



วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

science Journal
Chandrakasem Rajabhat University

ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)
VOL.30 NO.1 JANUARY - JUNE 2020

ISSN: 1685 - 0491

ISSN: 2697 - 4584 (online)

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม (Science Journal Chandrakasem Faculty of Science Chandrakasem Rajabhat University) ซึ่งฉบับนี้เป็นปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563 โดยเป็นบทความที่คัดเลือกมาจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 3 (The 3th CRU-National Conference in Science and Technology : NCST 3th 2020) ซึ่งมีการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

โดยวารสารออนไลน์ใช้ระบบ ThaiJO 2.0 มีหมายเลข ISSN (Online) คือ 2697-4584 และวารสารเป็นเล่มมี ISSN (Print) คือ 1685-0491 ซึ่งวารสารมีกำหนดออกปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม) วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม เผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ ของอาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และบุคคลทั่วไปที่สนใจ จากสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ทั้งบทความวิจัยและบทความวิชาการ ซึ่งกองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์มุ่งมั่นที่จะปรับระดับคุณภาพของวารสารให้พร้อมที่จะเข้าสู่การประเมินคุณภาพวารสารในฐาน TCI ต่อไป

กองบรรณาธิการวารสารขอขอบคุณผู้สนับสนุนบทความทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในการส่งบทความ จำนวน 6 บทความ (บทความภายนอก 6 บทความ) เพื่อตีพิมพ์ในวารสารฯ ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2563 กองบรรณาธิการฯ ขอพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาในการตรวจสอบคุณภาพของบทความและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ยิ่ง สุดท้าย ขอขอบคุณ ทีมงานที่เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้รูปเล่มของวารสารให้มีความสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนาจ สวัสดิ์นะที

บรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์

สารบัญ

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก	1
การพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา	9
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังและพิทักษ์ผืนป่าด้วยเทคโนโลยีระบบอัจฉริยะ	15
การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียน	25
การออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำ ด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม – การแข่งขัน	29
ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	39

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม
ในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
Farmers Opinion Toward Good Agricultural Practice
on Rice Production in Mueang Nakhon Nayok, Nakhon Nayok, Thailand

กำชัย วิจารณ์จันทร์¹ และ ศศิมา พักคง²
Kumchai Vijanjan^{1*} and Sasima Fakhong²

^{1,2} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล และความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ขึ้นทะเบียนแจ้งข้อมูลการเกษตรผู้ปลูกข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ปีการเพาะปลูก 2561/62 จำนวน 30 ราย โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2562 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (percentage) แจกแจงความถี่ (frequency distribution) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ผลจากการวิจัย พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 42.88 ปี สมรสแล้ว จบการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าประถมศึกษา เป็นสมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร มีสมาชิกในครัวเรือนที่มีส่วนช่วยในการทำนาข้าวเฉลี่ย 1.83 คน ทำนาข้าวเป็นอาชีพหลัก มีประสบการณ์ในการทำนาข้าวเฉลี่ย 15.53 ปี มีพื้นที่ที่ใช้ในการทำนาข้าวเฉลี่ย 18.97 ไร่ ถือครองที่ดินของตนเองและเช่าที่ดินเพื่อการทำนาข้าวในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วม และใช้แหล่งน้ำเพื่อการทำนาข้าวจากชลประทานและน้ำคลอง ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความคิดเห็นด้านแหล่งน้ำ เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.07) ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการผลิตสินค้าข้าวที่มีคุณภาพและปลอดภัยในพื้นที่ได้ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถปรับปรุง แก้ไข และหาข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตข้าว ปลอดภัยได้มาตรฐาน GAP ได้

คำสำคัญ: ความคิดเห็น เกษตรกร การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม การผลิตข้าว นครนายก

Abstract

This research was conducted to study 1) Personal basic information and 2) farmers opinions opinion toward good agricultural practice on rice production in Mueang Nakhon Nayok, Nakhon Nayok, Thailand. The purposive sampling technique was employed to select 30 farmers' household that registered with the Department of Agricultural Extension (DOAE) in the cropping year 2018/2019 in Mueang Nakhon Nayok, Nakhon Nayok. The survey was carried out using semi-structured questionnaires from February to March 2019. The descriptive statistic used for data analyzing were percentage, frequency distribution, mean and standard deviation. The results of this research found that most of the farmers were female with the average age 42.88 years, and the highest education level was lower

* Corresponding author : kum555@hotmail.com

primary school. Membership of Bank for Agriculture and Agricultural Cooperative. The average household labors were 1.83, rice farming was the main occupation in this research. Their average experience of rice production was 15.53 years and average rice production area was 18.97 rais and farmers own their land and rent land for rice production. In areas that are not flooded and use water sources from irrigation and canal. The total farmer's opinions toward good agricultural practice on rice production in Mueang Nakhon Nayok, Nakhon Nayok, Thailand was 4.38 agreed highest level. When considering each aspect found that farmers had opinions on water sources placed in high category ($\bar{X} = 4.07$) The results can be used as a guideline to promote the production of quality and safe rice products. In this regard, agricultural extension staff can improve and suggest to encourage farmers to produce rice with GAP standards.

Keywords: Opinion; Good Agricultural Practice; Rice production; Nakhon Nayok

1. บทนำ

จากความสำคัญของข้าว (*Oryza sativa*) ที่มีต่อเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของคนไทย [3] โดยเฉพาะในด้านเศรษฐกิจ พบว่า ในปี 2562/63 ประเทศไทยมีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากเดิมในปี 2561/62 ร้อยละ 0.79 หรือคิดเป็น 0.16 ล้านตันข้าวสาร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ซึ่งการผลิตข้าวให้มีประสิทธิภาพได้นั้น จึงต้องมีกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานครอบคลุมกระบวนการผลิตทั้งหมด และจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืนที่ต้องการยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรเข้าสู่ระบบมาตรฐานและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ที่สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่มีการใช้นวัตกรรมเข้ามาช่วยการผลิตทางการเกษตรที่ต้องการให้มีการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) เป็นหนึ่งในกระบวนการบริหารจัดการเพื่อให้ภาคเกษตรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ กรมส่งเสริมการเกษตรจึงมีนโยบายที่จะเพิ่มขีดความสามารถ ให้เกษตรกรสามารถผลิตสินค้าเกษตรตามระบบการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ที่เหมาะสมสำหรับข้าว เพื่อให้ผลผลิตที่ได้ปลอดภัยจากสารเคมีได้มาตรฐานมีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค และตัวเกษตรกรผู้ผลิต รวมทั้ง เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561)

โดยจังหวัดนครนายกมีพื้นที่ทำนาทั้งหมด 515,441 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 77.21 ของพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัด ซึ่งอำเภอเมืองนครนายกมีพื้นที่เพาะปลูก ข้าวทั้งหมด 78,092.83 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกข้าวทั้งหมด 3,497 ครัวเรือน ทั้งนี้ ตำบล ดอนยอ มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวทั้งหมด 7,798.75 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.98 ของพื้นที่ปลูกข้าว มีครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกข้าวทั้งหมด 387 ครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 11.06 ของครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกข้าวในอำเภอเมืองนครนายก (สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก, 2560) และเพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของทางภาครัฐและต้องการให้การผลิตข้าวในพื้นที่จังหวัดนครนายกมีมาตรฐาน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตจังหวัดนครนายก เพื่อนำข้อมูลดังกล่าว มาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการผลิตสินค้าข้าวที่มีคุณภาพและปลอดภัยในพื้นที่ ปรับปรุงแก้ไข และหาข้อเสนอแนะเพื่อนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตข้าวปลอดภัยได้มาตรฐาน (GAP) ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก

2.2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตจังหวัดนครนายก เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก เกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่ขึ้นทะเบียนแจ้งข้อมูลการเกษตรผู้ปลูกข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ปีการเพาะปลูก 2561/62 ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 30 ราย โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ทดสอบเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงตรง (validity) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสม ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2562 จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของแบบสอบถาม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การเก็บข้อมูลแบบสอบถาม

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics analysis) ประกอบด้วย ค่าร้อยละ แจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยด้านความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ผู้วิจัยได้ใช้มาตรวัดแบบการจัดแบ่งระดับขั้น (rating scale) ด้วยวิธีการสร้างสเกลแบบ Likert กำหนดช่วงคะแนนของระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ โดยแปลผลที่ได้โดยใช้สูตรคำนวณของ กัลยา วาณิชย์บัญชา (2546) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง เห็นด้วยมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 42.88 ปี มีสถานภาพสมรส จบการศึกษาสูงสุดต่ำกว่า ประถมศึกษา เป็นสมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เพื่อเป็นแหล่งของเงินทุนที่ใช้ในการปลูกข้าว มีสมาชิกในครัวเรือนที่มีส่วนช่วยในการทำนาข้าวเฉลี่ย 1.83 คน โดยส่วนใหญ่ทำนาข้าวเป็นอาชีพหลัก มีประสบการณ์ในการทำนาข้าวเฉลี่ย

15.53 ปี เกษตรกรมีพื้นที่ที่ใช้ในการทำนาข้าวเฉลี่ย 18.97 ไร่ ส่วนใหญ่ถือครองที่ดินของตนเองและเช่าที่ดินเพื่อการทำนาข้าว ในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วม และใช้แหล่งน้ำเพื่อการทำนาข้าวจากชลประทานและน้ำคลอง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร

N = 23

รายการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	14	46.66
หญิง	16	53.34
รวม	30	100.00
2. อายุ (เฉลี่ย = 42.88 ปี)		
ต่ำกว่า 20 ปี	1	3.34
31 – 40 ปี	4	13.33
41 – 50 ปี	13	43.33
51 – 60 ปี	10	33.33
มากกว่า 60 ปี	2	6.67
รวม	30	100.00
3. สถานภาพ		
โสด	2	6.67
สมรส	28	93.33
รวม	30	100.00
4. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ต่ำกว่าประถมศึกษา	15	50.00
ประถมศึกษา	8	26.67
มัธยมศึกษาตอนต้น	7	23.33
รวม	30	100.00
5. การเป็นสมาชิกของสถาบันการเกษตร		
สหกรณ์การเกษตร	4	13.33
กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร	9	30.00
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร	11	36.67
อื่น ๆ	6	20.00
รวม	30	100.00
6. สมาชิกในครัวเรือนที่มีส่วนช่วยในการทำนาข้าว (เฉลี่ย = 1.83 คน)		
น้อยกว่า 3 คน	29	96.66
3-5 คน	1	3.34
มากกว่า 5 คน	0	
รวม	30	100.00

ตารางที่ 1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร (ต่อ)

N = 23

รายการ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
7. อาชีพหลักของครัวเรือน		
ทำนา	28	93.32
รับจ้างรายวัน	1	3.34
ค้าขาย	1	3.34
รวม	30	100.00
8. ประสบการณ์ในการทำนาข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก (เฉลี่ย = 15.53 ปี)		
1-10 ปี	13	43.32
11-20 ปี	11	36.67
21-30 ปี	4	13.34
มากกว่า 30 ปี	2	6.67
รวม	30	100.00
9. พื้นที่การทำนาข้าว (เฉลี่ย = 18.97 ไร่)		
น้อยกว่า 10 ไร่	8	26.66
10-20 ไร่	11	36.67
21-30 ไร่	9	30.00
มากกว่า 30 ไร่	2	6.67
รวม	30	100.00
10. การถือครองที่ดินเพื่อการทำนาข้าวทั้งหมด		
ที่ดินของตนเอง	9	30.00
ที่ดินเช่า	2	6.67
ทั้งที่ดินของตนเองและที่ดินเช่า	19	63.33
รวม	30	100.00
11. ลักษณะพื้นที่		
หลายปีท่วมครั้ง	12	40.00
น้ำไม่ท่วม	18	60.00
รวม	30	100.00
12. แหล่งน้ำที่ใช้		
น้ำคลอง	26	86.66
ทั้งชลประทานและน้ำคลอง	4	13.34
รวม	30	100.00

4.2 ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก

ใช้หลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตข้าว ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดและวิธีการตรวจประเมินทั้งสิ้น 7 เกณฑ์ คือ

1. แหล่งน้ำ
2. พื้นที่ปลูก
3. การใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตร
4. การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว
5. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว
6. การขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลิตผล
7. การบันทึกและการจัดเก็บข้อมูล

พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความคิดเห็นในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความคิดเห็นด้านแหล่งน้ำ เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.07) ด้านพื้นที่ปลูก ด้านการใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตร ด้านการจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลิตผล และการบันทึกและการจัดเก็บข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.31, 4.48, 4.62, 4.41, 4.43 และ 4.40 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2.ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ในการผลิตข้าว

	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลค่า	อันดับที่
1	แหล่งน้ำ	4.07	.25	มาก	7
2	พื้นที่ปลูก	4.31	.41	มากที่สุด	6
3	การใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตร	4.48	.17	มากที่สุด	2
4	การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว	4.62	.21	มากที่สุด	1
5	การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	4.41	.16	มากที่สุด	4
6	การขนย้าย การเก็บรักษา และการรวบรวมผลิตผล	4.43	.43	มากที่สุด	3
7	การบันทึกและการจัดเก็บข้อมูล	4.40	.25	มากที่สุด	5
	รวม	4.38	.12	มากที่สุด	

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในวัยกลางคน สมรสแล้ว และจบการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าประถมศึกษา เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายแรงงานชายไปทำงานประเภทอื่น ในต่างพื้นที่ ทั้งการทำการประมง หรือการทำสวนในจังหวัดใกล้เคียง สอดคล้องกับการศึกษาของวิลาวัณย์ ดิงไตรย์ภพ และ ปานแก้วตาลัคนาวานิช (2561) ที่ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงและอยู่ในช่วงวัยกลางคน และมีระดับการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน และยังสอดคล้องกับการศึกษาของพัชระ อุ่นทรัพย์ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ (2557) ที่พบว่าในการผลิตข้าวในพื้นที่อำเภอบ้านแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง มีอายุอยู่ในช่วงวัยกลางคน จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา ซึ่งระดับการศึกษานั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญ เพราะเป็นตัวช่วยให้เกิดความเข้าใจและยอมรับเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การผลิตข้าวมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Fakkhong, S., Suwanmaneepong, S., 2017) และผลการวิจัยยังพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีพื้นที่ในการทำนาเฉลี่ย 29.6 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เพื่อเป็นแหล่งของเงินทุนที่ใช้ในการปลูกข้าว และแลกเปลี่ยนข่าวสารและความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวในพื้นที่ สอดคล้องกับการศึกษาของ ปริญญา บุญสง (2560) ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการส่งเสริมการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในตำบลชะแล อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา พบว่า การเป็นสมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรนั้น เนื่องจากเป็น

การหาแหล่งสนับสนุนได้เงินทุนในการผลิตข้าวหรือการทำนาโดยทั่วไป ในครัวเรือนมีสมาชิกที่มีส่วนช่วยในการทำนาข้าวประมาณ 2 คน ทำนาเป็นอาชีพหลัก มีประสบการณ์ในการทำนาข้าวเฉลี่ย 15.53 ปี โดยมีพื้นที่ถือครองเพื่อการทำนาข้าวเฉลี่ย 18.97 ไร่ ทั้งที่ดินของตนเองและที่ดินเช่า ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่คือน้ำไม่ท่วม และทำนาข้าวโดยใช้แหล่งน้ำจากแหล่งชลประทานและน้ำคลอง หรือลำรางสาธารณะ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะพื้นที่ของจังหวัดนครนายกเป็นพื้นที่ราบ ทำให้น้ำไม่ท่วมในพื้นที่ และในพื้นที่ใกล้เคียงยังมีเขื่อนที่เป็นแหล่งชลประทานให้กับเกษตรกรเพื่อใช้ในการทำเกษตรกรรม

5.2 ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม ในการผลิตข้าวในเขตอำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก พบว่า ในภาพรวมเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด อาจแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าว นั้น มีความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าว โดยส่วนใหญ่ให้ ความคิดเห็นว่าหากปลูกข้าวแบบ GAP จะได้ข้าวที่มีผลผลิตที่ดีมีคุณภาพและปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของตลาด อีกทั้งดินยังไม่เสื่อมเสียมาก ช่วยลดต้นทุนได้ สอดคล้องกับ พรหมทิพา กว้างเงิน และบุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล (2560) ที่มีความคิดเห็นจากเกษตรกรว่า การผลิตข้าวหอมมะลิตามมาตรฐาน GAP จะทำให้ได้ผลผลิตข้าวหอมมะลิที่ดีมีคุณภาพ ปลอดภัยได้ปริมาณผลผลิตข้าวเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความคิดเห็นในด้านการจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนการเก็บเกี่ยวและการใช้วัตถุดิบทางการเกษตร อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของพัชร อุ่นทรัพย์ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ (2557) ที่มีการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการผลิตข้าวตามระบบการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี เพราะเกษตรกรผู้ปลูกข้าวคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีในปริมาณที่เกินกำหนด มีความตระหนักต่อการใช้วัตถุดิบทางการเกษตร และใส่ใจในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว โดยด้านแหล่งน้ำเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เนื่องจากแหล่งน้ำที่ใช้ต้องไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตราย แต่ในพื้นที่มีการใช้แหล่งน้ำจากแหล่งชลประทานอาจมีการปนเปื้อนวัตถุอันตราย หรือสิ่งเจือปนต่าง ๆ ได้

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 จากผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก จึงทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าว ในการวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับการผลิตข้าว (GAP) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในด้านการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าว ในเขตจังหวัดนครนายกได้อย่างถูกต้อง

6.2 ผลที่ได้จากการวิจัยทำให้ทราบถึงระดับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมในการผลิตข้าวในเขตจังหวัดนครนายก สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการผลิตสินค้าข้าวที่มีคุณภาพและปลอดภัยในพื้นที่ได้ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถปรับปรุง แก้ไข และหาข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตข้าว ปลอดภัยได้มาตรฐาน GAP ได้

7. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2561). *สรุปสาระสำคัญโครงการตามนโยบายสำคัญ (Agenda) 15 โครงการ (Conceptual Project)*.

