

彰化縣113學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書（封面）

作品編號：（由承辦單位編列）

組別：

☒ 國小組

☐ 數學類

☐ 自然、科技類

☐ 國中組

☒ 人文社會類

作品名稱： 從「雞糞」難平走向有「糞」有為的新局面

◎封面切勿出現校名、作者、校長及指導者姓名，違者不予收件。

第一階段 研究訓練階段

本校符應108課綱精神以培養學生「自發、互動、共好」為目標，訂定「深耕堡時光機」、「農力百寶箱」及「美力踢躡走」三軸校訂課程，深入社區踏查瞭解在地產業以及人文特色以及演變，並培養學生以資訊科技等多元方式記錄學生所見所聞，併同部定課程與校訂課程做橫向主軸跨域並依年段進行縱向主題貫穿，交織成學生日後進行問題解決導向能力的培養，並孕育獨立研究的各項技能。

一、近二年來學生獨立研究課程之規劃

- (一)依據校訂課程規劃「社區巡禮」、「竹塘鄉的農作物」等課，加深學生對生活情境的印象，覺察社區人事物目前的困境。。
- (二)推動閱讀教育-雙閱讀，強化學生資料搜尋及文獻整理的能力。
- (三)課程融入資訊教育，教導學生使用文書編輯、簡報軟體及圖片處理軟體。
- (四)深耕戶外教育，指導學生以多元方式（筆記、訪問、拍照、錄音）記錄見聞。
- (五)引入數學及社會跨領域校訂課程，以問卷結果進行數學圖表呈現及分析。

二、學校如何提供該生獨立研究訓練

- (一)辦理鐵騎環鄉並申辦食農教育計畫，結合真人圖書館，增進學生對家鄉產業及人文演變的感受。
- (二)指定專人推動閱讀，以「雙閱讀」強化學生數位閱讀及網路資料搜尋能力。
- (三)中、高年級規劃資訊課程，並結合領域議題、作業，指導學生使用 Word、Powerpoint、Canva 等軟體。
- (四)落實校訂課程以主題式的戶外教學，強化學生訪問、紀錄、拍照、錄音的技能，並透過「見學單」，瞭解學生記錄歷程。

(五)透過社會議題問卷，於數學領域課堂上教導中高年級學生繪製「長條圖、圓形圖、折線圖」並從資料中進行分析。

第二階段 獨立研究階段

從「雞糞」難平走向有「糞」有為的新局面

一、研究動機

「老師，好臭喔!這是什麼味道呀？」學生一臉嫌棄的表情，「為什麼學校總是飄來很臭的氣味呀!」。我們很好奇這究竟是什麼味道，而這股味道又是從哪裡飄散出來的？經過我們的探尋，豁然發現是學校附近的養雞場中雞糞便所散發出來的味道，也因這樣，更激起了大家的好奇心。

我們的家鄉素以「三白」—白蛋、白米、白洋菇著名，尤以雞蛋產量及供應量更居全國之首，但享用雞蛋美食一定要有這難聞噁心的雞糞味嗎？這些雞糞有沒有更好的處理方式？而這些養雞人家在從事畜牧養殖的時候，會遇到哪些困難及困擾？

我的家鄉坐落在全台雞蛋生產量居冠的竹塘鄉，因此附近有許多養雞場，雞糞的處理問題總是讓很多養雞農倍感到頭痛，因為這些排泄物的臭味飄散在空氣，隨著風勢助長，造成鄰近居民的困擾，更引起了諸多的抱怨、抗議及投訴，遊客亦對附近的景點敬而遠之。關於這些雞糞，養雞場是如何處理雞糞及降低它的臭味？還有其他方法能夠緩解這樣的困擾嗎？

雖然雞糞的味道令人掩鼻噁心，但常聽老師說，它擁有其他意想不到的附加價值，只要善用得當，還能「點糞成金」呢！那麼雞糞究竟還有哪些我們不知道的成分以及用處呢？

二、擬定正式計畫、研究問題及工作進度表

(一)研究問題：

- 1.養雞農業（蛋農），在內在及外在層面常遭遇哪些困難及困擾？

2.雞糞的臭味令人難耐，養雞場都是如何處理雞糞？

3.雞糞還有哪些用途及附加價值呢？

(二)工作進度表：

月份/ 進度	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
擬定研究方 向與問題	■	■							
蒐集資料		■	■						
彙整資料、 研究對象與 工具			■	■	■	■			
修正問卷 訪談大綱			■	■	■	■			
問卷調查 個案專訪						■	■		
調查分析與 結果撰寫							■	■	■
調查結論回 饋受訪者									■

