



วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Journal of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2

ประจำเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2564

Vol.3 No.1 July - December 2021



ISSN 2697-5882

เจ้าของ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ	เนตรทิพย์
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์สมบัติ	ประจัญสานต์
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์	มณีวรรณ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสิทธิ์	ลุมชะเนา

ผู้ทรงคุณวุฒิในกองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์	หอพิบูลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ศาสตราจารย์ ดร.วรวุฒิ	เสงี่ยมวิบูล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ	เอกวุฒิจิวงศา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย	ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูพงษ์	ทองคำสมุทร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.วันไชย	คำแสน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตลำปาง
รองศาสตราจารย์ สุขุมล	เล็กสวัสดิ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธ	ไถยวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสุทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์	เมืองมีศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.การุณ	ศุภมิตรโยธิน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญดา	พรรณเชษฐ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์	เขียวมั่ง	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก	จันทะคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสัน	ชาวี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

ผู้ประสานงานและจัดทำ

นางสาวขวัญ สมยินดี
นางสาวพิมพ์ณัฐธยา ทะยานรัมย์

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานทางวิชาการ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป

กำหนดการออกวารสาร

ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม

ลักษณะบทความ

1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือต้องไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น
2. ต้องเป็นผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในวงกว้างที่ไม่ใช่งานวิจัยในระดับสถาบัน

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น

ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

สารบัญ

บทความวิจัย

หน้า

การออกแบบและสร้างชุดควบคุมตู้ฟักไข่ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

11

Design and Construction the Control sets of Egg Incubator by Microcontroller Systems

ทวีลาภ เสาร์ประโคน บารมี หรีกประโคน จักรมงคล แป้นประโคน และวิสิทธิ์ ลุ่มชนะนาว์

การออกแบบและสร้างชุดควบคุมตู้ฟักไข่ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

ทวิลาภ เสาร์ประโคน¹ บารมี หรีกประโคน² จักรมงคล แป้นประโคน³ และวิสิทธิ์ ลุ่มชนะนาว^{4*}

^{1,2,3,4*} คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: wisit.lc@bru.ac.th

รับเมื่อ 14 ตุลาคม 2564 แก้ไขเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2564 ตอรับเมื่อ 6 ธันวาคม 2564

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดควบคุมตู้ฟักไข่ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วยชุดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และควบคุมการทำงานของสเต็ปเปอร์มอเตอร์ โดยมีการออกแบบและสร้างตู้ฟักไข่ขนาด 50×80 เซนติเมตร สามารถบรรจุไข่ไก่ได้จำนวน 60 ฟอง กระบวนการควบคุมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ควบคุมการทำงานของหลอดไฟเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิความร้อนและควบคุมความชื้นซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวพ่นหมอกเมื่อความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) ควบคุมการทำงานของการทำงานของฟลิกซ์ ในช่วง 3 ชั่วโมงต่อครั้ง เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานด้วยระบบอัตโนมัติของกระบวนการฟักไข่จำนวน 18 วัน

ผลการทดลอง พบว่า กระบวนการควบคุมอุณหภูมิความร้อนภายในตู้ฟักไข่ทำงานรักษาระดับอุณหภูมิอยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส และระดับความชื้นอยู่ที่ 66-69 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองประสิทธิภาพการฟักไข่ทำงานในช่วง 3 ชั่วโมงต่อครั้ง พบว่ามีประสิทธิภาพการฟักไข่ทำงานได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และผลการทดลองฟักไข่ไก่จำนวน 16 ฟอง พบว่า สามารถฟักไข่ไก่ได้ 10 ฟอง หรือมีค่าเท่ากับ 62.50 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ตู้ฟักไข่ ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

Design and Construction the Control sets of Egg Incubator by Microcontroller Systems

Taweelap Saopra¹ Barami Reekprakhon² Jakmongkol Panprakhon³ and Wisit Lumchanow^{4*}
^{1,2,3,4*} Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

*Corresponding author. E-mail: wisit.lc@bru.ac.th

Received: October 14, 2021; **Revised:** November 23, 2021; **Accepted:** December 6, 2021

Abstract

This paper presents the design and construction of an incubator control with a microcontroller system. Instruments used in this research include a microcontroller to control the temperature and humidity, and control operation of the stepper motor. The design and construction of an incubator measuring 50 × 80 cm, eggs can contain a maximum of 60 eggs. The control process is divided into 2 parts: 1) control the function of the lamp to maintain the temperature level and regulate humidity, and humidity control which acts as a mist sprayer when the humidity is below the specified threshold. And 2) control the function of flipping eggs during 3 hours at a time, for ease of use with an automated 18 day incubation process.

