67度，可見以PU高分子聚合物作為校園地面鋪面，蘊熱力高的特性會讓校園溫度上升，利用PU材質的阻隔熱傳導的散失特性，我們可以太陽能的保溫桶裡面會加裝PU泡棉，另外同樣為化學材質聚合物的校園遊樂器材安全地墊溫度也超過攝氏40度，在三間不同學校中測量分別為攝氏36.67度、40.5度與40.17度。

六間學校的PM 14:00草地溫度最低，分別為攝氏25.83度、25.17度、23.67度、23.5度、28.83度、26.71度，其次為泥土與紅土跑道平均約為攝氏30度，略高於草地溫度，應該是草地與紅土、泥土性質相近，但是因為草地上草叢植栽可以降低溫度的原因。

溫度約在攝氏35度左右的有植草磚、磁磚、水泥與透水磚等材質，原因應該是植草磚、磁磚、水泥與透水磚的材質與聚合密度孔隙接近，所以蘊熱力也差不多。

小結：在不同學校測試中，我們發現以PU材質的地面蘊熱力最高、略低的有安全地墊，校園中蘊熱力較低的鋪面有草地、泥土與紅土跑道，其中最低的為草地。

陸、結論與建議

結論一：校園各種鋪面中，草地的緩衝力最佳、其次為泥土地、沙坑與紅土跑道，木頭、磁磚、透水磚、水泥地、PU跑道、PU操場的緩衝力不佳，應該避免在上面玩耍運動。

木頭、磁磚、透水磚、水泥地、PU跑道、PU操場、沙坑與紅土跑道，彈力球從100公分處以自由落體方式墜落，反作用力都超過70公分以上，安全地墊約50公分處於中間值，草地、泥土地、沙坑與紅土跑道都低於40公分，草地17.2公分最低，我們認為木頭、磁磚、透水磚、水泥地鋪面較硬，PU跑道、PU操場雖然表面較軟但是厚度有限，底部仍然為水泥材質，且PU本身又具彈性、所以反作用力大不適合經常在上面運動玩耍、草地、泥土地、沙坑與紅土跑道因厚度較大且孔隙較大，所以較具緩衝力大特質，其中草地因植栽可以吸收彈力球墜落時的力量，所以數值最小，草地、泥土地、沙坑與紅土跑道較適合同學們玩耍，但是須注意地面平整性以避免受傷。

結論二：一天中太陽最大高度角出現在AM12:00，也是太陽輻射熱能最大時刻，但是因為地表聚熱特質的關係，最高溫約為PM14:00左右。

校園各種鋪面最低溫會出現在AM07:00，原因應該是AM7:00相較於AM12:00、PM14:00與PM16:00太陽高度角較低，所以太陽輻射的熱量較低的關係。原先我們以為AM12:00是太陽高度角最大，所以太陽的輻射熱也是最強的時間，但是顯然地表各種鋪面具有「蓄熱性」的特質，PM14:00太陽高度角高的太陽輻射熱量與一天中PM14:00以前，從日出地表開始接收太陽傳遞的輻射熱，蓄積至PM14:00加上PM14:00當時的輻射熱，堆疊的熱數值使得PM14:00左右成為一天中最高溫時段。

結論三：PU顆粒狀跑道蘊熱力最高，其次為PU平面操場與安全地墊，草地的蘊熱力最低，其次為泥土與紅土跑道

為了減少誤差增加觀察數值正確性，研究範圍除了含括本校室外各種鋪面，另外至鄰近本校嘉義市興安國小、蘭潭國小、文雅國小、輔仁中學與嘉義大學蘭潭校區進行學校地面測量。

在兩間學校中一致性發現 PU 顆粒狀跑道蘊熱力最高，其次為 PU 平面操場，可見以 PU 高分子聚合物作為校園地面鋪面，蘊熱力高的特性會讓校園溫度上升，另外同樣為化學材質聚合物的校園遊樂器材安全地墊，溫度也超過攝氏 40 度。