(三)研究工具：

為了瞭解雞糞的知識與應用，透過研究團隊的討論並與老師商討研究方式，決議採用二種研究工具進行整理與分析。首先，我們先擬定好相關題目並進行專家訪談，之後再根據訪談結果，進行文獻資料的彙整與補充。

研究工具說明：

1.文件資料彙整：我們從專業學術期刊、新聞報導及竹塘鄉鄉誌的相關網頁、社群平台…等，進行資料的蒐集與整理。

2.專家訪談紀錄：討論訪問的題目，並請老師幫我們聯繫訪談

對象，前往訪問當地的養雞場，實地參觀養雞場並晤談蛋農關於雞糞的疑惑。

第三階段 彙整相關文獻

(一)雞糞的特點：隨著臺灣經濟發展及國人對動物性蛋白質需求增加，商業養雞場開始林立且飼養規模逐步擴大，而雞糞廢棄物數量也隨之上升。雞糞是一種優質的有機肥，因為雞的腸道較短，吃進去的飼料消化不充分，因此會有約有40%—70%的營養物質隨著糞便排出，在所有禽畜糞便當中雞糞的養分是最高的，其中成分包含了純氮約1.63%、磷約1.54%、鉀約為0.85%(中文百科)。雞的飼養方式會因為經濟用途不同而有所差異，雞糞的營養物質也與它們攝取的飼料有著很大的關聯，肉仔雞的飼養是高能量，高蛋白質為主，因而其糞便中的營養物質含量較高，蛋雞糞則含有高鈣量。透過專家研究，一隻成年雞日均排泄鮮雞糞約100克，雞大量的糞便不但對環境造成污染，亦是一種資源浪費，可惜的是雞糞並不能直接施用到農作物上，若直接將其施放在土壤當中，可能會因為發酵而產生大量的熱量，將會燒毀農作物的根系，同時，雞糞又帶有大量病菌，會讓農作物帶來隱患及病害。另外，當雞隻染上了禽流感病毒時，主要是經由雞隻的直接接觸或糞便、灰塵等介質的間接接觸來傳染病毒，為了避免病毒的傳播，當流感期間需要適當的處理雞糞，避免掉進飼養環境而再持續傳播。所以當養雞場擴張至一定規模時，雞糞的處理和利用便成為業者一門重要的課題。

(二)雞糞的處理及所遇困難

1.雞糞加工肥料的處理流程

近年來，有鑒於雞糞處理與再利用問題日益擴大，農委會研議修正規定，開始推動雞糞加工肥料政策，並將雞糞加工肥料納入國產有機肥料補助。雞糞在加工肥料有營養價值較高、無毒害性、可作為追肥進而減少化學肥料……等優點。然而，將雞糞加工成肥料需要經過哪些過程呢?製程一般可分為兩大區塊，第一部為「乾

燥」，第二部則為「製粒」。因為新鮮的雞糞含水率可達80%以上，因此第一個步驟要乾燥處理並且降低含水率，乾燥方式主要以電熱板、煤油間接加熱、熱風、常溫送風及太陽能乾燥為主，其中亦可結合高溫乾燥製程，同時達到加熱及乾燥的成效，等到雞糞中所含水分降至20%以下後，即可進入製粒加工流程。通常因為乾燥的雞糞內含有少量的羽毛及蛋殼，再加上調整材的顆粒大小質地不均，所以原料混合後會先將其粉碎再進行造粒。原料經造粒後溫度會升高，利用造粒後的餘熱銜接加熱殺菌製程，等待成品冷卻後，即可將肥料裝袋貯存(鍾承訓，2023)。