สืบค้น 29 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.moac.go.th/dwl-files-401291791023>

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). *การวิเคราะห์: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์.

จุฑามาศ คำสุนทร, พีระยศ แข็งขัน และกิตติ ศรีสะอาด. (2560). การศึกษาปัจจัยที่เป็นปัญหาและ อุปสรรคต่อการรับรองมาตรฐานการผลิตข้าว GAP ในพื้นที่จังหวัดยโสธร. *วารสารเกษตร พระวรุณ*, 14(1), 82-94.

- ปรียากร บุญส่ง. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการส่งเสริมการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองในตำบลชะแล อำเภอสว่างนคร จังหวัดสงขลา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 25(5), 813-822.
- พรรณทิพา กว้างเงิน และบุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล. (2560). ความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติของ เกษตรกรในการผลิตข้าวหอมมะลิที่มี การปฏิบัติทางการเกษตรดีที่เหมาะสม จังหวัด มหาสารคาม. *แก่นเกษตร*. 45(1), 580-587.
- พัชระ อุ่นทรัพย์ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ. (2557). ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการผลิตข้าวตามระบบการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (จี เอ พี) อำเภอบ้านแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 45(2), 197-200.
- วิลาวัลย์ ดึงไตรย์ภพ และ ปานแก้วตา ลัคณาวณิช. (2561). การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ส่งเสริมในกลุ่มน้ำปากพนัง. *วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่*, 10(5), 375-391.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก. (2560). *ข้อมูลพื้นฐานการเกษตร จังหวัดนครนายก ปี 2560*. สืบค้น 3 ธันวาคม 2562, จาก http://www.nakhonnayok.doae.go.th/pdf/4%20group/yudtasat/supanead/2560/agri_2560.pdf
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). *ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร*. สืบค้น 9 ธันวาคม 2562, จาก <https://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร/TH-TH>
- Fakkhong, S., Suwanmaneepong, S. (2017). The Implementation of Good Agricultural Practice among Rice Farmers in Eastern Region of Bangkok, Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 13(7.3), 2509-2522.

การพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

จุฑามาศ คำอุ่น^{1*} และ เด่นชัย พันธุ์เกตุ²
Jutamas comoun^{1*} and Denchai Panket²

^{1,2} คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาระบบของระบบการค้นหหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา 2. เพื่อหาประสิทธิภาพของข้อมูลจากใช้งานระบบการค้นหหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาระบบของระบบการค้นหหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา จำนวน 63 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด 2. ระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาโดยรวมอยู่ในระดับ 0.79 เมื่อ พิจารณารายด้าน พบว่า รายการประเมิน 3 รายการ ให้ความพึงพอใจระดับมาก ได้แก่ ความสามารถในการใช้งานง่าย 0.72 ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล 0.78 และความสามารถในการสืบค้นการแสดงผล 0.93 และรายการประเมิน 2 รายการ ผู้ประเมินให้ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ได้แก่ ความสม่ำเสมอบนหน้าเว็บไซต์ 0.72 และความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล 0.78

คำสำคัญ: การพัฒนา ระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

Abstract

This research aims to 1. To develop the system to find books in the library of the Banloungwittaya School. 2. To determine the effectiveness of the system to find books in the library of the Banloungwittaya School. 3. Satisfaction Study the development of systems to search for books in the library of the Banloungwittaya School. The samples School students Banloungwittaya, 63 instruments used in the research are: 1 Satisfaction of users on the system searched Library Book 2 searched library statistics used. the mean and standard deviation. The results showed that The search system in the library System users are satisfied to use the library in search of books. Banloungwittaya School were at the level of 0.79 when the rate of 3 found that the satisfaction level is the ability to use accurate data, 0.72, 0.78. And the ability to query the impression 0.93 and evaluated 2 assess the satisfaction levels are consistently on the website of 0.72 and an accuracy of 0.78

Keywords: *development, systems searched book. Libraries, schools, Banloungwittaya School*

* Corresponding author : jutamas2013@gmail.com

1. บทนำ

ห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศที่มีคุณค่า เป็นสถานที่ค้นคว้าหาความรู้ที่สำคัญ มีหน้าที่ จัดหา จัดเก็บ และเผยแพร่ข่าวสารความรู้ เป็นหน่วยงานสนับสนุนทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร หนังสือพิมพ์ สื่อทัศนวัสดุ เช่น วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับนักเรียน บุคลากรในโรงเรียนที่ต้องการค้นคว้า

ห้องสมุดภายในโรงเรียนนับเป็นแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานานโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนที่มีแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยกระตุ้นการ ใช้งานแหล่งเรียนรู้และส่งเสริมการรู้สารสนเทศในเด็กได้เป็นอย่างดี ปาริชาติ เสาวระยะวิเศษ, สมาน ลอยฟ้า และดุขฤ์ อายูวัฒน์ (2552) อีกทั้งห้องสมุดที่มีทรัพยากรสารสนเทศที่ล้ำสมัย ไม่หลากหลายและ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งานอาจเป็นอีกหนึ่งสาเหตุให้นักเรียนขาดความสนใจในการใช้งานห้องสมุดได้ พิมล เมขสวัสดิ์ (2551) การให้บริการสารสนเทศ ซึ่งเป็นบริการที่จัดขึ้นเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้บริการห้องสมุด ในการค้นหาหนังสือ

จากปัญหาดังกล่าวการจัดทำระบบการสืบค้นหนังสือในรูปแบบการสืบค้นหนังสือ ซึ่งทำให้การค้นหาหนังสือนั้นไม่เจอหรือ หนังสืออาจจะอยู่ในอีกหมวด และบรรณารักษ์ไม่เพียงพอต่อการทำหน้าที่ การค้นหาได้สะดวกรวดเร็วและการนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงได้ การพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกในเรื่องการค้นหาและการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงหนังสือที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพทำให้ค้นหาข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถทำการสืบค้นข้อมูลของข่าวสารต่าง ๆ ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

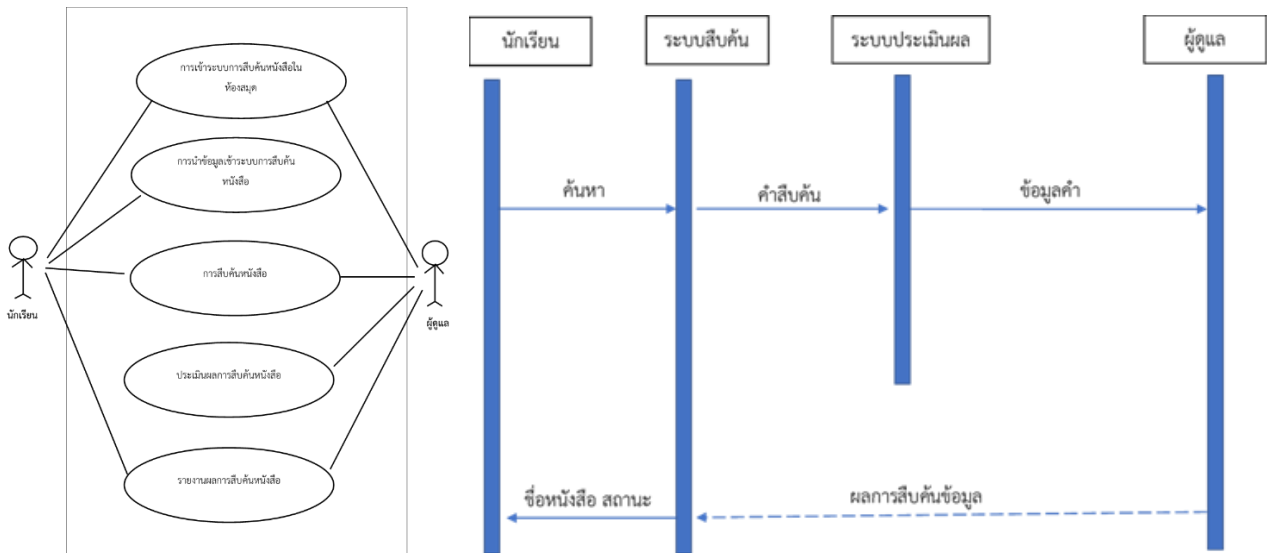
- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบของระบบการค้นหาหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของข้อมูลจากใช้งานระบบการค้นหาหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาระบบของระบบการค้นหาหนังสือในห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาถึงลักษณะองค์ประกอบของเว็บไซต์ระบบการสืบค้นหนังสือจากที่ต่าง ๆ ที่จะ นำมาสนับสนุนการทำงาน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

2) การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยดำเนินการสร้างระบบงานตามรูปแบบของ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ได้แก่ โดยใช้แผนภาพ UML (Unified Modeling Language) และซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการช่วยออกแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-oriented programming, OOP) เป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการทำงานและการออกแบบในส่วนของการ เก็บข้อมูลสามารถแสดงรายละเอียดการทำงานได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Use Case Diagram และ Sequence Diagram ระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด รร. บ้านหลวงวิทยา

- 3) การออกแบบหน้าระบบ และส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ให้สามารถใช้งานได้ง่าย และเหมาะสมกับผู้ใช้งาน
- 4) สอบถามความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการพัฒนาระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

- 1) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา
- 2) ระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

กลุ่มประชากร

ประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ นักเรียนที่กำลังศึกษาของโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา จังหวัดนครปฐม จำนวนทั้งหมด 219 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ ณ ปัจจุบัน ในโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา จังหวัด นครปฐม โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ทั้งหมดที่จับสลากได้คือ จำนวน 63 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ ระบบสารสนเทศจัดการฐานข้อมูลงานวิจัย

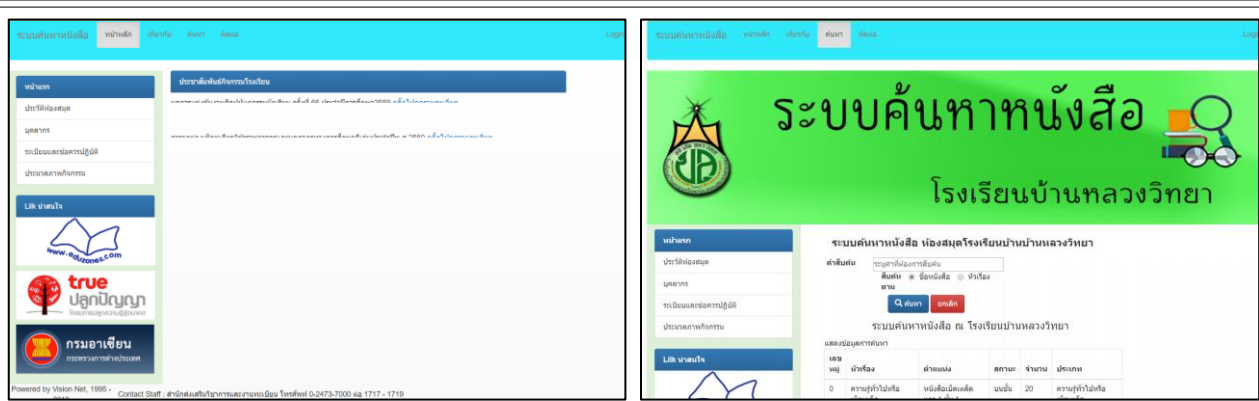
ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าเฉลี่ยแปลผลโดย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

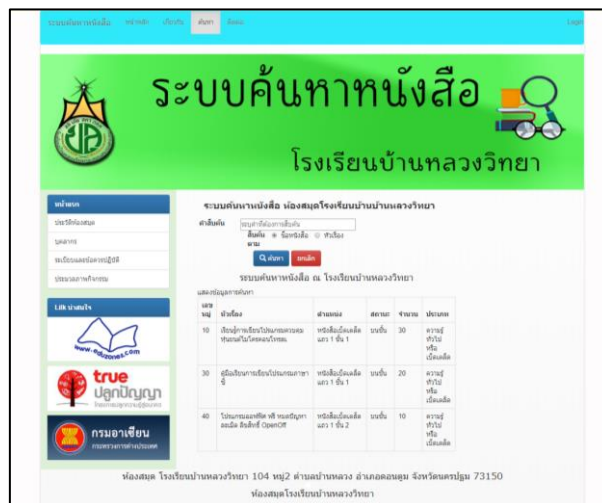
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการสืบทันหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาตามทฤษฎีที่ออกแบบไว้ ซึ่งผลแสดงดังรูปที่ 2



หน้าระบบ

หน้าสืบค้นหนังสือ



หน้าข้อมูลหนังสือ

ภาพที่ 2 ตัวอย่างหน้าระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

จากภาพที่ 2 พบว่า ระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาส่วนของผู้ดูแล ประกอบด้วย นำเข้าข้อมูล การสืบค้นหนังสือ การสืบค้นหนังสือ และการบอกสถานะหรือตำแหน่งของหนังสือ ให้แก่ผู้มาใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกต่อนักเรียน

4.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา

ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด	$\bar{X}$	SD.	แปลผล
1. ความสามารถในการใช้งานง่าย	4.01	0.72	มาก
2. ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล	3.88	0.78	มาก
3. ความสม่ำเสมอบนหน้าเว็บไซต์	3.26	0.72	ปานกลาง
4. ความสมบูรณ์ของการแสดงผล	3.15	0.78	ปานกลาง
5. ความสามารถในการสืบค้น	3.74	0.93	มาก
โดยรวม	3.61	0.79	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.61$, $SD. = 0.79$) เมื่อ พิจารณารายด้าน พบว่า รายการประเมิน 3 รายการ ให้ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการใช้งานง่าย ($\bar{X} = 4.01$, $SD. = 0.72$) ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล ($\bar{X} = 3.88$, $SD. = 0.78$) และความสามารถในการสืบค้นการแสดงผล ($\bar{X} = 3.74$, $SD. = 0.93$) และรายการประเมิน 2 รายการ ผู้ประเมินให้ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ได้แก่ ความสม่ำเสมอบนหน้าเว็บไซต์ ($\bar{X} = 3.26$, $SD. = 0.72$) และความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล ($\bar{X} = 3.15$, $SD. = 0.78$)

5. สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยาได้แนวคิดในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพของนักเรียน โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา โดยมีเป้าหมายหลักที่สำคัญคือ การพัฒนาระบบการสืบค้นหนังสือในห้องสมุด โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา การออกแบบนี้เน้นให้สามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งการออกแบบเพื่อให้ใช้งานได้ดีถือเป็น คุณลักษณะอย่างหนึ่งของระบบซอฟต์แวร์ สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบ พบว่าผู้ ประเมินให้การยอมรับในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.79 โดยประเด็นที่สำคัญที่ได้การ ยอมรับจากผู้ประเมินในระดับมากที่สุดคือ ความสามารถในการใช้งานง่าย ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลและความสามารถในการสืบค้นการแสดงผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาภรณ์ ทาทอง เรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อ รายงานข้อมูลตัวชี้วัดผลการดำเนินงานของโรงพยาบาลลำพูน พบว่าการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ในด้านความถูกต้องและลักษณะการใช้งานที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ผลลัพธ์ของการแสดงผลตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และการยอมรับจากผู้ประเมินในระดับปานกลาง คือ ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล และความสามารถใน การสืบค้น สอดคล้องกับงานวิจัยของศุกรินทร์ วิมุกตายน ศุกรินทร์ วิมุกตายน (2548) ที่วิจัยเรื่อง ความสำเร็จและความล้มเหลวในการ สืบค้น สารนิเทศจากฐานข้อมูลเครือข่ายสารสนเทศห้องสมุด ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยของนิสิตปริญญาโท (ภาคนอกเวลาราชการ) ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ระบบฐานข้อมูลมี ข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จึงทำให้การสืบค้นประสบความสำเร็จ

6. ข้อเสนอแนะ

- 6.1 ส่วนของการค้นหาควรเพิ่มคำคล้าย และให้มีการรองรับคำค้นแบบมีเงื่อนไขได้
- 6.2 ควรมีการพัฒนาบบให้เป็นสถาปัตยกรรมแบบ 3-tier เพื่อให้การทำงานได้รวดเร็วขึ้น
- 6.3 ระบบงานให้สามารถรองรับการทำงานแบบการบริการบนเว็บ (Web Service) เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูล ร่วมกัน

7. เอกสารอ้างอิง

- ธนาภรณ์ ทาทอง. (2556). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานข้อมูลตัวชี้วัดผลการดำเนินงานของโรงพยาบาลลำพูน. การค้นคว้าแบบอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปาริชาติ เสาร์ยะวิเศษ, สมาน ลอยฟ้า และดุษฎี อายุวัฒน์. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรู้ สารสนเทศของนักเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศไทย. *วารสารบรรณศาสตร์ มศว*, 2, 73 – 96.
- พิมล เมฆสวัสดิ์. (2551). การประเมินคุณภาพการบริการของสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. *วารสารบรรณศาสตร์ มศว*, 1, 34 – 45.
- ศุกรินทร์ วิมุกตายน. (2548). ความสำเร็จและความล้มเหลวในการสืบค้นสารนิเทศจากฐานข้อมูลเครือข่ายสารสนเทศ ห้องสมุด ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยของนิสิตปริญญาโท (ภาคนอกเวลาราชการ) ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะ รัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *ข่าวสารห้องสมุดในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 21(2), 6-11.

