



วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

science Journal
Chandrakasem Rajabhat University

ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2565)
VOL.32 NO.2 JULY - DECEMBER 2022

ISSN: 1685 - 0491

ISSN: 2697 - 4584 (online)

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม (Science Journal Chandrakasem Faculty of Science Chandrakasem Rajabhat University) ซึ่งฉบับนี้เป็นปีที่ 32 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2565 โดยเป็นบทความที่คัดเลือกมาจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 5 (The 5th CRU-National Conference in Science and Technology : NCST 5th 2022) 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 7 บทความ (บทความภายนอก 6 บทความ และ บทความภายใน 1 บทความ) เพื่อตีพิมพ์ในวารสารวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 มกราคม – มิถุนายน 2565 กองบรรณาธิการฯ ขอพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาใช้เวลาในการตรวจสอบคุณภาพของบทความและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ยิ่ง สุดท้าย ขอขอบคุณ ทีมงานที่เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้รู้เล่มของวารสารให้มีความสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนาจ สวัสดิ์นะที

บรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์

สารบัญ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนออนไลน์รายวิชาฟิสิกส์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019	60
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการ ใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา	71
การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ	80
กระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านเหลือใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม	87
กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยลินและการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ	95
การพัฒนาน้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ	101
ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	110

Table of Contents

Factors Affecting the Teaching and Learning Management of Physics Online Lessons at Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University From COVID-19 Situations	60
The Development of Mathematics Learning Achievement by Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media on Prism and Cylinder for Grade 8 Students of Kuiburiwittaya School	71
The face of Security Guards detect system via Line application with Image Processing technique	80
Charcoal Briquette Production Process from Industrial Waste Charcoal	87
An Information Technology Change Management Process Using Lean and Failure Mode Effect Analysis	95
Development of Healthy Chili Paste Spread	101
Factors Affecting Customer Satisfaction with, and Purchase Decisions for, GrabFood by Undergraduates in the Bangkok Metropolitan Area	110

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนออนไลน์รายวิชาฟิสิกส์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19)

Factors Affecting the Teaching and Learning Management of Physics Online Lessons
at Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University From COVID-19 Situations

สุดารัตน์ อีร์พิสิฐ^{1*}, สาวิตรี ชามทอง² และ สุดารัตน์ สุขบรรจง³

Sudarat Theerapisit^{1*}, Sawitree Chamthong² and Sudarat Sukbanjhong³

^{1, 2, 3} สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

^{1, 2, 3} Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จากผลกระทบของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ช่วงการแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ผลการวิจัยพบว่าระดับความพึงพอใจปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์รายวิชาฟิสิกส์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชภาพรวมในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ทุกปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนออนไลน์อยู่ในระดับมาก โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนการสอนออนไลน์สูงสุดคือ ปัจจัยด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ($\bar{x} = 4.28$) รองลงมา คือ ปัจจัยด้านผู้สอน ($\bar{x} = 4.26$) ปัจจัยด้านสื่อและเทคโนโลยี ($\bar{x} = 4.14$) และปัจจัยด้านผู้เรียน ($\bar{x} = 3.98$) ตามลำดับซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

คำสำคัญ: การสอนออนไลน์ ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน โรคโควิด-19

Abstract

This research paper aims to study the factors affecting online teaching and learning from the impact of the COVID-19 pandemic in semester 1, the 2021 academic year of students in physics, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, using research methodology as survey research, data analysis using descriptive statistics. This research consists of a survey of physics students on online teaching and learning Coronavirus 2019 (COVID-19) Pandemic. The results showed that the overall level of satisfaction with factors affecting the online teaching management of physics courses among students in the physics department, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University was at a high level. When considering each aspect, it was found that all factors affecting online teaching and learning are at a high level. The factors which most affect online teaching are the activities of the teaching and learning ($\bar{x} = 4.28$), followed by teachers ($\bar{x} = 4.26$), media and technology

* Corresponding author : sudarat_the@nstru.ac.th

($\bar{x} = 4.14$) and learner factor ($\bar{x} = 3.98$) respectively. These affect the online teaching and learning management of students in Physics, Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University.

Keywords: Online teaching, Factors Affecting the Teaching and Learning Management, COVID-19

1. บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ซึ่งเริ่มจากประเทศจีนเมื่อปลายปี 2562 และต่อมาก็ได้มีการระบาดไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกรวมทั้งประเทศไทยด้วย กระทรวงสาธารณสุขไทย ได้ประกาศ “โรคโควิด-19” เป็นโรคติดต่ออันตรายตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.2558 และรัฐบาล ได้ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินในทุกเขตท้องที่ทั่วราชอาณาจักร ตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม 2563 (ราชกิจจานุเบกษา, 2563) และออกมาตรการป้องกันโรคสำหรับประชาชนในการป้องกันตนเองและรับผิดชอบต่อสังคม ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของสถาบันการศึกษาทั้งหลาย รัฐบาลจึงได้ออกประกาศปิดสถานศึกษาตามมติคณะรัฐมนตรีในวันที่ 17 มี.ค. 2563 เรื่อง ให้สถานศึกษาในสังกัดและในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการปิดเรียนด้วยเหตุพิเศษ ตั้งแต่วันที่ 18 มีนาคม 2563 เป็นต้นไป โดยให้สถานศึกษาจัดให้มีการสอนด้วยการไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน ปรับการเรียนการสอนเป็นทางออนไลน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมได้ออกประกาศมาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคโควิด-19 ฉบับที่ 3: การปฏิบัติการของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ณ วันที่ 17 มีนาคม 2563 (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2563) มีความสำคัญระบุว่า ให้หยุดดำเนินงานด้านการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยรัฐบาลและเอกชนทุกรูปแบบ ให้สถาบันอุดมศึกษาได้ปรับปรุงรูปแบบการเรียน การสอนจากแบบปกติเป็นแบบออนไลน์โดยสมบูรณ์ครบทุกหลักสูตรภายในวันที่ 1 เมษายน 2563

การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ ซึ่งเน้นไปที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557) แบ่งองค์ประกอบของการสอนแบบออนไลน์เป็น 6 องค์ประกอบคือ เนื้อหาและสื่อการเรียน ระบบนำส่งสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ระบบการวัดและประเมินผล ระบบสนับสนุนการเรียน จะเห็นว่าผู้สอนนอกจากจะมีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของรายวิชาที่จะสอนแล้ว ยังต้องมีความรู้และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือออนไลน์ที่หลากหลาย อีกทั้งต้องออกแบบกิจกรรมและสื่อการสอนที่แตกต่างจากการใช้ในการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้เรียนก็ต้องปรับตัวตามสภาพการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป ต้องเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ต้องเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ศึกษาวิธีการเรียนผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนนำมาใช้ การเลือกใช้โปรแกรมในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลของผู้สอนจึงมีส่วนสำคัญ ควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม ในส่วนของผู้เรียนต้องเตรียมอุปกรณ์โปรแกรมที่จะใช้ในการเรียนออนไลน์ พร้อมทั้งระบบ เครือข่ายให้พร้อมใช้งานเช่นกัน ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนออนไลน์คือ การเรียนออนไลน์ยังเป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับครู อาจารย์หลายท่าน ซึ่งบางท่านยังไม่คุ้นชินกับการใช้เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีเท่าที่ควร ผู้เรียนก็ต้องมีอุปกรณ์รองรับการเรียนออนไลน์ มีอินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียรพอสมควร และมีค่าใช้จ่ายในอินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนลดน้อยลงไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนของผู้เรียนได้ (สิริพร อินทสนธิ์, 2563) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ธนพรรณ ทรัพย์ชนาดล (2556) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาพบว่า ปัจจัยด้านผู้บริหาร ปัจจัยด้านอาจารย์ปัจจัยด้านนักศึกษาและปัจจัยด้านสถานศึกษาส่งผลกระทบต่อการ จัดการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ลีศศาศรีและคณะ (2564) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษาวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19 พบว่า ปัจจัยภายในได้แก่เจตคติต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์การปรับตัวของนักศึกษาและปัจจัยภายนอกได้แก่ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ สภาพแวดล้อมทางกายภาพและความพร้อมของสื่อเทคโนโลยีส่งผลต่อพฤติกรรม

การเรียนรู้ของนักศึกษา สุขนิษฐ์ สังขสูตรและจอมเดช ตริเมฆ (2564) ศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ในสถานการณ์ระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยรังสิต พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยรังสิต ด้านหลักสูตร/เนื้อหา ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านกระบวนการเรียนการสอน ด้านการวัด/ประเมินผล และด้านปัจจัยเกื้อหนุน อยู่ในระดับมากสำหรับปัญหาและอุปสรรคในการเรียน คือ การไม่มีสมาธิในการเรียน การรบกวนของสภาพแวดล้อมผู้เรียนรู้สึกเบื่อ มีใบงานและการบ้านมากเกินไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชได้มีประกาศให้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ตามประกาศของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งเป็นผลให้อาจารย์ต้องปรับวิธีการสอนรวมถึงวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คณะครุศาสตร์ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการผลิตครู ได้ส่งนักศึกษาออกปฏิบัติงานวิชาชีพครูในสถานศึกษาหรือการฝึกสอนจึงต้องเตรียมนักศึกษาให้สามารถสอนออนไลน์ได้ด้วย ในสาขาวิชาที่มีภาคปฏิบัติก็จะเกิดผลกระทบต่อการจัดการเรียนปฏิบัติการตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มีรายวิชาที่มีปฏิบัติการฟิสิกส์ทุกรายวิชา อาจารย์ผู้สอนจึงต้องออกแบบกิจกรรมที่ให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้โดยใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ มาช่วย การใช้ห้องทดลองเสมือนจริง การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์การทดลองบางเรื่องให้สามารถใช้วัสดุในท้องถิ่นที่นักศึกษาสามารถหามาใช้ทดแทนอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะต้องมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของจากผลกระทบของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์จากผลกระทบของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา โดยมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีขั้นตอน การดำเนินงานดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1,622 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ตามแผนการเรียนของหลักสูตร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ชั้นปีที่ 1 – 4 จำนวน 87 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามสำหรับนักศึกษา แบบสอบถามมีทั้งหมด 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของสาขาวิชาฟิสิกส์

ตอนที่ 3 ระดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ แบ่งข้อคำถามเป็น 4 ด้าน คือด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ด้านผู้เรียนและด้านสถานที่สื่อและเทคโนโลยี

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงนำผลคะแนนแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้เท่ากับ 0.91 และปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มเก็บข้อมูลภายหลังสิ้นสุดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 คือ เดือนมกราคม 2565 โดยใช้รูปแบบออนไลน์ดังนี้

3.3.1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3.3.2 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถาม จำนวน 87 ชุด โดยมีแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาและมีความสมบูรณ์ จำนวน 87 ชุด คิดเป็น 100%

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประมวลผลข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทางสังคมศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง ของแบบสอบถาม หลังจากดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ได้รับคำตอบที่สมบูรณ์ครบตามจำนวนที่ระบุไว้

3.4.2 บันทึกข้อมูลที่เป็นรหัสลงในแบบบันทึกข้อมูล และเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ

3.4.3 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.4.4 ประมวลผลข้อมูลตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) คือ จำนวน (n) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสถานภาพและข้อมูลพื้นฐาน ของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 87 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 22 คน ชั้นปีที่ 2 จำนวน 23 คน ชั้นปีที่ 3 จำนวน 26 คน และชั้นปีที่ 4 จำนวน 16 คน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ส่วนใหญ่คือโน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.07) นักศึกษามีประสบการณ์การเรียนออนไลน์มากกว่า 1 ปี (ร้อยละ 75.86) สัญญาณเครือข่ายที่ใช้ในการเรียนคือ AIS (ร้อยละ 39.08) ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์

รายการประเมินสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์		
- โน้ตบุ๊ก	54	62.07
- โทรศัพท์มือถือ	8	9.20
- คอมพิวเตอร์(PC)	4	4.60
- แท็บเล็ต/ไอแพด	21	24.13
- ไม่มีอุปกรณ์ของตนเอง	-	-
ประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์		
- ไม่เคยเรียนออนไลน์	-	-
- เคยเรียนออนไลน์ในช่วง 1 ปี	21	24.14
- เคยเรียนออนไลน์มากกว่า 1ปี	66	75.86

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ (ต่อ)

รายการประเมินสถานภาพและข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
เครือข่ายสัญญาณที่ใช้ในการเรียน		
- AIS	34	39.08
- TRUE	18	20.68
- Dtac	8	9.20
- TOT	6	6.90
- 3BB	19	21.84
- CAT	1	1.15
- อื่นๆ ปลอ่ยไวไฟจากโทรศัพท์	1	1.15

4.2 ผลการศึกษาสถานภาพการเรียนการสอนออนไลน์ของสาขาวิชาฟิสิกส์ ซึ่งนักศึกษาสามารถตอบได้มากกว่า หนึ่งข้อพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์ใช้และนักศึกษาพึงพอใจมากที่สุดคือแบบผสมผสานหลายรูปแบบ สื่อการสอนที่อาจารย์ใช้และช่วยให้นักศึกษาเข้าใจมากที่สุดคือ PowerPoint บทบาทของผู้สอนที่พบมากที่สุดคืออาจารย์ได้มีการวางแผนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาและการจัดกิจกรรม สถานที่ที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์ มากที่สุดคือบ้านพักของนักศึกษา สำหรับการวัดและประเมินผล อาจารย์ใช้แบบทดสอบแบบปรนัยและอัตนัยมากที่สุดโดยระหว่างเรียนมีการวัดและประเมินผลเพื่อเก็บคะแนนระหว่างภาคเรียน และแจ้งคะแนนสอบให้นักศึกษาทราบหลังการสอบ

4.3 ผลการศึกษาระดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ของสาขาวิชาฟิสิกส์ นักศึกษามีความคิดเห็นในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.14$) โดยปัจจัยที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนระดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ด้านผู้สอน ระดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ด้านสื่อและเทคโนโลยี และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ด้านผู้เรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	อันดับ
1) ด้านผู้สอน				
- ความรู้และความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน	4.30	0.63	มาก	2
- ใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.20	0.76	มาก	7
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ได้คิดวิเคราะห์และปฏิบัติ	4.22	0.78	มาก	6
- ใช้สื่อและอุปกรณ์การสอนที่มีคุณภาพ	4.28	0.69	มาก	3
- วัดผล ประเมินผล อย่างต่อเนื่องและยุติธรรม	4.26	0.72	มาก	4
- เอาใจใส่ผู้เรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนพยายามแก้ปัญหาที่เกิดจากการสอนแบบออนไลน์	4.24	0.73	มาก	5
- มีความรอบรู้ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการและเทคโนโลยี	4.33	0.69	มาก	1
รวม	4.26	0.71	มาก	

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	อันดับ
2) ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน				
- การใช้สื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม	4.30	0.68	มาก	2
- ใช้วิธีการสอนหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน	4.25	0.77	มาก	4
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้คิดวิเคราะห์ อภิปราย ชักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.36	0.73	มาก	1
- กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง	4.29	0.70	มาก	3
- กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมการค้นคว้าและแสวงหา ความรู้อย่างต่อเนื่อง	4.30	0.78	มาก	2
- กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการใช้ภาษาอังกฤษ และการสืบค้นข้อมูลความรู้ต่างๆ	4.18	0.80	มาก	5
รวม	4.28	0.74	มาก	
3) ด้านผู้เรียน				
- ทักษะคิดที่ต่อการเรียนออนไลน์	3.95	0.89	มาก	2
- ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์	3.95	0.94	มาก	2
- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.15	0.83	มาก	1
- ความพร้อมของสื่อและอุปกรณ์การเรียน	3.91	0.98	มาก	4
- ความเชื่อมั่นต่อการวัดประเมินผลการเรียนการสอนแบบออนไลน์	3.94	0.93	มาก	3
รวม	3.98	0.91	มาก	
4) ด้านสื่อและเทคโนโลยี				
- สถานที่ที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสม	4.10	0.82	มาก	2
- ประสิทธิภาพของสัญญาณอินเทอร์เน็ต	3.63	1.15	มาก	6
- สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีประสิทธิภาพ	4.00	0.94	มาก	5
- ความรู้ความสามารถของนักศึกษาในการใช้สื่อ/เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในการเรียนและการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.05	0.81	มาก	4
- ช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่หลากหลาย	4.15	0.74	มาก	1
- การแนะนำการใช้โปรแกรมเหมาะสมชัดเจน	4.07	0.79	มาก	3
รวม	4.00	0.88	มาก	
เฉลี่ยรวม	4.14	0.81	มาก	

จากตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์ จำแนกตามชั้นปี

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	$\bar{x}$	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4
ด้านผู้สอน	4.55	3.96		4.28	4.27
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	4.53	3.96		4.35	4.28
ด้านผู้เรียน	4.18	3.58		4.12	4.06
ด้านสื่อและเทคโนโลยี	4.19	3.65		4.10	4.09
เฉลี่ยรวม	4.35	3.79		4.21	4.18