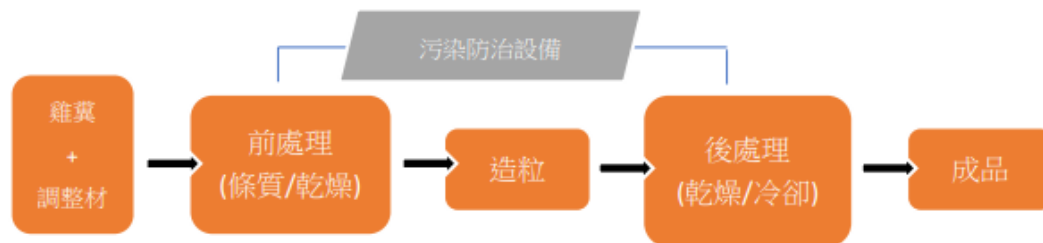


圖3-1 ▲雞糞製作成肥料流程圖

2. 雞糞處理的癥結點

根據農委會最新的畜禽統計調查結果，彰化縣是全國雞禽飼養規模最大的縣市，全縣飼養將近2800萬隻雞，比台灣總人口還多！大量的雞糞不但對環境造成污染，更是臭味薰天，周邊居民更是怨聲載道、抱怨連連。在過去，生雞糞都是直接賣給農民當肥料，但卻造成孳生蚊蟲臭味髒亂等造成許多環境問題。政府於2002年發布了《農業事業廢棄物再利用管理辦法》，規定生雞糞爾後必須經過適當的處理運用，再也不能直接作為肥料施放。在早期，雞糞多使用曝曬、發酵、委外處理等方法來製作肥料，但對多數雞農來說，如果想要運用曝曬的方法將雞糞製作成肥料，首先面臨的是沒有合法場地可以曝曬，因為開放式的曝曬會孳生蒼蠅及惡臭；其

次，乾燥發酵設備的費用則是略高。有多數雞農選擇花錢請人處理，但市面上合法的化肥業者或堆肥業者並不多，也因此合法業者處理雞糞的成本越來越高，成了養雞農另一筆龐大的開銷，造成清除頻率降低。此外，有些業者雖有改建農舍的想法，並有意投資設備處理，卻常常面臨法規的限制及土地容積不足的問題，若想改善的話需要較高的投入門檻，將會嚴重影響業者收益。上述原因是為傳統飼養場、畜舍及雞糞處理設施升級轉型緩慢的要因，以致於現今諸多養雞業者仍然無法完善的處理雞糞問題(鍾承訓，2023)。



圖3-2 ▲ 雞糞曝曬



圖3-3 ▲ 雞糞發酵乾燥機

(三)雞糞的價值

1.改善土壤，滋養地力

雞糞的臭味雖然使人避之若浼，本身卻有令人意想不到的附加價值。與其他禽畜糞堆肥相比，雞糞所做成的肥料擁有眾多的優點，像是氮磷鉀含量較為豐富，肥料成品水分含量低，利於保存，因此農民接受度較高。雞糞除了能作為一般基肥外，亦可作為追肥使用以減少化學肥料的施用量，其中主要物質是有機質，可以增加土壤中的有機質含量，且可以改良土壤特性，熟化土壤，培肥地力。而施用雞糞肥料亦可增加有機膠體，藉助微生物的作用把有機物也分解轉化成有機膠體，土壤更多的吸附表面，使其成為穩定的團粒結構，提高了土壤保肥、保水和透氣的性能，以及調節土壤溫度的能力(中文百科)。

2.製作飼料

雞糞還有另一項令人意想不到的用途—製作飼料。雞糞在排出24小時以內，可以搭配玉米、次粉、小麥麩、豆餅、棉籽餅……等進行及時加工處理，則可成為豬、魚食用的日糧，這樣除了可以節省成本以外，也能處理自身環保的問題(每日頭條，2017)。經過試驗，成品飼料不但口感好，且無任何病害，豬非常喜歡這種飼料，而在養魚上的效果亦是極佳(中文百科)。

除此之外，近年來更有農場將雞糞配製成顆粒飼料來飼養牛隻，根據測定，雖然生雞糞中含有寄生蟲卵及有毒物質與病菌，但只要經過專業處理，將可成為廉價的好飼料。雞糞乾物質中，粗蛋白占31%~33%，其中有一半以上是尿酸、尿素、肌酸、氨等非蛋白氮以及雞糞本身含有的粗纖維和墊草中的大量粗纖維，是特別適合飼養奶牛的好飼料，此做法也可以讓養雞、養牛相互促進(每日頭條，2017)。



圖3-4 雞糞製作豬、魚、牛飼料。 圖3-5 雞糞為飼養奶牛的好飼料

3.發電節能並減碳

隨著全球暖化，氣候的變化越來越極端，各國政府紛紛開始重視永續發展的議題，近年來臺灣畜牧業者亦接連投入沼氣發電的行列(何宜嫻，2023)。長久以來，畜牧業總是被民眾指責是傷害環境的元兇，因為傳統的乾燥堆肥方式中，不僅需要耗用大量電力來進行處理，在過程中還會產生的揚塵、廢熱與惡臭等問題(蔡幸儒，2020)。但因為各類禽畜的糞便各有不同含量，因此需要設計相對的利用方式，方能發揮其價值。國內規模最大的蛋品加工製造商「上