Francy D. Rodríguez, Silvia T. Acuña, Natalia Juristo. (2558). “Design and Programming Patterns for Implementing Usability Functionalities in Web Applications,” *Journal of Systems and Software*. Available online 11 April 2015, ISSN 0164-1212

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังและพิทักษ์ผืนป่าด้วยเทคโนโลยีระบบอัจฉริยะ

อัษฎายุธ อำนบุญ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเทคโนโลยี Machine Learning มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและรักษาผืนป่า โดยการตรวจสอบเสียงที่รับได้ด้วย ReSpeak Mic Array มาทำการประมวลผลด้วย Machine Learning เพื่อแยกเสียงระหว่างเสียงเลื่อยยนต์ เครื่องยนต์รถบรรทุกออกจากเสียงธรรมชาติ โดยเครื่องเฝ้าระวังและพิทักษ์ผืนป่าด้วย AI อัจฉริยะแบบ IoT จะถูกติดตั้งอยู่บนต้นไม้ และระบบจะทำการตรวจสอบเสียงที่จับได้ทุกๆ 2 วินาที ตลอด 24 ชั่วโมง เมื่อระบบตรวจพบเสียงและผ่านกระบวนการตรวจสอบแล้ว หากพบว่าเป็นเสียงเลื่อยยนต์ หรือเสียงรถบรรทุก ระบบจะส่งสัญญาณเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านทาง Application Line ผลจากการทดลองเบื้องต้นในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 5 เมตร พบว่าในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 2 เมตร ระบบสามารถตรวจจับสัญญาณเสียงได้ค่อนข้างแม่นยำจากการทดสอบระบบสามารถระบุว่าเป็นเสียงชนิดใดได้ 4 ถึง 5 ครั้ง ติดต่อกัน และในระยะ 3 เมตร ถึง 5 เมตร ระบบสามารถระบุว่าเป็นเสียงชนิดใดได้ 2 ถึง 4 ครั้ง ซึ่งมีข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้ เนื่องด้วยการรับสัญญาณเสียงและประมวลผลนั้นมีความคลาดเคลื่อน อาจเกิดจาก ข้อมูลที่ได้นำมาทำเป็น Data Set นั้น ทางผู้ดำเนินงานได้อัดเสียงมาจากลำโพง ซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของเสียงจากต้นกำเนิดจริงได้ และควรเก็บ Data Set ที่มีความหลากหลาย ทั้งจากต้นกำเนิดเสียงจริง และจากลำโพง และทำการเพิ่มจำนวนรอบในการเทรนเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบให้มีความแม่นยำมากขึ้น

คำสำคัญ: การประยุกต์ใช้ Machine Learning การทดสอบประสิทธิภาพของการแยกเสียง

1. บทนำ

ปัจจุบันพื้นที่ผืนป่าทั้งในและนอกประเทศมีจำนวนน้อยลงทุกปีอย่างต่อเนื่อง เหตุเพราะมีการตัดไม้ทำลายป่ารวมถึงการล่าสัตว์ป่าจึงทำให้พื้นที่ผืนป่าลดน้อยลง จนเกิดปัญหาและภัยธรรมชาติต่างๆ เช่น ภาวะโลกร้อน น้ำท่วม ดินถล่ม และภัยแล้ง ทางผู้ดำเนินงานจึงคิดว่าหากสามารถรักษาผืนป่าเอาไว้ได้ก็จะช่วยป้องกันหรือลดภัยธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นได้ ด้วยขีดจำกัดของมนุษย์ที่ไม่สามารถสำรวจและตรวจสอบพื้นที่ทั่วทั้งผืนป่าตลอดทั้งวันทั้งคืนได้ ด้วยเทคโนโลยีนี้จะสามารถตรวจสอบผืนป่าได้เกินขีดจำกัดของมนุษย์ เพื่อขัดขวางการตัดไม้ทำลายป่า

ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบในการตรวจสอบสัญญาณเสียงและประมวลผลเสียงที่ได้ว่าเป็นเสียงเลื่อยยนต์ หรือเสียงเครื่องยนต์รถบรรทุก หลังจากนั้นอุปกรณ์จะถูกทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานว่าระบบมีความแม่นยำมากน้อยแค่ไหน และทำการจดบันทึกเพื่อเป็นข้อมูลผลการวิจัยต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาและดำเนินงานสร้างระบบเฝ้าระวังและพิทักษ์ผืนป่าด้วย AI อัจฉริยะ
- 2.2 เพื่อสร้างอุปกรณ์ต้นแบบและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

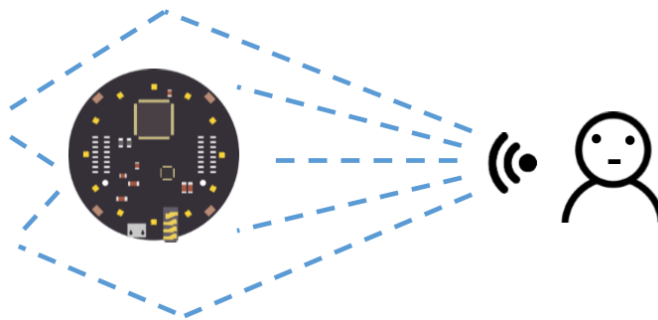
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง

3.1 Machine Learning

ส่วนเรียนรู้ของเครื่อง ถูกใช้งานเสมือนเป็นสมองของ AI (Artificial Intelligence) Machine Learning เรียนรู้จากสิ่งที่เราส่งเข้าไปกระตุ้น แล้วจดจำไว้เป็นมันสมอง ส่งผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลข หรือ Code ที่ส่งต่อไปแสดงผล หรือ AI นำไปแสดงการกระทำ Machine Learning เอง สามารถนำไปใช้งานได้หลายรูปแบบ ต้องอาศัยกลไกที่เป็นโปรแกรม Algorithm ที่มีหลากหลายแบบ

3.2 ReSpeak Mic Array

ReSpeak Mic Array เป็นโซลูชันที่ใช้ฮาร์ดแวร์สำหรับการสร้างหรือเพิ่มส่วนต่อประสานเสียง บอร์ดเป็นอุปกรณ์ไมโครโฟนอาร์เรย์ระยะไกลที่สามารถตรวจจับเสียงได้ไกล แม้จะมีเสียงรบกวนรอบข้าง และสามารถรับเสียงได้รอบทิศทาง



ภาพที่ 1 ReSpeak Mic Array สามารถรับสัญญาณเสียงได้รอบ

3.3 Keras

เป็น deep learning framework สำหรับ python ที่ทำใช้สำหรับช่วยเทรนโมเดลด้วย deep learning

ข้อดีของ Keras

1. อนุญาตให้ใช้ code เดียวกันในการรันทั้ง CPU และ GPU ได้เหมือนกัน
2. API ง่ายต่อการใช้งานและทำให้ เริ่มต้นแบบในการสร้าง deep learning model เสริมเร็ว
3. มีฟังก์ชัน build-in ในการใช้งาน convolution network สำหรับงาน computer vision และงาน recurrent network สำหรับงาน sequence processing
4. สนับสนุนการทำงานของ network รูปแบบใดๆ ก็ได้ เช่น MIMO models, layer sharing, model sharing และอื่นๆ สิ่งนี้หมายความว่า Keras เหมาะสำหรับการสร้าง deep learning model ในทุกๆ แบบ จาก generative adversarial network ไปจนถึง neural turing machine

3.4 การใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์ดัชนีราคาหลักทรัพย์

สุรัชย์ จันทรจรัส และ วชิราภรณ์ แก้วมาตย์ (2556) ได้ทำการศึกษาหาตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของ 9 ประเทศหลัก ได้แก่ ไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา อังกฤษญี่ปุ่น และฮ่องกงโดยใช้ข้อมูลราคาปิดรายวันของดัชนีราคาหลักทรัพย์ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2550 ถึงวันที่ 29 มิถุนายนพ.ศ. 2555 รวมจำนวนข้อมูลทั้งสิ้น 1,435 วันเป็นข้อมูลชุดแรกสำหรับสร้างแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมและข้อมูลชุดที่สองคือ วันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 รวมประมาณ 100 วันเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการพยากรณ์ แล้วนำข้อมูลนี้มาสร้างรูปแบบการพยากรณ์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น ได้แก่ 1 ชั้นอินพุต (input layer) 1 ชั้นซ่อนเร้น (hidden layer) และ 1 ชั้นเอาต์พุต (output layer) และให้การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมเป็นแบบแพร่ย้อนกลับผลการศึกษาพบว่าโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำโดยมีค่า MAPE ของข้อมูลชุดทดสอบ (test) ของประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ไทย

สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น และฮ่องกง มีค่า MAPE 0.198, 0.2367, 0.1983, 0.4191, 0.9812, 0.7045x10⁻¹, 0.5206, 0.5157x10⁻¹ และ 0.6634x10⁻¹ ตามลำดับ

3.5 ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน raspberry pi บนเครือข่าย 3G

อภิสิทธิ์ นคิลี , กิตติพงษ์ สุวรรณราช (2558) งานวิจัยพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า raspberry pi บนเครือข่าย 3G โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะได้ว่าเราลิมิตอุปกรณ์ชนิดไหนที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันและนอกจากนี้ ยังสามารถสั่งปิดเปิดได้ด้วย แต่ในบางพื้นที่อินเทอร์เน็ตไม่สามารถเข้าไปทำการติดตั้งได้ แต่พื้นที่นั้น ยังมีเครือข่าย 3G เราจึงพัฒนาให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่ายบนเครือข่าย 3G เพื่อควบคุมในระยะไกลได้

3.6 การตรวจสอบข่าวปลอมด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง

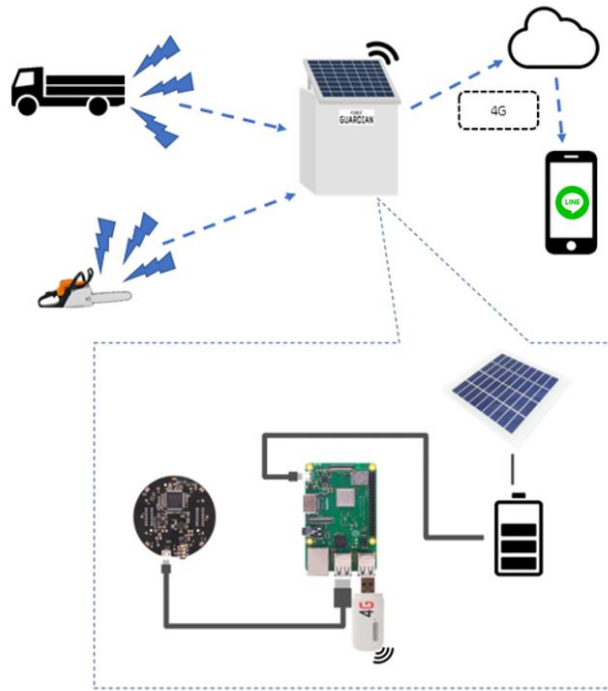
สุปัญญา อภิวงศ์โสภณ (2561) ทำการวิจัยการตรวจจับข่าวปลอมบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์ด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง โดยใช้การเรียนรู้ด้วยเครื่องสามวิธี ได้แก่ Naive Bayes, Neural Network และ Support Vector Machine โดยเก็บข้อมูลจากหัวข้อข่าวที่เป็นภาษาไทย ในระหว่างเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ผลการวิจัยพบว่าทั้งสามวิธีสามารถตรวจจับข่าวปลอมในชุดข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ร้อยละความถูกต้องของวิธี Naive Bayes คือ 96.08 เปอร์เซ็นต์ Neural Network 99.89 เปอร์เซ็นต์ และ Support Vector Machine 99.89 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวปลอมและชี้ให้เห็นลักษณะของข่าวปลอมที่พบในชุดข้อมูล

3.7 ระบบตรวจจับการจราจรบนถนนเชิงเสี่ยงด้วยวิธีทางปัญญาประดิษฐ์

อภิวัฒน์ จันโท (2558) วิจัยระบบตรวจจับการจราจรบนถนนเชิงเสี่ยงด้วยวิธีทางปัญญาประดิษฐ์โดยใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลของสัญญาณเสียงที่ได้จากพาหนะเคลื่อนที่บนถนน ซึ่งการทำงานแบ่งออกเป็น 3กระบวนการคือ (1) กระบวนการลดสัญญาณรบกวนและการปรับแต่งสัญญาณเสียง ด้วยวิธีการประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น (2) กระบวนการสกัดค่าคุณลักษณะเด่นของสัญญาณเสียงโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ด้วยวิธีการประยุกต์ใช้สมประสิทธิ์เซปสตรัลบนความถี่เมล (MFCC) (3) กระบวนการเรียนรู้ ทดสอบความคล้ายคลึงของรูปแบบและกฎเกณฑ์การตัดสินใจ ใช้เครือข่ายประสาทเทียมแบบพหุชั้นโรโซแนนซ์แบบปรับตัวด้วยเครือข่าย simplified fuzzy ARTMAP จากผลการทดสอบถนนมิตรภาพ ด้านหน้าการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จ.นครราชสีมา มีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจจับสูงถึง 91.67 เปอร์เซ็นต์ ถนนสนามบินเล็ก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จ.ชลบุรี มีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจจับและมีความถูกต้องสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และถนน ซอยวัดวังหิน อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี มีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจจับสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์

3.8 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตร

อำนวย เรืองวาริ, ศิริชัย ต่อสกุล, วิรัชย์ โยชนรินทร์ และ กุลกนิษฐ์ ทองเงา (2558) นำเสนอการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตรกรรม เนื่องจากระบบดังกล่าวสามารถผลิตไฟฟ้าได้แล้วยังสามารถเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการสร้างระบบฯ เพื่อให้ชาวบ้านมีความรู้ความเข้าใจในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน โดยระบบดังกล่าวถูกออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัด สามารถเคลื่อนที่ได้เพื่อให้เหมาะกับการนำไปใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ได้อย่างคล่องตัวและเหมาะสม ระบบต้นแบบฯสามารถกำเนิดพลังงานไฟฟ้าได้ 490 วัตต์ พลังงานที่ด้านเอาต์พุตของระบบสามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่องทางโดยผ่านแผงวงจรควบคุมการประจุไฟฟ้าได้แก่ เอาต์พุตแรกคือการจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 100แอมแปร์/ชั่วโมง 24 โวลต์ เอาต์พุตที่สองเป็นการจ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไม่เกิน 1,000 วัตต์ ส่วนเอาต์พุตสุดท้ายคือต่อกับปั้มน้ำขนาด 24 โวลต์ 288 วัตต์ การทดสอบระบบพบว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและสามารถเคลื่อนที่ไปในสถานที่ต่างๆ ตามการประยุกต์ใช้งาน