จากตารางที่ 3 นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีความเห็นว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนระบบออนไลน์มากที่สุดคือ ผู้สอน ($\bar{x} = 4.55$) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความเห็นว่าปัจจัยด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ($\bar{x} = 3.96$) ซึ่งตรงกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ($\bar{x} = 4.35$) และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ($\bar{x} = 4.28$)

4.4 ความคิดเห็นอื่น ๆ นักศึกษา มีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่ผ่านมาได้มีการปรับให้เข้ากับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิดเป็นอย่างดี แต่อาจจะด้วยความพร้อมของนักศึกษาแต่ละคนที่แตกต่างกัน ปัญหาคือสถานที่ บางครั้ง อาจจะไม่ได้อ่านวย สัญญาณอินเทอร์เน็ตและรูปแบบการเรียนที่หากนักศึกษาได้เรียนในห้องเรียนที่มหาวิทยาลัยจะทำให้นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจที่ดีกว่าและได้ใช้อุปกรณ์ในการทำปฏิบัติการฟิสิกส์ส่งผลให้มีการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนในรูปแบบออนไลน์ที่ อาจารย์บางท่านให้ทำ Virtual Experiment ไม่ได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่พัฒนานักศึกษาให้มีความพร้อมที่จะเป็นครู ทำให้เมื่อไปฝึก ปฏิบัติงานในโรงเรียนนักศึกษาขาดประสบการณ์และความมั่นใจ การวัดผลแบบออนไลน์ไม่สามารถวัดความรู้นักศึกษาได้ 100% นอกจากนี้การเรียนออนไลน์ทำให้มีภาระงานที่มากขึ้น เนื่องจาก อาจารย์จะมอบหมายงานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจความคิดเห็นต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด -19 การเรียนการสอนออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ของ เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง (2564) เก็บข้อมูลจาก 77 จังหวัด จำนวน 72,626 คน ระหว่างวันที่ 24 - 29 มกราคม 2564 เกี่ยวกับปัญหาในการเรียนการสอนออนไลน์พบว่า ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อเป็นปัญหาอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ การเมื่อยล้าสายตาจากการใช้มือถือ คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้เรียน ขาดความเข้าใจสำหรับรายวิชาที่เน้นภาคปฏิบัติ การสื่อสาร ความเข้าใจกับครู/อาจารย์การทำงานและการส่งงาน การขาดสมาธิในการเรียนเนื่องจากไม่มีครู/อาจารย์คอยกระตุ้น และเมื่อ สอบถามว่าหากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด -19 คลี่คลายลง ร้อยละ 41.03 ต้องการกลับมาเรียนในห้องเรียนเป็นหลัก โดยให้เหตุผลว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนการสอนออนไลน์

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการวิจัย การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์รายวิชาฟิสิกส์ จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ของนักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ชั้นปีที่ 1-4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช นักศึกษามีประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์มากกว่า 1 ปีอุปกรณ์ที่ใช้มากที่สุดคือโน้ตบุ๊ก เครือข่ายสัญญาณที่ใช้มากที่สุด คือ AIS สถานที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์มากที่สุด คือบ้านพักของนักศึกษาทั้งนี้เพราะมหาวิทยาลัย จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและเป็นไปตามมาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของ COVID-19 รูปแบบการจัดการเรียน การสอน ที่อาจารย์ใช้มากที่สุด คือ แบบผสมผสานหลายรูปแบบ สื่อการสอนที่อาจารย์ใช้และช่วยให้นักศึกษาเข้าใจมากที่สุดคือ PowerPoint อาจารย์ได้มีการวางแผนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในส่วนของเนื้อหาและการจัดกิจกรรม อาจารย์ใช้แบบทดสอบแบบปรนัย และอัตนัยในการวัดและ ประเมินผลมากที่สุดและแจ้งคะแนนสอบให้นักศึกษาทราบหลังการสอบ

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียน การสอนแบบออนไลน์ แบ่งออกเป็นด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการจัดการเรียน การสอน ด้านผู้เรียนและด้านสื่อและเทคโนโลยี พบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเฉพาะปัจจัยด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบว่า ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้คิดวิเคราะห์ อภิปราย ชักถาม และแสดง ความคิดเห็น การใช้สื่อและเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมในการสอน เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม กิจกรรมการเรียน การสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักศึกษาระดับอุดมศึกษาต่างมีปัจจัยเหล่านี้อยู่แล้ว จึงทำให้ไม่ต้องแสวงหา หรือ จัดเตรียมเหมือนเด็กนักเรียน ระดับประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษา ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่างเห็นว่ามีความเหมาะสมในการ เรียนการสอนออนไลน์ของสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และสอดคล้องกับที่ (พวงผกา วรรณะปรกรณ์และโสภณ ผลประพฤติ, 2553) กล่าวว่า ปัจจัยเกื้อหนุนในระบบการเรียนการสอนมีความสำคัญในด้านการ สนับสนุนส่งเสริม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น ในการเลือกใช้หรือการจัด องค์ประกอบในด้านนี้ จึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพซึ่งองค์ประกอบ ของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละด้านทั้งด้านหลักสูตร ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอนด้านกระบวนการเรียนการสอน ด้านการวัดและ ประเมินผลและด้านปัจจัยเกื้อหนุน ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การ จัดการเรียนการสอน ทั้งระบบมีความสัมพันธ์และมี ประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ด้านผู้สอน ผู้วิจัยพบว่า ผู้สอนมีความรอบรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทาง วิทยาการและเทคโนโลยีมีความรู้และความเชี่ยวชาญของครูในเนื้อหาบทเรียนที่สอน ผู้สอนใช้สื่อและอุปกรณ์การสอนที่มีคุณภาพมี ความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง ผู้สอนเอาใจใส่ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสอนแบบ ออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ในการพัฒนาผู้สอนตามการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (สุวิจิตา จรุงเกียรติกุล, 2561) ผู้สอน จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาที่ทันสมัยตามบริบท สภาพแวดล้อมของสังคม และประชาคมโลกในศตวรรษที่ 21 มี เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ที่หลากหลายเน้นกิจกรรม และกระบวนการเรียนรู้ มีทักษะในการเลือกใช้สื่อเทคโนโลยี สารสนเทศ ใน การบูรณาการกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการ เรียนการสอนมีการบูรณาการนวัตกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลที่ สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนต้องสามารถ สร้างและออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศ เกื้อหนุนและเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การเชื่อมโยงความรู้หรือ แลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชนและสังคมโดยรวมจัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง และการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อ เทคโนโลยี เครื่องมือและแหล่งเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทนา วัฒนกาญจน์และคณะ (2564) เรื่อง ประสิทธิภาพของการเรียนออนไลน์จากสมรรถนะผู้สอนและการวัดประเมินผล กรณีศึกษาคณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม ที่กล่าวว่าประสิทธิภาพการเรียนออนไลน์เกิดจากสมรรถนะผู้สอนที่จะต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนออนไลน์ โดยเน้น ความร่วมมือสนับสนุนให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นและกระบวนการคิดของนักศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ด้านผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผู้เรียนมีผลการจัดการเรียนการสอน ออนไลน์นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชในด้านการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในกิจกรรม การเรียนการสอน ด้านทัศนคติของนักศึกษาที่ดีต่อการเรียนออนไลน์ ด้านความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบ ออนไลน์ ด้านความเชื่อมั่นต่อการวัดประเมินผลการเรียนการสอนแบบออนไลน์และด้านความพร้อมของสื่อและอุปกรณ์การเรียน ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้โปรแกรม (Classroom) ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตค้นหา ข้อมูล (search engine) และผู้เรียนมีความสามารถในการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กรรณวัฒน์ วุฒิญาณ (2560) พบว่านักเรียนมี ความพึงพอใจต่อการเรียนภาษาอังกฤษแบบออนไลน์ ผ่านทางโปรแกรม Skype อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับการศึกษาของกริช โลหะสุวรรณและจอร์ ฝ้ายเทศ (2562) พบว่าผู้เรียนออนไลน์ มีความพึงพอใจต่อการเรียน การสอนออนไลน์ระบบเปิดอยู่ในระดับมากที่สุด มาลีวัล เลิศสาครศิริและคณะ (2564) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่าน ระบบออนไลน์ของนักศึกษาวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19 พบว่า ปัจจัยภายในได้แก่เจตคติต่อการเรียนผ่านระบบ

ออนไลน์การปรับตัวของนักศึกษาและปัจจัยภายนอกได้แก่พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และความพร้อมของสื่อเทคโนโลยีส่งผลต่อพฤติกรรมเรียนของนักศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ด้านด้านสื่อและเทคโนโลยี ผู้วิจัยพบว่า ด้านช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่มีความหลากหลาย สถานที่ที่ใช้ในการเรียนมีความเหมาะสม การแนะนำการใช้โปรแกรมให้กับนักศึกษามีความเหมาะสมชัดเจน ในส่วนความรู้ความสามารถของนักศึกษาในการใช้สื่อ/เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในการเรียนและการศึกษาสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ ส่วนคุณภาพของสื่อและอุปกรณ์การเรียนมีประสิทธิภาพจึงส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ของนักศึกษาอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา กุศิรา เจริญสุข (2556). ที่ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยี e-Learning ของนักศึกษา Pre-degree มหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า นักศึกษา Pre-degree มหาวิทยาลัยรามคำแหง เลือกใช้รูปแบบเทคโนโลยี e-Learning ที่ครอบคลุม และเปิดกว้างกับบุคคลทั่วไป รวมทั้งสามารถโต้ตอบได้โดยการพิมพ์ข้อความ (Chat) สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ จนเกิดการเรียนรู้ สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ไวรัส COVID-19 จะส่งผลกระทบต่อการศึกษา แต่ก็ทำให้เกิดอัตราเร่งในการปฏิรูปวงการการศึกษาทั่วโลกครั้งใหญ่เช่นกัน โดยเฉพาะมิติของการนำ “เทคโนโลยี” มาใช้กับระบบการเรียนการสอนมากขึ้น การใช้บทเรียนออนไลน์ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียผ่านทางแอปพลิเคชัน Zoom, Google classroom, Google meet, Microsoft team, Google Hangouts เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านี้ สามารถโหลดมาใช้ได้ และเหมาะกับการเรียนผ่านออนไลน์เป็นอย่างมาก (รัชดากร พลภักดี, 2563) สำหรับผู้เรียนก็ต้องปรับตัวตามสภาพการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป ต้องเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ต้องเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ศึกษาวิธีการเรียนผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนนำมาใช้ องค์ประกอบ และรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะวิชา รวมทั้งบริบทของผู้เรียนจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ (วิทยา วาโยม, 2563) การเรียนรู้ด้วยระบบออนไลน์ มีข้อดีคือ สามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการ เพราะไม่ผูกพันอยู่กับห้องเรียน ผู้เรียนจะเรียนอยู่ที่ใดก็ได้เพียงแค่อุปกรณ์เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผู้เรียนสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจภายหลังได้ การเลือกใช้โปรแกรมในการจัดการเรียน การสอนและการวัดผลประเมินผลของผู้สอนจึงมีความสำคัญควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม ในส่วนของผู้เรียนต้องเตรียมอุปกรณ์ โปรแกรมที่จะใช้ในการเรียนออนไลน์พร้อมทั้งระบบ เครือข่ายให้พร้อมใช้งานเช่นกัน ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนออนไลน์คือ การเรียนออนไลน์ยังเป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับครู อาจารย์หลายท่าน ซึ่งบางท่านยังไม่คุ้นชินกับการใช้เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีเท่าที่ควรผู้เรียนก็ต้องมีอุปกรณ์รองรับการเรียนออนไลน์ มีอินเทอร์เน็ตที่มีความเสถียรพอสมควร และมีค่าใช้จ่ายในอินเทอร์เน็ตเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนลดน้อยลงไป ซึ่งอาจส่งผลต่อความเข้าใจ ในเนื้อหาบทเรียนของผู้เรียนได้ (สิริพร อินทสนธิ์ , 2563)

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.2.1 รูปแบบการออกแบบบทเรียน ออนไลน์ควรออกแบบให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นที่การจัดการเรียน แบบผสมผสานหรือรูปแบบการประยุกต์ใช้ระบบบทเรียนออนไลน์กับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ

5.2.2 การเรียนการสอนแบบออนไลน์ควรจะมีสื่อ การเรียนการสอนที่หลากหลายให้มากขึ้นกว่าเดิมเช่น เกมส์เพื่อการศึกษาเพื่อให้นักศึกษาสนใจเข้าเรียนแบบออนไลน์ การให้คะแนนพิเศษหรือสะสมแต้มของการเรียนแบบออนไลน์เพื่อสร้างความน่าสนใจและความ ตื่นเต้นให้นักศึกษามากขึ้น เป็นต้น

5.2.3 นักศึกษาคณะครุศาสตร์เป็นนักศึกษาที่จะต้องออกไปเป็นครู ซึ่งในปัจจุบันโรงเรียนทั้งหลายก็จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักศึกษานำไปใช้ในการสอนรวมทั้งการพัฒนาสื่อการสอนออนไลน์วิชาชีพ

7. เอกสารอ้างอิง

- กุศิรา เจริญสุข. (2556). ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้เทคโนโลยี e-Learning ของนักศึกษา Pre-degree มหาวิทยาลัยรามคำแหง (วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยรามคำแหง: กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). *มาตรการและการเฝ้าระวังการระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 (Coronavirus Disease 2019 (COVID- 19)) (ฉบับที่ 3): การปฏิบัติการของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 /17 มีนาคม 2563*. สืบค้น 12 สิงหาคม 2563, จาก <https://www.mhesi.go.th>3033-2019-covid-19-1-6>.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ปีการศึกษา 2563*. สืบค้น 12 สิงหาคม 2563, จาก https://drive.google.com/file/d/10XimN9dhsaZJHMKHGKkdoS_yjtMyEOTd/view
- กรชนวัฒน์ วุฒิญาณ. (2560). ความพึงพอใจการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบออนไลน์ผ่านทางโปรแกรม Skype ของนักเรียนในสถาบันสอนภาษา ECC. *วารสารออนไลน์บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง*. สืบค้น 12 สิงหาคม 2563, จาก <http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/886.ru>
- กริช โลหะสุวรรณ และ ขจร ฝ่ายเทศ. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวัง พฤติกรรมการเปิดรับสื่อการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิด. *งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิตประจำปี 2562*. 1665-1673. สืบค้น 12 สิงหาคม 2563, จาก <https://rsucon.rsu.ac.th/files/proceedings/nation2019/NA19-152.pdf>
- เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง. (2564). *การสำรวจความคิดเห็นต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 “การเรียนการสอนออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19”*. สืบค้น 31 มีนาคม 2564, จาก https://register.kpru.ac.th/RajabhatPoll/?nu=20200007_report_poll
- จันทนา วัฒนกาญจนะ, แพรพรรณ ตรีซัน, ธนาธิป พัวพรพงษ์ และ วิศิษฐ์ ฤทธิบุญไชย. (2564). ประสิทธิภาพของการเรียนออนไลน์จากสมรรถนะผู้สอนและการวัดประเมินผล กรณีศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. *วารสารวิชาการสังคมศาสตร์เครือข่ายวิจัยประชาชน*, 3(2), 1-13.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. (2557). *อีเลิร์นนิ่ง : จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. นนทบุรี: บริษัทสหมิตรพรังตั้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด
- ชนพรรณ ททรัพย์ธนาตล. (2556). ปัจจัยที่มีผลกระทบบต่อการจัดการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *Veridian E-journal SU กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 4(1), 652-666.
- ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินตามพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548. (2563). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 137 ตอนที่ 24 ก.
- มาลีวัล เลิศสาครศิริ. (2564). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ จากสถานการณ์โควิด-19. *วารสารสุขภาพกับการจัดการสุขภาพ*, 7(1), 13-27.
- รัชดากร พลภักดี. (2563). การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ COVID-19. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 1(1), 1-5.
- วิทยา วาโย. (2563). การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9*, 14(34), 285-298.
- สิริพร อินทสนธิ์. (2563). โควิด-19 : กับการเรียนการสอนออนไลน์ กรณีศึกษา รายวิชาการเขียนโปรแกรมเว็บ. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 22(2), 203-214.

สุขนิษฐ์ สักขสูตร และ จอมเดช ตริเมฆ. (2564). การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ในสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยรังสิต. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564. สืบค้นจาก <https://rsucon.rsu.ac.th/proceeding>

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา
The Development of Mathematics Learning Achievement
by Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media on Prism and Cylinder
for Grade 8 Students of Kuiburiwittaya School.

