

การประยุกต์ใช้ระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ RFID ในการควบคุมฟาร์มเลี้ยงสุกร

The Application of Identification System Using RFID Radio Frequency Identification (RFID) for Pig Farming Control.

สิทธิพันธ์ ทองศิริ^{1*} อุดลย์ พุกอินทร์²

^{1,2}หลักสูตรวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
เลขที่ 27 ถ.อินใจมี ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ โทร (055) 416625 โทรสาร (055) 416625

E-mail: S.thongsiri@gmail.com, Adun999@gmail.com

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีระบบชี้เฉพาะคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมฟาร์มเลี้ยงสุกร โดยผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรม ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากมาตรฐานการเลี้ยงสุกรจากกรมปศุสัตว์ ในการจัดการเลี้ยงสุกรในฟาร์ม โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้ทำการทดสอบเชิงแฟกทอเรียล 3² (Full Factorial Design) เพื่อหาประสิทธิภาพโปรแกรม และอุปกรณ์สนับสนุน RFID และทดสอบการทำงานของโปรแกรม จากการวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธี ANOVA พบว่าค่าของจำนวนข้อมูลแท็กส์ (Tag) มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งต่ำกว่า 0.05 ของค่านัยสำคัญทางสถิติจึงบอกได้ว่าระยะการอ่านแท็กส์ที่เปลี่ยนไปก็จะส่งผลกับการอ่านค่าของตัวรีดเดอร์ ในขั้นตอนของการดำเนินการผู้วิจัยได้ติดแท็กส์กับสุกรเลี้ยงในฟาร์ม และทำการเก็บข้อมูลโดยใช้รีดเดอร์ (RFID Reader) เพื่อนำมาลงในฐานข้อมูลของโปรแกรมที่พัฒนา และจัดการฟาร์มเลี้ยงโดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นผลจากการศึกษาวิจัยนี้พบว่าโปรแกรมสามารถจัดเก็บข้อมูลระบบการเลี้ยงสุกรได้และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่การวิจัยตั้งไว้

คำสำคัญ: RFID อุปกรณ์ที่ใช้ระบบชี้เฉพาะคลื่นความถี่วิทยุ, การควบคุมฟาร์มสุกร

Abstract

In this research, the Radio Frequency Identification (RFID) system was used to control pig feeding. A proposed program was developed from standard data regarding pig feeding management collected by the Department of Livestock Development. The efficiency of the developed program run on the devices was determined through a 32 full factorial design. Tags were used to identify pigs and the data were collected with an RFID reader. From the results of ANOVA, the value of the tags data is 0.00 (so $p < 0.05$). This indicates that the distance of the reading tag may affect the efficiency of the reader. Researchers tagged the pigs and collected data using an RFID Reader, then entered the data into the database for farm-management program. The results reveal that the developed program was successful for controlling pigs feeding and fulfilling the purposes of the research.

Keywords: RFID Radio Frequency Identification, Farm management

1. บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาทางเศรษฐกิจถดถอยในด้านต่าง ๆ ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้หน่วยงานราชการ เอกชน และผู้ประกอบการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และการจัดการ ตลอดจนสามารถควบคุมการดำเนินการตามขั้นตอน และสามารถที่จะตรวจสอบขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ได้รวดเร็วเมื่อเกิดปัญหาขึ้น ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายลดลง ในปัจจุบัน การใช้บัตรอัจฉริยะ (Smart Card) และระบบตรวจสอบรหัส โดยใช้ความถี่วิทยุ (RFID) เป็นที่ยอมรับและใช้กันมากเพราะเป็นเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยต่อการใช้งาน ตามที่ต้องการการปกป้องความแตกต่างหรือข้อมูลจำเพาะของแต่ละบุคคลสิ่งของ หรือสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ ที่สามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว ตรวจสอบได้ทุกขั้นตอนและมีความเป็นอัตโนมัติกว่าระบบตรวจสอบรหัสในระบบอื่น ๆ เช่น รหัสแบบแท่ง (Barcode) การใช้งานที่ง่ายและยังเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการเสริมในเชิงพาณิชย์ด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังสอดคล้องกับเทคโนโลยีทางการเก็บข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ทำให้ผลการขยายตัวของการใช้งาน RFID/Smart Card สูงขึ้นอย่างก้าวกระโดดระบบ RFID เป็นระบบแสดงตน ที่ทำงานด้วยคลื่นความถี่วิทยุ เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อทดแทนระบบบาร์โค้ด (ฉันทพล ไทยช่อกลิ่น และคณะ, 2552 : 90)