蘊熱力的實驗中我們發現草地的溫度最低，其次為泥土與紅土跑道，溫度略高於草地溫度，應該是草地與紅土、泥土性質相近，但是因為草地上草叢植栽可以降低溫度的原因。

溫度約在攝氏35度左右的有植草磚、磁磚、水泥與透水磚等材質，原因應該是植草磚、磁磚、水泥與透水磚的材質與聚合密度孔隙接近，所以蘊熱力也差不多。

建議一：PU顆粒狀跑道蘊熱力最高，紅土跑道蘊熱力低，且PU顆粒狀跑道緩衝力不佳，紅土跑道則緩衝力良好，未來如學校新建跑道或是改造時，可以優先考量紅土跑道。

建議二：PU跑道、PU操場、磁磚、透水磚、水泥地等硬鋪面除了透水性不佳之外，夏季容易聚熱造成校園高溫，必須消耗能源進行降溫，廢棄物又難以處理，相當不環保，而且緩衝力不佳，同學活動腳部容易受傷，紅土跑道、泥土地與草地既環保又健康，未來校園改造可以多使用透水性鋪面。

柒、參考資料

1. 《透水性鋪面養護工法參考手冊》，內政部營建署
2. 《鋪面、材料工程實務》，詹氏出版社。

附件二 嘉義縣103年青少年發明展 作品說明書

作品名稱	火災無線自動告警即自動撥電話通知系統		隊伍編號	
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組			
參賽類組	<input checked="" type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護			
作品規格	寬： 48 cm	高： 44 cm	深： 7 cm	重量： 1 kg

摘 要 說 明

一、 作品名稱：

火災無線自動告警即自動撥電話通知系統

二、 作品設計/創作動機與目的

因媒體報導，有人因廚房煮東西忘記關瓦斯，或太累睡著，甚至外出，以致發生瓦斯持續空燒發生火災，致使生命傷亡，財產損失，於是避免瓦斯忘記關，在發生火災之前，能事先告知我們，才能避免火災發生，因此有了創作動機與目的。

三、 作品效用與操作方法

- 1、利用偵煙式感應器，偵測到煙霧，送信號給無線發射器。
- 2、當無線發射器收到感應器信號，同步啟動無線接收器（音樂及閃光）告警。
- 3、同時也自動啟動電話機（內部事先改裝電路）
- 4、自動撥電話到我們已設定好1支自己手機號碼。

四、 作品的傑出特性與創意特質

- 1、利用偵煙式感應器偵測。
- 2、配合無線門鈴按鈕鍵，作為無線發射器。
- 3、同步告知，以音樂閃光告警系統。
- 4、啟動電話機，致手機顯示電話機號碼，告知瓦斯未關掉，及已發生火災狀況。

五、 其他考量因素

1、其他各種場所均適用此套偵測告警。

2. 本作品輕以「火災無線自動告警即自動撥電話通知系統」、「火災 告警 撥號」、「無線 告警 自動撥話」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場研發價值。

六、作品照片或圖示：



作品名稱	自動搖籃			隊伍編號	
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組				
參賽類組	<input type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input checked="" type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護				
作品規格	寬： 100 cm	長： 100 cm	深： 100 cm	重量：	1.5 kg

摘要說明

一、作品名稱

自動搖籃

二、作品設計/創作動機與目的

設計：嬰兒使用安全，且方便使用，更能娛樂嬰兒。

動機與目的：小時候，看見媽媽為了哄騙弟弟睡覺，而辛苦地搖著搖籃，搖了半天，卻不見弟弟有任何的睡意，而媽媽也累的手痠，為了不讓媽媽那麼辛苦，看見媽媽辛苦的背影，於是我開始和同學一起討論是不是可以發明一種方法可以幫助她們更方便的哄嬰兒入睡。

三、作品效用與操作方法

作品效用：嬰兒難以入睡時，可以幫助嬰兒入眠，如果嬰兒有一點想睡時，更能幫助他們進入夢鄉。

操作方法：1.將嬰兒輕輕地放進搖籃中。
2.打開開關並設定好時間即可。

四、作品的傑出特性創意特質

- 1.操作簡單。
- 2.旁邊連接電線的機器下面有置物櫃可放置嬰兒所需要的用品（例如：奶粉奶瓶、尿布、衣服、小玩具。）
- 3.設有定時裝置，能夠在設定時間到的時候停止。
- 4.設有感應器，寶寶清醒的話、或是搖籃過度傾斜就會發出叫聲提醒。
- 5.搖籃下方有一塊軟墊，嬰兒萬一摔落搖籃可防止嬰兒受傷，此外如果嬰兒不想睡在搖籃上，也可以直接睡在軟墊上。