สุพิชญา เขียวหวาน^{1*}, อธิพัทธ์ โตตอบ², ณรงค์ ไกรเนตร³ และ จันทรวดี ไทรทอง⁴

Supitchaya Kheawwan^{1*}, Theeraphit Totob², Narong Krined³ and Chanwadee Saithong⁴

^{1, 2, 3, 4} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

^{1, 2, 3, 4} Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนนี้มีจุดมุ่งหมายการวิจัยเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) จำนวน 11 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง 2) สื่อสังคมออนไลน์ Youtube, line 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) โดยใช้สถิติทดสอบที ($t - test$) แบบ Dependent และค่า $E1/E2$ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) พบว่า ภาพรวมของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, สื่อสังคมออนไลน์, ปริซึมและทรงกระบอก

Abstract

The purpose of this research were to 1) Develop and create learning plan using Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media on Prism and Cylinder and 2) To compare pre-test and post-test achievement scores on Prism and Cylinder with Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media on Prism and Cylinder for Grade 8 Students. The target group of grade 8 room 3 students enrolls at Kuiburiwittaya School in the first semester of the academic

* Corresponding author : supitchaya.khe@mail.pbru.ac.th

year 2021 which is derived from purposive selection. Research tools include 1) lesson plan using Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media totals 11 lesson plans and takes 12 hours for study 2) Social Media Youtube, Line and 3) the mathematics achievement test on Prism and Cylinder by Inquiry Learning Management (5Es) with Social Media on Prism and Cylinder for Grade 8 Students. The statistics used in the analysis were average ($\bar{X}$), standard deviation, and compared pre-test and posttest achievement scores on Prism and Cylinder with Inquiry Learning Management (5Es) use Paired Samples T-test and E1/E2 values. The effect of this research study include 1) The results of the quality improvement of the Inquiry Learning Management with Social Media met the set criteria. 2) Comparative results of mathematics learning outcome scores between before and after using Inquiry Learning Management with Social Media found that the overall post-test score was higher than the pre – test score.

Keywords: Mathematics Learning Achievement, Inquiry Learning Management, Social Media, Prism and Cylinder

1. บทนำ

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่ มักจะไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์ถูกมองว่าเป็นวิชาที่เป็นนามธรรมส่วนใหญ่ จำต้องได้ยากไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับบริบทในชีวิตจริงได้ สาเหตุมาจากการที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายทำให้บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความเอาใจใส่ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำ อีกทั้งการเรียนการสอนของครูไม่เน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง สอนแนวของโจทย์ปัญหาแบบเดิม ๆ เมื่อผู้เรียนเจอปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากที่ครูเคยสอนในชั้นเรียนนักเรียนไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่กำหนดได้ และถูกติกรอบด้วยแนวคำถามเดิม ๆ แนวคิดเดิม ๆ ซึ่งการศึกษาไทยเน้นการเรียนเพื่อนำไปสอบ ไม่ได้เน้นเพื่อนำความรู้ไปต่อยอด จึงทำให้ผู้เรียนขาด ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั่นเอง

ในฐานะครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ตลอดภาคเรียนที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ นักเรียนบางคนไม่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ มองว่าเป็นวิชาที่ยาก จำต้องไม่ได้ ไม่ทราบว่าจะนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร ทำให้ผู้เรียนรู้สึกหมดกำลังใจในการเรียน รวมถึงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ยังไม่คลี่คลาย ยอดผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นเรื่อย ทำให้สถานศึกษาจำเป็นต้อง จัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อ COVID-19 มีผู้เรียนส่วนหนึ่งไม่สามารถเข้าเรียนได้ เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์สื่อสาร ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนตกต่ำ ขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5E's of Inquiry-Based Learning) พบว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุนทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตามความสามารถและความถนัดของตนเองอย่างเป็นอิสระคณิตศาสตร์ โดยมีงานวิจัยรับรองในการแก้ไขปัญหาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ดังนี้ วราภรณ์ บุญญา (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูป

เรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โสธยา ไพศาลวัฒนการณ (2563) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ 3 หน่วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” และ พัทธพงศ์ ศรีสว่าง (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่พัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยการนำเทคโนโลยีสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เช่น Line, Google for Education และ Youtube มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ผสมผสานกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหรือไม่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 31 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา

3.3.2 สื่อสังคมออนไลน์ ได้แก่ Youtube, Line

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 3) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) โดยใช้สถิติทดสอบที (t – test) แบบ Dependent

3.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยการพัฒนาและประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมผ่านสื่อออนไลน์เรื่องความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย

ระยะที่ 1 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพัฒนาผู้เรียน

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพัฒนาผู้เรียน

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา มีขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องคือ วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารตำราต่าง ๆ และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนกุยบุรีวิทยา อำเภอกุยบุรีวิทยา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่อิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายละเอียดของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

1.4 จัดทำโครงสร้างเวลาของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) สำหรับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 แผน ดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดสาระการเรียนรู้และการกำหนดเวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	ปริซึม	1
2 - 3	ปริมาตรของปริซึม	2
4 - 6	พื้นที่ผิวของปริซึม	3
7	ทรงกระบอก	1
8 - 9	ปริมาตรของทรงกระบอก	2
10 - 11	พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	2
รวม		11

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมด 11 แผน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 11 แผน เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิธีการสอนหรือไม่ จากนั้นนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปสอนกลุ่มตัวอย่าง

2. สื่อสังคมออนไลน์ ในการพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลให้กับผู้เรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

2.2 ศึกษาการใช้แอปพลิเคชัน โปรแกรมประยุกต์ หรือสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ

2.3 สร้างสื่อการสอนประเภทใบงาน สื่อพาวเวอร์พอยต์ วิดีโอ โดยครูผู้สอนสร้างวิดีโอแล้วอัปโหลดลงช่องยูทูบของครูผู้สอนแล้วเผยแพร่ลิงก์ให้นักเรียนศึกษาทบทวนในช่องทางไลน์กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และมอบหมายงานให้นักเรียนผ่านช่องทางไลน์

2.4 ตรวจสอบคุณภาพสื่อ เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม โดยนำสื่อการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และด้านเทคโนโลยีตรวจสอบและประเมินปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำสื่อการสอนที่ผ่านการปรับปรุงไปปฏิบัติการสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก มีลักษณะเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และคู่มือครูการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับร่าง) วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสอนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media)

3.4 ปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและตามผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาเนื้อหาแล้ว และนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.7 นำผลการทดสอบเบื้องต้นก่อนพัฒนามาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยง (reliability) ค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก(r) ของข้อสอบ

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรแกนกลางฯ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

2. ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ชี้แจงรูปแบบการเรียนการสอนและการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่จะใช้ในการเรียนครั้งนี้ รวมถึงแนวทางการวัดและประเมินผล

3. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

5. ทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล E1/E2

2. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายการวิจัย โดยใช้ความถี่ และร้อยละ

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยใช้การทดสอบที (t-test paired)

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ตารางที่ 2 ความถี่และร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะเบื้องต้นของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายการวิจัย จำแนกตามเพศ และการเข้าชั้นเรียน

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ชาย	13	41.94
หญิง	18	58.06
รวม	31	100
การเข้าชั้นเรียน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
น้อย (น้อยกว่า 6 คาบ)	1	3.23
ปานกลาง (6 – 8 คาบ)	2	6.45
มาก (9 – 12 คาบ)	28	90.32

จากตารางที่ 2 แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 58.06) ส่วนใหญ่มีการเข้าชั้นเรียนระดับมาก (ร้อยละ 90.32) รองลงมาระดับปานกลาง (ร้อยละ 6.45) และระดับน้อย (ร้อยละ 3.23)

4.2 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

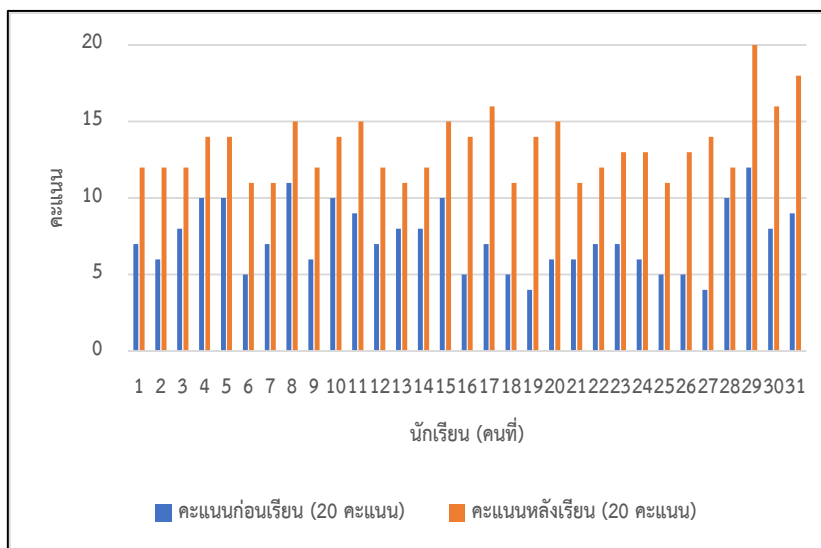
ตารางที่ 3 ผลสรุปดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่า E_1/E_2

นักเรียนจำแนกรายกลุ่ม (แบ่งตามคะแนนก่อนเรียน)	คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (คะแนนรวม 20 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์การเรียนรู้ (คะแนนรวม 20 คะแนน)	ประสิทธิภาพของแผน (E_1/E_2)
กลุ่มอ่อน	8.73	12.30	44/62
กลุ่มปานกลาง	12.82	15.82	64/89
กลุ่มเก่ง	14.71	16.34	74/82
รวม	12.10	14.84	60/74

จากตารางที่ 3 แสดงว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (60/60)

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อนหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน นำเสนอด้วยคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 คะแนน ได้คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

จากภาพที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 31 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน และเมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมาวิเคราะห์เพื่อหา คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t (t – test) แบบ Dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

ลักษณะการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ย (mean)	SD	t	df	p
ก่อนเรียน	7.35	2.138	15.605	30	0.0000
หลังเรียน	13.39	2.171			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < .05$)

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) สูงกว่าเกณฑ์ 60/60 กลุ่มเด็กอ่อน อยู่ที่ระดับ 44/62 กลุ่มเด็กปานกลาง อยู่ที่ระดับ 64/89 กลุ่มเด็กสูง อยู่ที่ระดับ 74/82 โดยเฉลี่ยรวมอยู่ระดับ 60/74 เนื่องจากขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน และผ่านเกณฑ์คุณภาพ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 1 แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) มีความเหมาะสม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คุณภาพ E1/E2 เท่ากับ 60/60 สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ สุภา พิลาทา (2555) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 72.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 76.14 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

5.1.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนมีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ดำเนินการเป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อมูลสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไสริยา ไพศาลพัฒน์ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 หน่วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตน์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร” ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิวัฒน์ นาวรัตน์ (2559) ที่ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะเดียวกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัครวิน พุ่มรินทร์ (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิจัยในครั้งนี้ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมอีกวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น เหมาะสมกับนักเรียนทุก ๆ ราย สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรแนะนำทำความเข้าใจกับนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนก่อน เพื่อจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
- 2) ข้อมูลที่นำเสนอผ่านวิดีโอหรือสื่อพาวเวอร์พอยต์ควรต้องนำเสนอด้วยความกะทัดรัดชัดเจน ได้ใจความ และเนื้อหาครบถ้วน รวมทั้งมีแหล่งข้อมูลที่หลากหลายให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลด้วยตนเอง

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรทำการวิจัยการสอนรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เกี่ยวกับตัวแปรอื่นนอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2) ควรนำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ประกอบกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ไปใช้ในระดับอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยว่าเหมือนหรือต่างกันหรือไม่อย่างไร

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรพิทย์ ได้ตอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ไกรเนตร ที่กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินการวิจัยและการนำนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนานักเรียน ขอขอบคุณครุณัฐพล ดันดีสังวรกร หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูปุณณิสรณ์ สร้างเกตุ ครูพี่เลี้ยง และขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุยบุรีวิทยา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาคณิตศาสตร์ รุ่นรหัส 60 ที่ได้ให้ช่วยเหลือทั้งคำแนะนำ ดิฉัน และเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา ในการทำวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- พัทธรักษา ศรีสว่าง. (2558). ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. รายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลการวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6 กลุ่มระดับชาติ ด้านการศึกษา, V.3(6), 25-31. สืบค้นจาก <http://www.journalgrad.ssru.ac.th/index.php/5-03/article/view/201>
- วรารณ บัญญา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Journal of Education Khon Kaen University*, 36(2), 117-125. สืบค้นจาก <http://www.journalgrad.ssru.ac.th/index.php/5-03/article/view/201/137>
- สุภา พิลาวา. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่อง ฟังก์ชันกำลังสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *Journal of Education Khon Kaen University*, 35(1), 111-117. สืบค้นจาก <https://so02.tcithaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/download/50482>
- ไสรยา ไพศาลวัฒนการณ. (2563). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 หน่วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตน์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร. *Journal of Education Innovation and Research*, 4(3), 368-382. สืบค้นจาก <https://so03.tcithaijo.org/index.php/jeir/article/view/247557/167653>
- อริวัฒน์ นาวรัตน์. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นไปได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Veridian E-Journal Silapakorn University*, 9(1), 829-844. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/VeridianJournal/article/view/61537/50701>
- อัศวิน พุ่มรินทร์. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/4057/2/Ausawin_P.pdf

การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ

The face of Security Guards detect system via Line application with Image Processing technique

สมศักดิ์ ดอนไพเรน¹ และ ศุภกฤษ นาคป้อมฉิน^{2*}
Somsak Donphainen¹ and Supakit Nakpomchin^{2*}

^{1,2} สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

^{1,2} Information Technology Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแชทบอทผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในการตรวจสอบใบหน้าของพนักงานรักษาความปลอดภัย สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ แอปพลิเคชันไลน์, โปรแกรม Node-Red, การเขียนชุดคำสั่งด้วยเทคนิค Low Code Programs และ Teachable Machine ในการวิเคราะห์รูปภาพและประมวลผลบุคคลในภาพ ด้วยวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ใช้คนละ 10 รูป ถ่ายในเวลาราชการ มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำสูงสุด ร้อยละ 83.38 และต่ำสุด ร้อยละ 63.08

คำสำคัญ: การพัฒนาไลน์, แชทบอท, การประมวลผลภาพ

Abstract

The face of Security Guards detect system via Line application with Image processing technique was create for increase feature of Line application. This technique is assisted Line application for analyze people face with simple steps. The technic has consisted 3 Modules. The first module is teaches dataset of guard faces from Google Teachable Machine. The second module is Line API messaging for exchange data between user's message and Input/Output of system. The last module is Node-RED for combine all module and assists to control connection between Google Teachable and Line messaging server are processing. The method for checking accuracy of sample group with 5 people. Its using 10 pictures per person by took photo at office hours. The result of accuracy has maximum rate at 83.80 percent and minimum rate at 63.08 percent.

