

教育部109年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：3-4

計畫名稱：單亮安全與舒適

主持人：陳勝哲

執行單位：嘉義縣和睦國小

壹、計畫目的及內容：

1. 配合九年一貫課程，深化創意課程轉化與教學創新。
2. 培養學生主動探索科學原理，發揮創意之興趣。
3. 提供機會使學生將所習得的科學知識應用於科學操作。
4. 培育學生創造力，激發學生想像能力豐富校園創意文化。
5. 落實以研究精神，建構科學環保節能校園。

貳、研究方法及步驟：

美國公民教育中心研發的「公民行動方案」，在全世界超過四十個國家中使用，是一頗具國際吸引力的公民教育課程。「公民行動方案」鼓勵學生檢視與他們息息相關的學校或社區裡的重要問題。在教師或志工的指導下，「公民行動方案」提供學生積極地參與一系列有組織、合作的學習活動的機會。藉由下列五個有組織的步驟，學生在合作小組裡積極參與，學習如何有效影響政府的公共政策。

參、和睦國小「公民行動方案」環境科學 MAKER GO

確認研究問題

- 由學生確認一個存在於學校或社區中的重要問題，並決定負責處理該問題的政府單位。

蒐集資料

- 在學生決定了要研究的問題後，即動手蒐集並評鑑關於問題的各種資料。

評鑑各種解決辦法

- 檢討並評鑑目前處理該問題的公共政策或由其他人所建議的政策。

發展自己的公共政策

- 學生制定出他們認為政府或學校所應採行的公共政策。

發展行動計畫並展示學習成果

- 學生發展行動計畫以證明他們可以獲得社區或學校以及相應層級的立法和行政機構對他們所提政策的支持。

一、確認研究問題

以前口罩到處買得到，今年的新冠肺炎疫情嚴重，幾乎全世界全部淪陷大家都在搶口罩，過年後爸爸每天去便利商店買口罩但是經常買不到，後來每週可以買3個口罩但是還是看到路邊的藥局每天一大早都大排長龍買口罩。另外熱愛運動的我戴著口罩爬山騎腳踏車總會覺得悶悶的覺得不好呼吸。後來又聽到要預防肺炎病毒要保護好眼睛、嘴巴和鼻子，可是通常一般口罩只有保護嘴巴和鼻子，從電視上看到武漢包機的隨機醫師王必勝，表示醫護團隊隔離衣一穿就是9小時，另外南韓雨中人潮擠爆民眾撐傘排隊，等待購買口罩。

這兩個新聞都讓我們覺得很感傷，為了解決這個問題我們決定自製主動進氣的濾毒面罩只要更換濾材。一舉解決口罩製作不足及不舒適的問題，另外為了避免重複使用感染，電視上出現了電鍋乾燒、紫外線殺菌、銀離子等方式，我們也想找出可以幫我們濾毒面罩消毒持續使用的方法，另外為了減少面罩的重量我們希望採取無線充電的方式來提供過濾風扇電源測試出可以取代現有口罩的方法。

二、解決策略

我們希望透過以自製無線充電動力清淨面罩來取代口罩與面罩，解決以下的問題。

1. 新型冠狀病毒全球肆虐口罩一罩難求問題
2. 口罩使用過後廢棄物處理問題
3. 不同口罩使用場所不一，如何以一種口罩滿足所有使用者
4. 防護效果越強口罩佩戴呼吸越不舒適
5. 動力口罩使用電能重量會對使用者造成負擔

因此我們將進行以下實驗。

1. 探討各種口罩的材質、組成結構及配戴的舒適度。
2. 探討各種口罩對空氣的過濾效果。
3. 探究各種口罩對細菌的過濾效果。
4. 探究口罩使用後以紫外光照射、加熱優碘、酒精、精油的滅菌效果。
5. 探究PC材質面罩滅菌方式。

6. 探究無線充電原理

7. 設計主動進氣的濾毒面罩。

二、蒐集資料

我們實驗的目的主要在於解決嘉義地區，秋冬季節懸浮微粒 PM10、PM2.5 過高外出必須使用口罩。還有面對病毒侵擾的口罩舒適與防護問題。於是我們從網路上搜尋相關資料，彙整後獲得以下知識：

文獻資料蒐集整理






(一) 懸浮顆粒



懸浮在空氣中的固體顆粒，它的顆粒微小甚至肉眼難以辨識，可能造成生物體不適。小於或等於10微米的懸浮微粒稱為懸浮微粒 (PM10)；直徑小於或等於2.5微米的懸浮微粒稱為細懸浮微粒 (PM2.5)，懸浮微粒能夠在大氣中停留很長時間，並可隨呼吸進入體內，影響身體健康。PM2.5 細小顆粒，比病毒大，比細菌小。