品王食品」以石安牧場自產雞蛋為食材，發展出一系列風味獨特的蛋製品。因為生產規模漸漸擴大，石安牧場於2012年開始便開始規劃建立綠能沼氣發電廠，希望能從科技端尋求解方，從根本解決問題，思考「如何把污染廢棄物變黃金」。過程中面臨種種困難，除了當時沼氣發電系統在台灣仍未成熟外，也因未符合政府規定而受到阻攔，最後是透過學習國外合適的技術及積極與政府協商，問題才得以解決(蔡幸儒，2020)。

農業發展是環環相扣且相互影響的，以糞發電為例，不但能解決沼渣及沼液的處理問題，從根本解決排泄物的處置，也能增加農業產值並帶動周邊產業形成循環經濟(何宜嫻，2023)。石安牧場創辦人謝石泉曾說：「環保不是靠用嘴巴說就能達成的，是必須從口袋把錢拿出來執行。」，而石安牧場也做到了不怕繳學費，興建再生綠能系統，回收牧場內的雞糞與清洗廢水，並將這些「有機廢棄物」透過系統厭氧發酵槽的微生物分解產生沼氣來作為發電的能源，獲得的能源不僅可以供農場自行使用，多餘的電力更能轉賣至台電，成為另一種獲利來源，使其昇華成具有價值的「再生能源」。另外的殘餘物則能作為液態有機質肥料，無償提供給農民作為替代化肥使用，這樣的設備投資可以說是一舉兩得(蔡幸儒，2020)。

除了石安牧場以外，彰化縣北斗鎮的隆昌牧場則為彰化的第一場雞糞變黃金的牧場。隆昌牧場共飼養約十五萬八千多隻雞，生產自有品牌「Sunny Eggs」，重視環保永續的概念，利用沼氣來產生綠電，目前每天平均發電量多達三千度，產生綠電達到減碳效益，場內的雞屎搖身一變成為具有價值的「再生能源」。除此之外，他們也將剩餘的沼液製成液態肥料，沼渣則製成有機肥，可以用來替代化學肥料施用，建立永續環保的農業模式，實在值得大力推廣(農業處，2023)。

逢甲大學綠能中心的秘書賴奇厚(2023)指出小農投入沼氣發電，最大的門檻是規模經濟的問題，因此研究團隊正在研發適合小農戶的沼氣發電設備，期望未來能克服此問題。他也總結出臺灣近年來在雞糞發電所受的局限，第一是電力饋線的缺乏，二是投資金

額與回收年限的條件，三則是農友不了解沼電技術所衍生的誤會。希望在未來能夠尋覓到更好的方案，讓台灣的畜牧業能讓經濟發展與環境保護相互串連並成長。



圖3-6 石安牧場雞糞發電



圖3-7 隆昌牧場雞糞發電

第四階段 資料分析

為了更加了解養雞農業糞便處理的情形，我們和老師研擬了幾個問題，訪問鄉內養雞農業的蛋農。

Q1 訪問者：養雞農業（蛋農），在內在及外在層面常遭遇哪些困難及困擾？

受訪者：內在的部分，民眾常常會反應雞屎的味道會造成空氣汙染與蒼蠅滋生的問題。解決方法為噴灑藥劑，使雞屎內的幼蟲無法生長，蒼蠅也就不會被吸引而來。另外，平時會敦親睦鄰，與鄰居們保持良好關係，並且時常找機會回饋鄉里。外在的部分則為蛋價的波動，因為農場的蛋是包銷的，價格皆是取決於販售商與市場，因此每個月收入並不穩定。

Q2 訪問者：請問您有打算改建及增建雞舍規模嗎？沒有的話是為什麼？有的話，除了擴建經費外，您認為最需克服的問題有那些？

受訪者：政府近年來大力推動增建雞舍，但是擴建的金費卻是一大問題。若是不計算土地成本，光是建設一棟雞舍就需要三千萬元，因此現在很多新建的

雞舍都財團化了，這樣在資源與金費上都較有支持。一直以來我們都有擴建的想法，但在費用上心有餘而力不足。另外，我們也考量到了疾病問題，通常不幸遇到禽流感時，政府不允許我們打疫苗，然而，密閉的雞舍若有雞隻得到了病，就須要全面撲殺，雖然政府有補助，但卻補不足損失，因此疾病也是無法擴建的考量之一。

