

教育部教學實踐研究計畫成果報告  
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PAG1100157

學門專案分類/Division：生技農科

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

應用於家禽產業之智慧裝置原理與開發於家禽學課程導入與研究  
(家禽學)

計畫主持人(Principal Investigator)：張啟聖

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department)：中國文化大學動物科學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023/03/25

# 應用於家禽產業之智慧裝置原理與開發於家禽學課程導入與研究

## 一. 本文 Content (3-15 頁)

### 1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

傳統上家禽學課程以傳授家禽專業知識課程為主，目的是要培養具備初級專業知識的動物科學系學生，但進年來由於智慧裝置(Smart device)與物聯網(Internet of Things, IoT)的快速進步，目前藉由現代化的結合智慧裝置與 IoT 之智慧型感測系統配合資訊管理系統，提供家畜禽飼養管理即時且精準的訊息，達到動物精準管理是目前學術界與產業界的重大課題。在家禽飼養管理上，動物行為(Behavior) 與活動力(Activity)為動物之健康狀態與生理反應有重要的關聯性，進而影響到家禽的整體生產表現。此外，家禽飼養環境之狀態為健康與繁殖重要指標，傳統上以人工方式觀察，或單純以定時開關進行動物舍環境溫度控制，往往耗費大量人力與增加管理成本。目前以智慧裝置進行感測監控是目前全世界家禽產業之趨勢，其具有節省人工與高準確度等優點，以智慧裝置輔助家禽產業生產管理已是現今趨勢，但相關技術在大學家禽學專業課程的融入極為缺乏。申請人於近年開授之課程如「動物科學概論」、「動物科學與資訊技術」、「家禽學」與「家禽學實習」等課程皆收到學生想要學習更深入的智慧農業裝置相關知識之反饋，因此，本研究計畫的目的即欲將農業智慧裝置原理與開發應用於家禽學課程當中，使學生學習到智慧裝置原理，並在分組過程中，和同學以創意設計開發家禽用之智慧裝置，達到深化學習的目的。

### 2. 文獻探討 Literature Review

目前智慧農業在家禽產業之應用在國內已有許多探討，如農委會所推動之 2020 智慧農業 4.0 家禽計畫 1-3，國外家禽產業也已經有諸多關於 IoT 應用現場協助飼養管理 7-11，但與智慧農業和 IoT 之課程目前在動物科學系大學部課程卻較缺乏。因此本研究希望將應用於家禽產業之智慧裝置原理與開發融入於家禽學課程，配合目

前國內許多 IoT 之開發資源 4-6，將 IoT 應用於智慧農業之原理與實作項目結合於課程當中，使學生能在家禽學課程當中學習到理論課程和實作，因此，本研究為動物科學領域最先將 IoT 課程融入家禽學專業課程，目的希望課程能夠引發學生對於智慧農業之興趣，並能應用在將來實務工作之上，達到啟發學生有效學習之目的。

### 3. 研究問題 Research Question

現今家禽產業生產上以智慧裝置進行整合感測監控為全球之趨勢，但傳統上家禽學課程以傳授家禽專業知識課程為主，相關智慧農業技術仍交為缺乏。近年來智慧裝置與 IoT 的快速進步，如何藉由相關技術達到動物精準管理是目前家禽產業的重大課題。以智慧裝置進行感測監控具有節省人工與高準確度等優點，此外，IoT 感測端收集的大數據 (Big Data)，乃至機器學習 (Machine Learning)、深度學習 (Deep Learning) 等 AI 技術做出精準的分析判斷。如何及時且有效將這些新式知識與教材融合到課程當中，達到傳授與學生認識與了解即為現今教學上的動機與重要目標。

### 4. 研究設計與方法 Research Methodology

#### (1) 教學設計與規劃說明

本教學設計與規劃將分成兩份教材進行教學，教材一主要為智慧農業介紹課程教學，教材二主要為 Arduino 開發版之課程教學，規劃說明如下：

教材一、現今智慧裝置與物聯網在家禽產業之應用(課程)

