เครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ
Automatic egg Incubator

สมใจ อารยวัฒน์ ชิตติพนต์ ขุนใหญ่ ประภัสสร ทนาศรี

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น 150 ถ. ศรีจันทร์ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 e-mail: saijom@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ ซึ่งสามารถกลับไข่ได้ด้วยตัวเองและยังสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นต่างๆ ควบุมการทำงานด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 และทำงานร่วมกับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์รุ่น DHT22 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220V 50Hz ความเร็วรอบ 2.5 รอบต่อนาทีสำหรับทำหน้าที่กลับไข่และมีพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ตรวจจับตำแหน่งเพื่อให้มอเตอร์หยุดการทำงาน สำหรับการสร้างความชื้นจะใช้อุปกรณ์สร้างความชื้นแบบอัลตร้าโซนิค และใช้อุปกรณ์ฮีตเตอร์แบบอินฟราเรดในการสร้างความร้อนภายในเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ โดยเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัตินี้สามารถฟักไข่ไก่ได้ไม่เกิน 504 ฟอง

ผลจากการทดลองปรากฏว่าความสามารถของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติมีค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ภายในเครื่องฟักไข่ไก่ของอุณหภูมิได้ไม่เกินร้อยละ +/- 0.21 ค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ของความชื้นไม่เกินร้อยละ +/- 1.13 ประสิทธิภาพในการฟักไข่มีค่าเท่ากับร้อยละ 90 ดังนั้นเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติที่ผู้ดำเนินโครงการสร้างขึ้นสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่

Abstract

This project aims to design and build the automatic egg incubator, which is eggs reversing by themselves and controlled temperature and humidity by Arduino UNO R3 microcontroller and work with relative humidity temperature measurement sensor DHT22. There is 220V 50 Hz AC motor which its speed is 2.5 rounds per minute for eggs reversing and proximity sensor to stop motor working. For humidity making, There is an ultrasonic humidity generator and infrared heater to generate heat within the automatic egg incubator and it can not hatch more than 504 eggs.

The result of the experiment shows that the ability of the automatic egg incubator can't have relative temperature error value not more than +/- 0.21 percent and relative humidity error value not more than +/- 1.13 percent. The efficiency of the incubator is 90 percent. In conclusion, the automatic egg incubator that was built by the project operators can be use practically be effective and suitable for laying hen farmers.

Keyword: เครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ , Automatic egg Incubator

1. **บทนำ**

ในปัจจุบันนี้สัตว์เลี้ยงที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ สัตว์เศรษฐกิจที่เป็นที่รู้จักกันมี อาทิเช่น โค กระบือ ไก่ สุกร เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่นในประเทศไทยสัตว์เศรษฐกิจที่นำรายได้เข้าประเทศมากเป็นอันดับสอง คือ ไก่ ซึ่งไก่มีการแปรรูปทั้งในลักษณะไก่ต้มสุกและไก่แช่แข็งส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น ยุโรปและสหรัฐอเมริกา [1] การเลี้ยงไก่เป็นอาชีพที่คนไทยนิยมมากพอสมควร แต่ในการลงทุนเลี้ยงไก่ต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูงสำหรับค่าอุปกรณ์ต่างๆ และการดูแลรักษา การเลี้ยงไก่แบบปล่อยให้มีการฟักไข่ตามธรรมชาตินั้นมีผลกระทบต่อผลผลิตเนื่องจากปัจจัยที่สำคัญคือสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ และความชื้น ทำให้ผลผลิตที่ได้ออกมาน้อยจึงเป็นผลทำให้ในปัจจุบันมีการคิดค้นการฟักไข่โดยไม่ต้องอาศัยแม่ไก่ [2]