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาออกแบบวิธีการทางคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถไปโปรแกรมสำหรับควบคุมการเลี้ยงสุกรเพื่อรับทราบข้อมูลของสุกรเลี้ยงในฟาร์มได้ และการหาประสิทธิภาพด้านการใช้งานของโปรแกรมและอุปกรณ์สนับสนุนการทำงานของโปรแกรม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนำอุปกรณ์สนับสนุนระบบคลื่นความถี่วิทยุ RFID สำหรับควบคุมการเลี้ยงสุกร

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม และอุปกรณ์สนับสนุนของระบบคลื่นความถี่วิทยุ (RFID)

2.3 เพื่อจัดเก็บและบันทึกข้อมูลการเลี้ยงสุกรในฟาร์มเลี้ยงสุกรในเขตเทศบาลตำบลวังกะพ้อ อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี

2.4 เพื่อหาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคในด้านการใช้ระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ในการควบคุมการเลี้ยงสุกรในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลวังกะพ้อ อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี

3. ขอบเขตของงานวิจัย

3.1 งานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการเลี้ยงสุกรในฟาร์มในเขตเทศบาลตำบลวังกะพ้อ อำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี

3.2 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยหนึ่งโปรแกรม

4. อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยแสดงดังนี้

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook CPU 1.70GHz, 256 MB)

4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ PC (Pentium (R) D CPU 3.4GHz, RAMDDR-2 533 MB)

4.3 ชุดสนับสนุนระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID)

5. กรอบความคิดในการวิจัย/สมมุติฐานการออกแบบและพัฒนา

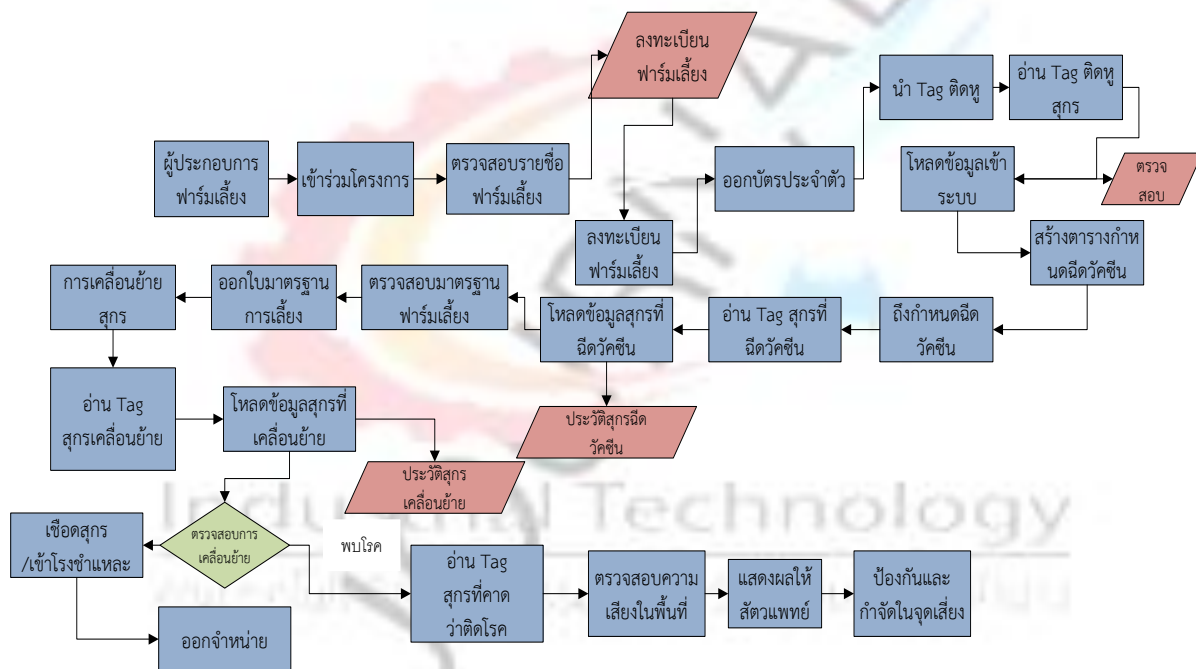
วิธีการดำเนินการที่นำเทคโนโลยีระบบคลื่นความถี่วิทยุมาใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นผู้วิจัยได้ออกแบบการดำเนินการดังนี้