教學目標：介紹智慧裝置與物聯網之基本概念，與其在家禽產業現今之應用。

教學方法：自製投影片教材介紹

成績考核方式：出席討論次數(30%)、作業成績(70%)，期末測驗與報告形式，作業題目為「探討 IoT 對於當今家畜禽產業之可行性」。

課程進度：以單周 2 小時課程介紹現今智慧裝置與物聯網世界各國發展之探討，與智慧裝置與物聯網在畜牧產業與家禽產業之應用

學習成效評量工具：問卷調查與反饋。

教學場域：一般課程教室。

教材二、應用物聯網 Arduino 開發板 DSI5168 進行 IoT 設備創意開發(教材)

教學目標：介紹物聯網 Arduino 開發板 DSI5168 之基本概念與實作開發。

教學方法：物聯網應用之開發板 DSI5168 介紹與監控系統架構介紹，將以電子耳標開發與架構為範例

成績考核方式：出席討論次數(30%)、作業成績(70%)，期末測驗與實作成品項目，作業題目為「DSI5168 在家畜禽產業之開發實作與可行性」。

課程進度：以兩周 4 小時課程介紹 Arduino 開發版 DSI5168 與實作，第一周課程題目為「環境溫度偵測無線感測器系統實作」，使學生了解基本 IoT 智慧裝置，課後報告為分組討論欲開發之智慧裝置項目，並在第二周課程進行基本開發。第二周課程題目為「DSI5168 在家禽學上之創意開發」，實作項目為「DSI5168 在家畜禽產業之開發實作與可行性」。

學習成效評量工具：問卷調查與反饋。

教學場域：實驗教室。

## (2) 研究方法與實施步驟說明

### A. 研究架構

本研究以中國文化大學動物科學系大學部三年級家禽學課程融入智慧裝置原理與開發為主要研究架構。

### B. 研究問題/意識

本研究所探討問題為如何將家禽學相關之智慧裝置與物聯網知識傳授與課程學生。

### C. 研究範圍

本研究所研究之範疇為家禽學課程融入智慧農業之部分，教材將介紹目前家禽產業

最新的智慧農業等發展，並加入 Arduino 開發板實作課程項目，教學資源應用將和本校資訊中心與教師成長社群「AIoT 教學智識社群」合作，將課程規劃與協作方式達到最有效之教學方式。

#### D. 研究對象與場域

本研究對象為中國文化大學動物科學系三年級學生，場域為大學課堂教室與實驗室。

#### E. 研究方法與工具

針對研究目的與問題，課程會設計問卷給予授課學生填寫教學及學習回饋意見與反思學習成效，以檢視教學研究之成效。此外，報告與實作成果也將進行使用作為分析此研究成果之資料。

#### F. 資料處理與分析

問卷與評量成績將以統計方式進行分析，結果將可進一步探討本研究之成效與最為日後改進之參考。

#### G. 實施程序

以中國文化大學動物科學系大學部三年級家禽學課程之第 14、15 與 16 周課程並搭配實習課進行實施，第 14 周課程為「智慧農業概論:家禽產業」，第 15 周課程為「智慧家禽 Arduino 開發版簡介與實作(一)」，第 16 周課程為「智慧家禽 Arduino 開發版簡介與實作(二)」。

### 5. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

#### (1) 教學過程與成果

本研究以中國文化大學動物科學系大學部三年級家禽學課程融入智慧裝置原理與開發為主要研究架構。本研究所研究之範疇為家禽學課程融入智慧農業之部分，教材將介紹目前家禽產業最新的智慧農業等發展，並加入 Arduino 開發板實作課程項目，教學資源應用將和本校資訊中心與教師成長社群「AIoT 教學智識社群」合作，將課程規劃與協作方式達到最有效之教學方式。針對研究目的與問題，課程給予授課學生填寫教學及學習回饋意見與反思學習成效，以檢