มนุษย์จึงได้มีการคิดค้นพัฒนาอีกทั้งยังนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยในเรื่องของการเพิ่มปริมาณผลผลิตอีกทางและวิธีที่จะทำให้สัตว์ปีกอย่างไก่มีผลผลิตมากขึ้น แล้วก็ยังสามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วก็คือ การขยายพันธุ์ไก่แต่เนื่องด้วยไก่ออกลูกเป็นไข่การที่จะทำให้ไข่กลายเป็นตัวได้นั้นเราเรียกกระบวนการนั้นว่า การฟัก ซึ่งการฟักมีด้วยกัน 2 วิธี คือ การฟักไข่ด้วยวิธีธรรมชาติและการฟักไข่ด้วยเครื่องฟักไข่ [3] เครื่องฟักไข่ เป็นตัวที่ช่วยในการฟักไข่โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาเกี่ยวข้องและทำให้เราสามารถฟักไข่ได้ดีกว่าวิธีธรรมชาติ ซึ่งปัญหาในการฟักไข่ด้วยวิธีแบบธรรมชาตินั้นจะได้ผลผลิตที่น้อยและใช้พื้นที่ในการฟักมาก แต่การฟักไข่ด้วยเครื่องฟักไข่จะได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากกว่าและดีกว่าอีกทั้งยังใช้พื้นที่ในการฟักเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการฟักด้วยวิธีธรรมชาติและยังได้ผลผลิตมากขึ้นด้วย ในการเพิ่มผลผลิตจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยต่างๆอย่างเหมาะสมและเพียงพอที่ทำให้การฟักไข่ได้ผลดี การฟักไข่ด้วยเครื่องฟักไข่ได้มีการศึกษาและเรียนรู้วิธีการฟักไข่ตามวิธีธรรมชาติของแม่ไก่ ซึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญประกอบไปด้วย อุณหภูมิ ความชื้น การกลับไข่และการระบายอากาศที่เหมาะสม ที่จะช่วยให้การฟักไข่มีความแม่นยำและเที่ยงตรงมากขึ้น ถ้าควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้แล้วการฟักไข่นั้นก็จะมีผลผลิตที่ดีขึ้นตามมาด้วย แต่เครื่องฟักไข่ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังมีปัญหาในการทำงาน คือเมื่อสภาวะอุณหภูมิและความชื้นภายนอกของเครื่องฟักสูงกว่าอุณหภูมิและความชื้นภายในเครื่องฟักที่กำหนดจะส่งผลทำให้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นภายในเครื่องฟักสูงขึ้นตามไปด้วย [4]

ดังนั้น ผู้ดำเนินงานวิจัยได้ตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นข้างต้นที่กล่าวมา จึงได้มีความคิดในการออกแบบและสร้างวงจรควบคุมระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์[5] โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องดังกล่าว ฉะนั้นเครื่องฟักไข่ไก่นี้จึงมีความสำคัญในการขยายพันธุ์ไก่ของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ และสามารถฟักไข่ไก่ได้ลูกไก่ที่มีสภาพแข็งแรงสมบูรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกและลดต้นทุนให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ที่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณจำนวนพันธุ์ไก่ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแแบบเครื่องฟักไข่ไก่สำหรับบริการชุมชน
2. เพื่อสร้างเครื่องฟักไข่ไก่บริการชุมชนที่ควบคุมระบบการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

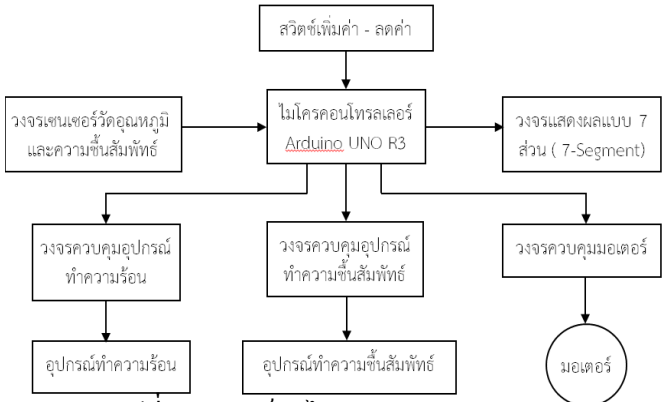
การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินงาน ตั้งแต่ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ สร้างเครื่องฟักไข่ไก่อัติโนมัติ ทดสอบ การทำงานของเครื่อง สรุปผลการวิจัย

2.1 การสร้างระบบควบคุมการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ

การออกแบบระบบควบคุมการทำงานโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไมโครคอนโทรเลอร์และความรู้ภาษาซีพื้นฐานแล้วเราสามารถทำการออกแบบระบบควบคุมเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติและ

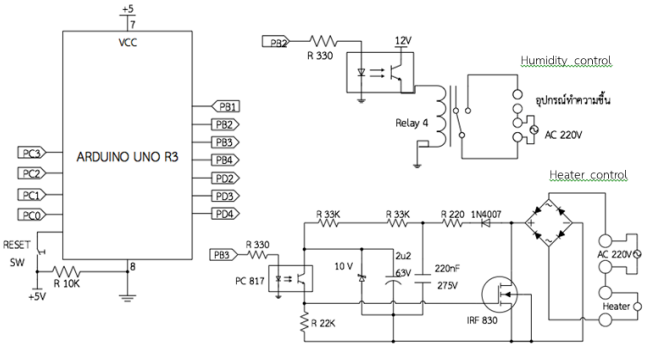
 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.052

เขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้บอร์ดทดลอง Arduino UNO R3 [6] ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติโดยเริ่มจากการเขียน บล็อกไดอะแกรม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงบล็อกไดอะแกรมระบบการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ

2.2 การทำงานวงจรควบคุมหลักๆของระบบการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรควบคุมการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการสร้างเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ แสดงดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 แสดงเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติที่สร้างขึ้น

จากรูปที่ 4 แสดงผลการเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติที่สร้างขึ้นจะประกอบด้วยผลของการวิจัยและผลการทดสอบการทำงานของเครื่อง

3.2 ผลการทดสอบการทำงาน

การทดสอบหาผลการทดสอบการทำงานของเครื่อง โดยจะแบ่งผลการทดสอบออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

3.2.1 การทดสอบหาค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ในการวัดของเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างเครื่องมือที่ผู้ดำเนินการวิจัยสร้างขึ้นกับเครื่องมือที่ใช้ในการอ้างอิง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

เวลา (นาทีที่)	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (% RH)	
	DHT22	KS-005	DHT22	KS-005
1	23.4	23.2	45	46
2	23.3	23.2	44	44
3	23.5	23.3	44	45
4	23.8	23.4	46	45
5	23.6	23.4	45	45
6	23.7	23.5	45	46
7	23.5	23.6	45	46
8	23.6	23.6	44	45
9	23.6	23.7	46	45
10	23.8	23.7	46	45
ค่าเฉลี่ย	**23.58**	**23.46**	**45**	**45.2**

จากตารางที่ 1 อธิบายได้ว่าค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ในการวัดของเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างเครื่องมือที่ผู้ดำเนินโครงการสร้างขึ้นกับ

 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.052

เครื่องมือที่ใช้ในการอ้างอิง คือ ค่าความผิดพลาดสัมพันธ์ของอุณหภูมิไม่เกินร้อยละ +/- 0.51 และค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ของความชื้นสัมพันธ์ไม่เกินร้อยละ +/- 0.44

3.2.2 การทดสอบหาเวลาจากจุดเริ่มต้นของการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติจนถึงจุดที่กำหนดของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

เวลา (นาทีที่)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (% RH)	เวลา (นาทีที่)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (% RH)
1	20.4	36	16	33.7	60
2	21.4	55	17	34.3	59
3	22.8	61	18	34.6	58
4	23.9	61	19	35.0	59
5	25.1	61	20	35.5	58
6	26.2	60	21	35.8	58
7	27.2	60	22	36.3	58
8	28.3	58	23	37.0	58
9	29.0	61	24	37.2	58
10	29.9	59	25	37.3	59
11	30.6	60	26	37.4	58
12	31.3	60	27	37.4	60
13	32.0	60	28	37.5	60
14	32.7	58	29	37.5	59
15	33.2	60	30	37.5	58

จากตารางที่ 2 อธิบายได้ว่า การเริ่มต้นการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติจนถึงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าอุณหภูมิ 37.5 และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60 หรือ 60% RH พบว่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติจะมีค่าถึงจุดที่กำหนดนั้นจะต้องใช้เวลาทำงานผ่านไปไม่น้อยกว่า 30 นาที จึงจะทำให้ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงที่เครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติพร้อมใช้งาน

3.2.3 การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะทำการฟักจำนวน 21 วัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 อธิบายได้ว่า ค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ คือค่าความผิดพลาดสัมพันธ์ของอุณหภูมิไม่เกินร้อยละ +/- 0.21 และค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ของความชื้นสัมพันธ์ไม่เกินร้อยละ +/- 1.13

4. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยจะพบว่าจากการทดสอบเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติควบคุมระบบการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องฟักไข่ไก่ที่สามารถฟักไข่ไก่ได้ 504 ฟอง ในส่วนของระบบการทำงานของเครื่องฟักไข่ไก่ที่เป็นอัตโนมัติได้แก่