5.1 ลงพื้นที่ฟาร์มเป้าหมายเพื่อสำรวจข้อมูลจำนวนของสุกรที่อยู่ในฟาร์มเลี้ยง

5.2 พัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในด้านต่าง ๆ เช่นข้อมูลผู้เลี้ยงสุกร ข้อมูลสุกรประจำฟาร์ม

5.3 จัดเก็บและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้มีกรอบแนวความคิด เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการสรุปผลการหาข้อมูลพื้นฐานของการจัดเก็บข้อมูล

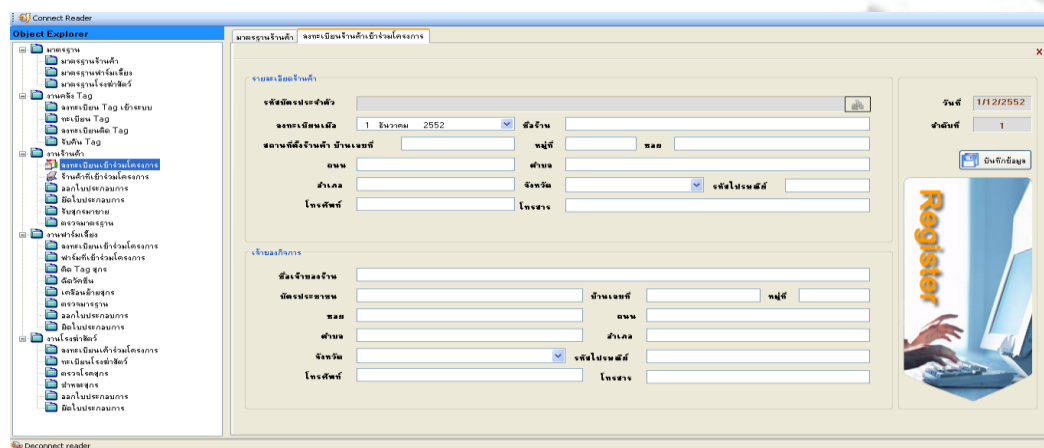
จากภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการศึกษาวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการ และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถใช้งานโปรแกรมในการควบคุมการเลี้ยงสุกรได้อย่างเหมาะสม

6. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโปรแกรมและระบบ

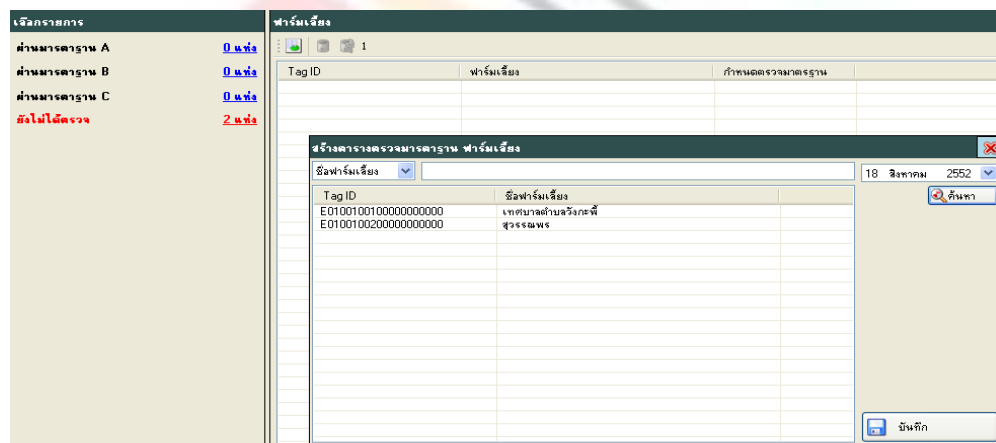
ในการดำเนินการผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยไว้ 2 ขั้นตอน คือ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมที่จะนำไปใช้ในพื้นที่โดยการออกแบบนั้นอ้างอิงข้อมูลจากมาตรฐานการเลี้ยงสุกร จากกรมปศุสัตว์ และทำการทดสอบโปรแกรมโดยวิธีทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมและอุปกรณ์ร่วมระบบ

คลื่นความถี่วิทยุ ขั้นตอนที่สองเป็นการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลของสุกรในฟาร์มเลี้ยง และบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมเพื่อจัดเก็บข้อมูลสุกรในฟาร์มเลี้ยงสุกร และข้อมูลฟาร์มเลี้ยงดังแสดงดังนี้

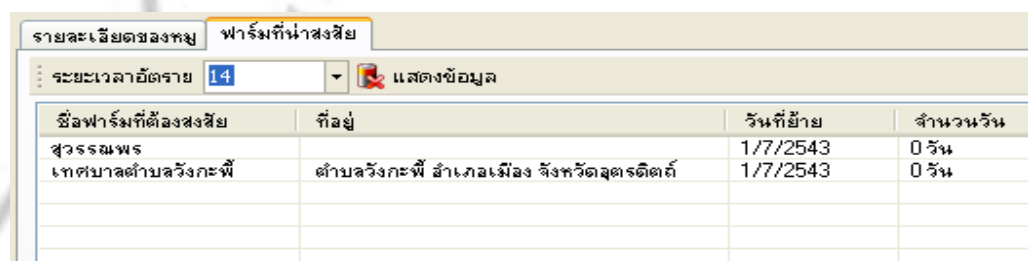
ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลการเลี้ยงสุกร ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีการบันทึกข้อมูลฟาร์มเลี้ยงจำนวนสุกรที่เลี้ยงในฟาร์ม ข้อมูลการลงทะเบียนฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการวิจัย โดยการอ้างอิงข้อมูลตามมาตรฐานการเลี้ยงสุกร จากส่วนมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ ดังแสดงภาพการออกแบบโปรแกรมที่ 2 ภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 2 แสดงหน้าต่างของโปรแกรมในการลงทะเบียนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย



ภาพที่ 3 แสดงหน้าต่างโปรแกรมการจัดการกำหนดการตรวจมาตรฐานฟาร์มเลี้ยง



ภาพที่ 4 แสดงหน้าต่างโปรแกรมการแจ้งการเคลื่อนย้ายสุกร

การดำเนินการก่อนการนำโปรแกรมที่พัฒนาไปใช้ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดสอบโปรแกรมและอุปกรณ์สนับสนุนระบบชี้เฉพาะคลื่นความถี่วิทยุ โดยได้ออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมที่ออกแบบ และอุปกรณ์ร่วมของระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ได้ทำการออกแบบการทดลองดังนี้