視教學研究之成效。此外，報告與實作成果也將進行使用作為分析此研究成果之資料。本研究完成之具體學習效益指標為課程實作成果，學生可藉由課程與實作項目更加深化了解智慧裝置與物聯網在家禽產業之發展與應用，同時藉由智慧裝置開發，加強學生對於家禽飼養實務條件的認識，以及融入程式語言與運算思維教學，達到相輔相成之效果，提升學生學習意願與學習成效。

### (2) 教師教學反思

本研究實施初期需要鼓勵學生對於 Arduino 基本程式設計之學習態度，透過實際操作讓學生由淺入深學習，如何增加學生的學習意願與態度為所面臨之重要問題。另外本計畫對於本校教師成長社群「AIoT 教學智識社群」能產生更多成果探討與激發社群內教師對於 IoT 融入教學之更多想法。

### (3) 學生學習回饋

課程中將以分組方式進行家禽創意 IoT 裝置開發，能促進同學與同儕合作學習與激發創意，同時翻轉傳統家禽學僅侷限於傳授家禽飼養原理及其專業知識，期能培養可應用與開發智慧裝置於未來動物科學產業之實作人才。

## 6. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本計畫之主題為「應用於家禽產業之智慧裝置原理與開發於家禽學課程概論與研究」，其研究目的為將現今 IoT 之知識與實作項目融合在家禽學課程當中，使 IoT 在家禽產業與動物科學之應用傳授予學生認識與了解，教材將使用 Arduino 開發板，教導學生瞭解基本 IoT 開發裝置之原理與實作，教導學生開發具偵測環境溫度、濕度，氣體濃度、動物活動量等不同飼養條件偵測之智慧裝置，並在雲端上收集資料進行數據分析，使學生能夠學習到更多 IoT 的技術原理與相關應用，期能透過學習智慧裝置之開發，深化學生對於家禽飼養實務的認知，以及融入程式語言與運算思維教學，達到相輔相成之效果，提升學生學習意願與學習成效。

## 二. 參考文獻 References

- (1) 農委會畜牧處。2018。智慧農業 4.0 家禽產業邁向智能化生產與管理。2020 智慧農業 4.0 家禽計畫。

- (2) 林慧貞。2018。智慧禽舍用大數據監測雞隻健康。2020 智慧農業 4.0 家禽計畫。
- (3) 邱奕志。2018。智能化連續式孵化系統。2020 智慧農業 4.0 家禽計畫。
- (4) 黃建庭。2018。輕鬆玩 Arduino 程式設計與感測器入門。碁峰資訊，台北市。
- (5) 趙英傑。2020。超圖解 Arduino 互動設計入門（第四版）。旗標科技，台北市。
- (6) 柯清長。柯大創客屋情報網。<http://kochingchang.blogspot.com/>
- (7) Mahale, R. B., & S. S. Sonavane. 2016. Smart Poultry Farm Monitoring Using IOT and Wireless Sensor Networks. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 7(3).
- (8) Lashari, M. H., A. A. Memon, S. A. A. Shah, K. Nenwani, and F. Shafqat. 2018. Iot based poultry environment monitoring system. In 2018 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IOTAIS) (pp. 1-5). IEEE.
- (9) Raj, A. A. G., & J. G. Jayanthi. 2018. IoT-based real-time poultry monitoring and health status identification. In 2018 11th International Symposium on Mechatronics and its Applications (ISMA) (pp. 1-7). IEEE.
- (10) Manshor, N., A. R. A. Rahiman, and M. K. Yazed. 2019. Iot based poultry house monitoring. In 2019 2nd International Conference on Communication Engineering and Technology (ICCET) (pp. 72-75). IEEE.
- (11) Pattnaik, P. K., R. Kumar, S. Pal and S. N. Panda. 2019. IoT and Analytics for Agriculture. Springer Nature.

### 三. 附件 Appendix (請勿超過 10 頁)