Experimental results. Found that, the process of controlling the temperature in the incubator works to maintain the temperature of 37 °C, and the humidity level was 66-69%. The results of the egg flip performance experiment worked in a range of 3 hours at a time. It was found to be 100% effective at flipping eggs. And the experiment results for incubating 16 chicken eggs were found to hatch 10 eggs or the value of 62.50%

Keywords: Egg Incubator, Microcontroller Systems.

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่เป็นอาชีพที่คนไทยนิยมมากในเขตพื้นที่ชุมชนจากที่ได้ทำการสำรวจในพื้นที่บ้านโคกยาง ตำบลโคกยาง อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าคนในชุมชนส่วนใหญ่มีการเลี้ยงไก่ไว้เพื่อบริโภคและจำหน่าย ในกระบวนการฟักไข่ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการตามธรรมชาติโดยให้แม่ไก่ฟักไข่เองหรือมีการนำตู้ฟักไข่ที่ทำขึ้นจากภูมิปัญญาชาวบ้านในการนำวัสดุที่ได้มาประยุกต์ใช้เป็นตู้ฟักไข่แต่ประสิทธิภาพยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งตามธรรมชาติของการฟักไข่มีอัตราการรอดตายของลูกไก่มีอัตราการต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เพราะการฟักไข่ในแต่ละครั้งจะต้องมีองค์ประกอบหลายอย่าง [1] โดยเฉพาะความสมบูรณ์ของไข่ซึ่งจะประกอบด้วยปัจจัยทั้งอายุของพ่อแม่พันธุ์และการฟักไข่ตามธรรมชาตินั้นมีผลกระทบต่อผลผลิตเนื่องจากสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ และความชื้น และเพื่อให้กระบวนการฟักไข่มีประสิทธิภาพมากขึ้นควรนำอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สามารถช่วยควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ในการฟักไข่ให้มีความแม่นยำและเที่ยงตรงมากขึ้น เช่น การควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 37-38 องศาเซลเซียส และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 65-80 เปอร์เซ็นต์ [2-3] และควบคุมกระบวนการฟักไข่ด้วยระบบอัตโนมัติเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานของกระบวนการฟักไข่จำนวน 18 วัน จากปัญหาและเหตุผลที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีแนวคิดและวัตถุประสงค์หลักเพื่อออกแบบและสร้างตู้ฟักไข่ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์และเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานการฟักไข่เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชน

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

2.1 ขั้นตอนการศึกษาทฤษฎีและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วยซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ต บทความวิจัยนี้ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR (Arduino Uno R3) ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้น สเต็ปมอเตอร์ และการแสดงผล [4-5]

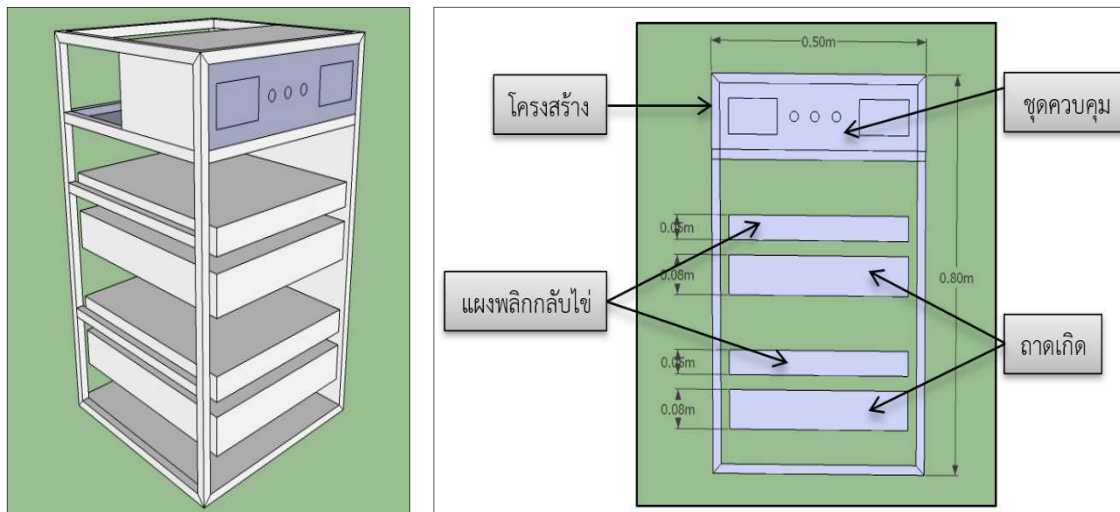
2.1.2 สเต็ปมอเตอร์ (Stepping Motor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นมอเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานควบคุมการหมุนที่ต้องการตำแหน่ง และทิศทางที่แน่นอน การทำงานของสเต็ปมอเตอร์จะขับเคลื่อนทีละทิศทางหรือตามองศาที่กำหนดโดยบทความนี้ได้นำสเต็ปมอเตอร์มาใช้ในการฟักไข่และปล่อยไข่