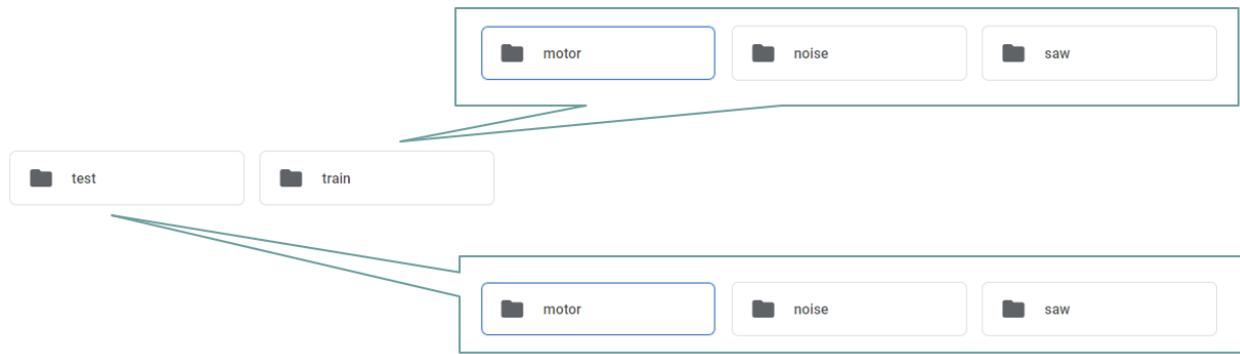
ภาพที่ 2 ระบบการทำงานของอุปกรณ์

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

โดยในขั้นตอนการพัฒนา เริ่มต้นจากการพัฒนาและออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเสียงเพื่อนำมาใช้สำหรับเทรนโมเดล (Data Set) เนื่องจากทางผู้พัฒนาไม่สามารถเก็บข้อมูลเสียงจากต้นกำเนิดเสียงจริงได้ทางผู้พัฒนาจึงได้เลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลเสียงจากลำโพง ด้วยอุปกรณ์เก็บเสียง (ReSpeak Mic Array) โดยเสียงที่ได้จะเป็นไฟล์ .wav และบันทึกชื่อไฟล์ลงใน .csv โดยแยกชนิดของข้อมูลเป็น เสียงเครื่องยนตร์รถบรรทุก (motor) = 0 , เสียงเลื่อยยนต์ (saw) = 1 , และเสียงรบกวน (noise) = 2 ในการเตรียมข้อมูลจะต้องแบ่งเป็นอย่างละ 70% ในไฟล์เดอร์ชื่อว่า Train และ 30% ในไฟล์เดอร์ชื่อว่า Test ดังตัวอย่างในภาพที่ 4



ภาพที่ 3 แสดงการรับสัญญาณเสียงด้วย ReSpeak Mic Array



ภาพที่ 4 แสดงการแบ่ง Data Set เป็น Train และ Test

ทางผู้จัดทำเลือกใช้ Colab ในการเทรนโมเดล โดย Colab เป็น Application ของ Google ใช้สำหรับทำ Machine Learning โดยเฉพาะ สามารถใช้ GPU ของทาง Google ได้ โดยในการใช้ในแต่ละครั้งจะมีเวลาจำกัด หากหมดเวลาแล้วสามารถเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานต่อได้ เหมาะสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีการ์ดจอ หรือ เครื่องที่มีสเปคต่ำ คล้ายกับการใช้งาน Jupyter Notebook ของ Anaconda Navigator เพียงแต่จะมีการซิงค์ของข้อมูลใน Google ไดรฟ์ ที่ต่างออกไปจาก Jupyter Notebook โดยจะต้อง Upload File ของ Data Set ที่เตรียมไว้ข้างต้น รวมถึง File .csv ไปที่ Google ไดรฟ์ เพื่อใช้สำหรับเทรนโมเดล

```
Epoch 54/60
9/9 [=====] - 21s 2s/step - loss: 0.8654 - acc: 0.6174 - val_loss: 0.5609 - val_acc: 0.8438
Epoch 55/60
9/9 [=====] - 30s 3s/step - loss: 0.7329 - acc: 0.7083 - val_loss: 0.7001 - val_acc: 0.6875
Epoch 56/60
9/9 [=====] - 23s 3s/step - loss: 0.7733 - acc: 0.6319 - val_loss: 0.6481 - val_acc: 0.7812
Epoch 57/60
9/9 [=====] - 21s 2s/step - loss: 0.7248 - acc: 0.6701 - val_loss: 1.2911 - val_acc: 0.0000e+00
Epoch 58/60
9/9 [=====] - 26s 3s/step - loss: 0.6626 - acc: 0.7396 - val_loss: 1.4105 - val_acc: 0.5000
Epoch 59/60
9/9 [=====] - 24s 3s/step - loss: 0.7270 - acc: 0.6771 - val_loss: 1.2815 - val_acc: 0.5000
```

ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างของการเทรนโมเดล

ขั้นตอนในการดำเนินงานหลังจากได้ตัวโมเดลสำหรับใช้งานแล้ว โดยตัวโมเดลที่ได้จะถูกบันทึกอยู่ใน Google Drive ในโฟลเดอร์เดียวกับที่เก็บ Data Set เอาไว้ในข้างต้น ทางผู้จัดทำได้ทำการทดลองตัวโมเดลเบื้องต้นด้วยเสียงเลื่อยยนต์ และเสียงเครื่องยนต์รถบรรทุก ที่ได้ทำการบันทึกเอาไว้ โดยตัวโมเดลที่ได้นั้นยังมีความแม่นยำที่ค่อนข้างต่ำ ดังภาพที่ 6 สังเกตได้ว่ามีความแม่นยำเพียงประมาณ 33.3% เท่านั้น ทางผู้ดำเนินงานจึงเทรนตัวโมเดลเพิ่ม โดยตัวโมเดลนั้นจะมีความแม่นยำขึ้นถ้าหากได้ทำการเทรนที่มากพอ ดังภาพที่ 7 สังเกตได้ว่าตัวโมเดลมีความแม่นยำเพิ่มขึ้นเป็น 97.8%

```
model.load_weights("baseline_cnn2.h5")

file_test = load_audio_file("train/saw/A0010.wav")
file_test.shape
y = np.expand_dims(file_test, axis=0)
y = np.expand_dims(y, axis=2)
y.shape
model.predict(y)

array([[0.33316672, 0.33370396, 0.33312932]], dt
```

ภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างของการทดสอบว่าตัวโมเดลที่ได้ จากผลของการเทรนไป 100 รอบ

```
[37] model.load_weights("baseline_cnn3.h5")

file_test = load_audio_file('train/saw/A0010.wav')
file_test.shape
y = np.expand_dims(file_test, axis=0)
y = np.expand_dims(y, axis=2)
y.shape
model.predict(y)

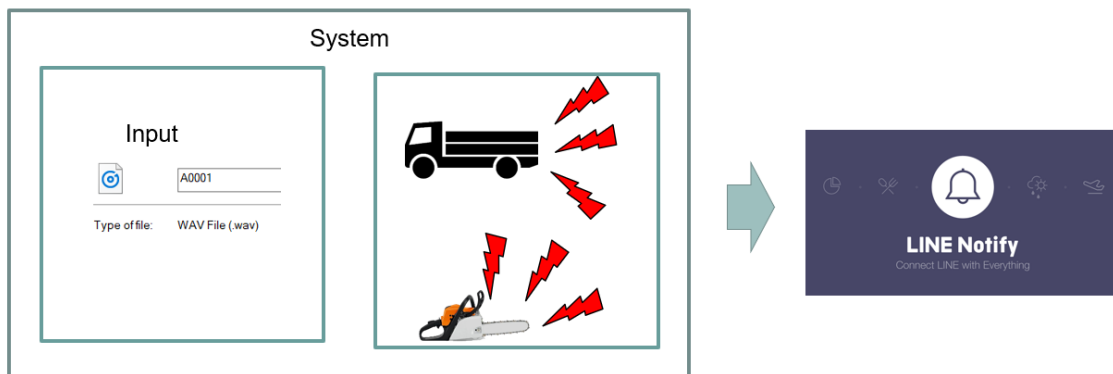
array([[0.01710057 0.9785162 0.00438329]], dtype=object)
```

ภาพที่ 7 แสดงตัวอย่างของการทดสอบว่าตัวโมเดลที่ได้ จากผลของการเทรนไป 300 รอบ

ขั้นตอนในการดำเนินงานในส่วนของตัวอุปกรณ์ ทางผู้จัดทำเลือกใช้ Raspberry Pi 4 เพื่อที่ตัวอุปกรณ์จะสามารถใช้งานตัวโมเดลได้ ตัวอุปกรณ์จะต้องติดตั้ง Tensorflow , Keras , Node-red และ Driver ของ ReSpeaker Mic Array โดยระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

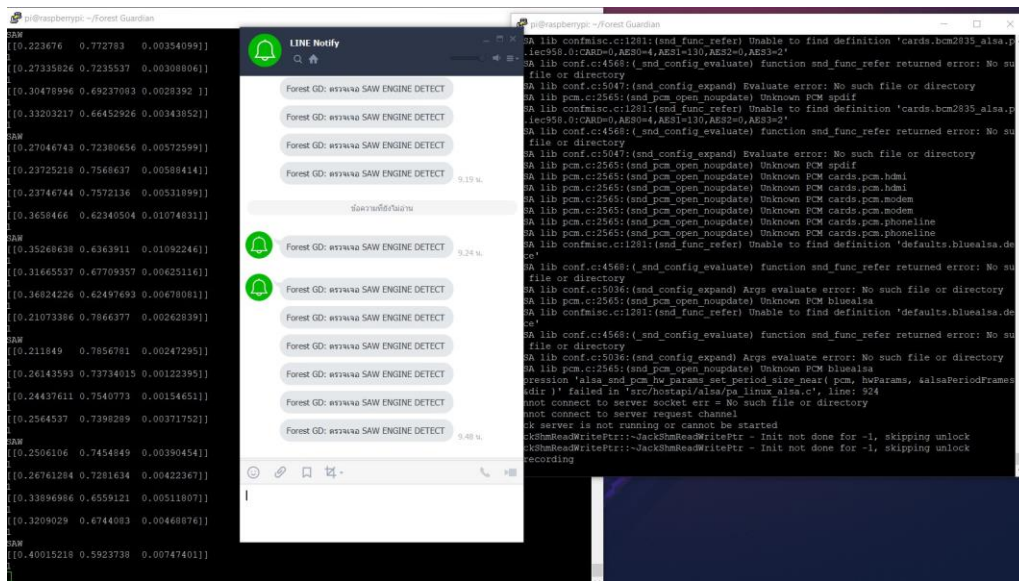
ส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนของการบันทึกเสียงเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบโดยจะบันทึกทุก 2 วินาที

ส่วนที่ 2 จะเป็นส่วนของการตรวจสอบเสียงที่ได้มาจากส่วนที่ 1 โดยจะตรวจสอบทุก 2 วินาที

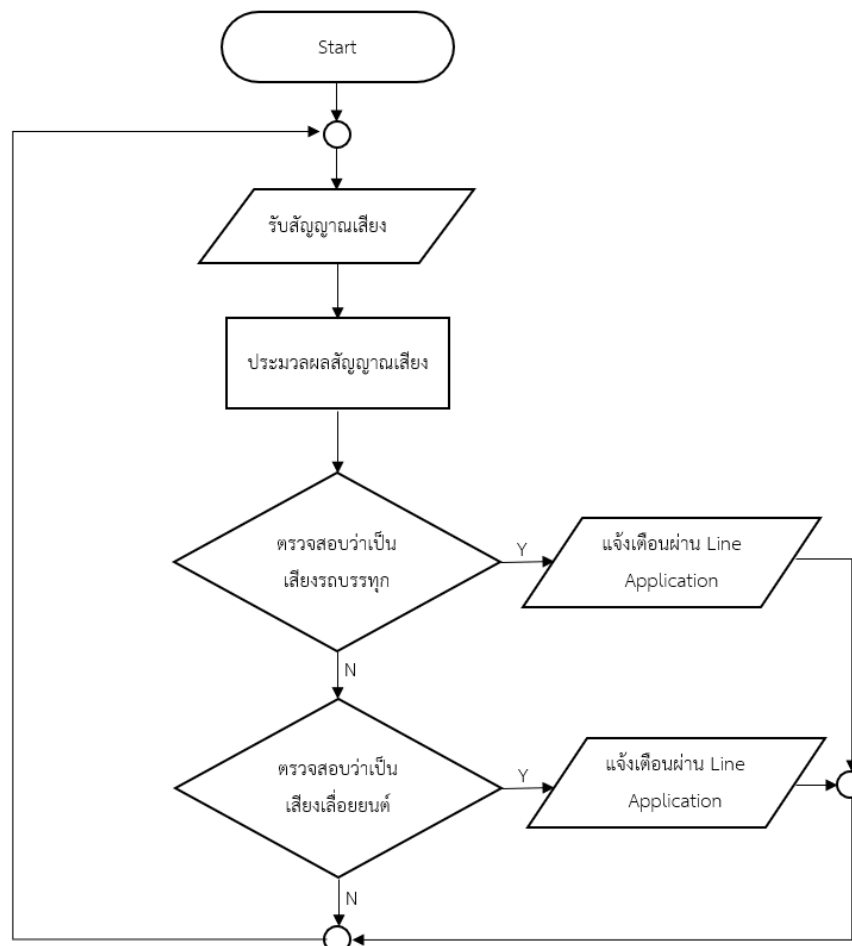


ภาพที่ 8 แสดงการแบ่งส่วนการทำงานของระบบ

ระบบจะทำการตรวจสอบเสียงที่ได้รับ โดยการนับจำนวนของการทายเป็นเสียงของอะไร จะนวน 5 ครั้ง เมื่อครบตามจำนวนระบบจะส่งสัญญาณเตือนไปที่ Application Line ผ่าน Line Notify



ภาพที่ 9 แสดงการนับจำนวน และส่งสัญญาณเตือนไปที่ Application Line



ภาพที่ 10 แสดงผังงานของระบบ

แผนการทดสอบหาประสิทธิภาพของระบบ

- 1) ทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถตรวจจับเสียงได้ในระยะเท่าใดโดยการเปิดคลิปเสียง เลื้อย, เครื่องยนต์ ในระดับเสียงที่คงที่ในระยะทดสอบ 30 เซนติเมตร ถึง 5 เมตร จำนวน 2 ชุด

- 2) ทดสอบว่าในระยะดังกล่าวตามข้อ 1 สามารถตรวจจับได้แม่นยำเท่าใด โดยจะทดสอบ 5 ครั้งต่อ 1 ระยะ
- 3) ทดสอบด้วยเสียงจากลำโพง เช่นเดียวกับตอนเก็บข้อมูลในขั้นเดิม Data Set

5. ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานได้ทำการทดลองตามแผนการทดลองสังเกตได้ว่า

1. ยังมีระยะห่างมากเท่าใด การตรวจจับของเสียงก็ยังมีประสิทธิภาพลดน้อยลงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับความดังของเสียงด้วย จากการทดลองนี้ผู้ทำการวิจัยโครงการได้กำหนดเสียงให้มีความคงที่เพื่อการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ
2. จากการทดสอบนี้ผู้ทำการวิจัยโครงการได้ใช้เพียงลำโพงในการทดสอบ จึงอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดของเสียงจากเสียงรบกวนได้จริง
3. Data Set ที่ผู้วิจัยโครงการได้เก็บรวบรวมมานั้น ผู้วิจัยได้เก็บมาจากเสียงของลำโพง จึงอาจทำให้มีความผิดพลาดของเสียงจากต้นกำเนิดจริง