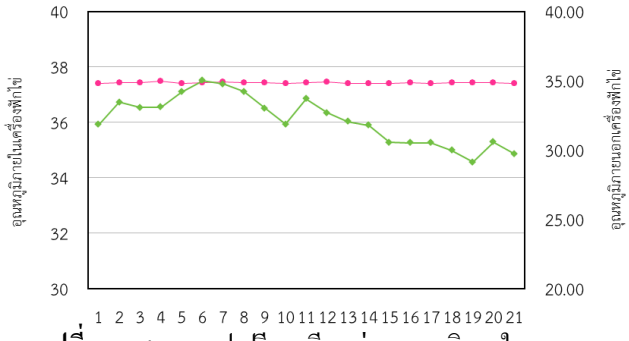
1) การกลับไข่
2) การควบคุมอุณหภูมิ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานและใช้เซนเซอร์ DHT22 ประกอบกัน
3) การควบคุมความชื้นจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมเช่นเดียวกันกับการควบคุมอุณหภูมิ

ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบได้ว่า % ค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิและความชื้นเมื่อเทียบกับค่าที่ออกแบบไว้ทำงานได้ตรงตามเป้าหมาย คือ % ค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิที่ได้เท่ากับ - 0.21 % จากค่าที่ตั้งไว้ +/- 5°C และ % ค่าความผิดพลาดของความชื้นที่ได้ เท่ากับ 1.13 % จากค่าที่ตั้งไว้ +/- 10 %

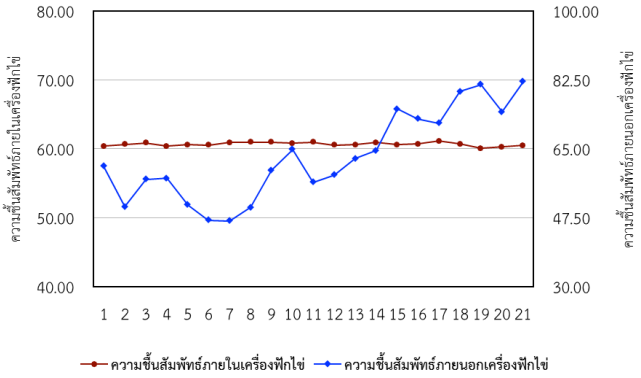
ดังนั้นสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติได้ ดังรูปที่ 5 และผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นของเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติได้ ดังรูปที่ 6

 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.052

วันที่	อุณหภูมิ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (% RH)	
	ภายในเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ	ภายนอกเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ	ภายในเครื่องฟักไข่ ไก่อัตโนมัติ	ภายนอกเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ
1	37.41	31.83	60.40	60.62
2	37.42	33.45	60.65	50.28
3	37.42	33.05	60.87	57.25
4	37.47	33.08	60.41	57.50
5	37.41	34.18	60.60	50.75
6	37.43	35.00	60.58	46.87
7	37.46	34.77	60.95	46.75
8	37.42	34.22	60.96	50.12
9	37.43	33.01	60.97	59.62
10	37.40	31.86	60.81	64.87
11	37.42	33.70	60.97	56.50
12	37.45	32.68	60.58	58.37
13	37.41	32.05	60.63	62.50
14	37.41	31.78	60.90	64.62
15	37.41	30.55	60.62	75.12
16	37.42	30.53	60.70	72.62
17	37.41	30.51	61.13	71.50
18	37.42	29.96	60.72	79.62
19	37.42	29.13	60.10	81.37
20	37.42	30.57	60.28	74.37
21	37.40	29.73	60.48	82.12
ค่าเฉลี่ย	37.42	32.17	60.68	63.01



รูปที่ 5 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในและภายนอกเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ



รูปที่ 6 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าความชื้นภายในและภายนอกเครื่องฟักไข่ไก่อัตโนมัติ

5. เอกสารอ้างอิง

[1] คมกฤช เหรียญทอง.2557. **สัตว์เศรษฐกิจ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://guitarist27531blogspot.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2558

[2] วรวิทย์ วณิชาภิชาติ,2537. **ไข่และการฟักไข่.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วังเขียว

[3] ศูนย์เครือข่ายวิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ (ไก่พื้นเมือง). **การฟักไข่/การกกไข่.** [ม.ป.ท.,ม.ป.ป.] (อัดสำเนา)

[4] พิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา. 18 พฤศจิกายน 2558. อาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สัมภาษณ์

[5] **ความชื้นสัมพันธ์** [ออนไลน์]. ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ (LESA : Leaning center for Earth Science and Astronomy). เข้าถึงได้จาก : http://www.lesa.biz/earth/atmosphere/humidity สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2559

[6] Siriwimon Sunthon. 2557. **ศึกษาข้อมูลของบอร์ด Arduino Uno** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http ://arduino info.wikispaces.com/ QuickRef สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2558