การออกแบบการทดลองของจำนวนแท็กสกับระยะการอ่านข้อมูลของระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ และตรวจวัดค่าประสิทธิภาพจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้การทดสอบเชิงแฟกทอเรียลในการทำงานของอุปกรณ์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นซึ่งจะมีตัวแปรหลายตัว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการทดลองในเบื้องต้นเพื่อศึกษาผลกระทบของจำนวนข้อมูล และระยะห่างของการอ่านข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยใช้การทดลองเชิงแฟกทอเรียล 3^2 แบบ (Full Factorial Design) โดยจะทำการออกแบบผลที่เกิดกับปัจจัยของการอ่านข้อมูลและส่งข้อมูล ต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลคำตอบ และศึกษาผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับของปัจจัยนั้นหรือ ผลหลัก (Main Effect) โดยทำการแบ่งค่าระดับปัจจัยประกอบด้วย 3 ระดับคือระดับ ต่ำ (0) ระดับกลาง (1) ระดับสูง (2) และผลหลักของปัจจัยจำนวนแท็กสแทนด้วย (A) ระยะการอ่าน แทนด้วย (B) ในการวิเคราะห์การทดลองจะใช้วิธีการ ANOVA เป็นการวิเคราะห์เพื่อดูว่าปัจจัยใดจะมีผลต่อการหาคำตอบที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ ดังแสดงตารางการออกแบบในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 3^2

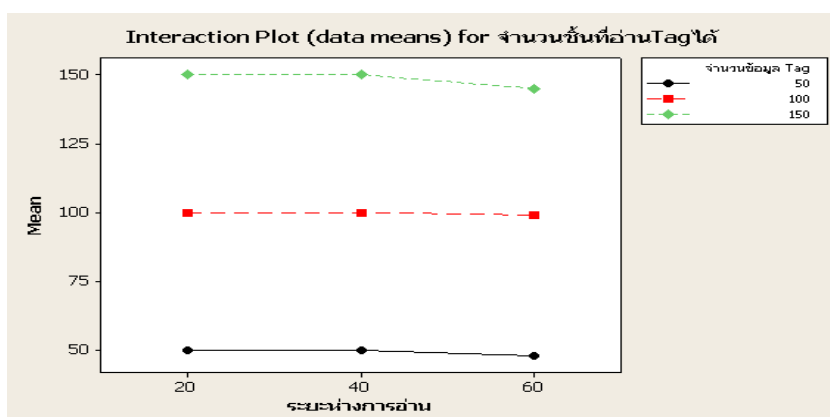
แฟกเตอร์ (Factors)	ระดับปัจจัยต่ำ (0)	ระดับปัจจัยกลาง (1)	ระดับปัจจัยสูง (2)
1.จำนวนข้อมูล Tag (A)	50	100	150
2.ระยะห่างของการอ่านข้อมูล (B)	20 cm.	40 cm.	60 cm.

จากการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 3^2 มีจำนวนการทดลองทั้งหมด 9 การทดลอง ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการโหลดข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น และทำการเก็บผลด้านเวลา และจำนวนข้อมูลที่ทำการส่งข้อมูลจากรีดเดอร์ไปยังโปรแกรมได้ จากผลการทดลองทั้ง 9 การทดลอง โดยวิเคราะห์โดยใช้วิธี ANOVA ซึ่งจะทราบถึงปัจจัยหลัก (Main Effect) ของจำนวนข้อมูลและระยะห่างของการอ่านข้อมูลการวิเคราะห์ผล ดังแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการประมวลผลโดยใช้ ANOVA จากผลการทดลอง

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
1.จำนวนข้อมูล Tag	2	14702.9	14702.9	7351.4	5089.46	0.000*
2.ระยะห่างการอ่าน	2	14.2	14.2	7.1	4.92	0.083
3.Error	4	5.8	5.8	1.4		
Total	8	14722.9				

จากตารางที่ 2 แสดงผลจากการวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธี ANOVA วิเคราะห์ผลการทดลองเชิงแฟกทอเรียล 3^2 พบว่าค่าของจำนวนข้อมูล Tag มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งต่ำกว่า 0.05 แสดงว่าจำนวนข้อมูล Tag ที่เปลี่ยนไปจะส่งผลกับการอ่านค่าที่เปลี่ยนไปด้วยเช่นกัน ส่วนระยะของการอ่านข้อมูลยังไม่ส่งผลมาก แต่เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 5 จากการวิเคราะห์พบว่าควรที่จะใช้ระยะที่ 20 เซนติเมตร และ 40 เซนติเมตร ในการบันทึกผลการส่งสัญญาณระหว่างรีดเดอร์กับ Tag ดังแสดงภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงผลการใช้ระยะการอ่านค่าที่เหมาะสมของรีดเดอร์