Keywords: Line application, Image processing, Google Teachable, Face detection, Line API, Chatbot

* Corresponding author : 613230129@webmail.pbru.ac.th

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวล้ำทันสมัยมากขึ้น ทั้งด้านการสื่อสาร การนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันได้มีแอปพลิเคชันในการติดต่อสื่อสารให้เลือกใช้อย่างแพร่หลายและเป็นที่รู้จัก คือ แอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันดาวน์โหลดได้ฟรี ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android ระบบปฏิบัติการ iOS และระบบปฏิบัติการ Windows Phone ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่คนไทยส่วนมากนิยมใช้กัน ทั้งด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา อีกทั้งแอปพลิเคชันไลน์ยังมีฟังก์ชันในการโต้ตอบอัตโนมัติ หรือเรียกอีกชื่อว่า Chatbot ที่ใช้ LINE Message API ซึ่งเป็น API ของไลน์ และเปิดให้บริการแก่นักพัฒนาที่ Line Business Center โดยเจ้าของ LINE จะทำโปรแกรมไว้เบื้องหลังเพื่อให้บัญชีผู้ใช้แอปพลิเคชันไลน์นั้นสามารถตอบโต้กับการสนทนาได้โดยอัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก

ยุคสมัยที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ล้ำสมัยมากขึ้น ผู้คนต่างให้ความสนใจและใช้แอปพลิเคชันไลน์เป็นจำนวนมาก รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ในการตรวจจับใบหน้าที่สามารถนำมาใช้กับแอปพลิเคชันไลน์ได้ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้จัดทำได้นำถึงปัญหาการตรวจสอบพนักงานรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้าน เนื่องจากบริษัทได้มีการกำหนดระยะเวลาของสัญญาจ้างงานพนักงานรักษาความปลอดภัย เมื่อครบ 1 ปี จะมีการเปลี่ยนพนักงาน จึงอาจมีการแอบอ้างแต่งกายคล้ายพนักงานรักษาความปลอดภัยเข้ามาในหมู่บ้าน ซึ่งเราไม่สามารถรู้ได้ว่าบุคคลนั้นเป็นพนักงานที่บริษัทส่งมาหรือไม่ อาจส่งผลทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้จัดทำโครงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบบุคคลที่อาจแอบอ้างแต่งกายคล้ายพนักงานรักษาความปลอดภัยเข้ามาในหมู่บ้าน โดยการส่งรูปภาพบุคคลผ่านแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท ซึ่งใช้เทคโนโลยี Image Processing ให้ผู้ใช้งานทราบผลการตรวจสอบว่าบุคคลนั้นเป็นพนักงานรักษาความปลอดภัยที่ทางบริษัทส่งมา เพื่อความปลอดภัยของผู้ที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านและเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับบริษัท

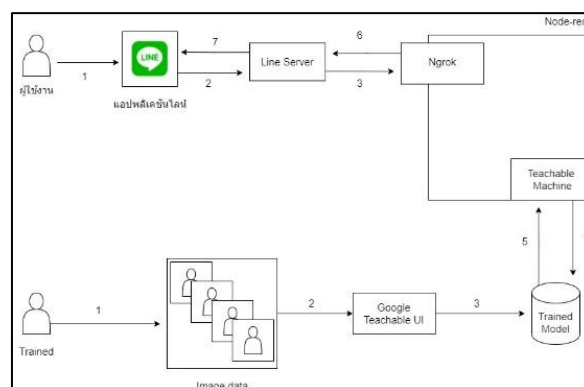
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และออกแบบแชทบอทของแอปพลิเคชันไลน์ให้สามารถตรวจสอบใบหน้าของพนักงานรักษาความปลอดภัยได้

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาเบื้องต้น

การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ โดยได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีการประมวลผลภาพที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กัน อาทิ เทคโนโลยีประมวลผลภาพจาก Teachable Machine จากบริษัท Google ระบบรู้จำใบหน้าของ Amazon และระบบรู้จำใบหน้าของบริษัท IBM



ภาพที่ 1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัย ด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ ประกอบด้วยการออกแบบระบบ ดังนี้

3.2.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบการพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัย ด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ

3.3 การพัฒนาระบบ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ ผู้พัฒนาระบบได้มีการออกแบบขั้นตอนการพัฒนาระบบไว้ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหาข้อมูลหลักการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการประมวลผลภาพในด้านการวิเคราะห์ภาพถ่าย ใบหน้าของบุคคล

3.3.2 หลักการทำงานของแอปพลิเคชันไลน์ ในการส่งข้อมูล รูปภาพ ข้อความ ในการเชื่อมต่อผ่านเว็บฮุค โฮสต์

3.3.3 ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของ Teachable Machine ในการประมวลผลภาพ ความแม่นยำในการวิเคราะห์ รูปภาพใบหน้าบุคคล

3.3.4 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของระบบ เพื่อพัฒนาให้แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.3.5 ออกแบบรูปร่างเมนู รวมถึงไอคอนในการสอบถาม เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

3.3.6 ในระบบจะใช้ภาพใบหน้าเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย จำนวน 5 คน โดยมีจำนวนรูปของแต่ละคนจำนวน 20 รูป โดยใช้เทคนิคการเลือกแบบสุ่มเพื่อใช้เป็นฐานความรู้ในการจำแนกใบหน้า

3.4 การทดสอบระบบ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ ผู้พัฒนาระบบได้มีการทดสอบระบบ ดังนี้

3.4.1 การทดสอบแต่ละส่วนของการทำงาน ภาพรวมแอปพลิเคชัน ในการส่ง-รับข้อมูล การตอบสนองต่อผู้ใช้งาน มากกว่าหนึ่งคนขึ้นไปในการส่งข้อมูลพร้อมกันว่าผลเป็นอย่างไร

3.4.2 ทดสอบการเชื่อมต่อเว็บโฮสต์ในการส่งข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันไลน์และ Teachable Machine ในการส่งผลลัพธ์กลับมา

3.4.3 การเทรนโมเดลสำหรับนำข้อมูลรูปภาพใส่ไปยังฐานข้อมูล Teachable Machine เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลเปรียบเทียบรูปภาพบุคคล

3.4.4 ทดสอบการทำงานของส่วน Node-red ที่ใช้เขียนควบคุม สั่งการทำงานของระบบ โดยทดสอบสอบการติดตั้งทั้งในระบบวินโดวส์ และระบบลินุกซ์

3.4.5 การทดสอบส่วนการประมวลผลความแม่นยำของโปรแกรม ส่วนเพิ่มเติมในการตอบกลับของข้อมูลมีประสิทธิภาพ

3.4.6 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมฟังก์ชันการทำงานแต่ละส่วนมีข้อบกพร่องหรือต้องแก้ไขปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการต่อผู้ใช้งาน

3.4.7 ตรวจสอบความแม่นยำในการตรวจสอบใบหน้าและระบุตัวตนบุคคลจากการถ่ายภาพด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือ โดยการทดสอบจะทำการทดสอบจากรูปภาพที่ได้ในแต่ละครั้งและใบหน้าที่แตกต่างกันออกไป

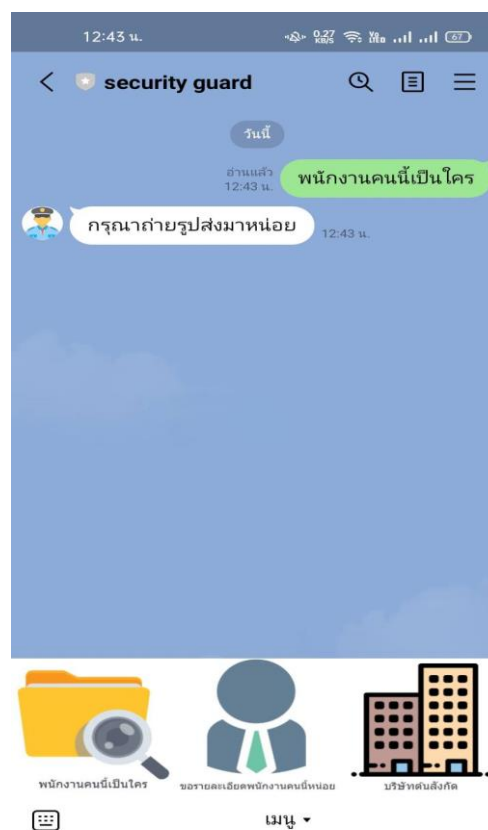
3.4.8 ทำการทดสอบใช้รูปภาพจำนวน 5 คน โดยวิธีการสุ่มตัวเลือก

4. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

4.1 การพัฒนาส่วนของผู้ใช้งานไลน์แชทบอท การออกแบบส่วนของไลน์แชทบอทซึ่งมีการจัดการข้อมูลในด้านการสนทนา ข้อความตอบกลับ รวมทั้งฟังก์ชันการตรวจสอบแยกประเภทข้อความ ข้อมูลประเภทรูปภาพ ข้อมูลประเภทตัวอักษร ข้อมูลประเภทสติ๊กเกอร์ เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์แยกประมวลผลและตอบกลับมายังผู้ใช้งานที่สอบถาม ซึ่งไลน์แชทบอทที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์หรือสอบถามได้จากการกดเมนูไอคอนที่มีข้อความระบุกำกับไว้ ทำให้สะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการใช้งาน โดยการสร้างสามารถเลือกใช้ในส่วนของนักพัฒนาไลน์ดีเวลอปเปอร์ (Line Developer) ในการสร้างช่องแชทสนทนาขึ้นมา มีรายละเอียดดังภาพ



ภาพที่ 2 หน้าจอไลน์แชทบอทที่ถูกพัฒนาขึ้นแสดงข้อความอัตโนมัติตอบกลับ เมื่อผู้ใช้งาน เพิ่มเพื่อนสำเร็จ



ภาพที่ 3 เมนูผู้ใช้งานแต่ละส่วน



ภาพที่ 4 การส่งข้อมูลกลับเมื่อถ่ายภาพส่งไปยังระบบและตอบกลับเมื่อพบข้อมูลบุคคลในภาพ



ภาพที่ 4 การส่งข้อมูลกลับมายังผู้ใช้เมื่อไม่พบข้อมูลบุคคลดังกล่าวในภาพ

4.2 ผลทดสอบระบบ

ตรวจสอบความแม่นยำจากการทดสอบบุคคลกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 คน ใช้รูปภาพ จำนวน 10 รูป มาใช้ในการทดสอบ มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำสูงสุด ร้อยละ 83.38 และต่ำสุด ร้อยละ 63.08 ดังนี้

ทดสอบภาพที่	จำนวนรูปภาพที่ใช้ในการทดสอบ	ค่าความแม่นยำ (Confidence)				
		สมศักดิ์	วิวัฒน์	ไกรวิทย์	ภูวดล	สรายุधि
1	10	97.52	48.59	98.01	98.49	34.01
2	10	95.43	83.57	43.49	53.57	38.49
3	10	89.52	71.21	53.57	99.38	43.57
4	10	88.30	29.59	70.38	95.19	66.38
5	10	38.52	88.57	48.49	47.57	52.49
6	10	96.43	29.38	94.57	56.38	98.57
7	10	48.52	87.49	61.38	98.19	88.38
8	10	98.43	50.57	74.49	86.57	56.49
9	10	97.59	60.38	76.57	51.38	87.57
10	10	83.57	81.49	52.38	87.01	91.38
ค่าเฉลี่ยความแม่นยำ		83.38	63.08	67.33	77.37	65.73

ภาพที่ 5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความแม่นยำสูงสุด ร้อยละ 83.38 และต่ำสุด ร้อยละ 63.08

5. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

- 5.1 ควรพัฒนาใส่ข้อมูล เบอร์โทรศัพท์ รูปบัตรพนักงานในการส่งมาพร้อมกับชื่อของพนักงาน
- 5.2 รูปที่ทำการทดสอบถ่ายในเวลากลางวัน ยังไม่ได้ทดสอบในเวลากลางคืน
- 5.3 ควรพัฒนาใส่รูปแบบการแสดงผลข้อมูลให้สวยงาม เช่น เฟล็กซ์แมสเซน คอลโซลไลน์
- 5.4 ควรเพิ่มข้อมูลรูปบัตรประจำตัวพนักงาน ข้อมูลเบอร์โทร

6. กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาไลน์แชทบอทเพื่อตรวจสอบใบหน้าพนักงานรักษาความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีได้ด้วยความอนุเคราะห์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยชี้แนะแนวทาง พร้อมทั้งคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ผู้จัดทำโครงการ ขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ รวมถึงผู้เขียนหนังสือทุกเล่ม เจ้าของบทความ และเว็บไซต์ที่ได้ใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์และประสบความสำเร็จต่อโครงการครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นผู้สนับสนุนทางการศึกษา ตลอดจนเพื่อน ๆ และอีกหลายท่านที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุนและให้กำลังใจ จนโครงการสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

- กฤษณี เสือใหญ่ และ พัทธนี เขยจรยา. (2558). พฤติกรรมการใช้แอปพลิเคชันไลน์ ความพึงพอใจและการนำไปใช้ประโยชน์ของคนในกรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. สืบค้นจาก <https://repository.nida.ac.th/handle/662723737/5422>
- เกรียงศักดิ์ ตรีประพิน, ภัคภัทร นาอุดม และ ไพชยนต์ คงไชย. (2561). การพัฒนาระบบตรวจสอบนักศึกษาเข้าเรียนด้วยวิธีการรู้จำใบหน้า. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 20(2), 92-105. สืบค้น 8 ตุลาคม 2564, จาก https://li01.tci-thaijo.org/index.php/sci_ubu/article/view/182603/132973
- ธนภัทร บุศราทิต. (2559). อิทธิพลของการสื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ผ่านสื่อ Chatbot ต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สืบค้นจาก https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:93040
- จักรกฤษณ์ วชิรมน. (2562). Face Recognition เทคโนโลยีตรวจสอบและจดจำใบหน้า. สืบค้น 9 ตุลาคม 2564, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/blogs/columnist/121747>
- โปรซอฟท์ เว็บ. (ม.ป.ป.). Hosting คืออะไร. สืบค้น 7 ตุลาคม 2564, จาก <https://www.sogoodweb.com/Article/Detail/7814/Hosting-คืออะไร>
- ไมโครซอฟท์. (2561). แชนบอท คืออะไร. สืบค้น 7 ตุลาคม 2564, จาก <https://powervirtualagents.microsoft.com/th-th/what-is-a-chatbot/>
- โรงเรียนทหารสารบรรณ กรมสารบรรณทหารบก. (2562). ไลน์ คืออะไร. สืบค้น 7 ตุลาคม 2564, จาก <http://agschool.rta.mi.th/joomla/index.php /kmmenu05/88-km/215-km0506>
- อดิชาต พัทธรักษ์. (2559). ระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. สืบค้นจาก <https://www.scribd.com/document/394832705/ระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้-ของ-ZABBIX-ด-วย-แอปพลิเคชัน-Line>
- Locogreenbiz. (2563). Node-red คืออะไร. สืบค้น 7 ตุลาคม 2564, จาก <https://th.locogreenbiz.org/software/390-what-is-node-red-doing-for-the-internet-of-things-concept.html>
- Play Maker Space. (2563). Teachable Machine คืออะไร. สืบค้น 7 ตุลาคม 2564, จาก <https://inskr.com/idea/-McvTheJi7dCTUgD0cwl>

กระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านเหลือใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม Charcoal Briquette Production Process from Industrial Waste Charcoal

อนันต์ วาชัยสี¹, คุณภัทร ศรีเปารยะ², วิมล พรหมเข้ม³, พีรพงศ์ หนูช่วย⁴, สุกจิตรา แสงชัยศรี⁵,
กิตติคุณ เขียวสกุล⁶, อภิชาติ หาจัตรัส⁷ และ ชินอรส ละอองวรรณ^{8*}
Anan Wachaisi¹, Khunnapat Sriporaya², Wimol Promcham³, Peerapong Nuchuy⁴, Sujitra Sangchaisri⁵,
Kittikhun Seawsakul⁶, Apichart Hajaturus⁷ and Chinoros laongwan^{8*}

^{1, 2, 3, 4, 8} สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

⁵ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

⁶ สถาบันวิจัย พัฒนาและสาธิตการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรฯ

⁷ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและหุ่นยนต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ ค่าอุณหภูมิความร้อน ค่าความหนาแน่น และระยะเวลาการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่ง จากเศษถ่านไม้เบญจพรรณที่เหลือใช้เป็นจำนวนมากของโรงงานอุตสาหกรรมการอบกุ้งแห้งในพื้นที่ อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี โดยการทดลองพบว่าอุณหภูมิความร้อนที่เหมาะสมของถ่านอัดแท่ง เฉลี่ยอยู่ที่ 556.5 องศาเซลเซียส โดยวัดด้วยเครื่องเทอร์โมมิเตอร์อินฟราเรดวัดห่างจากตัววัตถุ 10 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่ง จะมีพื้นผิวแน่นและมีรูพรุนเพียงเล็กน้อยถ้าหากมองด้วยตาเปล่าจะมองไม่เห็น เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุที่กำลังขยาย 200 ไมครอน มีค่าพื้นผิวความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ที่ 37.32 นาโนเมตร ของอัตราส่วนผสมของน้ำร้อน 500 มิลลิลิตร, แป้งมันสำปะหลัง 25 กรัม, ถ่านผง 500 กรัม และระยะเวลาการเผาไหม้สูงสุด 145 นาที ทางผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าสามารถนำถ่านอัดแท่งไปใช้ประโยชน์ในการประกอบกิจการต่างๆได้ภายในครัวเรือน

คำสำคัญ : ถ่านอัดแท่ง, เศษถ่านไม้เบญจพรรณ, พลังงานชีวมวล

Abstract

The objective of this research is to study physical properties heat temperature value Density and the burning time of charcoal briquettes from a large amount of leftover mixed charcoal from the shrimp drying industry in Don Sak District Surat Thani Province. The experiment found that the optimum heating temperature of charcoal briquettes The average is 556.5 degrees Celsius by measuring with an infrared thermometer measuring 10 centimeters from the object From the surface and density analysis of charcoal briquettes It has a dense surface and is slightly porous that is invisible to the naked eye He viewed with a surface scanning electron microscope at a magnification of 200 microns It has an average surface density of 37.32 nm. of the mixing ratio of 500 ml of hot water Tapioca Starch 25 g. Powdered charcoal of 500 g. and a maximum burning time of 145 minutes. Therefore the researcher is of the opinion that charcoal briquettes can be used in various household.