(二) TVOC (總揮發性有機化合物)

室內常見的揮發性有機化合物包括甲醛、甲苯、三氯乙烯等，其中甲醛已經被 WHO 世界衛生組織列為致癌物長期接觸可以引起鼻咽癌與結腸癌，家具、窗簾、油漆都是潛在汙染源。1小時的平均值不宜超過0.56ppm。

(三) 口罩

口罩種類	外觀	功能	組成結構
紙口罩		可阻擋 70% 以上的 5 微米顆粒 無法隔絕病菌	木漿紙
布口罩		只過濾較大顆粒 無法隔絕病菌	棉布或是紗布
防塵口罩		阻擋大型灰塵及異物 無法隔絕病菌	不織布
海綿口罩		阻擋大型灰塵及異物 無法隔絕病菌	聚氨酯
活性炭口罩		可吸附有機氣體及毒性粉塵 無法隔絕病菌	防潑水 PP 不織布 活性炭不織布 親水親膚不織布

外科口罩		可阻擋 90%以上 5 微米顆粒 可以隔絕病菌	防潑水 PP 不織布 熔噴不織布 親水親膚不織布
N95 口罩		可阻擋 95%以上 0.3 微米顆粒 可以隔絕病菌	防潑水 PP 不織布 雙層熔噴不織布 親水親膚不織布

市面上常見口罩舒適度調查

口罩種類	配戴情形	靜止時的配戴舒適度	活動時的配戴舒適度
紙口罩		很薄，感覺容易破	紙容易卡住
布口罩		比較厚，上下很鬆	講話比較悶
防塵口罩		還好	講話時口罩會移動
活性炭口罩		太大	空氣會從四周流進來
醫療口罩		剛剛好	講話時口罩會移動
N95 口罩		上下左右都很緊	呼吸較不容易且很緊

市面上常見口罩透氣度測試

	紙口罩	布口罩	防塵口罩	活性炭	醫療	N95
上方		✓				
下方		✓				
左方	✓	✓	✓	✓	✓	
右方	✓	✓	✓	✓	✓	
中央	✓	✓	✓	✓	✓	✓

三、評鑑各種解決辦法

第二階段主要為對於環保科學空氣汙染相關知識的蒐集，第三階段將分析並統整與提出相關解決方案，對於科學教育操作學生較侷限的部分，這個階段將以種子學生發表式進行，讓學生間分享並增加更多互動調整俾提供下一個階段的假設。

四、發展自己的公共政策

本年度科學探究活動以空氣汙染防治為主題，規劃以高年級科學社團師生為核心，並擔任各班科學種子小老師，進行科學實驗探討與發表，最後並將科學環保節能概念普及推展至全校師生。

1. 環保生活創意王

運用學生以學習的科學常識組合運用創意發明汙染防治生活用品，配合暑假作業進行，開學後進行校內比賽，選擇優秀作品集訓並進行實物製作、測試之後於全校師生前進行發表再參加嘉義縣青少年發明展與 IEYI 世界青少年發明展。

2. 「學校內空氣品質調查」科學實驗

以智慧空氣品質偵測器、氧氣偵測器、二氧化碳偵測器，於秋冬空汙季節對學校內進行空氣品質調查。(PM2.5、PM10、CO2、O2、化學氣體)

(1) 檢視學校平面圖

(2) 學校不同位置空氣品質比較

五、發展行動計畫

「公民行動方案」提供學生積極地參與一系列有組織、合作的學習活動的機會。藉由下列五個有組織的步驟，學生在合作小組裡積極參與，學習如何有效影響政府的公共政策。

透過前面四項以「科學教育」為核心課程，包含結合「閱讀」、「表演藝術」、「美勞」、「資訊」的融入式課程與「科展」、「發明展」、「教師進修」、「校外教學」等主題式活動。對於解決「空氣汙染」科學概念的環保方式有更深入的認知，但是要解決真正的校園空汙問題需要爭取政府機關專案的補助，所以發展行動計畫為申請「教育部永續校園局部改造計畫」，一步一步改善校園朝環保科學環境友善的目標前進。