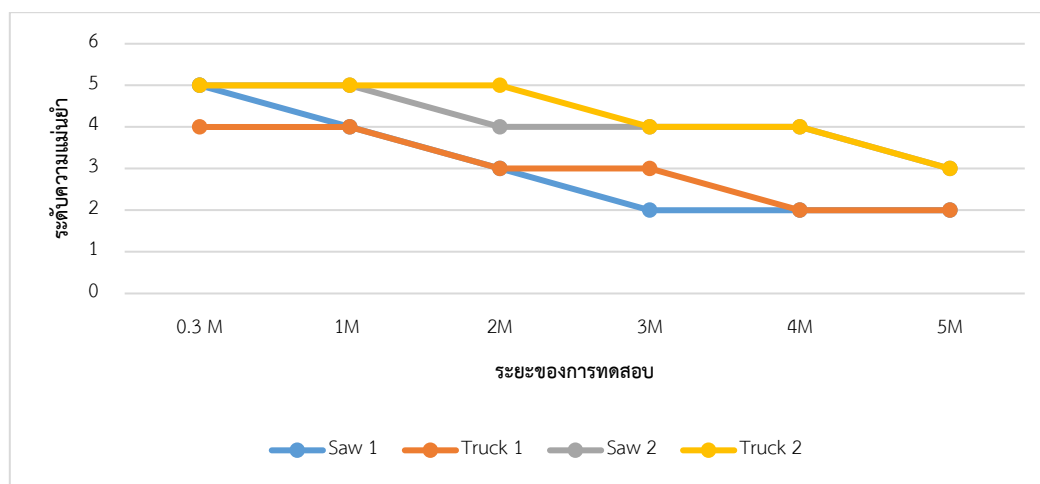
ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองจากคลิปเสียงชุดที่ 1 คือ เสียงเลื่อยยนต์ 1 เสียง และเครื่องยนต์รถบรรทุก 1 เสียง พบว่าในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร ระบบสามารถตรวจจับและประมวลผลได้ค่อนข้างแม่นยำ และลดลงเมื่อมีระยะการทดสอบมากขึ้น

คลิปเสียงชุดที่ 1		
ระยะการทดสอบ (เมตร)	จำนวนที่ตรวจจับได้ใน 5 ครั้ง	
	Saw	Truck
0.3	5	4
1	4	4
2	3	3
3	2	3
4	2	2
5	2	2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองจากคลิปเสียงชุดที่ 2 คือ เสียงเลื่อยยนต์ 1 เสียง และเครื่องยนต์รถบรรทุก 1 เสียง พบว่าในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 4 เมตร ระบบสามารถตรวจจับและประมวลผลได้ค่อนข้างแม่นยำ และลดลงเมื่อมีระยะการทดสอบมากขึ้น

คลิปเสียงชุดที่ 2		
ระยะการทดสอบ (เมตร)	จำนวนที่ตรวจจับได้ใน 5 ครั้ง	
	Saw	Truck
0.3	5	5
1	5	5
2	4	5
3	4	4
4	4	4
5	3	3

จากตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 เป็นการจดบันทึกการทดสอบระยะการทดสอบในการรับสัญญาณเสียงและการประมวลผลของเสียงที่ได้รับ จากนั้นทำการเปรียบเทียบการทดสอบดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบของการทดสอบในระยะต่างๆ

จากภาพกราฟจะสังเกตได้ว่าการทดสอบด้วยคลิปเสียงชุดที่ 1 ในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร และการทดสอบคลิปเสียงชุดที่ 2 ในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 4 เมตร ตัวอุปกรณ์สามารถรับสัญญาณของเสียงและมีความแม่นยำที่ดี เมื่อมีระยะห่างเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการรับสัญญาณเสียงและความแม่นยำในการตรวจสอบก็จะลดลงตามไปด้วย ทั้งนี้ในกรณีของคลิปเสียงชุดที่ 1 ได้มีความคลาดเคลื่อนของเสียงด้วยจากคลิปเสียงอาจจะมีเสียงการพูดแทรก หรือเสียงเบากว่าคลิปเสียงชุดที่ 2

6. สรุปและอภิปราย

งานวิจัยนี้ทำการทดสอบการตรวจจับสัญญาณเสียงและประมวลผลจากเสียงที่ได้รับโดยการประยุกต์ใช้ Machine Learning ในการพัฒนาระบบ การทดสอบตัวโมเดลในขั้นแรกพบว่ามีความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ค่อนข้างสูงโดยความแม่นยำอยู่ที่ประมาณ 33.3% จึงทำการเทรนเพิ่มจาก 100 รอบ เป็น 300 รอบ ผลปรากฏว่าความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์น้อยลง โดยมีความแม่นยำอยู่ที่ 97.8% และการทดสอบระบบที่ระยะ 30 เซนติเมตร จากนั้นจึงเพิ่มระยะการทดสอบขึ้นจนถึง 5 เมตร โดยเสียงที่ทำการทดสอบมาจากลำโพง คลิปเสียงที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 2 ชุด ในระยะ 30 เซนติเมตร ถึง 2 เมตร ระบบสามารถรับสัญญาณเสียงและประมวลผลได้แม่นยำติดต่อกันเฉลี่ยอยู่ที่ 4.3 ครั้ง และในระยะ 3 เมตร ถึง 5 เมตร ระบบสามารถประมวลผลได้แม่นยำติดต่อกันเฉลี่ยอยู่ที่ 2.9 ครั้ง พบข้อผิดพลาดดังนี้ในระหว่างการทดสอบหากมีเสียงรบกวนจากภายนอก เช่น เสียงเพลง ระบบจะไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นเสียงชนิดไหน เนื่องจากทางผู้ดำเนินงานวิจัยไม่ได้เก็บข้อมูลที่เป็นเสียงเพลงมาทำเป็น Data Set ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ต่อไป

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลให้มีความแม่นยำมากขึ้น จึงต้องเก็บข้อมูลที่มีความหลากหลาย ทั้งข้อมูลเสียงที่บันทึกมาจากลำโพง หรือข้อมูลเสียงที่บันทึกมาจากต้นกำเนิดเสียงจริง และเพิ่มจำนวนรอบในการเทรนให้มากขึ้น

7.2 ศึกษา Parameter ของ Deep learning ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มร้อยละของความแม่นยำให้มากขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

- สุปัญญา อภิวงษ์โสภณ. (2561). การตรวจสอบข้อผิดพลาดด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง. สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุรัชย์ จันทรจรัส และ วชิราภรณ์ แก้วมาตย์. (2556). การใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการพยากรณ์ดัชนีราคาหลักทรัพย์. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อภิสิทธิ์ นคิลี และ กิตติพงษ์ สุวรรณราช. (2558). ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน raspberry pi บนเครือข่าย 3G. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- อภิวัฒน์ จันโท. (2558). ระบบตรวจจับการจราจรบนถนนเชิงเสียงด้วยวิธีทางปัญญาประดิษฐ์. สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- อำนวย เรืองวารี, ศิริชัย ต่อสกุล, วิรัชย์ โยนรินทร์ และ กุลกนิษฐ์ ทองเงา. (2558). ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตร. ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียน

The development of a name checking system for tracking attendance behavior

ชินพัฒน์ ฉัตรแก้ว

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักเรียนโรงเรียนบ้านวังปรากฏ จังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อพัฒนาระบบเช็คชื่อ การขาด ลา มาสาย เมื่อศึกษาได้พบว่าโรงเรียนยังใช้การเช็คชื่อแบบใบอาจะทำให้สูญหายหรือเสียหายได้ จึงได้นำระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมของนักเรียนมาพัฒนา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. พัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนแบบมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ผ่านระบบออนไลน์ 2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียน กลุ่มตัวอย่างที่นำมาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ จำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องมือ ระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วม ผ่านระบบออนไลน์ และแบบสอบถามพฤติกรรมและรูปแบบ การบันทึกผลการเข้าเรียนของอาจารย์ผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถเช็คนักเรียนได้ตั้งแต่มาถึงโรงเรียนและกลับบ้าน โดยรวมนักเรียนมีพฤติกรรมเรียนเหมาะสมดีมาก เมื่อพิจารณาพบว่า พฤติกรรมเรียนมากที่สุดของนักเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาในแต่ละคาบ และน้อยที่สุดด้านการเข้าแถวทันหน้าเสาธง

คำสำคัญ : พฤติกรรมการเข้าเรียน ระบบเช็คชื่อ การพัฒนาระบบ

Adstract

The development of a system for tracking behavior for school students, Ban Wang Uttaradit Provincial To improve the check-in system When studies have found that the school is still using a check-in name, it may be lost or damaged. Therefore, the name check system has been introduced to track student behaviour to develop this research. 1. Develop a check-up system for tracking parental engagement behavior online 2. To assess the effectiveness of the follow-up performance behavior, such as: 2nd grade student, Ban Wang School 30 people using the tool 1) check the name of your online participation student admission behavior 2) The behavioral questionnaire and the recording format of the instructor's study results showed that the system was able to check the student from the school and back home, as well as the students have a very good teaching habits. When considering the most common student behaviors, At the time of each lesson and at least in front of the row. Flag Mast Keyword: Admission behavior, System name check, system development

Keywords: behavior, attendance, system name, system development.

1. บทนำ

โรงเรียนบ้านวังปรากภูมิ มีจำนวนนักเรียน 311 คน จึงทำให้การติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักเรียน ต้องใช้เวลานาน เนื่องจากผู้สอนจะต้องใช้ใบรายชื่อของแต่ละห้องเรียนมาเช็คชื่อเข้าเรียน จากนั้นในท้ายคาบอาจารย์ประจำวิชาจะต้องนำใบรายชื่อที่เช็คมาส่งให้กับอาจารย์ฝ่ายวิชาการเพื่อทำ การบันทึกสถิติการเข้าเรียนของ นักเรียนลงใน Excel จากนั้นก็จะมีการตรวจเช็คค่าแต่ละห้องเรียนมีการขาดเรียน การหนีเรียนหรือการลาเกิน จำนวนครั้งที่โรงเรียนกำหนดหรือไม่ ถ้าเกิดนักเรียนคนไหนมีการขาดเรียน การหนีเรียนหรือการลาที่ค่าค่าใกล้เคียง จำนวนครั้งที่ทางโรงเรียนกำหนดจะทำการแจ้งผู้อำนวยการ และเชิญผู้ปกครองให้มารับทราบถึงพฤติกรรมของนักเรียนในปกครอง

มนเทียร ขาลี (2556) ได้ทำการศึกษาสาเหตุการมาเรียนสายของนักศึกษา ระดับชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาศรีสะเกษบริหารธุรกิจ ศึกษาตัวประกอบที่สัมพันธ์กับแนวโน้มในการ มาเรียนสายของนักศึกษาในระดับชั้นปวช. 2 แผนกวิชาแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาศรีสะเกษ บริหารธุรกิจปีการศึกษา 2556 พบว่าสาเหตุที่นักศึกษาที่มาเรียนสาย คือ มีปัญหาในการเดินทางมาเรียน มีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ และครูใช้อำนาจบังคับมากเกินไป อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอน ไม่น่าสนใจการคบเพื่อนไม่ดีครูไม่ยุติธรรมต่อการประเมินผลครูไม่เอาใจใส่และจูงใจนักศึกษาและผู้ปกครอง ขาดความเอาใจใส่ต่อการเรียนของนักศึกษาอยู่ในระดับน้อยตามลำดับ

สุวิกา สุทธิ (2550) ได้ทำการศึกษาสาเหตุการขาดเรียนของนักเรียนของนักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพนาโพธิ์จังหวัด สงขลา พบว่า ถึงแม้ว่าการเรียนการสอนจะดำเนินไปแต่นักเรียน ไม่สนใจและขาดเรียน ย่อมส่งผลกระทบต่อ การเรียนการสอนได้ ปัญหาสำคัญอย่างยิ่งคือ ต้องทราบสาเหตุ ของปัญหาและสามารถวางแผนทางในการที่จะปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

จากการศึกษาของประสิทธิ์ สุวรรณมิตระ (2550) พบว่าการแก้ปัญหาการขาดเรียนและการออกกลางคันของนักเรียน เนื่องจากปัญหาจำเป็นและปัญหาเรื่องการเจ็บป่วยที่มีการพัฒนาได้ช้าเนื่องจากมีความบกพร่องทางร่างกายบ้าง ให้ครูเอาใจใส่และดูแลอย่างใกล้ชิด นักเรียนจะสามารถเรียนรู้และปรับตัวให้เข้ากับเพื่อน ได้ นักเรียนจะมีความสุขต่อการเรียน

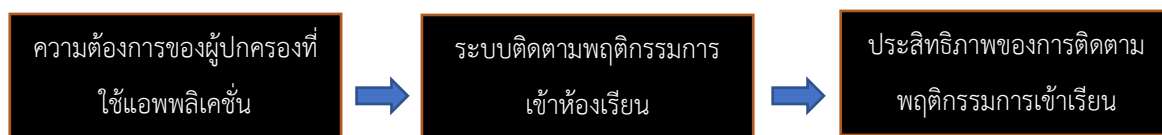
จากการศึกษาของบงอร์ สง่างษ์ (2549) ทำการศึกษาสาเหตุการขาดเรียนของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่ามี 2 ด้าน คือ 1) ด้านปัญหาส่วนตัวของนักศึกษาเอง ได้แก่ การมาสายและการนอนตื่น สาย และ 2) ด้านกฎระเบียบของสถานศึกษาได้แก่ การใส่กระโปรงผิดระเบียบ(เฉพาะนักศึกษาหญิง) เป็นต้น จากการศึกษาของภิญญา ขาประดิษฐ์ (2549) พบว่า หากนักเรียนขาดเรียนบ่อยหรือไม่เข้าเรียน ส่งผลให้เรียนไม่ทันเพื่อนในกลุ่มและหากขาดเรียนเกินร้อยละ 20 อาจส่งผลให้หมดสิทธิ์สอบและมีคะแนนผลการเรียนน้อย ความเอาใจใส่ของครูสามารถแก้พฤติกรรมขาดเรียนของนักเรียนได้ ทั้งนี้การดำเนินการได้ ประสานงานกับฝ่ายปกครอง เรื่อง การขาดเรียนของนักเรียน และได้รับติดต่อกับผู้ปกครองโดยตรง เพื่อเป็นการแจ้ง ให้ทราบถึงการหนีเรียน ของบุตร ซึ่งได้รับความร่วมมือจากผู้ปกครองในด้านการช่วยติดตามเป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลให้ นักเรียนขาดเรียนน้อยลง (เนาวรัตน์ ภิญญา, 2552) ซึ่งจากปัญหาและแนวทางที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ได้ถูกนำมาเป็นแนวทางในการพิจารณาเพื่อออกแบบ ระบบติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักเรียนโรงเรียนบ้านวังปรากภูมิ จังหวัดอุดรธานี

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 พัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักเรียนแบบมีส่วนร่วม ร่วมผ่านระบบออนไลน์
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียน

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถนำมาพัฒนาระบบสารสนเทศออนไลน์เพื่อติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักเรียนโรงเรียนบ้านวังปรากภูมิ จากนั้นจึงทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

แหล่งข้อมูล

- ผู้ปกครอง จำนวน 30 คน
- นักเรียน จำนวน 30 คน

5. วิธีดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อการวิจัยในชั้นเรียนจากปัญหาการเรียนของนักเรียน
2. จัดทำโครงร่างการวิจัยชั้นเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาของคณะครุศาสตร์สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
3. สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำแบบสอบถามการเรียนของนักเรียน
4. เก็บรวบรวมข้อมูลจริงโดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือแบบสอบถามการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนบ้านวังปรากภู จำนวน 30 คน

5. นำเสนอแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ โดยใช้โปรแกรม Excel
6. สรุปผลการวิเคราะห์ อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ปกครองที่ทดลองใช้งาน ระบบติดตามพฤติกรรมนักเรียนของโรงเรียนบ้านวังปรากภู

ความง่ายต่อการใช้งาน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพอใจ
1. ความเหมาะสมในการปฏิบัติงานได้ตรงกับผู้ใช้	4.4	0.52	มาก
2. การวางตำแหน่งองค์ประกอบของตัวฟังก์ชันต่าง ๆ	4.5	0.42	มากที่สุด
3. ความสามารถในการค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย	4.7	0.42	มาก
4. ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน	4.8	0.52	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการใช้งานระบบสารสนเทศ	4.3	0.48	มาก
6. รูปแบบการแสดงผลบนจอเหมาะสมและสวยงาม	4.8	0.42	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของข้อมูลที่แสดงผล	4.2	0.42	มากที่สุด
8. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของการแสดงผลข้อมูล	4.3	0.48	มาก
เฉลี่ย	4.5	0.46	มากที่สุด