Q3 訪問者：您飼養蛋雞已經有幾年了？這些年來，最困擾的問題是什麼？如何解決？

受訪者：我們飼養蛋雞39年了，最困擾的還是雞屎蒼蠅與蛋價波動問題。環境問題一直是很大的困擾，我一直跟兒子說做這行業一輩子都要與蒼蠅搏鬥。而蛋價波動也是無法自己掌握的，因此還是自己將自己的農場顧好，其他的就順其自然。

Q4 訪問者：您是否有聽過鄰近的民眾，或朋友向你反應有雞糞的臭味令人難耐嗎？如果有的話，請問聽到這樣的反應的頻率是（很少、偶爾、常常...）？

受訪者：可能因為平時有和鄰居們保持良好關係，所以偶爾在聊天時會反應一下。

Q5 訪問者：您會採取露天曝曬雞糞嗎？如果有的話，有沒有滋生蚊蟲的問題？您有方法可以降低它的臭味嗎？如果沒有曝曬雞糞，您是如何處理雞糞的？

受訪者：雞糞有濕處理與乾處理兩種處理方法，濕處理是直接交由廠商處理，因此詳細的處理過程我們不清楚，而乾處理則是曬乾後才進行處理，也可以賣給其他商家，有些人則是會製作成堆肥，我們採用的是乾處理方式。在晾乾的同時我們還運用機器進行攪動以及噴灑藥劑，使其在過程中不會產生蒼蠅，除蟲藥劑會一個禮拜噴灑一次，後面

三至四個月請人來處理一次糞便，通常需要八至九個工作天。

Q6 訪問者：您方便說說你的想法嗎？您認為雞糞是否會對環境造成傷害？會，是為什麼？不會，是為什麼？

受訪者：雞跟人類一樣會有排泄物，雞屎是大自然的東西，除了糞便裡可能孳生的幼蟲卵與蒼蠅以外，雞屎是不會對環境造成傷害的。

Q7 訪問者：您有聽過雞糞中會帶有傳染病的帶原病菌嗎？如果有的話，您是採取什麼措施保護自己的健康安全的。

受訪者：雞屎並沒有對人類的傳染病，就像禽流感不會傳染給人，所以不會特別穿戴防護裝備或採用其他措施。但生病雞的排泄物裡所帶的病菌可能會傳染給其他的雞隻，跟人一樣，病人的糞便都會夾帶病菌，病毒大約能存活一個禮拜左右。

Q8 訪問者：每次處理雞糞需要多少人力才足夠呢？對您來說處理雞糞，會不會造成您的麻煩或困擾？如果會，可以說說您的麻煩或困擾是什麼嗎？如果不會，是為什麼呢？

受訪者：通常要看雞場大小，我們這個養雞場的話若要處理每次幾乎要八至九個工作天，依人數多寡來決定清理的快慢。我覺得不會造成麻煩，因為平時我們有機器可以自動攪動雞糞，後面還會花錢請人來處理，而處理費用大概一次兩萬，因此不覺得困擾。

Q9 訪問者：您有曾經聽過雞糞還有哪些用途及附加價值呢？（如堆肥...還有什麼功能呢？）

受訪者：目前我只聽過製作肥料而已。

Q10 訪問者：雞糞可以用來賣嗎？價位好嗎？是專人收購嗎？

受訪者：雞糞可以用來賣，由專人收購。以前的雞糞可以賣較高的價錢，現在的話價位大約一公斤五角，我們通常是一車十噸賣五千元，而且我們賣出的價錢算好了，還有人賣一公斤三角的。

Q11 訪問者：您有聽過雞糞能拿來製作肥料嗎？在製作過程會遇到什麼困難嗎？

受訪者：可以用來製作肥料。但是自己製作的話需要有足夠大的場地以及經費，一台機器需要約三百多萬，有些農場有買機器自己製作肥料自己使用與販賣，但我們農場沒有投資在這個部分，因為製造成肥料過後還有銷售管道的問題，若要賣出這些肥料還需要額外花心力去經營。