肆、目前研究成果：

實驗步驟

實驗一：「不同口罩空氣過濾效果」模型實驗

自製主動進氣模擬呼吸空氣組。

實驗二：「不同口罩空氣過濾效果」科學實驗

實驗三：「口罩過濾乾粉優格菌」科學實驗

實驗四：「口罩過濾牛奶活化優格菌」科學實驗

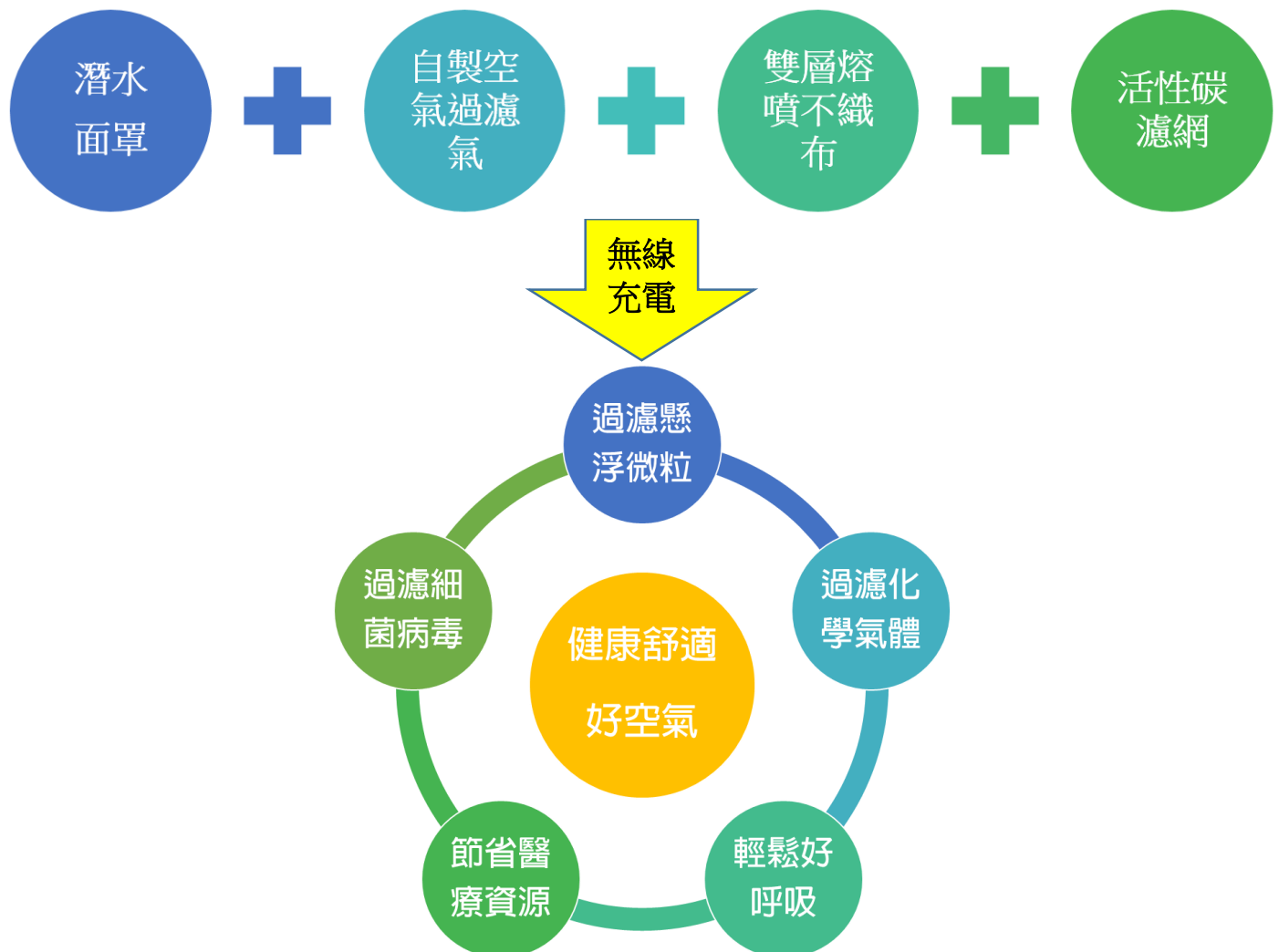
實驗五：「不同滅菌方式對酵母菌測試」科學實驗

實驗六：「無線充電輸出與接收距離電量」科學實驗

實驗七：「熔噴不織布與活性炭層過濾效果」科學實驗

實驗八：「PP 塑膠消毒效果比較」科學實驗

設計主動進氣的濾毒面罩



伍、目前完成進度

環保生活創意王

獎項	作品
★特優	自動換水水族箱
★特優	高效衛生施肥系統
優等	追熱滅火飛彈車
優等	火災自動偵測吸煙、排煙及自動告警、照明系統
優等	農、牧、林場防護、自動偵測通報系統
優等	智慧型繃帶
優等	太陽能抽氣清淨菸灰缸
優等	可收納側背的折疊椅
優等	手擲輕模飛機及發射器
優等	人體動能充電鞋
甲等	無線充電動力清淨面罩
甲等	安全推車
甲等	數位冰箱
甲等	主動追日太陽能廚具
佳作	高效漁電共生系統