6. ผลการวิจัย

สำหรับระบบการติดตามนักเรียนที่ขาด ลา มาสายบ่อย แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนไปยังผู้ปกครองหลายครั้งจนทำให้ได้รู้สึกรู้สึกว่าตนขาดเยอะแล้ว ถือเป็นแรงเสริม และจะมีการตอบสนองต่อสิ่งนั้นเพิ่มขึ้นมาก และจะทำให้เด็กมีแรงกดดันและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมาเรียนของตนเองอย่างมาก และจะค่อยๆปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเหล่านั้น ดังนั้นถ้าผู้ปกครองช่วยเสริมแรงให้นักเรียนของท่านนักเรียนก็จะสามารถกลับมาเป็นผู้เรียนที่ดีได้

ระบบได้มีประสิทธิภาพในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ และสามารถตอบสนองความต้องการในแต่ละค่าเฉลี่ยได้ 4.5 ส่วนประเด็นที่ยอมรับมากที่สุด คือ ความสามารถในการใช้งานระบบได้สะดวกและไม่ซับซ้อนในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.8 ในขณะที่ประเด็นรูปแบบการแสดงผลบนจอภาพ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 4.2 ซึ่งแสดงว่า ผู้วิจัยควรปรับปรุงให้สวยงามและเหมาะสมยิ่งขึ้น

7. สรุปผล

ระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามการมาเรียนของนักเรียนแบบผู้ปกครองมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ปกครองสามารถตรวจเช็คนักเรียนของท่านว่ามาถึงและกลับอย่างตรงเวลา และอำนวยความสะดวกในการเช็คชื่อของอาจารย์ และช่วยให้ทราบถึงข้อมูลของนักเรียนได้

8. ข้อเสนอแนะ

1. แอปพลิเคชันไม่ควรใส่แอปเฟดต่างๆ จนเยอะเกินไปเพราะผู้ปกครองบางท่านโทรศัพท์มือถือที่ใช้อาจจะเข้าต่อการตอบสนองของระบบ และทำให้ล่าช้าต่อการเช็คของผู้ปกครอง
2. ควรมีคู่มือการใช้และอธิบายในขั้นตอนของแอปพลิเคชันต่างๆ เพื่อให้ผู้ปกครองบางท่านสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

9. เอกสารอ้างอิง

- เนาวรัตน์ ภิญวีย์. (2552). การศึกษาความเอาใจใส่ของครูเพื่อการแก้พฤติกรรมขาดเรียนของนักเรียน กรณีศึกษา นายธรรศบุญนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3. (รายงานผลการวิจัย). โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง, ระยอง.
- ภิญญ ชำประดิษฐ์. (2549). การแก้ปัญหาการขาดเรียนของนักเรียนชั้น ปวช.2 วิชางานผลิตภัณฑ์และโลหะ แผ่น 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี. (รายงานผลการวิจัย). วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี, ชลบุรี.
- มณฑิร ชาลี. (2556). การศึกษาสาเหตุการมาเรียนสายของนักศึกษา ระดับชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาศรีสะเกษบริหารธุรกิจ. (รายงานผลการวิจัย). วิทยาลัยอาชีวศึกษาศรีสะเกษ, ศรีสะเกษ.
- สุวิกา สุทธิ. (2550). การศึกษาสาเหตุการขาดเรียนของนักเรียนของนักศึกษา. วิทยาลัยการอาชีพนาทวิจังหวัด สงขลา. (รายงานผลการวิจัย). วิทยาลัยการอาชีพนาทวิจังหวัดสงขลา, สงขลา.

การออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino
ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน
Design and Development Experimental Set for Projectile Motion
by Using Arduino Controlling Pressure of The Launch Water Rocket
with Learning Management Team - Game - Tournaments

ภควรรณ มะอานันต์^{1*}, รัตนภรณ์ นวะบุตร² และ จิราภรณ์ พงษ์โสภา³
Phakhawan Maanan^{1*}, Rattanaporn Nawabut² and Jiraporn Pongsopa³

^{1, 2, 3} หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บทคัดย่อ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่านักเรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง และส่วนใหญ่เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการบรรยาย ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดทดลองร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากการใช้ชุดทดลองร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน วิธีการดำเนินการวิจัย คือ 1) ออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino 2) นำชุดทดลองมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดลองของชุดทดลอง พบว่าความดันแปรผันตรงกับแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ และมุมที่ใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำ เท่ากับ 45 องศา ทำให้จรวดขวดน้ำเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 3) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ซึ่งเป็นระดับความพึงพอใจสูงสุด อย่างไรก็ตามการใช้ชุดทดลองจรวดขวดน้ำร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ต้องใช้เวลา 2 - 3 ชั่วโมง อีกทั้งการแนะนำวิธีการสาธิตการใช้ชุดทดลอง อาจส่งผลให้เวลาการทำกิจกรรมในห้องเรียนลดน้อยลง

คำสำคัญ: การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ฐานยิงจรวดขวดน้ำ วงจร Arduino การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน

Abstract

From a study of related research, students could not understand the correct physics content and most of the teaching management is the lecture method. Therefore, the purpose of this research includes: 1) to design and development experimental set for projectile motion by using Arduino controlling pressure of the launch water rocket with learning management team - game - tournaments, 2) to compare the learning achievement before and after using the experimental set with learning management team - game - tournaments and 3) to study the satisfaction of student on using the experimental set with learning management team - game - tournaments.

* Corresponding author : aew.muanfun@gmail.com

Methods of research were: 1) design and development experimental set for projectile motion by using Arduino controlling pressure of the launch water rocket and 2) applied the experimental set in conjunction with learning management team - game - tournaments. The results showed the following: 1) the results of the experiment, found that the pressure is direct variation to the force used to move the water rocket and the angles used to shoot the water rocket equal to 45 degrees to move the water rocket had the longest distance, 2) the student achievement in the post-test was higher than pre-test at a 0.05 level of significance and 3) The average student satisfaction was 4.21, which is the highest level of satisfaction. However, using the water rocket experimental with learning management team - game - tournament spent 2-3 hours in classroom, suggesting that demonstration method may less affect the time in classroom.

Keywords: Arduino, Launch Water Rocket, Learning Management Team - Game – Tournament, Projectile Motion

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนของวิชาฟิสิกส์นั้น ส่วนใหญ่ผู้สอนมักมุ่งเน้นการสอนโดยการบรรยายและการท่องจำ ขาดการจัดการเรียนการสอนควบคู่ไปกับการทดลอง จึงเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ขาดการฝึกทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาฟิสิกส์ โดยปัญหาดังกล่าวอาจเกิดจากปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการศึกษา สื่ออุปกรณ์การสอน เทคโนโลยี หรือระยะเวลาการจัดการเรียนการสอนที่ค่อนข้างจำกัด จึงไม่สามารถทำให้ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้อย่างมีคุณภาพ (กาญจนา จันท์ประเสริฐ, 2559) การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงหลักทฤษฎีจากนามธรรมเป็นรูปธรรมได้ จึงเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ตรวจสอบสิ่งที่ผู้เรียนในประเทศกัมพูชาคิดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ซึ่งได้นำแบบทดสอบปลายเปิดไปใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจผิดที่สอดคล้องกันหลายประการ และขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งกระบวนการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ คือ การทำกิจกรรมจรวดขวดน้ำ กล่าวคือการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำเป็นการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง และมีความสนุกสนาน อีกทั้งในปัจจุบันวงจร Arduino เป็นเทคโนโลยีที่การศึกษาไทยให้ความสนใจ เนื่องจากมีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น และง่ายต่อการพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรม จึงเป็นที่มาของการนำจรวดขวดน้ำมาประยุกต์ใช้กับวงจร Arduino ที่สามารถนำหลักการต่าง ๆ จากงานวิจัยที่ได้ทำการเก็บข้อมูลของจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ซึ่งเป็นการวัดความสูงและความเร่งของจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ในระหว่างที่จรวดขวดน้ำกำลังเคลื่อนที่ พบว่าจรวดขวดน้ำที่ทำการติดตั้งวงจร Arduino สามารถเก็บผลความเร่งของจรวดน้ำในระหว่างการเคลื่อนที่ได้เพียงอย่างเดียว แต่ไม่สามารถทำการวัดความสูงได้แน่นอน เนื่องจากจรวดขวดน้ำเกิดเหตุขัดข้อง รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน เป็นเทคนิคการสอนสามารถให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเองได้มากยิ่งขึ้น และส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน และแรงจูงใจของผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ทางฟิสิกส์ด้วยการจำลองการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน และการจัดการเรียนการสอนแบบทั่วไป พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้การจัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม (Nadrah, et al., 2017)

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นพบว่ามีการศึกษาความเข้าใจผิดของผู้เรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์หลายประการ การประยุกต์ใช้จรวดขวดน้ำกับวงจร Arduino และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับเซนเซอร์วัดความดันที่สามารถวัดความดันในการปล่อยจรวดขวดน้ำและนำชุดทดลองมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้จากการนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ขอบเขตของการวิจัย

3.1.1 ขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

ออกแบบและพัฒนาชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ ร่วมกับการนำชุดทดลองมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการนำค่าความดันที่วัดได้มาวิเคราะห์หาค่าความเร็วต้น โดยเปรียบเทียบวิธีการหาค่าความเร็วต้นจากแอปพลิเคชัน Speed Clock กับการคำนวณจากทฤษฎี และวิเคราะห์หาค่าระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ โดยเปรียบเทียบวิธีการหาค่าระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำจากการวัดระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ กับการคำนวณจากทฤษฎี

3.1.2 ขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนแผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ - ญี่ปุ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง ม. 5/4 ประจำปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมหารัชมงคล กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มแบบเจาะจง มีนักเรียนจำนวน 29 คน

3.1.3 ขอบเขตที่เกี่ยวกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของชุดทดลอง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชุดทดลอง และแบบบันทึกผลการทดลอง, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองและการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ซึ่งผู้ดำเนินการวิจัยมีจุดมุ่งหมายในการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ ตลอดจนสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนผ่าน

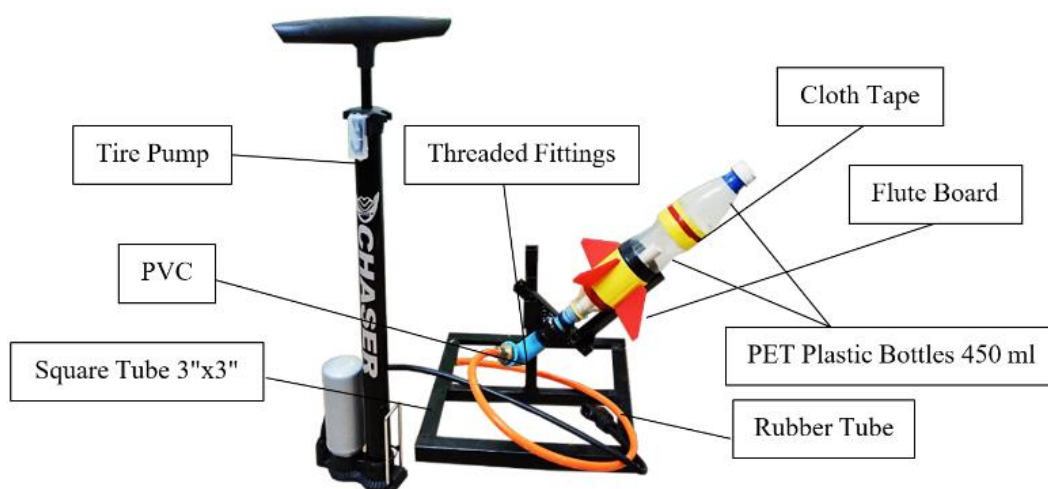
การใช้ชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน



ภาพที่ 1 ชุดทดลอง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino
ที่มา: ภาพถ่ายโดย นางสาวรัชฎา ศรีจันทร์ เมื่อวันที่ 6 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562

โดยชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

3.2.1.1 ส่วนของจรวดขวดน้ำ และฐานยิงจรวดขวดน้ำของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino

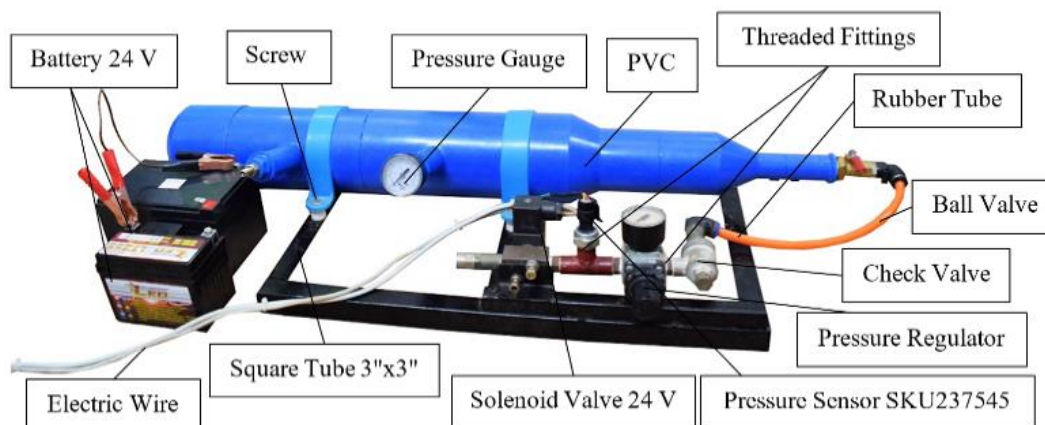


ภาพที่ 2 ส่วนของจรวดขวดน้ำ และฐานยิงจรวดขวดน้ำของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino

ที่มา: ภาพถ่ายโดย นางสาวรัชฎา ศรีจันทร์ เมื่อวันที่ 28 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

3.2.1.2 ส่วนของระบบควบคุมความดันของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนย่อย ได้แก่

1) ส่วนของระบบควบคุมความดันแบบนิวเมติกส์ของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino

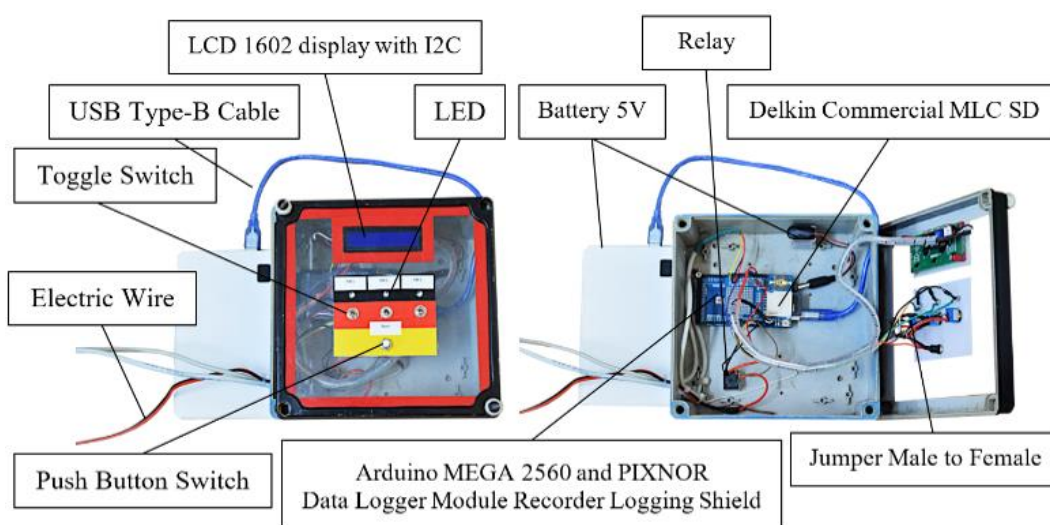


ภาพที่ 3 ส่วนของระบบควบคุมความดันแบบนิวเมติกส์ของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino

ที่มา: ภาพถ่ายโดย นางสาวรัญญา ศรีจันทร์ เมื่อวันที่ 28 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

2) ส่วนของระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์ของชุดทดลอง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino

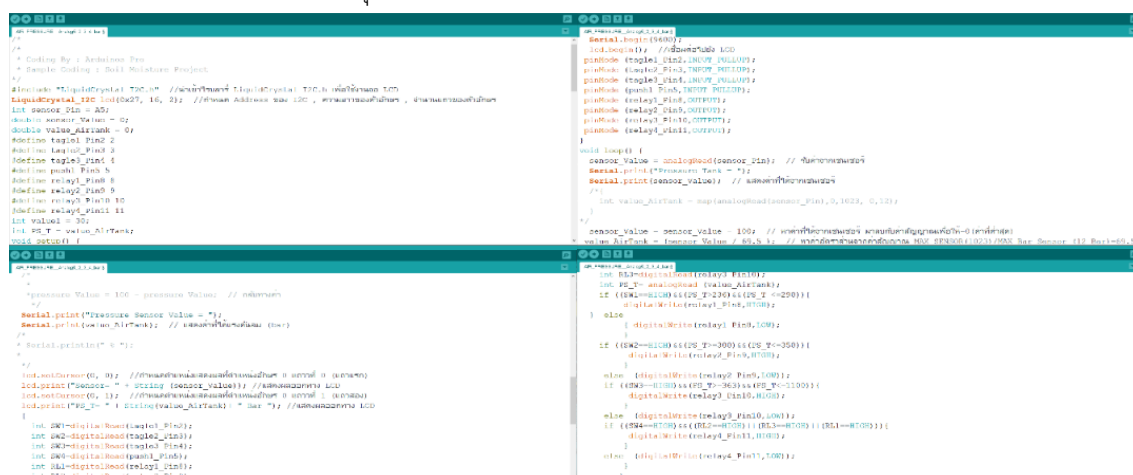
- ฮาร์ดแวร์ของระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 4 ฮาร์ดแวร์ของระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: ภาพถ่ายโดย นางสาวรัญญา ศรีจันทร์ เมื่อวันที่ 6 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562

- ซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 5 ซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: ภาพถ่ายโดย นางสาวรัชฎา ศรีจันทร์ เมื่อวันที่ 6 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562

3.2.2 แอปพลิเคชัน Speed Clock เป็นแอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุจากวิดีโอ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชัน Speed Clock มาใช้สำหรับวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำในลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ประกอบด้วย ด้านโครงสร้าง, ด้านการใช้งาน และด้านการออกแบบ

3.2.4 แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม
- เกม - การแข่งขัน จำนวน 1 แผน

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

3.2.6 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino เริ่มจากการติดตั้งเครื่องมือดังภาพที่ 1 จากนั้นต่อปั๊มลมเข้ากับถังเก็บความดันเพื่อจ่ายลมเข้าสู่ถังเก็บความดัน ปริมาณที่ใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำตามที่ต้องการ ซึ่งมุมที่ใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำสามารถปรับได้ 30 องศา, 45 องศา และ 60 องศา ทำการปรับความดันที่ส่วนระบบควบคุมความดันแบบนิวเมติกส์ให้ได้ความดันที่ต้องการใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำตามที่ต้องการ ซึ่งความดันที่ใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำสามารถปรับได้ 2 บาร์, 3 บาร์ และ 4 บาร์ จากนั้นตรวจสอบความดันที่ใช้ในการยิงจรวดขวดน้ำที่ส่วนระบบควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์อีกครั้ง เมื่อพร้อมทำการปล่อยจรวดขวดน้ำ ให้กดปุ่ม Start ที่กล่องควบคุมความดันแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำการปล่อยจรวดขวดน้ำ ในขณะที่จรวดขวดน้ำเริ่มเคลื่อนที่ทำการวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ โดยใช้แอปพลิเคชัน Speed Clock ขณะที่จรวดขวดน้ำเคลื่อนที่ ทำการสังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ และเมื่อจรวดขวดน้ำหยุดการเคลื่อนที่ทำการวัดระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ จากนั้นบันทึกผลการทดลองลงในตารางผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน เมื่อนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์แก่ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นให้ผู้เรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ผู้สอนดำเนินการสอนโดยบรรยายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และสมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ เมื่อผู้สอนทำการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม พร้อมกับแจกใบบันทึกกิจกรรมการทดลองให้กับผู้เรียน หลังจากนั้นครูอธิบายหลักการใช้งานของชุดทดลอง รวมทั้งข้อตกลงและกติกาของกิจกรรมการทดลอง ผู้เรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรมแข่งขันการทดลอง แล้วให้แต่ละกลุ่มอภิปรายผลกิจกรรมการทดลองร่วมกัน และสรุปคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรม หลังจากนั้นครูจะประกาศชื่อกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด และมอบของรางวัลให้แก่กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจึงให้ผู้เรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ รวมทั้งให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดลองชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำ ด้วยวงจร Arduino

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเปรียบเทียบค่าความเร็วต้นจากแอปพลิเคชัน Speed Clock กับการคำนวณจากทฤษฎี เมื่อควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำ 2 บาร์, 3 บาร์ และ 4 บาร์ ที่มุมยิง 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา

ความดัน (บาร์)	มุม (องศา)	เวลา (วินาที)	ความเร็วต้น		ค่าความ แตกต่าง
			Speed Clock (เมตร/วินาที)	การคำนวณ (เมตร/วินาที)	
2	30	1.18	25.60	23.90	7.11%
	45	1.84	26.00	23.90	8.79%
	60	2.36	23.20	23.90	2.93%
ค่าเฉลี่ย			24.93	23.90	
3	30	1.39	27.20	29.30	7.17%
	45	2.22	30.60	29.30	4.44%
	60	2.62	31.90	29.30	8.87%
ค่าเฉลี่ย			29.90	29.30	
4	30	1.43	34.70	33.90	2.36%
	45	2.29	31.90	33.90	5.90%
	60	3.02	35.00	33.90	3.25%
ค่าเฉลี่ย			33.87	33.90	

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการเปรียบเทียบวิธีการหาค่าระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำจากการวัดระยะทางการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ ด้วยการคำนวณจากทฤษฎี เมื่อควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำ 2 บาร์, 3 บาร์ และ 4 บาร์ ที่มุมยิง 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา

ความดัน (บาร์)	มุม (องศา)	เวลา (วินาที)	ระยะทางการเคลื่อนที่		ค่าความ แตกต่าง
			การวัดระยะทาง (เมตร)	การคำนวณ (เมตร)	
2	30	1.18	20.70	25.30	18.18%
	45	1.84	25.50	29.00	12.07%
	60	2.36	19.90	25.30	21.34%
3	30	1.39	31.40	38.00	17.37%
	45	2.22	34.90	43.80	20.32%
	60	2.62	29.60	38.00	22.11%
4	30	1.43	39.90	50.80	21.46%
	45	2.29	47.20	58.70	19.59%
	60	3.02	42.80	50.80	15.75%

ตารางที่ 3 สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 แผนการเรียนรู้ศิลปภาษาอังกฤษ - ญี่ปุ่น จำนวน 29 คน โรงเรียนมหาราชพาราม กรุงเทพมหานคร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	<g> เฉลี่ย
ก่อนเรียน (Pre-test)	29	3.31	1.60	0.56
หลังเรียน (Post-test)	29	7.17	1.12	

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	4.34	0.74	มากที่สุด
ด้านการเรียนการสอน	3.98	0.95	มาก
ด้านสื่อ/นวัตกรรมการสอน	4.24	0.78	มาก
คะแนนเฉลี่ยทั้งหมด	4.21	0.80	มากที่สุด

5. สรุปและอภิปรายผล

5.1 ผลการทดลองของชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำได้ว่า ความดันแปรผันตรงกับแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ เมื่อใช้ความดันในการยิงจรวดขวดน้ำที่มากขึ้น ส่งผลให้อัตราการไหลของน้ำภายในจรวดขวดน้ำมากขึ้น แรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำจึงมากขึ้นด้วย อีกทั้งความดันยังส่งผลให้ความเร็วต้นในการเคลื่อนที่ของจรวดขวดน้ำ

น้ำมากขึ้นอีกด้วย (SECME Diversity in STEM Education) เมื่อความเร็วต้นในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำมากขึ้น และให้มุมที่ใช้ในการยิงจรวดขุดน้ำเท่ากับ 45 องศา จะทำให้จรวดขุดน้ำเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด เมื่อ $\sin 2\theta$ มีค่ามากที่สุด (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม), (2557) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่ใช้ในการยิงจรวดขุดกับระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำเป็นไปตามสมการ $S_x = \left(\frac{u^2 \sin 2\theta}{g}\right)$ โดยลักษณะการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำมีวิธีการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งพาราโบลาหรือการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (อิทธิพงษ์ อมาตย์สมบัติ, 2562)

จากการวิเคราะห์หาความเร็วต้น โดยเปรียบเทียบวิธีการหาค่าความเร็วต้นจากแอปพลิเคชัน Speed Clock กับการคำนวณจากทฤษฎี พบว่า ทั้งสองวิธีมีค่าความแตกต่างของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดได้จากความเสถียรของแอปพลิเคชัน และผู้ทดลองอาจขาดทักษะการใช้แอปพลิเคชันให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากการวิเคราะห์หาค่าระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำ โดยเปรียบเทียบวิธีการหาค่าระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำจากการวัดระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำ กับการคำนวณจากทฤษฎี พบว่าทั้งสองวิธีมีค่าความแตกต่างของข้อมูลค่อนข้างมาก ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายปัจจัย แบ่งออกเป็น ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม เช่น ขณะที่ทำการทดลองเกิดมีลมพัดแรง จึงส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำ หรือขณะที่จรวดขุดน้ำตกกระทบพื้น พบว่าจรวดขุดน้ำได้กระดอนจากพื้น จึงทำให้ผู้ทดลองอาจจะวัดระยะทางที่จรวดขุดน้ำเคลื่อนที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และปัจจัยจากชุดทดลอง ได้แก่ รูปทรงของจรวดขุดน้ำที่ทำขึ้น ลักษณะและตำแหน่งปีกของจรวดขุดน้ำ น้ำหนักของหัวจรวดขุดน้ำ ความแน่นของการอัดส่วนของจรวดขุดน้ำเข้าฐานยิงจรวดขุดน้ำ รวมถึงการการสูญเสียแรงดันระหว่างการเดินทางของความดันจากถังเก็บความดันสู่ส่วนของจรวดขุดน้ำด้วย

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 แผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ - ญี่ปุ่น จำนวน 29 คน โรงเรียนมหารมณพาราม กรุงเทพมหานคร พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขุดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งคิดเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.17 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 และมีค่าความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized gain) เฉลี่ย เท่ากับ 0.56 ซึ่งอยู่ในระดับ Medium gain จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนดีขึ้น เมื่อได้รับการสอนด้วยชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขุดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวอาจมีผลมาจากการนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขุดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มโดยคณะและความสามารถของผู้เรียน โดยกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งในการเตรียมความพร้อม แบ่งหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาที่กำหนดไว้ จากนั้นแต่ละกลุ่มทำการทดลองโดยการแข่งขันระยะทางในการเคลื่อนที่ของจรวดขุดน้ำในแต่ละกลุ่ม ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน เป็นการกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Nadrah, et al., 2017)

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขุดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขุดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบทีม - เกม - การแข่งขัน ในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 แผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ - ญี่ปุ่น จำนวน 29 คน โรงเรียนมหารมณพาราม กรุงเทพมหานคร พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดทดลองและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ บรรยากาศใน

ห้องเรียนจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงรู้จักยอมรับผลการตัดสินจากการแข่งขัน ชุดทดลองที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา หลักการแนวคิดเบื้องต้น ทักษะกระบวนการคิด และการนำไปประยุกต์ใช้ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเองได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Nadrah, et al., 2017)

6. ข้อเสนอแนะ

การนำชุดทดลอง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ โดยการควบคุมความดันของฐานยิงจรวดขวดน้ำด้วยวงจร Arduino ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม - เกม - การแข่งขัน มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอาจต้องใช้เวลา 2 - 3 ชั่วโมง อีกทั้งการแนะนำวิธีการสาธิตการใช้ชุดทดลอง อาจส่งผลให้เวลาการทำกิจกรรมในห้องเรียนลดน้อยลง

7. เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม). (2557). *การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์*. สืบค้น 3 มีนาคม 2562, จาก <http://fliphtml5.com/jxqts/wzhb/basic>
- กาญจนา จันทรประเสริฐ. (2559). การส่งเสริมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์โดยใช้ชุดทดลองสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยนเรศวร ครั้งที่ 12: วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ*, 12(12), หน้า 1129-1135.
- อริพงษ์ อามาศย์สมบัติ. (2562). *ลัทธิพิสิส ม.ปลาย เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- Joris, T., et al.. (2013). Data logging a water rocket with arduino. *The 21st ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research*, 21(721), p. 201-205.
- Nadrah, et al.. (2017). The Effect of Cooperative Learning Model of Teams Games Tournament (TGT) and Students' Motivation Toward Physics Learning Outcome. *International Education Studies*, 10(2),123- 130. Retrieved July 8, 2019, from <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/55398>.
- Piten, S., Rakkapao, S., & Prasitpong, S. (2017). Cambodian students' prior knowledge of projectile motion. *Journal of Physics: Conference Series*, 14(91). Retrieved July 8, 2019, from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/901/1/012116/pdf>.
- SECME Diversity in STEM Education. *Bottle Rocket Calculations*. Retrieved May 15, 2019, from <https://slideplayer.com/slide/3407930/>
- SECME Diversity in STEM Education. *Principles of Rocketry*. Retrieved May 15, 2019, from <https://slideplayer.com/slide/5706751/>

ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จิราภรณ์ สังข์ทอง^{1*} และ เพ็ญญา ภูกันงาม²

^{1, 2} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่มีความเสี่ยงจากการทำงาน เนื่องจากพนักงานต้องทำงานร่วมกับเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัย การทำงานกับเครื่องจักรเป็นเวลานานๆ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน และถ้าผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานยิ่งส่งเสริมให้อุบัติเหตุนั้นร้ายเพิ่มไปอีก การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษา ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต และเพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่างเป็น พนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น แบบกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล แบบทดสอบความรู้และความเข้าใจ และแบบติดตามผล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ในฝ่ายผลิต จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย แว่นครอบตานิรภัย ถุงมือยางธรรมชาติ ถุงมือเคพลาแกนบาด หน้ากากป้องกันฝุ่นละออง ก๊าซไอระเหย หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองกลิ่นเจือจางของไอกรด เอี่ยมพีวีซี (PVC) ปลอกแขนพีวีซี (PVC) ปลั๊กอุดหูลดเสียง รองเท้านิรภัย ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า คะแนนหลังอบรมมากกว่าคะแนนก่อนอบรมเท่ากับ 4.89คะแนน โดยผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นพนักงานฝ่ายผลิตจำนวน 43 คน มากกว่าร้อยละ 50.00 มีอายุงานมากกว่า 14 ปีขึ้นไป ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย บริษัทควรเน้นการจัดกิจกรรมส่งเสริมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

คำสำคัญ : ความเสี่ยง, กำหนดอุปกรณ์, พนักงานฝ่ายผลิต

Abstract

Electronics industry is an industry that is at risk from work as employees have to work with modern machinery and technology working with machinery for a long time may cause work accidents and if the staff has an action that causes danger in the workplace, even more, encouraging Causing that accident to be even more dangerous This study, therefore, is a study The result of determining personal protective equipment to suit the risk of the production staff. and to provide staff with knowledge and understanding about personal protective equipment using a specific example means sample is The production staff consisted of 43 people. The research instruments were specifying personal protective equipment tests of knowledge and understanding and follow-up forms The statistics used for data analysis were a percentage, mean, and standard deviation. The results of the research showed that the personal protective equipment used in the production of 11 types of manufacturers is a safety helmet, safety glasses, safety goggles, national latex gloves, kevlar gloves, anti-dust mask. vapor gases, and masks, dust, the diluted scent of vapor acid, PVC (PVC), PVC sleeve (PVC), anti-ear, noise reduction, safety shoes. The results of a comprehensive study on personal protective equipment. Before the training has an average and

* Corresponding author : jirapor_sangthong@hotmail.com

standard deviation of 12.95 ± 2.56 , the post-training points have an average and standard deviation of 17.84 ± 1.15 , which finds the post-training points over the equivalent of 4.89. Suggestions from research Companies should focus on activities to promote wearing personal protective equipment. To ensure safety at work.