Q12 訪問者：您有聽過雞糞能製作食品來給其他動物吃嗎？如果有的話，您知道是什麼動物嗎？

受訪者：目前確定只有聽說過用來養殖蚵仔，其他動物並沒有聽過，我也覺得不大可能，因為沒有那種經濟價值。

Q13 訪問者：您有聽過雞糞能用來發電嗎？

受訪者：目前沒有聽說過。

▼訪談及參觀照片



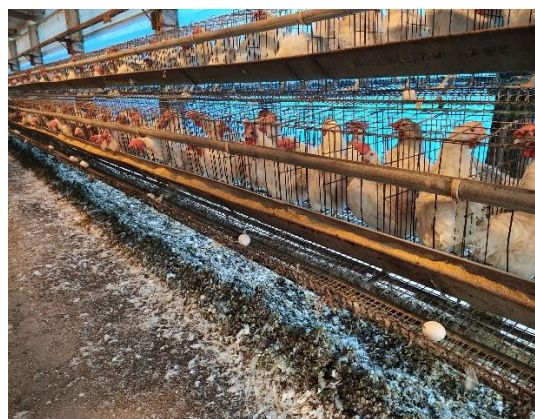
參訪學校附近雞舍，訪問老闆關於雞屎的相關問題。



參訪學校附近雞舍，訪問老闆關於雞屎的相關問題。



參訪學校附近雞舍，參與研究的同學與老闆合照。



實際參觀雞舍，觀察雞群下蛋過程及觀察雞屎。



實際參觀雞舍，觀察雞群下蛋過程及觀察雞屎。



老闆向我們講解雞場內的設備如何使用。

	
我們向老闆請教雞屎的相關問題。	老闆向我們講解關於雞蛋的相關知識。

●訪談總結：

1. 目前最令蛋農困擾的內在問題在於雞屎的味道及蒼蠅蚊蟲的滋生，除了造成環境問題外，偶爾也會引發民眾的抱怨，而外在問題則為蛋價的波動，常常使得蛋農每個月收入不穩定。
2. 生病的雞所排泄出來的糞便若是帶有病菌，不會傳染給人類，但會傳染給雞隻。
3. 蛋農平時會使用機器攪動糞便，每個禮拜會使用藥劑來撲殺糞便中的蟲及蒼蠅一次，並且兩至三個月即會請專人來處理一次糞便。
4. 一直以來都想擴建農場，但因為經費關係無法執行。
5. 雞糞可由專人收購，一公斤約可販賣三至五角，亦可用來製作肥料。若農場要自己製肥，需要投資設備及額外花心力去經營販賣管道。
6. 目前已知的雞糞處理方式為製肥及作為蛤仔的飼料。

第五階段 研究結果與討論

一、養雞農業（蛋農）常遭遇的困擾

（一）雞糞是蛋農長久以來倍感困擾的問題之一，因為雞糞中可能含有大量病菌與寄生蟲，以及發酵時會產生大量的熱量，若是直接施放在土壤中可能會燒毀作物根系。除此之外，雞糞在進行曬乾處理時，常常會孳生蠅蟲並飄散濃郁的臭味，導致附近的區域有空

氣汙染的問題。除了左鄰右舍會抱怨與抗議，產生避鄰效應外，嚴重的甚至會刊登至新聞媒體。近年來，社會逐漸開始重視此類問題，政府也開始訂定相關規定，大量的禽畜糞便被要求須要經過妥善處理。

(二)農場的雞蛋大部分都是請專人包銷，蛋價會隨著市場商人的訂價大幅波動，時常沒辦法明確掌握，導致農場每個月的收入不穩定。

二、養雞場處理雞糞的方式

目前傳統小農場還是會在農場中採用簡單的攪動晾乾處理，在晾乾的過程中，運用藥劑噴灑在糞便上，防止蠅蟲寄身在糞便上造成環境髒亂。直至累積一定的份量後，用便宜的價格販賣給專人去製作肥料。除了販賣以外，有些會送給漁產養殖的老闆，運用雞糞來製作給蛤蠣的食物。

近期政府也大力推行提升禽畜糞便的再利用率，提供專案補助給農場，鼓勵申請附設堆肥場。有些規模較大，資金較充足的農場就會購入簡單的乾燥、造粒及污染防治設備自行加工肥料，雖不能以銷售營利為主，卻能夠節省下大量的清運費，不須再委託代處理堆肥場進行處理。

三、雞糞的用途及附加價值

經過這次的訪談，我們發現現今傳統的養雞業者對於糞便的處理多採用專人收購、製作肥料等方式，也從農場老闆口中得知他們並不清楚還有其他的糞便處理方式。這次的研究我們從網路及文獻資料中彙整出雞糞有下列幾種處理方式。