Keywords: Charcoal briquette, Mixed charcoal, Biomass energy

* Corresponding author : info@sru.ac.th

1. บทนำ

ประเทศไทยมีประชากรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรและปลูกพืชหลากหลายชนิด ทำให้มีผลผลิตทางการเกษตรมีเพียงพอต่อการบริโภค และส่งออกไปยังต่างประเทศ ในแต่ละปีนอกจากผลผลิตทางการเกษตรแล้วยังมีทรัพยากรธรรมชาติมากมาย เช่น เศษไม้ยางพารา เศษไม้ยูคาลิปตัส กะลามะพร้าว แกลบ ชี้เลื่อย การนำทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งที่ผู้ประกอบการให้ความสนใจ เนื่องจากใช้สะดวก ไม่มีควัน และเผาไหม้ได้นานเมื่อเทียบกับถ่านก้อนที่ขายตามท้องตลาด ประสิทธิภาพในการใช้งานได้แก่ มีลักษณะเปราะ มีความชื้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทำให้เกิดเชื้อรา ติดไฟยาก ระยะเวลาเผาไหม้สั้นและมีควัน นอกจากนี้การผลิตถ่านอัดแท่ง เพื่อใช้ในการปรุงอาหาร ปิ้ง ย่าง ซึ่งส่วนมากเป็นถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากชี้เลื่อยและกะลามะพร้าว ส่วนถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากเศษวัสดุ ชี้เลื่อย แกลบ กาบมะพร้าว และซังข้าวโพดยังไม่แพร่หลาย ฉะนั้นจึงต้องการนำวัสดุเหล่านั้นเป็นวัตถุดิบในการผลิตเพราะเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นและหลีกเลี่ยงการใช้งานในปริมาณมาก (กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2554)

จากการสำรวจของผู้วิจัยพบว่า มีโรงงานอุตสาหกรรมอบกึ่งแห้งในอำเภอตอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานีได้พบปัญหาหลังจากการอบกึ่งแห้ง โดยโรงงานอุตสาหกรรมแห่งนี้ได้ใช้ถ่านไม้เบญจพรรณเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนในการเผาอบกึ่งแห้ง ในแต่ละวันทางโรงงานอุตสาหกรรมได้ทำการอบกึ่งแห้งเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะทำให้มีเศษถ่านไม้เบญจพรรณเหลือเป็นจำนวนมาก ทางโรงงานอุตสาหกรรมได้นำเศษถ่านที่เหลือใช้ไปทิ้งเพราะเป็นเศษถ่านไม่สามารถนำกลับไปเป็นเชื้อเพลิงในการเผาอบกึ่งแห้งได้ และทางโรงงานกำลังมองหาทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับเศษถ่านที่เหลือใช้ทั้งหมด

ทางผู้วิจัยจึงได้มองเห็นถึงปัญหาดังกล่าว และมีความสนใจเศษถ่านไม้เบญจพรรณที่เหลือใช้ในการอบกึ่งแห้งของโรงงานอุตสาหกรรม มาศึกษาอัตราส่วนผสมให้เป็นถ่านอัดแท่งนำเศษถ่านไม้เบญจพรรณมาบดให้ละเอียดแล้วนำไปอัดเป็นถ่านอัดแท่งแล้วทดสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ หาอุณหภูมิความร้อน ($^{\circ}\text{C}$) ค่าความหนาแน่น และค่าอัตราการเผาไหม้ จะได้ส่วนผสมที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดต้นทุนในการจัดซื้อถ่านไม้ธรรมชาติและให้เกิดประโยชน์กับโรงงานได้

1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ถ่าน คือ ไม้ที่ได้จากการเผาไหม้ภายในบริเวณที่มีอากาศอยู่เบาบาง หรืออาจกล่าวในทางเทคนิคก็คือกระบวนการแยกสารอินทรีย์ภายในไม้ในสถานะที่มีอากาศอยู่น้อยมาก เมื่อมีการให้ความร้อนระหว่างกระบวนการ จะช่วยกำจัดน้ำมัน น้ำมันดินและสารประกอบอื่นๆ ออกจากไม้ซึ่งผลผลิตที่ได้จากกระบวนการ คือ สารต่างๆ ประกอบด้วยสารประกอบหลักคือ คาร์บอน (80 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนั้นจะเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (10-20 เปอร์เซ็นต์) เถ้า (0.5-10 เปอร์เซ็นต์) และแร่ธาตุต่างๆ เช่น กำมะถัน และฟอสฟอรัส ถ่านที่ได้หลังจากกระบวนการผลิตจะมีปริมาณคาร์บอนสูงและไม่มีความชื้น ทำให้ปริมาณพลังงานในถ่านสูง โดยมีค่าเป็นสองเท่าของปริมาณพลังงานในไม้แห้งสำหรับกระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่านเรียกว่า “คาร์บอนไนเซชัน (Carbonization)” สามารถแยกกระบวนการดังกล่าวเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเผาไหม้ การลดความชื้น การคายความร้อน และการทำให้เย็น มีงานวิจัยมากมายที่ได้ศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่ง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2552) เช่น จิราภรณ์ ธรรมศรี (2546) ได้ทำการศึกษาการผลิตถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าวโดยใช้โซเดียมคลอไรด์เป็นสารกระตุ้น Charcoal การศึกษาวิจัยพลังงานเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ได้ทำการศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุทางการเกษตร โดยการนำวัตถุดิบหรือวัสดุทางการเกษตรได้แก่ กะลามะพร้าว เศษไม้ยางพารา ซังข้าวโพด กะลาปาล์ม ชี้เลื่อย ซังข้าวโพด เศษไม้ต่างๆ เป็นต้น รุ่งโรจน์ พุทธิสกล อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อัมพร ภูษธรรัตน์ (2553) ศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าวและถ่านแท่งสำหรับปิ้งย่าง และพิรยุทธ ภิญญ (2547) การผลิตถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรโดยใช้วัสดุ 3 ชนิดคือ เปลือกทุเรียน ซังข้าวโพด และเมล็ดสบู่ดำ

ถ่านอัดแท่ง คือ พลังงานทางเลือกในยุคน้ำมันแพง พูดถึงเรื่องพลังงานทางด้านเชื้อเพลิง “ถ่าน” ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในครัวเรือนในการประกอบอาหารประเภท ปิ้ง ย่าง ฯลฯ โดยเฉพาะอาชีพค้าขาย ในหลายปีก่อนคนเราจะคุ้นเคยและเคยชินกับถ่านไม้เท่านั้น ซึ่งได้จากการนำแท่งฟืนไม้ มาเผาเป็นถ่าน แต่ด้วยอรรถิยาภาพอันยาวไกลของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรง

เล็งเห็นเกี่ยวกับการขาดแคลนไม้ในอนาคต รวมทั้งพลังงานด้านต่างๆ ในด้านการผลิตถ่านพระองค์ทรงมีพระราชดำริในการนำวัสดุเหลือใช้ เช่น ผักตบชวา มาอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิง ซึ่งเรียกว่า “เชื้อเพลิงเขียว” และถ่านกลบ “หลักการอัดแท่งเชื้อเพลิง” การอัดแท่งเป็นการใช้แรงกดต่ออนุภาคเล็กๆ ทำให้เกิดการอัดแน่นพอเหมาะที่จะรวมตัวกันเป็นก้อน กระบวนการทำเชื้อเพลิงอัดแท่งประกอบด้วยการให้แรงดันแก่มวลของอนุภาคโดยอาจมีตัวประสานหรือไม่ก็ได้ เพื่อให้มวลสารรวมตัวกันและเกาะกันได้ดี (ชาญณรงค์ อศวเทศานุภาพ, 2544)

ค่าความร้อน (Heating value) ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Volatile matters) ปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed carbon) ปริมาณเถ้า (Ash content) และปริมาณความชื้น (Moisture content) (ธารินี มหายศนันท์, 2553)

การทดสอบถ่านอัดแท่ง คือ การประเมินคุณภาพและสมบัติทางเชื้อเพลิงจะใช้อุปกรณ์ประกอบที่สำคัญของเชื้อเพลิงเป็นหลักในการประเมินคุณภาพ วิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM (American Society for Testing and Materials) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

1.2 อุปกรณ์และวิธีทำการทดลอง

ตารางที่ 1 รายการอุปกรณ์ในการทดสอบ

ลำดับ ที่	รายละเอียด
1	เศษถ่านไม้เบญจพรรณ
2	แป้งมันสำปะหลัง
3	ครกหินศิลา (สำหรับบดถ่านให้ละเอียด)
4	หม้อสแตนเลส (สำหรับผสมอัตราส่วน)
5	บล็อกอัดถ่าน รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกเต๋า
6	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด เทอร์โมมิเตอร์
7	เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล
8	แก้วบีกเกอร์ ขนาด 500 ML.

1.3 วิธีขั้นตอนการดำเนินงาน



2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านที่เหลือใช้
- 2.2 เพื่อศึกษาหาค่าอุณหภูมิความร้อน (°C) ของถ่านอัดแท่ง
- 2.3 เพื่อศึกษาความหนาแน่นของถ่านอัดแท่ง
- 2.4 เพื่อศึกษาค่าอัตราการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่ง

3.วิธีขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

- เตรียมถ่านที่ทำการบดให้เป็นผงละเอียด
- เตรียมแป้งมันสำปะหลังแบ่งตามสัดส่วนผสม
- แบ่งน้ำตามส่วนผสมที่ต้องการ เพื่อเตรียมน้ำนำไปต้ม

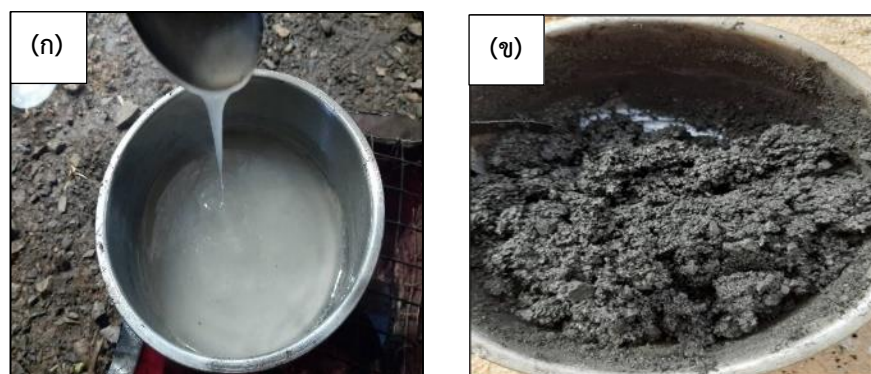
3.2 ขั้นตอนการอัดถ่าน

- การบดถ่าน ผงถ่านที่นำมาใช้ในการอัดแท่งต้องละเอียดพอที่จะนำไปขึ้นรูปได้ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โดยการบดมือ เพราะเป็นช่วงสถานการณ์โควิดทางโรงงานถ่านอัดแท่งได้ปิดทำการจึงไม่สามารถไปทำการทดลองได้ ผู้วิจัยได้นำเศษถ่านไม้เบญจพรรณมาบดให้ละเอียด แล้วนำมาชั่งตวงให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ คือ 500 กรัม



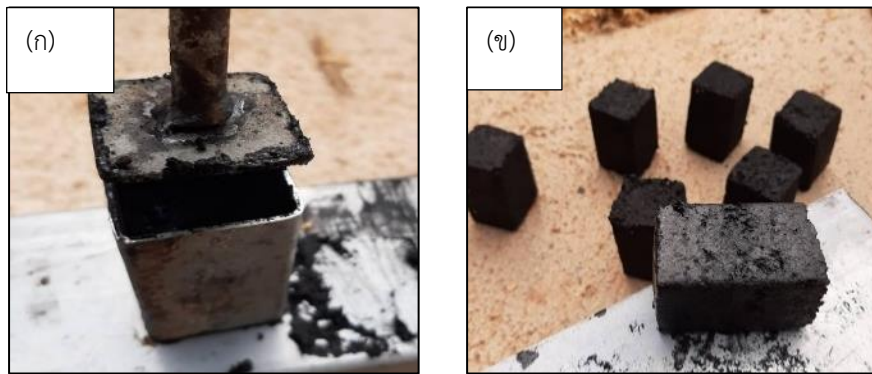
ภาพที่ 1 เตรียมถ่านนำไปบดให้เป็นผงละเอียด

- นำน้ำปริมาณ 500 มิลลิลิตร ไปต้มน้ำให้เดือดตามความเหมาะสม หลังจากนั้นเตรียมแป้งมันสำปะหลัง 3 ปริมาณ คือ 10, 25, 40 กรัม นำไปต้มในน้ำที่เดือด จากที่น้ำมีสีขาวขุ่นให้คนให้เข้ากันจนน้ำกลายเป็นสีขาวใส
- หลังจากที่ได้น้ำแป้งมันสำปะหลังที่ต้มแล้ว ให้นำถ่านที่บดละเอียดมาผสมกับแป้งมันสำปะหลังที่ต้มแล้วมาคลุกเคล้าให้เข้ากันทั้ง 3 อัตราส่วน คลุกเคล้าจนถ่านเกาะตัวเป็นก้อนที่ร่วนซุย ไม่เกาะตัวเหลวจนเกินไป



ภาพที่ 2 ผสมถ่านเตรียมอัดแท่ง

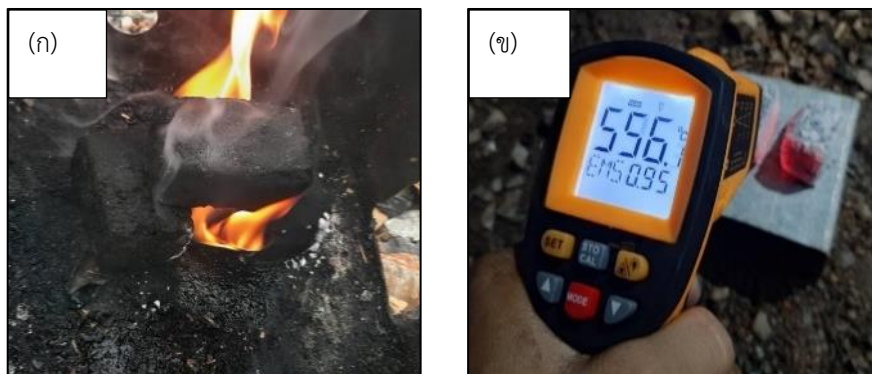
- การอัดแท่ง เป็นขั้นตอนในการกำหนดรูปร่างและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่ง โดยขนาดและรูปร่างนั้นจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้ วิธีที่ง่ายที่สุดคือ การใช้บล็อกเหล็กทรงสี่เหลี่ยมไม่มีรูระบายตรงกลางและอัดส่วนผสมให้เป็นแท่ง มีขนาด $3.5 \times 3.5 \times 5$ เซนติเมตร จากนั้นนำตากแดดไล่ความชื้น 4-5 วัน



ภาพที่ 3 ถ่านอัดแท่งที่ได้จากการอัด

3.3 ขั้นตอนการทดลองเผาถ่านอัดแท่ง

- นำถ่านอัดแท่งของแต่ละสูตรอัตราส่วนผสม สูตรละ 3 ก้อน ไปจุดไฟเผาไหม้ในเตาเผา แล้วสังเกตระยะเวลาการเผาไหม้ และบันทึกค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่านอัดแท่งทุก 20 นาทีจนถ่านจะมอดเป็นเถ้า



ภาพที่ 4 เผาถ่านและวัดค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่าน

4. ผลการวิจัยและอภิปราย

จากการทดลองวิจัยหาค่าอัตราการเผาไหม้ ค่าอุณหภูมิความร้อน ค่าความหนาแน่น ของถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านไม้ เบญจพรรณที่เหลือใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้ส่วนผสมของถ่านบด 500 กรัม, น้ำต้มร้อน 500 มิลลิลิตร และเปลี่ยนอัตราส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลัง 10 ,25 ,40 กรัม สามารถเปรียบเทียบผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

4.1 ผลค่าอัตราการเผาไหม้และค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่านอัดแท่ง

ตารางที่ 2 อัตราการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่งที่ส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลังต่างกัน

ตัวอย่าง ที่	อัตราส่วนผสม			ระยะเวลาจุดติดไฟ (นาที)	ระยะเวลาเผาไหม้เป็นขี้เถ้า (นาที)
	ถ่านบด (กรัม)	แป้งมัน สำปะหลัง (กรัม)	น้ำต้มร้อน (มิลลิลิตร)		
1	500	10	500	4	100
2	500	25	500	5	145
3	500	40	500	8	120

จากการทดลองหาค่าอัตราการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่ง ในตารางที่ 2 ตัวอย่างที่ 2 มีอัตราส่วนผสมของถ่านบด 500 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 25 กรัม, น้ำต้มร้อน 500 มิลลิลิตร อัตราส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลังทำหน้าที่เป็นกาวที่เหมาะสมจะมีอัตราการจุดติดไฟได้ดีและระยะเวลาในการติดไฟจนเป็นขี้เถ้าได้ถึง 145 นาที