2.1.3 ชุดโมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น 2 อย่างในตัวเดียวซึ่งในบทความวิจัยนี้ใช้ DHT21 เป็นอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งใช้งานง่ายเหมาะสำหรับใช้ในงานควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้ฟักไข่

2.1.4 จอแสดงผลผ่านแอลซีดี (Liquid Crystal Display; LCD) เป็นจอแสดงผลแบบ (Digital) แสดงผลเป็นอักขระหรือตัวอักษร ในบทความวิจัยนี้ใช้ LCD ขนาด 16x2 Character ขนาด 2 บรรทัด ในการแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้น การเชื่อมต่อระหว่างแอลซีดีกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยขา GND เป็นกราวด์ (Ground) ใช้ต่อระหว่าง GND ของระบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์และขา VCC เป็นไฟเลี้ยงวงจรที่ป้อนให้กับแอลซีดีขนาด +5Vdc

2.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและดำเนินการตามขั้นตอนออกแบบและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อสร้างตู้พักไข่และชุดควบคุมแสดงลักษณะโครงสร้างเครื่องมือดังภาพที่ 1



(ก) รูปร่างลักษณะตู้พักไข่ไก่

(ข) รูปแบบการจัดวางอุปกรณ์

ภาพที่ 1 รูปร่างลักษณะของการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



(ก) ด้านหน้าตู้พักไข่

(ข) ด้านบนตู้พักไข่

ภาพที่ 2 ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมตู้พักไข่ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลทดสอบชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้พักไข่

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้พักไข่ไก่จะทำงานทันทีเมื่อทำการเปิดเครื่องจนกว่าอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้จะคงที่ โดยกำหนดค่าอุณหภูมิไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส และความชื้นอยู่ที่

65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบทความวิจัยนี้ได้ดำเนินการทดสอบการฟักไข่ไก่ จำนวน 16 ฟอง สามารถพิจารณาสถานะการทำงานดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลทดสอบชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นและการส่องไข่

ช่วงระยะเวลาในการฟักไข่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ผลการส่องไข่ และการฟักของไข่
วันที่ 1	37	65-68	
วันที่ 2	37	66-68	
วันที่ 3	37	67	
วันที่ 4	37	66-68	
วันที่ 5	37	67-68	
วันที่ 6	37	66	
วันที่ 7	37	65-67	ไข่เสีย 3 ฟอง
วันที่ 8	37	66	
วันที่ 9	37	65-68	
วันที่ 10	37	66-68	
วันที่ 11	37	67	
วันที่ 12	37	66-68	
วันที่ 13	37	67-68	
วันที่ 14	37	66	ไข่เสีย 3 ฟอง
วันที่ 15	37	67	
วันที่ 16	37	66	
วันที่ 17	37	65-68	
วันที่ 18	37	66-68	
วันที่ 19	37	67	