(一)肥料

養雞場通常會將雞糞晾曬於空地，曬乾後有些農場會以較低的價格出售給專人後進行加工，另有些較具規模的農場可能會購置設備自行加工成肥料。

(二)飼料

雞的糞便通常含有大量的營養物質，若可以妥善利用，不僅減少環境髒亂，又可以產生良好的生態、社會及經濟效益。將雞糞與

某些特定材料依一定比例進行加工製作，即可餵食給魚、牛、豬……等。除了獲取廉價的飼料，節省利潤外，也可以解決環境的髒亂問題，廢物再利用。

(三)發電

隨著全球極端氣候越演越烈，各國政府皆開始重視永續發展的議題。近期台灣業者接續開始向國外學習沼氣發電的技術，讓不同種禽畜的糞便發揮「黃金的價值」，使糞便能夠重新創造價值。雞糞發電除了可以改善惡臭的環境與排泄廢棄物的根本問題，也能減少資源浪費，而發電後獲得的能源可以讓農場自給自足外，還可以將剩下的電轉賣給台電獲取利潤，成為「再生能源」，真的是「點糞成金」啊！

雖然雞糞發電是一種很理想的處理方式，但是過程中卻有著各種阻礙。首先，台灣有許多養雞農場都是中小型規模，除了沒有適當的土地可以擺放設備以外，設備的購置可能需要投入相當大的資金，這些資金可能需要長遠的時間才能夠回收，因此很多農場都望而卻步，也因為先前成功的案例極少，所以不敢輕易嘗試。此外，台灣雞農對此種技術並沒有過深入了解，甚至傳統經營者更是沒有聽過用雞糞發電的處理方式，絕大部分的雞場目前都還是請專人處理或製肥，期待未來政府能夠更加重視並推廣週知，讓國家經濟成長的同時，也能注重環境永續經營，開創循環經濟的綠能商機。

第六階段 評鑑與檢討：上述每一階段的省思與收穫

1. 每天在學校時，總是會聞到一陣陣臭味飄過來，因此讓我感到很好奇，這究竟是什麼味道呢？我曾經去問過很多老師，他們都告訴我這是雞糞的味道，因此當我聽到學校要做雞屎的研究，我就帶著好奇心，自告奮勇想加入這次的研究。從資料蒐集、畫重點、彙整資料、實際訪問蛋農，最後和老師同學們一起討論出結論，這些過程我都非常努力地參與，也從過程中了解到了很多關於雞糞的知識。經過了整個研究歷程，我發現研究議題是非常不容易的事，謝謝學校給我這個機會，讓我可以跟同學們一起參加這麼有趣的研

究。

2. 很開心這次有機會跟同學們一起合作研究雞糞，讓我對竹塘的養雞農業有更深入的了解。那天我們實際去探訪了學校附近的雞舍，老闆詳細的為我們講解養雞業的不易與辛苦，糞便處理的過程與面臨的困難，最後還順便跟我們分享許多關於雞蛋的小知識，第一次知道原來白蛋與紅蛋的營養價值是一樣的，真的是讓我收穫良多。感謝老師與同學們陪著我一起做這個研究，過程中我閱讀了很多與雞糞相關的資料，也跟老師同學一起討論過很多次，最後一起總結出這次研究的重點與成果。這次的研究結果讓我覺得很驚訝，原來超級臭的雞糞竟然可以用來製作飼料，而且還能用來發電！希望竹塘的農場可以慢慢加入轉型的行列，讓路上的雞糞味慢慢減少。

3. 學校常常都有一股令人噁心的雞糞味，有一天老師來跟我們一起討論出獨立研究要研究的主題，當題目確定後我覺得很興奮，終於可以去了解這個可怕味道的來源，也有機會可以跟著老師與同學們一起實際去訪問養雞場，看看裡面的環境與養雞設備有哪些。在訪問前，我和同學分工合作尋找資料並且彙整出重點與訪問題目，我們將問題記錄起來後去訪問了蛋農，還順便參觀了農場內部，看到了不同品種的雞。探訪結束的隔天，到學校上課後我很開心的與導師分享討論這次訪問的結果，之後我們還因為好奇上網查了更多有關雞糞的文章，知道了雞的飲食、健康狀況及生長環境條件都可能影響雞糞的臭味程度，感謝老師同學這次與我一起努力完成雞糞的研究，讓我學習到了很多新知識。