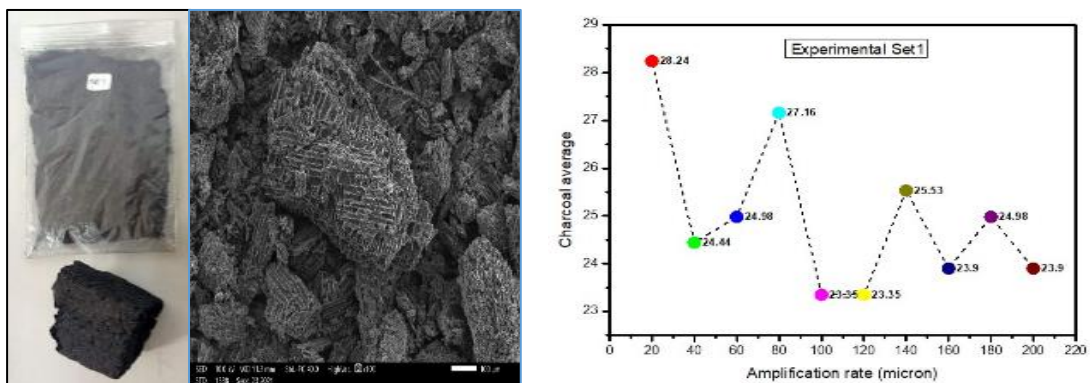
ตารางที่ 3 ผลค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่านอัดแท่งที่ส่วนผสมของแป้งมันสำปะหลังต่างกัน

ตัวอย่างที่	ระยะเวลาในการเผาไหม้ถ่านอัดแท่ง (นาที)							ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (°C)
	10	30	50	70	90	110	130	
1	212.3	266.1	311.9	521.0	449.5	-	-	352.1
2	236.6	278.5	339.5	445.8	494.8	556.5	471.4	403.3
3	209.5	265.3	343.1	468.4	485.1	486.5	-	376.3

จากการทดลองวิจัยหาค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่านอัดแท่ง โดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด เทอร์โมมิเตอร์ จากตารางที่ 3 ตัวอย่างที่ 2 มีอัตราส่วนผสมของถ่านบด 500 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 25 กรัม, น้ำต้มร้อน 500 มิลลิลิตร แสดงให้เห็นว่าสามารถติดไฟได้นานที่สุด และมีอุณหภูมิความร้อนสูงสุดอยู่ที่ 556.5°C และมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอยู่ที่ 403.3°C

4.2 ผลวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่ง ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุ Scanning Electron Microscope (SEM)

4.2.1 จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งตัวอย่างที่ 1 แสดงรูปภาพและผลการทดลองกราฟดังต่อไปนี้

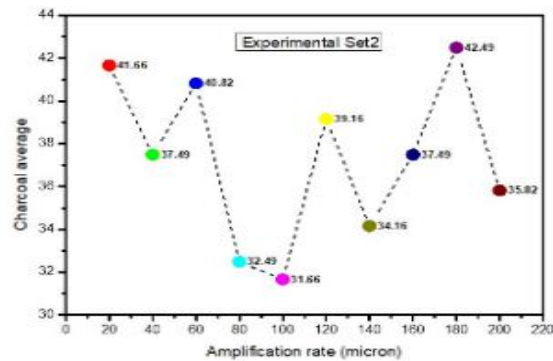


ภาพที่ 5 ผลวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านสูตรที่ 1

จากกราฟแสดงกราฟค่าเฉลี่ยของถ่านอัดแท่งสูตรตัวอย่างที่ 1 จะสังเกตได้ว่าพื้นผิวของถ่านอัดแท่งและความเป็นรูพรุนที่ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุที่กำลังขยาย 200 Micron มีพื้นผิวที่เกาะตัวเป็นกลุ่มเล็กๆมากและเกิดรูพรุนเยอะ เพราะมีแป้งมันสำปะหลังที่ทำหน้าที่เป็นกาวยึดถ่านน้อยเกินไป 2.2 จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งตัวอย่างที่ 2 แสดงรูปภาพและผลการทดลองกราฟให้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 ผลวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านของถ่านสูตรที่ 2

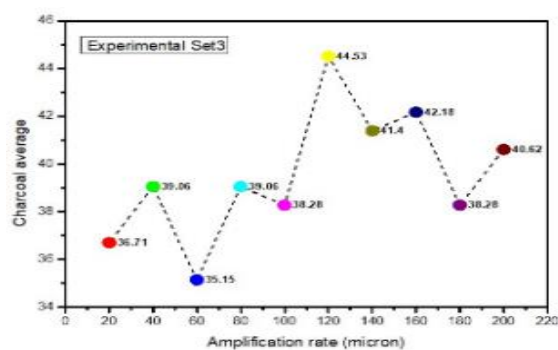


จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยของถ่านอัดแท่งสูตรตัวอย่างที่ 2 จะสังเกตได้ว่าพื้นผิวของถ่านอัดแท่งและความเป็นรูพรุนที่ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุที่กำลังขยาย 200 Micron มีพื้นผิวที่เกาะตัวกันเหมาะสมและการเกิดรูพรุนไม่เยอะเกินไป เพราะมีแป้งมันสำปะหลังที่ทำหน้าที่เป็นกาวยึดถ่านกำลังเหมาะสมพอดี

4.2.2 จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งตัวอย่างที่ 3 แสดงรูปภาพและผลการทดลองกราฟดังต่อไปนี้

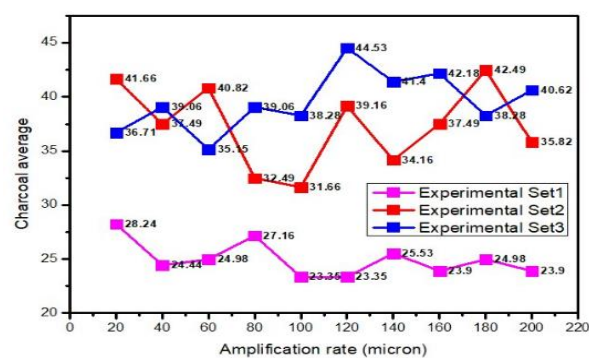


ภาพที่ 7 ผลวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านสูตรที่ 3



จากกราฟแสดงกราฟค่าเฉลี่ยของถ่านอัดแท่งสูตรตัวอย่างที่ 3 จะสังเกตได้ว่าพื้นผิวของถ่านอัดแท่งแน่นเกาะตัวเป็นกลุ่มใหญ่ และความเป็นรูพรุนที่ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุที่กำลังขยาย 200 Micron มีพื้นผิวที่เกิดรูพรุนพอสมควร เพราะมีแป้งมันสำปะหลังที่ทำหน้าที่เป็นกาวยึดถ่านแน่นเกินไปทำให้จุดติดไฟได้ยาก

4.2.3 จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งรวมทั้ง 3 สูตรตัวอย่างการทดลองจะแสดง



ภาพที่ 8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยพื้นผิวของถ่านอัดแท่งทั้ง 3 สูตรการทดลอง

5.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองสรุปได้ว่าถ่านอัดแท่งที่ทำมาจากเศษถ่านไม้เบญจพรรณที่เหลือจากการใช้สูตรตัวอย่างการทดลองที่ 2 มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีอัตราการเผาไหม้ที่ 145 นาฬิกาและมีการจุดติดไฟที่ง่ายใช้เวลาในการจุด 5 นาที มีค่าอุณหภูมิความร้อนของถ่านสูงสุดอยู่ที่ 556.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิความร้อนเฉลี่ยอยู่ที่ 403.3 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์พื้นผิวและความหนาแน่นของถ่านอัดแท่งทั้ง 3 สูตรตัวอย่างการทดลอง ตัวอย่างการทดลองของสูตรที่ 2 จะมีพื้นผิวแน่นและมีรูพรุนเพียงเล็กน้อยถ้าหากมองด้วยตาเปล่าจะมองไม่เห็นเพราะถ่านอัดแท่งทุกสูตรตัวอย่างการทดลองจะมีรูปลักษณะที่คล้ายกันมาก เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดผิววัตถุที่กำลังขยาย 200 ไมครอน ถ่านมีพื้นผิวเฉลี่ยอยู่ที่ 37.32 นาโนเมตร ทางผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าสามารถนำถ่านอัดแท่งนี้ไปใช้ประโยชน์ในการประกอบกาต้มน้ำได้ในครัวเรือน

5.2 ข้อเสนอแนะ

- เมื่อผสมอัตราส่วนผสมของถ่านเสร็จเรียบร้อยแล้วควรนำไปอัดแท่งทันที ถ้าหากทิ้งไว้นานอาจทำให้สูญเสียความชื้นจากการระเหยของน้ำ อาจส่งผลให้การอัดถ่านได้ถ่านอัดแท่งที่มีลักษณะไม่แน่นอนตรงกับความต้องการ
- เมื่อทำการอัดแท่งถ่านเสร็จแล้ว ควรนำไปตากในที่ร่มเพื่อไล่ความชื้นก่อนนำออกไปตากแดดหากนำไปตากแดดเลยจะทำให้ถ่านเกิดความแตกร้าวได้ง่าย
- ศึกษาผลมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของถ่านอัดแท่ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนถ่านอัดแท่ง (มผช.)

6. กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม ศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี และนายภูษิต พรหมศรีแก้ว ที่อนุเคราะห์ สถานที่ทำการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง งานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2552). *พลังงานชีวมวล*.
- กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2554). *การผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุทางการเกษตร*. กรุงเทพฯ: กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- จิราภรณ์ ธรรมศรี. (2546). *การผลิตถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าวโดยใช้โซเดียมคลอไรด์เป็นสารกระตุ้น* (รายงานการวิจัย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชาญณรงค์ อัสวเตชานุภาพ. (2544). *ถ่าน: การผลิตที่ถูกต้องวิธีและประโยชน์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ธารินี มหายศนันท์ และ ประเทือง อุษาบริสุทธิ์. (2553). *การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตถ่านอัดแท่งสำหรับการผลิตในระดับครัวเรือน* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาตรี). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิรุณ ภิญา. (2547). *การผลิตถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร* (รายงานการวิจัย). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- รุ่งโรจน์ พุทธิสกุล, อุวิทย์ สุคันธกุล และ อัมพร ภูษธรรัตน์. (2553). *การผลิตถ่านอัดแท่งจากถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเห้งม้นสำหรับหลัง* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของถ่านอัดแท่ง มผช 238/2547*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยลีน

และการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ

An Information Technology Change Management Process Using Lean and Failure Mode Effect Analysis

อรรถพงษ์ สงขาว¹ และ นลินภัทร์ บำเพ็ญเพียร²

Attapong Songkhaw¹ and Nalinpat Bhumpenpein²

^{1, 2} ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{1, 2} Information Technology Program, Faculty of Information Technology and Digital Innovation

King Mongkut's University of Technology North Bangkok

บทคัดย่อ

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องมีความรวดเร็ว และตรงตามความต้องการของธุรกิจ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยลีนและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ โดยใช้แบบฟอร์มการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ ในการระบุประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ และประยุกต์ใช้ลีนเพื่อปรับปรุงกระบวนการ ผลจากการทำกรณีศึกษา ณ ของธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง พบว่า กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำเสนอ นั้น สามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหาโดยใช้ฟอร์มดังกล่าวได้จำนวน 11 ประเด็นปัญหา จากนั้นทำการประเมินความเสี่ยง พบว่ามีค่าสูงสุดอยู่ที่ 48 คะแนน ทีมกรณีศึกษาเลือกค่าความเสี่ยงสูงสุด 5 อันดับแรกมาดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ โดยผลจากการปรับปรุงกระบวนการตามลีน และทำการประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง พบว่า ค่าคะแนนลดลงทั้ง 5 ประเด็นปัญหา และความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำ ส่งผลให้การขึ้นระบบสารสนเทศของกรณีศึกษาเป็นไปตามแผนโครงการที่วางไว้

คำสำคัญ: กระบวนการ ลีน การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

An information technology change management process is one of SDLC processes that must be improved to meet business needs. This research proposes an information technology change management process using Lean and Failure Mode and Effective Analysis (FMEA). FMEA form was designed for problems analysis, identification, and prioritization. The proposed process was tested by a commercial bank as a case study. The result reveals that there were 11 problems with the maximum risk score of 48, using Risk Priority Number (RPN) analysis. The case study team chose the problems with the top 5 highest scores for improvement. The selected problems were then solved using Lean and measure risks again. The measurement result showed that the risk scores of the selected problems were reduced. This led to the case study's software project being launched as planned.

Keywords: Process, Lean, Failure Mode Effect Analysis, Information Technology Change Management

1. บทนำ

เทคโนโลยีในยุคปัจจุบันมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว จากคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กจนสามารถพกพาไปใช้งานได้สะดวกขึ้น จากนั้นได้มีการพัฒนาโทรศัพท์มือถือซึ่งทำหน้าที่ได้ใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์และสามารถเข้าถึงระบบสารสนเทศได้ตลอดเวลา (Gable, 2564) ดังนั้น องค์การต่าง ๆ จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้ตอบสนองความต้องการและสร้างความมั่นใจแก่ลูกค้า โดยเฉพาะองค์กรด้านธนาคารที่ปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูง ซึ่งลูกค้ามีพฤติกรรมการทำธุรกรรมออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือมากขึ้น เช่น การโอนเงิน การถอนเงิน การเติมเงิน รวมไปถึงการขอสินเชื่อต่างๆ ที่ลูกค้าสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง เป็นต้น โดยให้ความสำคัญในด้านคุณภาพการให้บริการ และคาดหวังประสิทธิภาพการทำงานระบบ (นวิรัตน์ ช่วยบุญชู, อรจันทร์ ศิริโชติ และ เจษฎา นกน้อย, 2562) ดังนั้น ธนาคารต้องมีการพัฒนาระบบเพื่อรองรับการใช้งานของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น และตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อชิงความได้เปรียบทางธุรกิจ

ซอฟต์แวร์เป็นหนึ่งในสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจ และเพื่อให้รองรับกับสภาพการแข่งขันในธุรกิจ กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องมีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และตรงตามความต้องการของแต่ละองค์กร (สีธา อาภาศิริกุล, 2559) แนวคิดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการต่อเนื่องหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลความต้องการ ออกแบบระบบตามความต้องการ พัฒนาระบบ ทดสอบการใช้งาน นำระบบไปใช้งานจริง รวมถึงการนำคำติชมหลังใช้งานมาเพื่อพัฒนาระบบต่อ (Janine Ungvarsky, 2020) จากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อนและหลายขั้นตอน ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องใช้เวลาในแต่ละกระบวนการ ส่งผลให้การส่งมอบซอฟต์แวร์ไม่ทันต่อการใช้งาน และอาจเกิดความเสียเปรียบในธุรกิจ ดังนั้นการลดเวลาในแต่ละกระบวนการจะสามารถทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เกิดความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Change Management Process) เป็นการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นตอนการนำระบบไปใช้งานจริง ในกระบวนการนี้เป็นการตรวจสอบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อีกครั้ง โดยตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารการอนุมัติเพื่อนำระบบไปใช้งานจริง เช่น ผลการทดสอบซอฟต์แวร์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย และความเหมาะสมของช่วงเวลาในการขึ้นระบบ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการตรวจสอบนี้มีการใช้เวลานานในการจัดทำและตรวจสอบ ส่งผลให้แผนงานการพัฒนาซอฟต์แวร์จำเป็นต้องเพิ่มเวลาของกระบวนการนี้ในแผนงาน ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้สามารถลดเวลาของแผนงานพัฒนาซอฟต์แวร์ และสามารถตอบสนองการทำงานของผู้พัฒนาระบบที่ต้องส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ได้เปรียบในการแข่งขันของธนาคารที่มีอย่างรวดเร็ว จึงเป็นประเด็นสำคัญทำให้ผู้วิจัยสนใจการปรับปรุงกระบวนการทำงานดังกล่าว

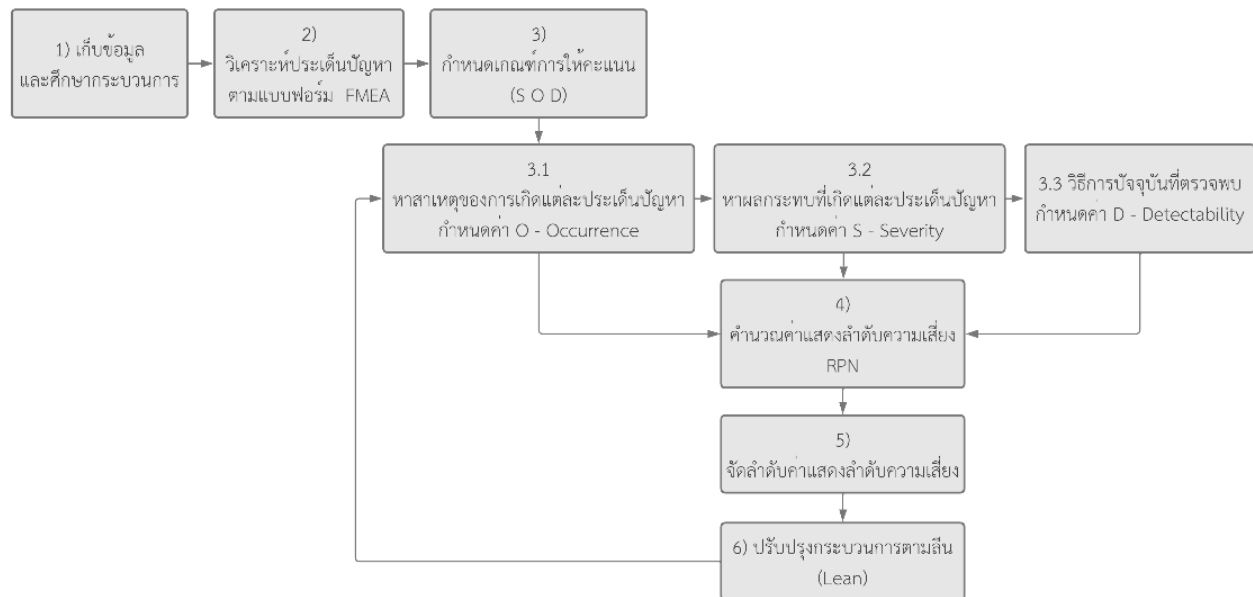
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยกลไกและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างงานวิจัยนี้ คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของกรณีศึกษา ซึ่งได้แก่ ผู้ดูแลระบบสารสนเทศทั้งระดับปฏิบัติงาน ผู้กำกับระบบความปลอดภัย ผู้ดูแลระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ (Failure Mode and Effective Analysis: FMEA) และประเมินการให้คะแนนปัจจัยในแต่ละปัญหา วิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของปัญหา และประเมินการให้คะแนนปัจจัย เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น โดยปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ตามแบบฟอร์ม FMEA