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการการสำรวจข้อมูลเพื่อนำข้อมูลลงในโปรแกรมที่พัฒนา ในการดำเนินการเก็บข้อมูลสุกรเลี้ยงในฟาร์ม ผู้วิจัยนำแท็กส์ (Tag) สำหรับติดสุกรติดให้กับสุกรและนำข้อมูลมาลงทะเบียนในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และเมื่อมีการนำไปใช้ในฟาร์ม ก็จะมีการเบิกจ่ายแท็กส์ในกรณีสุกรเกิดใหม่ และซื้อสุกรเลี้ยงเข้ามา ซึ่งอุปกรณ์แท็กส์จะใช้ร่วมกับรีดเดอร์ (RFID Reader) ในการจำแนกสุกรแต่ละตัว เมื่อทำการติดแท็กส์ที่สุกรในฟาร์มแล้ว ผู้วิจัยนำรีดเดอร์มาเก็บสัญญาณจากแท็กส์ของสุกรทุกตัวในฟาร์มแล้ว จึงจะดำเนินการจัดเก็บและบันทึกเพื่อจัดเก็บข้อมูลสุกรจากรีดเดอร์ลงโปรแกรมที่พัฒนา ดังแสดงดังภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 แสดงรูปเครื่องรีดเดอร์ (RFID Reader)แบบมือถือจัดเก็บข้อมูล



ภาพที่ 7 แสดงการติดแท็กส์ (Tag) ที่ใบหูของสุกรเลี้ยงในฟาร์ม

การจัดเก็บข้อมูลสุกรลงในฐานข้อมูลโปรแกรมที่พัฒนา ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของฟาร์มเลี้ยงหนึ่ง (ฟาร์ม A) ซึ่งมีสุกรจำนวน 125 ตัว ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของสุกรในฟาร์มเลี้ยงและจัดเก็บลงฐานข้อมูลในโปรแกรมดังแสดงตัวอย่างของสุกรเลี้ยงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างการจัดเก็บลงฐานข้อมูลของฟาร์มเลี้ยงสุกร A

ลำดับ	รหัส Tag	เพศสุกร	น้ำหนัก	อายุสุกร
1	E004518415010000	ตัวเมีย	168	590
2	E004A89716010000	ตัวเมีย	163	597
3	E004A8B116010000	ตัวเมีย	189	455
4	E0049C7F1A010000	ตัวเมีย	188	575
5	E004709615010000	ตัวเมีย	177	455

เมื่อดำเนินการจัดเก็บข้อมูลสุกรลงฐานข้อมูลของโปรแกรมแล้ว จากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการตรวจสอบเก็บข้อมูลรายสัปดาห์ เพื่อเพิ่มหรือทำการลดจำนวนสุกรภายในฟาร์มและการบันทึกข้อมูลของการให้วัคซีนสุกรในฟาร์ม เพื่อนำมาจัดเก็บในฐานข้อมูลของโปรแกรม ซึ่งจะทราบถึงข้อมูลของสุกรแต่ละตัวในการกินอาหาร การใช้ยาต่าง ๆ การเกิด การตาย เป็นต้น

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ผล ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามฟาร์มเลี้ยงสุกรหลังการดำเนินการวิจัย โดยตั้งสมมุติฐานของการสอบถามหลังการดำเนินการวิจัยที่ระดับดีขึ้นไป หรือสมมุติฐานทางสถิติ $H_0 : \mu = 4$ และ $H_a : \mu < 4$ ที่ค่าระดับความเชื่อมั่นที่นัยสำคัญทางสถิติเท่ากับร้อยละ 95 หรือ $\alpha = 0.05$ โดยผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความพึงพอใจของผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสุกร และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียในการบริโภค การขายเนื้อสุกร และผู้ชำแหละเนื้อสุกร จำนวน 386 ชุด และนำมาวิเคราะห์ผลดังแสดงตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบที (T-test)