Keywords : Risk, Define equipment, Productiondepartment

1. บทนำ

ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมของไทยได้นำเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตมากขึ้นพนักงานจึงต้องทำงานร่วมกับเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและยุ่งยากผลที่ได้รับคือการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานซึ่งสาเหตุหลักมาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลเป็นเวลานานๆ และสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดอันตรายส่วนใหญ่เกิดจากการขาดความรู้ทักษะความเข้าใจในการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงเช่นรองเท้านิรภัยหมวกนิรภัยถุงมือยางและผ้าปิดจมูกนอกจากนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมยังมีพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานทำให้มีโอกาสเป็นไปได้ที่จะได้รับอันตรายและส่งผลโดยตรงต่อบริษัท (ทรงศักดิ์ มณฑา, 2560) จากสถิติการประสบอันตราย เนื่องจากการทำงานปี 2561 พบว่าสถิติการเกิดอุบัติเหตุมีจำนวนทั้งหมด 3 ครั้งสาเหตุเกิดจากถูกชิ้นงานบาดบริเวณมือ 1 ครั้งไม่หยุดงานสารเคมีกระเด็นเข้าตา 2 ครั้งหยุดงาน 3 วัน (ข้อมูลบริษัท, 2562) ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยเช่นไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานการทำงานไม่ถูกวิธีไม่ถูกขั้นตอนการใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงานและความไม่ปลอดภัยยังเกิดจากสภาพการทำงานเช่นแสงสว่างไม่เพียงพอการทำงานกับรังสีห้องทำงานมีเสียงดังและมีไอระเหยของสารเคมีการทำงานบางอย่างจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมการทำงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเป็นวิธีหนึ่งในการป้องกันอันตรายโดยทั่วไปจะยึดหลักป้องกันที่สิ่งแวดล้อมแต่ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้จึงนำวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลมาแทนดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของเรื่องกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงเพื่อเป็นการให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมและป้องกันอุบัติเหตุหรือลดความรุนแรงในกรณีที่อาจเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานและเป็นการจูงใจให้พนักงานได้เห็นถึงความสำคัญในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการทำงานอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต
- 2.2 เพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงานฝ่ายผลิต

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ บริษัทผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งใน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนทั้งหมด 157 คน กลุ่มตัวอย่างคือพนักงานฝ่ายผลิต จำนวน 43 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพราะเป็นพนักงานฝ่ายผลิตที่มีพฤติกรรมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย แผนกปั๊มชิ้นรูปโลหะ (stamping) แผนกล้างชิ้นงาน (degreasing) แผนกชุบชิ้นงาน (plating) แผนกตอกชิ้นงาน (caulking) แผนกตัดชิ้นงาน (depress cut) แผนกวิเคราะห์ (analysis)

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

- แบบกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงาน

- แบบทดสอบความรู้และความเข้าใจ โดยมีคำถามทั้งหมด 20 ข้อ มี 2 ตัวเลือกตอบถูก และตอบผิดและแบบติดตามผลการสวมใส่หลังจากการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูลเดือนกรกฎาคม – เดือนตุลาคม 2562 โดยดำเนินการผ่านความเห็นชอบ ในการวิจัยจากบริษัท ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งใน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงานแผนกฝ่ายผลิตจำนวน 6 แผนกประกอบด้วย 1) แผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะ (stamping) 2) แผนกล้างชิ้นงาน (degreasing) 3) แผนกชุบชิ้นงาน (plating) 4) แผนกตอกชิ้นงาน (caulking) 5) แผนกตัดชิ้นงาน (depress cut) และ 6) แผนกวิเคราะห์ (analysis) มีการระบุความเสี่ยงและกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ดังแสดงในตารางที่ 1

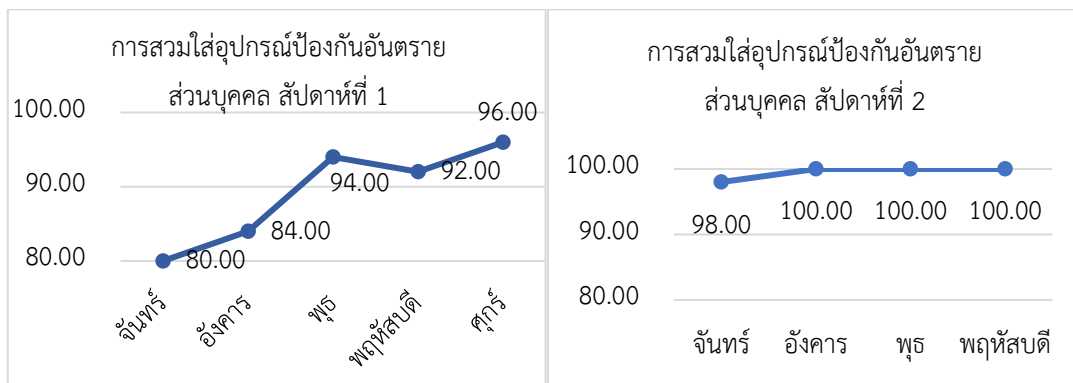
ตารางที่ 1 ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงานแผนกฝ่ายผลิต

แผนก	ความเสี่ยง	ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	
แผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะ (stamping)	- เศษหินหรือมีดวัสดุอาจกระเด็นเข้าตาพนักงานและงานถ่ายเทสารเคมี - สารเคมีอาจกระเด็นเข้าตา สัมผัสผิวหนัง และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ - หินขัดบาดมือหรืออาจถูกมีดวัสดุบาดมือ - หินขัดหล่นทับเท้าพนักงาน หรืออาจถูกมีดวัสดุ - พนักงานถูกรถลากทับเท้า	 แว่นตานิรภัย	 ถุงมือเคฟล่ากันบาด
แผนกล้างชิ้นงาน (degreasing)	- สารเคมีและน้ำมันที่ถ่ายเทกระเด็นเข้าตา - สารเคมีอาจกระเด็นเข้าตา สัมผัสผิวหนัง และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ	 แว่นครอบตา	 หน้ากากป้องกันฝุ่นละออง ก๊าซไอระเหย
แผนกชุบชิ้นงาน (plating)	- มีดวัสดุตกใส่ศีรษะพนักงาน ทับเท้า หรืออาจบาดมือ	 หมวกนิรภัย	 ถุงมือเคฟล่ากันบาด
แผนกตอกชิ้นงาน (caulking)	- ถูกชิ้นงานบาดมือ - อันตรายจากเสียงดัง - สารเคมีอาจกระเด็นเข้าตา สัมผัสผิวหนัง และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ	 ถุงมือเคฟล่ากันบาด	 ปลั๊กอุดหูลดเสียง
แผนกตัดชิ้นงาน (depress cut)	- มีดวัสดุตกใส่ศีรษะพนักงาน ทับเท้า หรืออาจบาดมือ - ถูกไฟฟ้าช็อตจากรีโมทควบคุมเครน - อันตรายจากการสัมผัสเสียงดัง - สารเคมีอาจกระเด็นเข้าตา สัมผัสผิวหนัง และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ	 ถุงมือเคฟล่ากันบาด	 ปลั๊กอุดหูลดเสียง

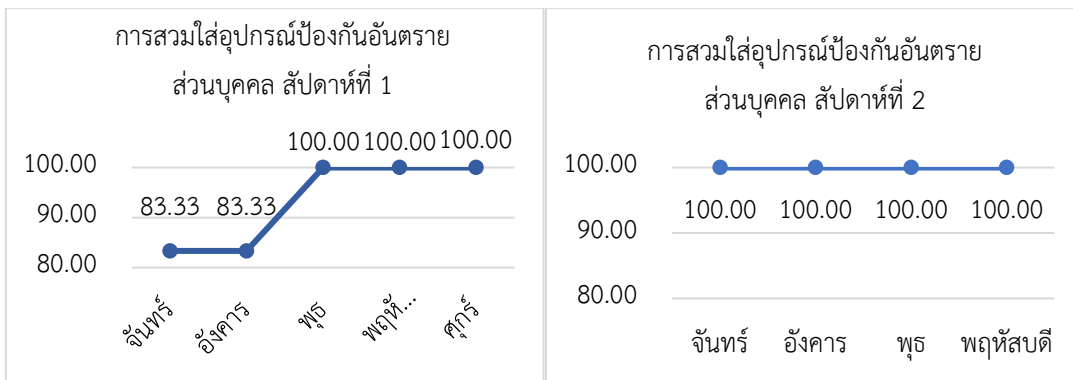
ตารางที่ 1 ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงานแผนกฝ่ายผลิต (ต่อ)

แผนก	ความเสี่ยง	ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
แผนกวิเคราะห์ (analysis)	- สารเคมีอาจกระเด็นเข้าตา สัมผัสผิวหนัง และเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ - เดินชนถึงสารเคมี	 แว่นครอบตานิรภัย  รองเท้านิรภัย

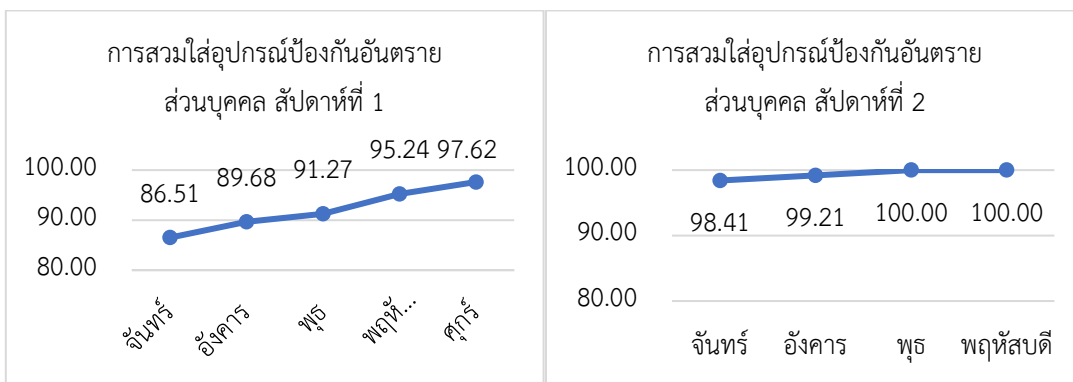
ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลหลังจากที่มีการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ แสดงดังภาพที่ 1 – ภาพที่ 6



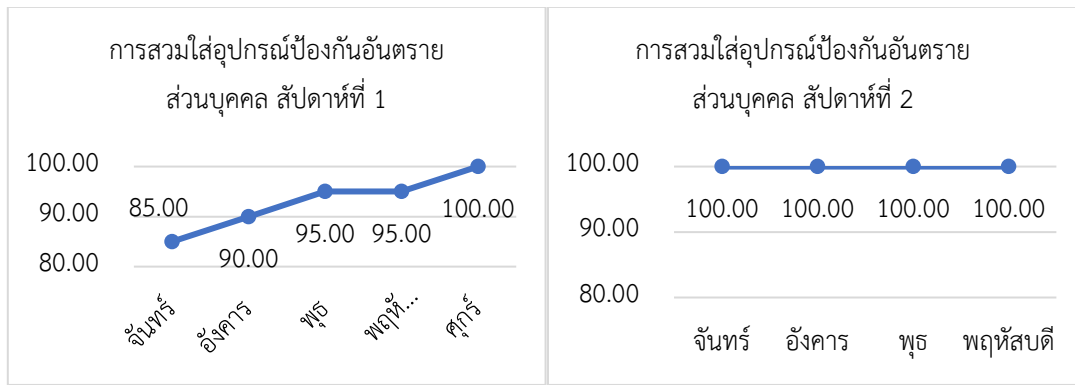
ภาพที่ 1 แสดงร้อยละการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะ (stamping)



ภาพที่ 2 แสดงร้อยละ การติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแผนกล้างชิ้นงาน (degreasing)



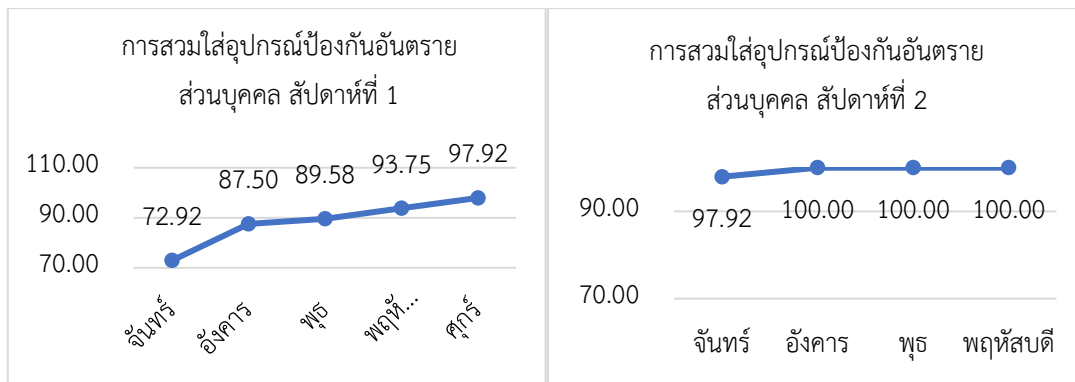
ภาพที่ 3 แสดงร้อยละ การติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแผนกชุบชิ้นงาน (plating)



ภาพที่ 4 แสดงร้อยละ การติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแผนกตอกชิ้นงาน (caulking)



ภาพที่ 5 แสดงร้อยละ การติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแผนกตัดชิ้นงาน(depress cut)



ภาพที่ 6 แสดงร้อยละ การติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล แผนกวิเคราะห์ (analysis)

ภาพที่1 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกปั๊มชิ้นรูปโลหะ (stamping) พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 96.00 และสัปดาห์ที่ 2 มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00

ภาพที่ 2 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกล้างชิ้นงาน (degreasing)พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ100.00และสัปดาห์ที่ 2 มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ100.00

ภาพที่ 3 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกชุบชิ้นงาน (plating) พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 97.62 และสัปดาห์ที่ 2 พบว่า มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00

ภาพที่ 4 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกตอกชิ้นงาน (caulking) พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00 และสัปดาห์ที่ 2 พบว่ามีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00

ภาพที่ 5 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกตัดชิ้นงาน (depress cut) พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00 และสัปดาห์ที่ 2 พบว่ามีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00

ภาพที่ 6 ผลการติดตามการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า สัปดาห์ที่ 1 แผนกวิเคราะห์ (analysis) พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 97.92 และสัปดาห์ที่ 2 พบว่า มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100.00

5. สรุปผลและอภิปรายผล

ผลการกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิต บริษัท ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งใน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาพบว่า สามารถกำหนดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของพนักงานฝ่ายผลิตทั้ง 6 แผนก ได้แก่ หมวกนิรภัย แวนตานิรภัย แวนครอบตานิรภัย ถุงมือเคฟล่ากันบาด ถุงมือยางธรรมชาติ หน้ากากป้องกันฝุ่นละออง ก๊าซ ไอระเหย หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองกลิ่นเจือจางของไอกรด เอี่ยมพีวีซี (PVC) ปลอกแขนพีวีซี (PVC) และรองเท้านิรภัยและมีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 43 คน มากกว่าร้อยละ 50.00 มีอายุการทำงานมากกว่า 14 ปีขึ้นไป ผู้วิจัยมีการอบรมให้ความรู้เรื่องความรู้ความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า หลังการอบรม มีคะแนนหลังอบรมมากกว่าคะแนนก่อนอบรมเท่ากับ 4.89 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุปรีย์ เดชา และสมคิด ปรายภัย [3] ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการส่งเสริมพฤติกรรม และการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ในพนักงานเก็บขยะมูลฝอย เทศบาลเมืองสมุทรปราการ พบว่า หลังจากการใช้โปรแกรม พนักงานเก็บขยะมีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเป็นประจำ และส่งผลให้มีการลดลงของภาวะการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ

6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษานี้

- 6.1 บริษัทควรมีกฎระเบียบ ข้อบังคับ และบทลงโทษสำหรับพนักงานที่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
- 6.2 บริษัทควรมีการจัดกิจกรรมด้านอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อเป็นการรณรงค์ และปลูกฝังจิตสำนึกในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับความเสี่ยง
- 6.3 การวางแผนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมความปลอดภัย (behavior based safety ; BBS) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานในงานที่มีความเสี่ยง

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลบริษัท. (2562). บริษัท ผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งใน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
- ทรงศักดิ์ มณฑา. (2560). พฤติกรรมความปลอดภัยของพนักงานสายการผลิตในบริษัท บุรณาพากรูปจำกัด. สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2562, จาก <http://www2.gspa.buu.ac.th>

- สุปรีย์ เตชา และ สมคิด ปราบภัย. (2561). ประสิทธิภาพของโปรแกรมการส่งเสริมพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
ในพนักงานเก็บขยะมูลฝอย เทศบาลตำบลบางเมือง จังหวัดสมุทรปราการ. สืบค้น 25 พฤศจิกายน 2562, จาก
<https://digitaljournals.moph.go.th>.
- อเนก เพียรอนุกุลบุตร. (2559). เกณฑ์การประเมินผลแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ. สืบค้น 30 พฤศจิกายน 2562, จาก
<http://kb.psu.ac.th>