ภาพที่ 1 โมเดลแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงกระบวนการตามลีน ทางผู้วิจัยได้นำลีน มาประยุกต์ใช้งานเพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการ โดยสอดคล้องตามมาตรฐานของกรณีศึกษา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตามลีน

ประเด็นปัญหากระบวนการ	ลีน (Lean)	วิธีปรับปรุงกระบวนการ	ผลการปรับปรุงกระบวนการ
1. เอกสารการอนุมัติ 12 ฉบับ มีจำนวนมากเกินไป โดยต้องขอการอนุมัติครบตามกระบวนการ จึงจะสามารถนำขึ้นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้	งานที่ต้องแก้ไข (Defect)	รวมเอกสารการอนุมัติที่มีผู้อนุมัติเดียวกันไว้ด้วยกัน	ระยะเวลาในการขออนุมัติลดลง โดยจากปกติ จะได้รับอนุมัติก่อนการขึ้นระบบเพียง 1 วันเท่านั้น ปัจจุบันได้รับการอนุมัติก่อนขึ้นระบบมากกว่า 1 วัน
2. กรณีที่มีการขึ้นระบบ โดยผู้ขึ้นระบบหลายหน่วยงาน จะเกิดการสื่อสารที่ผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง ทำให้แผนงานที่วางไว้ เกิดการล่าช้า บางครั้งส่งผลกระทบต่อหน่วยงานภาคธุรกิจ	ขั้นตอนซ้ำซ้อน (Excess Processing)	1) จัดทำเอกสารการขึ้นระบบ โดยระบุวันที่ และเวลาที่ชัดเจน รวมทั้งระบุผู้ดำเนินการ และผู้สื่อสาร 2) มีการจัดประชุมผ่าน Microsoft Teams เพื่อใช้ในการสื่อสาร	ลดความผิดพลาดจากการขึ้นระบบ พบว่าจำนวนการเกิด Incident ลดลง โดยเฉพาะ Failed/Violation จาก 10 ครั้ง เป็น 6 ครั้ง
3. เจ้าของระบบ (BU) ทำการทดสอบบนสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง แต่ไม่สำเร็จ เนื่องจากการทดสอบบนสภาพแวดล้อมจำลองไม่ครบเท่าที่ควรจะเป็น	งานที่ต้องแก้ไข (Defect)	จัดทำคู่มือสำหรับการทดสอบ โดยต้องทำการทดสอบที่สภาพแวดล้อมจำลองทุกฟังก์ชันการใช้งาน	ช่วยให้ BU สามารถรู้ได้ตั้งแต่เริ่มต้นว่าจำเป็นต้องทดสอบส่วนใดบ้าง ทำให้เกิด Failed/Violation ลดลง จาก 10 ครั้ง เป็น 6 ครั้ง

ตารางที่ 1 ผลการปรับปรุงกระบวนการตามลีน (ต่อ)

ประเด็นปัญหากระบวนการ	ลีน (Lean)	วิธีปรับปรุงกระบวนการ	ผลการปรับปรุงกระบวนการ
4. ระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง (Request for Change) มีความซับซ้อนในการทำกรรณขออนุมัติ โดยมีการระบุรายละเอียดที่มากเกินไป ส่งผลให้ผู้ร้องขอเกิดความสับสน และต้องติดต่อหน่วยงานบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อขอคำแนะนำ และแก้รายละเอียดให้ถูกต้อง	งานที่ต้องแก้ไข (Defect)	1) แก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยลดปริมาณการกรอกรายละเอียดที่ไม่จำเป็น 2) เพิ่มการดึงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน	ผู้ร้องขอใช้เวลาการสร้างคำร้องขอน้อยลง และส่งผลให้ผู้ตรวจสอบสามารถเข้าใจเหตุการณ์ ได้ตรงกันทุกเหตุการณ์ เช่น การแก้ไขครั้งนี้มีผลมาจาก Incident ตัวใด
5. ระยะเวลาในการอนุมัติ ตามระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง (Request for Change) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงนั้น จำเป็นต้องมีผู้ติดตั้ง (Implementer) หลายหน่วยงาน จำเป็นต้องได้รับการอนุมัติจากทุกหน่วยงาน และต้องแนบเอกสารแสดงขั้นตอนการขึ้นระบบอย่างละเอียด แยกตามหน่วยงาน	การรอคอย (Waiting)	1) แก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยให้ผู้อนุมัติสามารถเพิ่มบุคคลเพื่ออนุมัติแทนได้ 2) ผู้ติดตั้งสามารถทำการตรวจสอบงานของตนเองก่อนอนุมัติได้ เพื่อช่วยให้ผู้อนุมัติตรวจสอบอีกทาง	ผู้มีสิทธิอนุมัติ ใช้เวลาในการอนุมัติ น้อยลง และผู้ติดตั้งระบบ สามารถตรวจสอบงานของตนเองก่อนการขึ้นระบบได้ อย่างละเอียด

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบฟอร์มการประเมินการขัดข้องและผลกระทบ

ผู้วิจัยพบว่าค่าคะแนน RPN หลังจากการปรับปรุงกระบวนการด้วยลีน มีค่าคะแนนลดลงทั้ง 5 ประเด็นปัญหา ดังนี้

ประเด็นปัญหาที่ 1 ได้ทำการรวมเอกสารการอนุมัติที่มีผู้อนุมัติเดียวกันไว้ด้วยกัน พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 48 คะแนน เป็น 9 คะแนน โดยคะแนนในส่วนของการโอกาสที่ตรวจพบ (D) มีค่าลดลงเนื่องจากผู้ตรวจสอบได้ตรวจพบก่อนการอนุมัติขึ้นระบบ ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบซอฟต์แวร์ลดลง

ประเด็นปัญหาที่ 2 ได้ปรับปรุงเอกสารการขึ้นระบบ ให้มีรายละเอียดที่ครบถ้วน และเสนอแนะให้ผู้ร้องขอจัดกลุ่มประชุมผ่าน Microsoft Teams พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 36 คะแนน เป็น 18 คะแนน โดยค่าคะแนนในส่วนความรุนแรงของปัญหา (S) และอัตราการเกิดปัญหา (D) ลดลง ทำให้ผู้ติดตั้งระบบเข้าใจขั้นตอนการติดตั้งระบบโดยรวม และครบถ้วนทุกขั้นตอน

ประเด็นปัญหาที่ 3 จัดทำคู่มือสำหรับการทดสอบ โดยต้องมีการทดสอบที่สภาพแวดล้อมจำลองทุกฟังก์ชันการทำงาน พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 32 คะแนน เป็น 24 คะแนน โดยคู่มือที่จัดทำจะสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งสภาพแวดล้อมจำลอง และสภาพแวดล้อมจริง

ประเด็นปัญหาที่ 4 ทำการแก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยลดความซ้ำซ้อนของการกรอกรายละเอียด พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 16 คะแนน เป็น 8 คะแนน

ประเด็นปัญหาที่ 5 ทำการแก้ไขระบบคำร้องขอเปลี่ยนแปลง โดยเพิ่มบุคคลเพื่อสามารถอนุมัติแทนได้ พบว่าค่าคะแนนลดลงจาก 8 คะแนน เป็น 4 คะแนน เมื่อมีการอนุมัติแทนได้ ทำให้การตรวจสอบ และอนุมัติ ใช้ระยะเวลาลดน้อยลง

จากการใช้สลินในการปรับปรุงกระบวนการ พบว่า ความรุนแรงของการเกิดสิ่งผิดปกติจากการเปลี่ยนแปลง ลดลงจากระดับความรุนแรง 1 (สูงสุด) เป็นระดับความรุนแรง 3 และการขยายโครงการเนื่องจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศลดน้อยลงเช่นกัน

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยสลินและวิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ เป็นการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง โดยใช้สลิน และแบบฟอร์มการประเมินอาการขัดข้องและผลกระทบ

การปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยการประยุกต์ใช้สลิน เป็นการเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (อรรถพร เกตุแค, 2555) สลิน มีความนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการกำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการทำงานและกระบวนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ขณะเดียวกันก็กระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่อง (มานิตา กรินพงศ์, พงศ์พัฒน์ ตั้งคะประเสริฐ และปรารธนา ปุณณกิติเกษม, 2553) โดยเฉพาะกระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นส่วนสำคัญที่ต้องให้ความสำคัญเพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และรวดเร็วแก่ลูกค้า (Herrera M., Van Hillegersberg J., 2019)

วิธีการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ เป็นการค้นหาประเด็นปัญหา ของแต่ละชั้น ตอนของกระบวนการ โดยค่าคะแนน RPN ที่ได้จากการประเมินเป็นระดับความเสี่ยงที่ประเด็นปัญหานั้นจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานโดยรวม จากการศึกษากระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง พบสาเหตุทั้งหมด 11 ประเด็นปัญหา และเมื่อจัดลำดับความเสี่ยงจากค่าคะแนน RPN พบว่ามี 5 ประเด็นที่ต้องทำการปรับปรุง เนื่องจากมีค่าความเสี่ยงที่สูง

จากการปรับปรุงกระบวนการตามสลิน และทำการประเมินค่าคะแนน RPN หลังการปรับปรุง ได้ผลว่าทั้ง 5 ประเด็นปัญหามีค่าคะแนน RPN ที่ลดลง ซึ่งพบว่าจำนวนสิ่งผิดปกติ (Incident) ของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีจำนวนลดลง และไม่มีความเสี่ยงระดับสูง (Risk Severity Level 1) (อนุธิดา มากมี, 2562) ทำให้การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้าเป็นไปตามแผนที่กำหนด และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ อันเนื่องมาจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ผู้จัดทำค้นคว้าอิสระขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นลินภัทร์ บำเพ็ญเพียร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย และ อาจารย์ ดร.กาญจนา วิริยะพันธ์ ที่กรุณาให้ข้อคิดคำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มให้แนวทางในการนำเสนอหัวข้องานวิจัย ตรวจสอบรายละเอียด และชี้แนะแนวทางในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้อย่างยอดเยี่ยม จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จขึ้นมาได้

ขอขอบพระคุณหัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงานสังกัดหน่วยงานบริหารการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการดำเนินงานจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- เกียรติพงษ์ อดมธนะธีระ. (2561). *Lean ความสูญเสียน้อย 8 ประการ (8 Wastes DOWNTIME)*. สืบค้น 17 สิงหาคม 2564, จาก <https://www.iok2u.com/index.php/article/industry/243-8-8-wastes-downtime>
- ไพธิน แซ่อิว, อรรถพล กาญจนพงษ์พร และ ธนวรรณ พงศ์ศรี. (2561). การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในกระบวนการเบิกจ่ายค่าชดเชยทางการแพทย์: กรณีศึกษาโรงพยาบาลป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11*, 32(1), 881-898.
- นารัตน์ ช่วยบุญชู, อรจันทร์ ศิริโชติ และ เจษฎา นกน้อย. (2562). การยอมรับเทคโนโลยีและคุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อความจงรักภักดีของผู้ใช้บริการธนาคารอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 11(1), 31-52.

- มานิตา กรินพงศ์, พงศ์พัฒน์ ดังคะประเสริฐ และ ปารรณนา ปุณณกิติเกษม. (2553). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการปรับปรุงกระบวนการการทำงานของธุรกิจธนาคาร กรณีศึกษากระบวนการขอใบรับรองสถานะทางการเงิน. *Idol and Model*, 16(148), 114-117.
- สมภพ ตลับแก้ว. (2551). การประยุกต์ใช้วิธีการ FMEA เพื่อการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 21(68), 24-29.
- สิทธา อาภาศิริกุล. (2559). *กระบวนการบริหารความเสี่ยงในการเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบดั้งเดิม ไปยังกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบบ็อกซ์* (การศึกษาค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนุธิดา มากมี. (2562). การปรับปรุงกระบวนการอัดขึ้นรูปพิมพ์ร้อนโดยใช้เทคนิค QFD และ FMEA (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรรถพร เกตุแค. (2555). *การปรับปรุงการให้บริการของธนาคารโดยใช้เทคนิคลีน* (การศึกษาค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Amrina, Riyanarto and Yutika. (2018). Risk Analysis of IT Applications Using FMEA and AHP SAW Method With COBIT 5. In *2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*.
- Apol, Nina, Brigitta and Valeriana. (2018). The Consistency of Using Failure Mode Effect Analysis (FMEA) on Risk Assessment of Information Technology. In *2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*.
- G-Able. (2564). 7 เทคโนโลยี จากวันวานสู่วันนี้. สืบค้น 17 สิงหาคม 2564, จาก <https://www.g-able.com/digital-review/7-เทคโนโลยี>
- Herrera M., Van Hillegersberg J. (2019). Using Metamodeling to Represent Lean Six Sigma for IT Service Improvement. In *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI)*.
- Janine Ungvarsky. (2020). System development life cycle (SDLC). In *Salem Press Encyclopedia of Science*. Systems development Computer software development.

การพัฒนาน้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ Development of Healthy Chili Paste Spread

สยาม ผ่องศรีไส¹, ปณณธร จิระวัฒนธกุล², เมธัส ชูเดช³, กิตติพงษ์ บุญรักษ⁴,

สุชาดา ทองอัน⁵, แพรว วิจิตโรทัย⁶ และ สายชล ทองคำ^{7*}

Siam Phongsrisai¹, Pannathorn Chirawatthanakul², Methus Chudet³, Kittipong Boonrak⁴,

Suchada Thongaon⁵, Praew Vichitrothai⁶ and Saichon Thongkam^{7*}

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 สาขาวิชาการประกอบอาหารและการจัดการงานครัว คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากรรมวิธีกระบวนการผลิตพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ 2) ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1) การคัดเลือกน้ำพริกเผาสเปรตมาตรฐาน 2 สูตร จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบเฉลี่ย 4.57 ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตที่ 1 มีคะแนนความชอบด้านสี 4.00 ด้านกลิ่น 3.28 ด้านรสชาติ 4.08 ด้านเนื้อสัมผัส 3.93 และความชอบโดยรวม 4.57 2) ศึกษาสูตรน้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพทั้ง 3 สูตร คือ 50%:100, 25%:100 และ 0%:100 โดยใส่สารให้ความหวานจากหญ้าหวานตามปริมาณที่ใช้ในการทดลอง 3 ซ่อนชา 1.5 ซ่อนชา และ 0 กรัม ต่อปริมาณน้ำพริกเผาสเปรตทั้ง 3 สูตร มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 30 คนวิธีการที่ใช้ทดสอบโดยศึกษาความชอบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) มีค่าเฉลี่ย 4.07 ในสูตรที่ 1 ที่มีอัตราส่วนสารให้ความหวานจากหญ้าหวานต่อน้ำพริกเผาสเปรตที่ระดับ 50% : 100 ใส่ปริมาณสารให้ความหวานจากหญ้าหวาน 3 ซ่อนชา ลักษณะสีน้ำตาลเข้มมีความมันเงาจากน้ำมันของน้ำพริกเผาสเปรตเล็กน้อย โดยมีคะแนนความชอบด้านสี 3.63 ด้านกลิ่น 3.87 ด้านรสชาติ 3.60 ด้านเนื้อสัมผัส 4.23 และความชอบโดยรวม 3.83 (ระดับความชอบปานกลาง) 3) ตารางแสดงคุณค่าอาหาร 100 กรัม โดยผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ 1 หน่วยบริโภค ปริมาณ 1 กระปุก น้ำหนัก 45 กรัม ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้โปรตีน 6.22 กรัม คาร์โบไฮเดรต 30.99 กรัม ไขมัน 16.77 กรัม โยอาหาร 1.93 กรัม โซเดียม 3050.96 มิลลิกรัม เหล็ก 2.77 มิลลิกรัม แคลเซียม 98.62 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 70.21 มิลลิกรัม วิตามิน ซี 9.70 มิลลิกรัม วิตามิน อี 2.03 มิลลิกรัม พลังงาน 297.98 กิโลแคลอรี 4) การศึกษาความคิดเห็นและการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพมีการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น ร้อยละ 76.7 รองลงมาในรูปแบบใหม่ ร้อยละ 73.3 น้อยสุดคือความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 14 การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ พบว่าผู้บริโภคมีการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพที่ระดับความยอมรับ มากที่สุด 96.7 พบว่าผู้บริโภคมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพร้อยละ 70

คำสำคัญ : น้ำพริกเผาสเปรตมาตรฐาน น้ำพริกเผาสเปรต สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the process of producing chili paste for health 2) to study the sensory acceptance of spread chili paste products for health. The results were as follows: 1) The selection of 2 standard formulas of chili paste from the sensory quality assessment by experts gave an average liking score of 4.57. In the first recipe, the chili paste product had a color preference score of 4.00 the smell was 3.28, the taste was 4.08, and the texture was 3.93. and overall preference 4.57 2) Three healthy recipes were studied for healthy

* Corresponding author : fonwwa@windowslive.com

chili paste: 50%:100, 25%:100 and 0%:100 from stevia sweeteners according to the amount used in the experiment 3 teaspoons 1.5 teaspoons. and 0 to the amount of chili paste spread for all 3 formulas. The sensory quality of 30 consumers was assessed. The method used in the 5-point hedonic scale (5 point hedonic scale) was averaged 4.07 in the first formula with the ratio of sweeteners from stevia to chili paste at Level 50%: 100, add 3 teaspoons of sweetener from stevia. Dark red color with a slight shine from chili paste oil. There were scores of color preference 3.63, smell 3.87, taste 3.60 texture 4.23 and overall liking 3.83 (moderate liking level). 3) Table showing the value of 100 gm Amount of 1 jar weighs 45 g which has the following nutritional values: protein 6.22 g carbohydrate 30.99 g fat 16.77 g dietary fiber 1.93 g sodium 3050.96 mg, iron 2.77 mg, calcium 98.62 mg, phosphorus 70.21 mg, vitamin C 9.70 mg, vitamin E 2.03 mg, energy 297.98 kcal. 4) A study of opinions and acceptance of Thai chili paste products spread for health found that chili paste products Healthy spreads had a higher nutritional value at 76.7% followed by a new form of 73.3% the least was the novelty of the product, at 14%. It was found that consumers had the highest acceptance of healthy spread chili paste products at 96.7. It was found that 70 percent of consumers were interested in purchasing healthy spread chili paste products.