	Test Value = 4					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
V7	0.557	385	0.578	0.023	-0.06	0.11

หมายเหตุ: V7 หมายถึงการสอบถามความพึงพอใจในการใช้ระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ในการควบคุมการเลี้ยงสุกรในพื้นที่

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบที (T-test) แบบทดสอบค่าเฉลี่ย 1 กลุ่ม (One-Sample Test) การวิเคราะห์ผลทำการทดสอบได้ค่าเท่ากับ p -value = 0.578 ดังนั้น $0.578/2 = 0.289$ ได้ค่า $p = 0.289 > \alpha = 0.05$ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน นั่นคือกลุ่มที่ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามด้านความพึงพอใจในการใช้ระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) ในการควบคุมการเลี้ยงสุกรในพื้นที่ ดังนั้นในการสอบถามความพึงพอใจหลังการดำเนินการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานทางสถิติที่ตั้งไว้ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่นัยสำคัญทางสถิติเท่ากับร้อยละ 95 ซึ่งมีค่าของ $p > \alpha = 0.05$

7. สรุปผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้ระบบชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RFID) มาใช้ในการควบคุมการเลี้ยงสุกรในฟาร์ม โดยงานวิจัยได้มีการพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการใช้ในพื้นที่ โดยมีการทดสอบโปรแกรมด้วยวิธีการเชิงแพททอเรียล 3^2 โดยขั้นตอนของการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ตอน ในขั้นตอนที่ 1 การลงพื้นที่ฟาร์มเป้าหมายเพื่อสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ด้านฟาร์มเลี้ยงสุกร และการเลี้ยงสุกร ซึ่งพบว่าการเลี้ยงสุกรของฟาร์มเลี้ยงยังไม่ได้มีการเก็บข้อมูลของสุกรที่ชัดเจน เช่น ข้อมูลการกินอาหาร ข้อมูลการฉีดวัคซีนในแต่ละตัว ข้อมูลสุกรเข้าและออกฟาร์ม ร่วมกับการพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการใช้งาน ตอนที่ 2 ลงพื้นที่ฟาร์มเป้าหมายเพื่อติดแท็กและเก็บข้อมูลของสุกรในฟาร์มแต่ละตัว และทำการจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งในการดำเนินการวิจัยนี้ พบว่าการจัดเก็บข้อมูลของสุกรในฟาร์ม นั้นสามารถจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรมได้ดี และสามารถทราบถึงข้อมูลของสุกรในฟาร์มเลี้ยงแต่ละฟาร์ม จากนั้นได้สอบถามข้อมูลความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้เสียเพื่อวัดระดับค่าความพึงพอใจหลังการดำเนินการเป็นไปตามสมมติฐานทางสถิติที่ตั้งไว้ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่นัยสำคัญทางสถิติเท่ากับร้อยละ 95 ซึ่งมีค่าของ $p = 0.289$ ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.05$ ดังนั้นในการดำเนินการของการวิจัยจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่อำนวยความสะดวกในการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้จัดทำงานวิจัยครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการให้ความสำคัญกับโครงการวิจัยนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- กัลยารัตน์ พรพิริตจินดา.(2550). การประยุกต์ใช้ RFID เพื่อการส่งออกสินค้าเกษตรกรรม. การค้นคว้าอิสระหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตเกษตรกรรมมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วิวัฒน์ ชวนะนิกุล. (2552). เทคโนโลยี RFID ในธุรกิจ. บทความวิชาการ .ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- พิภพ เล้าประจง. (2533). ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น).
- ปราเมศ ชูติมา. (2549). การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีณา พรหมเทศ. (2548). การประยุกต์ใช้เจเนติกอัลกอริทึมในการจัดตารางสอน.วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณัฐพล ไทยช่อนกลิ่น และคณะ. (2552).ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วย RFID. วารสารวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 มีนาคม 2552, หน้า 89-94.