五、其他考量因素

- 1.搖籃部份可收起。
- 2.若是嬰兒夏天怕熱也能在掛鉤的地方放小型電風扇。
- 3.本作品輕以「自動搖籃」、「搖籃 自動 定時」、「搖節 定時 感應」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場 研發價值。

六、圖式

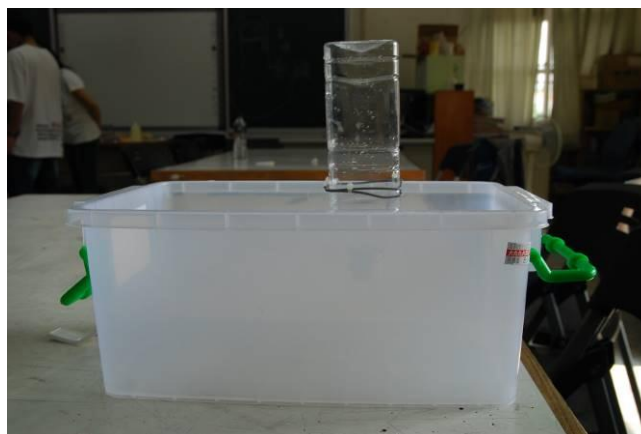
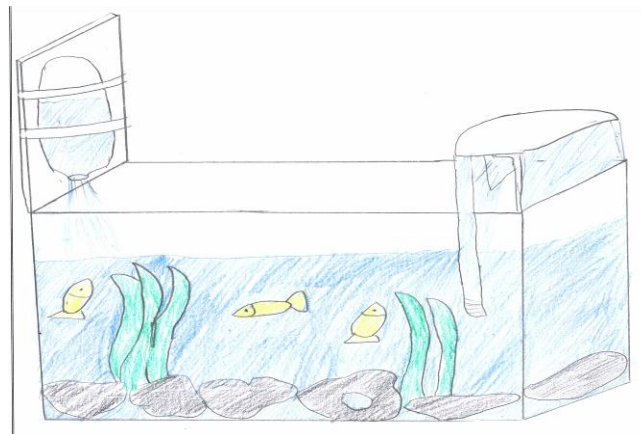


附件二 嘉義縣103年青少年發明展 作品說明書

作品名稱	自動補水器			隊伍編號
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組			
參賽類組	<input type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input checked="" type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護			
作品規格	寬： 7 cm	高： 23 cm	深： 7 cm	重量： 0.6 kg

摘要說明

- 作品名稱：**
自動補水器
- 作品設計/創作動機與目的：**
家中魚缸內的水會自然的蒸散掉，如果購買電動的機器既費電又費事，所以就自己想發明一種「自動補水器」，只要水位變低，就會立刻補充水，這樣就不用在下一次換水之前，常常檢查水有沒有變少。
- 作品效用與操作方法：**
效用：可在水位變低時，自動補給水，省時省力又方便。
操作方法：1. 先把保特瓶裝 8 分滿的水，再顛倒插入水中；
 2. 瓶口保持在水面下約 1 公分的位置；
 3. 等水位變低，保特瓶就會自動補充水。
- 作品的傑出特性與創意特質：**
傑出特性：自動補給水，省時省力又方便，符合環保節能訴求，又因為它會自動補充魚缸內的水分，所以出外旅遊就不擔心魚缸內的水不夠。
創意特質：1. 實用性：可自動的補充魚缸的水，所以具實用價值。
 2. 節能性：不用插電即可補充水，達到節能功效。
 3. 便利性：利用水位調控，輕鬆又方便。
- 其他考量因素：**
 - 本作品輕以「自動補水器」、「魚缸 補水器」、「魚缸 補水器 自動」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場研發價值。
 - 本作品可考慮結合淨水器使用。
- 圖式：**



嘉義縣103年青少年發明展作品說明書

作品名稱	防摔褲		隊伍編號	
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組			
參賽類組	<input type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input checked="" type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護			
作品規格	寬： 30 cm	高： 90 cm	深： 20 cm	重量： 0.8 kg