จากตารางที่ 2 ผลการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในทุกๆวันตลอดระยะเวลาในการฟักไข่โดยบันทึกผลในช่วงเช้าและเย็น ของทุกๆวัน และผลการส่องไข่ 3 ครั้ง คือ วันที่ 7 วันที่ 14 และวันที่ 18 โดยใช้ไข่ในการทดลองฟักไข่ จำนวน 16 ฟอง พบว่าไข่ไก่มีความสมบูรณ์จำนวน 10 ฟอง สามารถสรุปผลการฟักไข่ที่ฟักไม่สมบูรณ์ได้ว่ามีไข่ไก่ที่ไม่มีเชื้อ จำนวน 2 ฟอง ไข่ที่เชื้อไม่เดิน 3 ฟอง และไข่ที่เกิดจากการเจาะเปลือกไข่ 1 ฟอง โดยมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการฟักไข่เท่ากับ 62.50 เปอร์เซ็นต์

3.2 ผลทดสอบการทำงานของหลอดไฟและพัดลมภายในตู้ฟักไข่

ผลจากการดำเนินการทดลองฟักไข่ไก่ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟและพัดลมสามารถพิจารณาผลทดสอบดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสุ่มระยะเวลาการทำงานของชุดควบคุมอุณหภูมิ

รอบการทำงานของชุดควบคุมอุณหภูมิ	ช่วงระยะเวลาในการทำงานของชุดควบคุม		ช่วงระยะเวลาในการหยุดทำงานของชุดควบคุม	
	เวลา (นาทิจ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลา (นาทิจ)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
1	1:23	37	2:00	37
2	1:22	37	1:59	37
3	1:22	37	1:59	37
4	1:20	37	2:00	37
5	1:21	37	1:59	37
6	1:21	37	1:59	37
7	1:16	37	1:59	37
8	1:16	37	1:59	37
9	1:12	37	1:59	37
10	1:11	37	2:00	37

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทำงานของหลอดไฟและพัดลมในช่วงเวลาของการดำเนินการพักใช้ โดยการสุ่มตรวจเป็นจำนวน 10 รอบการทำงานต่อครั้ง พบว่ามีค่าเฉลี่ยของทำงานชุดควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ 1 นาทิจ 20 วินาที และเวลาที่หลอดไฟและพัดลมหยุดทำงานอยู่ที่ช่วง 2 นาทิจ และผลการทดสอบความขึ้นการทำงานของชุดพ่นหมอกจะทำงานก็ต่อเมื่อความชื้นลดต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ และการควบคุมความชื้นสามารถทำได้โดยการเปิด-ปิดช่องระบายอากาศของตู้พักใช้ไก่

3.3 ผลทดสอบการทำงานของชุดควบคุมการพลิกไข่ไก่

ผลการทำงานของชุดควบคุมการพลิกไข่จะทำการเอียงพลิกไข่เป็นมุม 45 องศา ในการพลิกแต่ละครั้ง จะพลิกตามเวลาที่กำหนด คือ 3 ชั่วโมงต่อครั้ง สามารถพิจารณาผลทดสอบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการทำงานของชุดควบคุมการพลิกไข่

ขั้นตอนการพลิกไข่	ช่วงระยะเวลาในการพลิกไข่ (นาทิจ)							
พลิกไข่ด้านซ้าย	03.00		09.00			15.00		21.00
พลิกไข่ด้านขวา		06.00					18.00	00.00
พลิกไข่ที่จุดกึ่งกลาง				12.00	12.30			

4. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดควบคุมตู้พักใช้ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีขนาด 50×80 เซนติเมตร มีแผงวงจรใช้จำนวน 2 แผง สามารถจุไข่ได้จำนวน 60 ฟอง ชุดควบคุมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 ชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นและส่วนที่ 2 ชุดควบคุมการทำงาน

ของสเต็ปปีงมอเตอร์ ซึ่งผลการทดลองประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้ฟักไข่ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอยู่ที่ 37 องศาเซลเซียสและมีค่าเฉลี่ยความชื้นอยู่ที่ 65 เปอร์เซ็นต์ และชุดควบคุมการทำงานของสเต็ปปีงมอเตอร์โดยใช้มอเตอร์ จำนวน 2 ชุด สำหรับการพลิกไข่และปล่อยไข่ ในการกำหนดเวลาในการพลิกไข่และปล่อยไข่ โดยตั้งเวลาพลิกไข่ 3 ชั่วโมงต่อครั้ง เริ่มจากช่วงเวลา 00.00 น. ช่วงเวลา 03.00 น. ช่วงเวลา 06.00 น. ช่วงเวลา 09.00 น. ช่วงเวลา 12.00 น. ช่วงเวลา 15.00 น. ช่วงเวลา 18.00 น. และช่วงเวลา 21.00 น. โดยจะเริ่มพลิกจากขวามาซ้าย ซึ่งแผงไข่จะเอียงมาด้านหน้า เป็นมุม 45 องศา สามารถสรุปผลการดำเนินงานวิจัยได้ว่าตู้ฟักไข่และชุดควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถควบคุมการฟักไข่ไก่จำนวน 16 ฟอง พบว่าผลการฟักไข่ที่สมบูรณ์มีจำนวน 10 ฟอง และไข่เสีย ไม่สมบูรณ์จำนวน 6 ฟอง เนื่องจากปัจจัยหลายอย่างทั้งไข่ที่ไม่มีเชื้อและเชื้อไม่เดินหรือไข่ที่ถูกเจาะเปลือก

5. ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

การตั้งเวลาควรจะออกแบบให้มีปุ่มกดในการเซตค่าเวลาเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีต้องขอขอบคุณคณะทำงาน ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษารวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สัญญา ผาสุข. “ตู้ฟักไข่อัตโนมัติ” [ออนไลน์] 2553. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2562]. จาก <http://www.ryt9.com/s/fmo/868337>.
- [2] รุ่งเรือง วังไธสง และคณะ. “เครื่องฟักไข่อัจฉริยะ” ในการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 เมื่อวันที่ 26-28 มีนาคม 2557 ณ มาริโหม่ ปาร์คแอนสปารีสอร์ท จังหวัดกระบี่. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2563]. จาก http://cheqa.rmuti.ac.th/rmuti_1700/2556/4.4.1-126.PDF.
- [3] เอกชัย สิงห์เดช, ธวัช สุริวงษ์, สมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์ และประพิพัธ์ธนารักษ์ “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของตู้ฟักไข่แบบขดลวดความร้อนและแบบเทอร์โมอิเล็กทริก” วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ฉบับพิเศษ การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 6 วันที่ 20-21 มีนาคม 2557. หน้า 271-276, 2557.
- [4] Craineum. “Arduino Egg Incubator” [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2563]. จาก <https://www.instructables.com/Arduino-Egg-Incubator/>.
- [5] Aliifrq. “Digital Incubator Using Arduino” [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2563]. จาก <https://www.instructables.com/Digital-Incubator-using-Arduino/>.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้เปิดรับบทความจากนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป มีกำหนดการตีพิมพ์ปีละ 2 ครั้ง ในรอบเดือนมกราคม-มิถุนายน และรอบเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีขั้นตอนการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทุกบทความจะได้รับการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

1. รูปแบบบทความ

ใช้รูปแบบและวิธีการเขียนตามลักษณะของบทความทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยมีการตรวจสอบเอกสารต้นฉบับเป็นอย่างดีทั้งรูปแบบและความถูกต้องของภาษา

2. รูปแบบการอ้างอิง

ในบทความทางวิชาการต้องปรากฏตามลำดับการอ้างอิง โดยใช้ระบบการอ้างอิงที่เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการต้องเป็นไปตามรูปแบบการอ้างอิงที่วารสารวิชาการกำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ผู้เขียนต้องรับผิดชอบความถูกต้องของการอ้างอิงที่นำมาอ้างอิงทั้งหมด และกองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการอ้างอิงเพื่อให้วารสารวิชาการมีรูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

3. การส่งต้นฉบับ

สามารถส่งต้นฉบับบทความ (Manuscript) สำหรับขอตีพิมพ์ในวารสารวิชาการโดยการดาวน์โหลดรูปแบบ (Template) บทความวิชาการผ่าน <http://idtech.bru.ac.th/journal/> และส่งบทความผ่านระบบ Online Submission ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ idtechjr@bru.ac.th

หรือส่งต้นฉบับพิมพ์ จำนวน 1 ชุด มายังวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เลขที่ 439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000



of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

Journal

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	Industrial Technology of Buriram Rajabhat University
439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง	439 Jira Road Naimuang Sub-district, Muang District
จังหวัดบุรีรัมย์ 31000	Buriram Province 31000 Thailand
โทรศัพท์ : 044-611221 ต่อ 3001-2	Tel : (66) 044-611221
โทรสาร : 044-612858	Fax : (66) 044-612858
Email : idtechjr@bru.ac.th	Website : http://www.idtech.bru.ac.th/journal