4. 首先要謝謝行政夥伴與學生陪我一起想出這個有趣的主題，時常在學校裡聞到令人難耐的雞糞味，卻從來沒想到這些廢棄物竟然還有製作肥料、飼料和發電……等妙用，是我從前不知道的。研究所時就有過做研究並撰寫的經驗，但這次是帶著學生撰寫獨立研究，從查詢資料、討論重點、實地訪問、彙整資料到最後的討論結果，雖然過程中遇到些許困難，但也在其中學習到要如何引導他們

思考問題。當他們一步一步，慢慢完成每一個階段的討論，心裡面其實也是充滿了成就感與感動。期間最讓人印象深刻的是，討論訪問問題時，學生們總是會提出一些我從沒想過的問題與想法，真的令我感到很驚奇，發現他們的想像力與創新力非常強，值得我去學習。最後感謝有這次參加比賽的機會，讓我與學生們可以擁有這麼寶貴的經驗與回憶。

七、參考資料(未附者不予審查)

(一)參考網站

1. 科學月刊(2016年2月26日)。禽流感知多少？禽流感的偵測、防治與全球大流行前的準備。
<https://pansci.asia/archives/94302>
2. 鍾承訓(2023年6月19日)。雞糞造粒點糞成金，加速去化一舉數得雞糞處理現況與加工肥料介紹。
<https://www.agriharvest.tw/archives/103307>
3. 中文百科-雞糞
<https://www.newton.com.tw/wiki/%E9%9B%9E%E7%B3%9E>
4. 每日頭條(2017年1月30日)。農村大叔口述用雞糞自製魚飼料技術分享。
<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/96e3py8.html>
5. 每日頭條(2017年10月22日)。雞糞養牛技術。
<https://kknews.cc/zh-tw/agriculture/gzq6za8.html>
6. 蔡幸儒(2020年9月16日)。雞糞變真金！石安牧場用雞糞發電，減少碳排放還能賣台電。
<https://www.foodnext.net/news/industry/paper/5616512867>
7. 何宜嫻(2023年6月27日)。雞糞躍轉聚寶盆！發電吸金又滋養力農科企業艾貝科的綠金願景。
<https://www.agriharvest.tw/archives/103435>
9. 農業處(2023年04月24日)雞糞變黃金，發電堆肥變身再生能源：彰化縣第一場在北斗隆昌牧場。
https://www.chcg.gov.tw/ch2/newsdetail.aspx?bull_id=372053

附件一、訪談大綱

- Q1： 養雞農業（蛋農），在內在（雞舍管理與經營）及外在（民眾、環境）層面常遭遇哪些困難及困擾？
- Q2： 請問您有打算改建及增建雞舍規模嗎？沒有的話是為什麼？有的話，除了擴建經費外，您認為最需要克服的問題有那些？
- Q3： 您飼養蛋雞已經有幾年了？這些年來，最困擾的問題是什麼？如何解決？
- Q4： 您是否有聽過鄰近的民眾，或朋友向您反應有雞糞的臭味令人難耐嗎？如果有的話，請問聽到這樣的反應的頻率是？（很少、偶而、常常...），請問你們養雞場都是如何處理雞糞？
- Q5： 您會採取露天曝曬雞糞嗎？如果有的話，有沒有滋生蚊蟲問題？您有方法可以降低它的臭味嗎？如果沒有曝曬雞糞，您是如何處理雞糞的？
- Q6： 您方便說說你的想法嗎？您認為雞糞是否會對環境造成傷害？會是為什麼？不會，是為什麼？
- Q7： 您有聽過雞糞中會帶有傳染病的帶原病菌嗎？如果有的話，您是採取什麼措施保護自己的健康安全的。
- Q8： 每次處理雞糞需要多少人力才足夠呢？對您來說處理雞糞，會不會造成你的麻煩或困擾？如果會，可以說說您的麻煩或困擾是什麼嗎？如果不會，是為什麼呢？
- Q9： 您有曾經聽過雞糞還有哪些用途及附加價值呢？（如堆肥...還有什麼功能呢？）
- Q10： 雞糞可以用來賣嗎？價位好嗎？是專人收購嗎？
- Q11： 雞糞能拿來製作肥料嗎？在製作過程會遇到什麼困難嗎？
- Q12： 你有聽過雞糞能製作食品來給其他動物吃嗎？如果有的話，您知道是什麼動物嗎？
- Q13： 您有曾經聽過，雞糞可以用來發電嗎？如果有，大概是在哪裡有在用雞糞發電的設備？