摘要說明

一、作品名稱：

防摔褲

三、作品設計/創作動機與目的

假日的時候我常常會和弟弟、媽媽一起去國小溜直排輪，每次和弟弟一起溜直排輪的時候，都會摔倒，而且每次摔倒的時候屁股都很痛，所以我開始和媽媽討論是否能發明出一種既能安全的溜直排輪並且又能保護屁股和膝蓋的作品。所以我就想要發明出一種物品，能夠幫助我摔倒時比較不會那麼痛，如此一來就能解決生活上的困擾，帶給每一個溜直排輪的人便利。

三、作品效用與操作方法

作品效用：平常是一件漂亮的褲子，而溜直排輪時，只要將空氣吹到氣墊裡，褲子膝蓋和屁股的地方就會膨脹就具有保護力，摔倒時就比較不會痛，也不容易屁股和膝蓋受傷，不用的時候也可以把氣放掉，變成一件好看的褲子。

操作方法：1. 要穿時，要在膝蓋和屁股的地方灌氣。

2. 充好氣後，即可穿著溜直排輪了。

3. 用完後，要把氣墊裡的氣漏掉。

四、作品的傑出特性創意特質

傑出特性：平常是一件普通的褲子，當溜直輪時，只要把氣墊充飽，就可以保護膝蓋和屁股，比較不會受傷。

創意特質：

1. 實用性：平常可當普通褲，有需要時可充氣，保護屁股與膝蓋，具實用價值。
2. 便利性：即時可充氣使用，具便利功效。
3. 創新性：該褲子可多元應用，節省更換褲子的不便利，具創新效能。

五、其他考量因素

1. 本作品輕以「防摔褲」、「褲子 防摔」、「褲子 充氣 防摔」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場研發價值。

附件二 嘉義縣103年青少年發明展 作品說明書

作品名稱	救難逃生照明送風口罩面具	隊伍編號	
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組		
參賽類組	<input checked="" type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護		
作品規格	寬： 18 cm	高： 46 cm	深： 6.5 cm 重量： 1.4 kg

摘 要 說 明

一、 作品名稱

救難逃生照明送風口罩面具

二、作品設計/創作動機與目的

因最近電視新聞報導，火災產生濃煙致使被濃煙嗆到，因而昏迷無法逃生，及看不到現場光源致死，造成許多家庭悲劇，實令人可憐同情，於是就是有發明此作品動機，希能挽救生命，避免悲劇再發生之動機與目的。

三、作品效用與操作方法

效用：提供在災害中可以即時照明及通風的口罩，讓受害者可得以自救生命。

操作方法：

1、首先把口罩、眼罩束帶套好頭上。

2、打開或押鈕開關，讓小電風扇自動送風上去口罩內，即有新鮮過濾空氣，不致很快被濃煙嗆到。

3、打開靠近右眼罩最右邊小開關，即有照明小燈，可在救難逃生，補助光源逃生。

四、作品的傑出特性與創意特質

1、採用防塵煙之透明眼罩。

2、採用充電電池、充電、送電。

3、採用小電風扇，經過活性碳過濾網，送出新鮮、過濾、乾淨空氣。

4、經測試小電風間斷性送風時間，至少可長達8小時以上,有充足時間逃生。

5、採用美國進口3M活性碳口罩，外加醫療專業用口罩，隔離濃煙。

6、採用一小投射照燈（DC12V）可補助現場光源，以便逃生。

五、其他考量因素

1. 本作品輕以「救難逃生照明送風口罩面具」、「口罩面具 照明 送風」、「口罩 照明 風」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場研發價值。

2、除運用在火災、救難逃生用途，還可用在地震搜救、焊接工具、登山夜行、高山空氣稀薄，其它高危險涉及空氣生命場所。

六、圖式



正面圖
先裝活性碳口罩(黑色)

扳上左邊小開關，使小投射燈
補助光源，協助急難逃生。



成品圖除活性碳口罩再加裝奈米活性
碳抗菌口罩(淺綠色)



- 小投射燈
- 眼罩
- 口罩
- 活性碳過濾網
- 小電風扇
- 小馬達
- 充電電池

左側圖

可看出黃色手把小開關已扳上，正送風中。

作品名稱	嬰兒安全浴缸		隊伍編號	
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組			
參賽類組	<input type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input checked="" type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護			
作品規格	寬： 55 cm	長： 90 cm	深： 25 cm	重量： 1 kg

摘要說明

一、作品名稱

嬰兒安全浴缸

四、作品設計/創作動機與目的

設計：嬰兒使用安全，不會因為滑倒而受傷，而且不會有水溫過高的問題，導致嬰兒燙傷，也能娛樂嬰兒。

動機與目的：之前看見媽媽在幫弟弟洗澡，總是要用一隻手扶住弟弟的背，空出來的另一隻手才能幫弟弟清洗身體，不僅麻煩也常弄得全身溼答答的，看見媽媽辛苦的背影，於是我開始和同學一起討論是不是可以發明一種方法可以幫助他們更方便的清洗嬰兒的身軀。

三、作品效用與操作方法

作品效用：利用一個軟夾輕輕夾住嬰兒的身體，上面和浴缸邊緣佈滿柔軟的海綿，因此就算滑倒了也不會發生意外，為了怕嬰兒滑入水中，下面有設計柔軟的塑膠坐墊，可以讓嬰兒可以安全舒適的坐在上面，而浴缸底部有測溫計，如水太燙時會發出聲音提醒，防止嬰兒燙傷，另外還有防滑墊防止嬰兒滑倒，且浴缸上面有懸吊玩具，旁邊還有設計一個地方可以放置玩水用具，可以讓幼兒玩得開心，洗得乾淨。

操作方法：1. 先測好水溫。

2. 用軟夾輕輕夾住嬰兒的身體，並且讓嬰兒坐在塑膠座椅上。

3. 清洗嬰兒。



四、作品的傑出特性創意特質

傑出特性：1. 整套浴缸設備為嬰兒的安全量身訂做。

2. 減少媽媽們的辛勞。

3. 使洗澡時也增加了娛樂性。

創意特質：

1. 安全性：以海棉及軟性塑墊，加上測溫計警報裝置，以增進嬰兒在洗浴時的安全防護。

2. 功能性：以具支持性的坐墊設計，可方便撐托嬰兒的身體，便媽媽們輕鬆愉悅。

3. 機能性：軟夾可拆卸，已經可坐立的嬰兒可以直接坐在裡面，具機能調適性。

五、其他考量因素

1. 本作品輕以「嬰兒安全浴缸」、「嬰兒浴缸 坐墊」、「嬰兒浴缸 座椅 軟夾」等關鍵字串做專利檢索，結果並無相同或類似內容者，故本作品極具市場研發價值。

2. 底下可考慮增設防滑墊，可增加嬰兒安全性。

六、圖式：



嘉義縣 103 年青少年發明展作品說明書

作品名稱	聰明存錢筒			作品編號：
學籍分組	<input checked="" type="checkbox"/> 兒童組 <input type="checkbox"/> 青少年組			
參賽類組	<input type="checkbox"/> 災害應變 <input checked="" type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照護			
作品規格	寬： 15 cm	高： 15 cm	深： 10 cm	重量： 約 0.5 kg

作 品 說 明

一、作品名稱

聰明存錢筒

五、 作品設計/創作動機與目的

設計：主要以存錢方便、操作簡單、使用實用。

動機與目的：以前存錢的時候，都沒有辦法計算裡面有多少錢，所以我做了存進去多少錢會顯示多少錢的存錢筒，這樣就不用打開存錢筒統計多少錢了。

三、作品效用與操作方法

作品效用：計算存錢筒裡的錢，除了方便，也可以幫助數學不好的低年級學生，統計錢後，由存錢筒裡拿出錢數看看，是不是剛好是紀錄上的錢。

操作方法：1.先把電池串連好，電線也要接好。

2.按下開關。

3.開始存錢。

四、作品的傑出特性創意特質

傑出特性：讓小朋友也有理財的觀念；且可以統計錢的數量，一目瞭然。

創意特質：1. 創意性：使存錢筒增加數值顯示，具聰明的創意性質。

2. 教育性：可教育小朋友儲蓄的美德外，亦可培養小朋友理財的數值觀念，具生活教育義意。

3. 便利性：隨時存儲錢財，亦隨時知曉內容值，具便利效能。

五、其他考量因素

1. 可以提供社會大眾使用者，使用方便，節省時間。

2. 徹底幫助數學不好的人使用上帶來便利，方便使用，有效功能。

3. 本作品經以「聰明存錢筒」、「存錢筒 計數」、「存錢筒 計數統計」等關鍵字中做專利檢索，結果並無相似或相同之作品，故本作品極具發展價值性。