Keywords: standard recipe chili paste, Chili Paste Spread, Sweetener from stevia

1. บทนำ

การบริโภคน้ำพริกมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในสังคมทุกกลุ่ม ซึ่งเป็นอาหารที่อยู่คู่กับสำรับกับข้าวของคนไทยในทุกภูมิภาคของประเทศมีการเรียกชื่อน้ำพริกจะแตกต่างกันไปแต่มีการใช้วัตถุดิบส่วนผสมบางอย่างเหมือนกัน เช่น พริก กระเทียม หอม เกลือ เป็นต้น นอกจากนั้นยังรับประทานกับเครื่องเคียงที่เป็นผักสดและของแนมตามที่ทำได้ในธรรมชาติ และการซื้อหาเพื่อเพิ่มอรรถรสในการรับประทาน น้ำพริกมีหลากหลายรูปแบบทั้งชนิดแห้งและชนิดเปียก

น้ำพริกเผาของชาวลาวเวียงตั้งเดิมทำรับประทานในครัวเรือน ในการจัดสำรับอาหารต้องมีอาหารประเภทเครื่องจิ้ม อย่างน้ำพริกไว้รับประทานร่วมด้วย ซึ่งกรรมวิธีในการปรุงใช้น้ำตาลมะพร้าวในปริมาณมากในการปรุงรสและให้รสชาติหวานเกินไป น้ำพริกเผานอกจากรับประทานกับอาหารคาวแล้ว น้ำพริกเผาในรูปแบบที่รับประทานร่วมกับอาหารชนิดอื่น ๆ ได้ สำหรับผู้รักสุขภาพที่ต้องการรับประทานน้ำพริกเผา ที่มีปริมาณน้ำตาลที่ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือด อาจนำสู่โรคอ้วนที่ส่งผลต่อสุขภาพ การผสมสารให้ความหวานจากหญ้าหวานซึ่งสกัดจากธรรมชาติ (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2565) ลดระดับน้ำตาลในเลือดผู้ป่วยเบาหวาน ช่วยบำรุงร่างกาย ช่วยบำรุงตับ ช่วยสมานแผล สารให้ความหวานจากหญ้าหวานไม่เปลี่ยนแปลงสภาพจากการปรุงอาหารที่ผ่านความร้อน ไม่มีพิษ มีความปลอดภัยในการบริโภค (พิสมัย กุลกาญจนาธร, 2565) ส่วนน้ำมันมะกอกที่ใช้เป็นส่วนผสมที่ทำให้น้ำพริกเผามีกลิ่นหอมและมีสีสวยงาม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาได้นำสารที่ให้ความหวานจากหญ้าหวานมาเป็นส่วนผสมหนึ่งที่เหมาะสมกับผู้บริโภคทั่วไป (วีระชัย อินทรพานิช, สมพงษ์ ชวดเมืองปัก และ พิชัย สราญรัมย์, 2525, น. 38-53) ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา สเปรดเพื่อสุขภาพ เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้รักสุขภาพ ควบคุมน้ำหนัก และมีคุณค่าทางโภชนาการประโยชน์ต่อสุขภาพ สามารถสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากรรมวิธีกระบวนการผลิตพริกเผาเพื่อสุขภาพ

2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสูตรสเปรดเพื่อสุขภาพ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชากร ที่อยู่ในแขวง นวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่าง ที่อยู่ในแขวง นวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม จากการสุ่มแบบไม่ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) จำนวน 30 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน : น้ำพริกเผา

ตัวแปรตาม คือ การยอมรับทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา เปรียบเพื่อสุขภาพ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.3.1 แบบประเมินการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกว่าพริกเผาสูตรมาตรฐานด้วยวิธี Hedonic Scale Test 5 ระดับ (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2545, น. 140-189)

3.3.2 แบบประเมินผลการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

3.3.3 ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย 100 กรัม (สำนักโภชนาการ, 2563)

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 สูตรมาตรฐานของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4.2 อัตราส่วนของสารให้ความหวานจากหญ้าหวานต่อในผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.3 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้แบบทดสอบทางด้านความชอบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) และการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่อยู่ในแขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม จำนวน 30 คน

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ตารางคุณค่าทางโภชนาการอาหาร 100 กรัม (สำนักโภชนาการ, 2563) ในการคำนวณปริมาณสารอาหารและน้ำหนักของน้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.1 คัดเลือกผลิตภัณฑ์ขนมชั้นสูตรมาตรฐาน

โดยดัดแปลงจากผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา 2 สูตรที่มีส่วนผสมที่แตกต่างกันโดยสูตรที่ 1 สำเนียง ศรีเดช (2563) ชาวชุมชนลาวเวียง และสูตรที่ 2 เบญจวรรณ อัมเจริญ (2563) โดยการนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาทั้ง 2 สูตรมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อนำสูตรที่ดีที่สุดไปพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ

ตารางที่ 1 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานทั้ง 2 สูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
1. พริกชี้ฟ้า	100 กรัม	75 กรัม
2. กะปิ	57 กรัม	57 กรัม
3. หอมแดง	208 กรัม	200 กรัม
4. กระเทียม	127 กรัม	75 กรัม
5. หนุมาน	383 กรัม	- กรัม

ตารางที่ 1 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานทั้ง 2 สูตร (ต่อ)

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
6. น้ำตาลปีบ	273 กรัม	- กรัม
7. มะขามเปียก	161 กรัม	75 กรัม
8. เกลือ	2 ช้อนชา	1 ช้อนชา
9. น้ำมัน	100 กรัม	100 กรัม

ที่มา : (สำเนียง ศรีเดช. สัมภาษณ์. 2563)

4.1.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำพริกเผ่า มีการเตรียมวัตถุดิบ

- 1) ล้างพริกกระเทียมหอมแดงให้สะอาดนำมาพักให้สะเด็ดน้ำ
- 2) ชั่งวัตถุดิบตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้

4.1.2 ขั้นตอนการผสม

- 1) นำพริกแห้งกระเทียมหอมแดงที่พักไว้ไปคั่ว 5-8 นาทีให้สุกและมีกลิ่นหอม
- 2) นำพริกแห้งมาโขลกให้ละเอียด ตามด้วยกระเทียมและหอมแดง

4.1.3 การทำให้สุก

- 1) ตั้งกระทะ ใส่ น้ำมัน ใช้ไฟกลางค่อนไปทางอ่อน ผัดเนื้อหมู ประมาณ 3-5 นาทีให้เนื้อหมูสุก
- 2) ปูรสรด้วย น้ำตาลปีบ กะปิ มะขามเปียก เกลือ
- 3) นำน้ำพริกที่โขลกไว้ นำมาผัดกับหมู ให้เข้ากัน ตักใส่ภาชนะพักไว้ให้เย็น
- 4) ภาชนะบรรจุขวดโหล ฝาปิดมิดชิด ขนาดน้ำหนัก 45 กรัม

4.2 ศึกษาอัตราส่วนของสารให้ความหวานจากหญ้าหวานต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ่า

โดยศึกษาการเตรียมวัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกเผ่าเพื่อสุขภาพ ดัดแปลงสูตรการผลิตจาก สูตรมาตรฐานสูตรที่ 1 โดยผู้วิจัย ศึกษาอัตราส่วนสารให้ความหวานจากหญ้าหวานต่อน้ำพริกเผ่า มี 3 ระดับ คือ 50 % :100, 20 % :100 และ 0 % :100 โดยใช้ปริมาณสารที่ให้ความหวานจากหญ้าหวาน 3 ช้อนชา 1.5 ช้อนชา และไม่ใส่สารให้ความหวาน ดังที่แสดงตาราง 2 โดยนำน้ำพริกเผ่าไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

ตารางที่ 2 ผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	50%: 100	25%: 100	0%: 100
1. พริกชี้ฟ้า	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม
2. กะปิ	57 กรัม	57 กรัม	57 กรัม
3. หอมแดง	208 กรัม	208 กรัม	208 กรัม
4. กระเทียม	127 กรัม	127 กรัม	127 กรัม
5. หมูบด	383 กรัม	383 กรัม	383 กรัม
6. สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน	3 ช้อนชา	1.5 ช้อนชา	0 ช้อนชา
7. มะขามเปียก	161 กรัม	161 กรัม	161 กรัม
8. เกลือ	2 ช้อนชา	2 ช้อนชา	2 ช้อนชา
9. น้ำมันมะกอก	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม

หมายเหตุ : ปริมาณสารให้ความหวาน : น้ำพริกเผ่า

การใช้น้ำมันพืชในสูตรดั้งเดิมยังมีคุณค่าทางโภชนาการน้อยกว่าน้ำมันมะกอกน้ำมันธรรมชาติที่สกัดจากผลของต้นมะกอก สารจากทางธรรมชาติในน้ำมันมะกอกมีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย ใช้เป็นส่วนผสมในการทำน้ำพริกเผช่วยการเผาผลาญอาหาร ดีต่อระบบการหมุนเวียนโลหิต ลดภาวะเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง ประโยชน์ต่อระบบน้ำดี ด้านภาวะความเสื่อมถอยของสมอง จากคุณค่าและ ประโยชน์ที่ดีจะช่วยให้ผู้บริโภคน้ำพริกเผรสเปรตได้ประโยชน์สูงสุดต่อร่างกาย



ภาพที่ 1 เตรียมส่วนผสม
ที่มา : สายชล ทองคำ (2564)

4.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของน้ำพริกเผเพื่อสุขภาพ

โดยศึกษาคุณค่าทาง โภชนาการจากตารางแสดงคุณค่าอาหาร 100 กรัม นำมาใช้ในการอ้างอิงปริมาณสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ (สำนักโภชนาการ, 2563) ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผรสเปรตเพื่อสุขภาพ 3 สูตรเพื่อนำมาเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารและพลังงาน ใน 1 หน่วยบริโภคของผลิตภัณฑ์น้ำพริกทั้ง 3 สูตร



ภาพที่ 4 นำเครื่องน้ำพริกมาผัด
ที่มา : สายชล ทองคำ (2564)

4.4 ศึกษาการยอมรับและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา

ในการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสผู้วิจัยได้ศึกษาดังนี้

4.4.1 การประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานด้วยวิธี Hedonic Scale Test เป็น 5 ระดับ (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2545, น. 140-189) โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านอาหารจำนวน 5 ท่าน ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดเพียง 1 สูตร เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ

4.4.2 การยอมรับทางประสาทสัมผัสและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพ โดย ประชากรที่อยู่ในแขวง นวลจันทร์ เขตปทุมธานี จำนวน 30 คน

5. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

5.1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผา พบว่า การคัดเลือกน้ำพริกเผา จากการค้นคว้าข้อมูลน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน 2 สูตรที่มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบเฉลี่ย 4.57 ในผลิตภัณฑ์ น้ำพริกเผาสูตรที่ 1 พริกชี้ฟ้าแห้ง 100 กรัม กะปิ 57 กรัม หอมแดง 208 กรัม กระเทียม 127 กรัม หมูบด 383 กรัม น้ำตาลปี๊บ 273 กรัม มะขามเปียก 161 กรัม เกลือ 2 ช้อนชา น้ำมัน 100 กรัม ลักษณะที่ปรากฏคือน้ำพริกเผามีสีแดงเข้มและมีกลิ่น หอมของเครื่องเทศสมุนไพรมีน้ำมันสีแดงเข้ม โดยมีคะแนนความชอบด้านสี 4.00 ด้านกลิ่น 3.28 ด้านรสชาติ 4.08 ด้านเนื้อสัมผัส 3.93 และความชอบโดยรวม 4.5

5.2 การศึกษาอัตราส่วนของสารให้ความหวานจากหญ้าหวานที่มีต่อน้ำพริกเผาในผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพ โดยศึกษา 3 ระดับ คือ 50%:100 25%:100 และ 0%:100 โดยการนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสดทั้ง 3 ระดับมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคจำนวน 30 คนมีค่าเฉลี่ย 4.07 จากผลการวิจัยพบว่าในสูตรที่ 1 ที่มีอัตราส่วนสารให้ความหวานต่อน้ำพริกเผาที่ระดับ 50% : 100 ซึ่งมีลักษณะสีน้ำตาลเข้มมีความมันเงาจากน้ำมันของน้ำพริกเผาเล็กน้อย โดยมีคะแนนความชอบด้านสี 3.63 ด้านกลิ่น 3.87 ด้านรสชาติ 3.60 ด้านเนื้อสัมผัส 4.23 และความชอบโดยรวม 3.83 ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุด

5.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพ จากสูตรน้ำพริกเผาสดมาตรฐาน พบว่า จากการคำนวณหาปริมาณสารอาหารและพลังงานของน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานโดยใช้ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการ 100 กรัม ใน น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน 1 สูตร ปริมาณ 1419 กรัม จะได้รับ โปรตีน 119.51 กรัม คาร์โบไฮเดรต 454.61 กรัม ไขมัน 127.65 กรัม โยอาหาร 13.36 กรัม โซเดียม 2145.79 มิลลิกรัม เหล็ก 98.11 มิลลิกรัม แคลเซียม 939.97 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 3057.83 มิลลิกรัม วิตามิน ซี 132.41 มิลลิกรัม วิตามิน อี 0 มิลลิกรัม และจากการคำนวณพบว่า น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานให้พลังงานต่อ 1 สูตร คือ 3436.63 กิโลแคลอรี

เมื่อนำสูตรมาตรฐานมาทดลองโดยการใส่สารให้ความหวานจากหญ้าหวาน พบว่าการคำนวณหาปริมาณสารอาหารและพลังงานของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพโดยใช้ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการ 100 กรัมในน้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพ 1 สูตร ปริมาณ 728 กรัม จะได้รับ โปรตีน 42.86 กรัม คาร์โบไฮเดรต 213.55 กรัม ไขมัน 115.88 กรัม โยอาหาร 13.36 กรัม โซเดียม 21017.74 มิลลิกรัม เหล็ก 19.14 มิลลิกรัม แคลเซียม 679.44 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 483.72 มิลลิกรัม วิตามิน ซี 66.89 มิลลิกรัม วิตามิน อี 14 มิลลิกรัม และจากการคำนวณพบว่าน้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพให้พลังงานต่อ 1 สูตร คือ 2052.76 กิโลแคลอรี

สรุปได้ว่าน้ำพริกเผาเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคุณค่าทางโภชนาการพบว่า น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โซเดียม ลดลง และมีพลังงานลดลง แต่น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพมีปริมาณวิตามินอี เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้บริโภคสุขภาพสามารถนำไปรับประทานคู่กับอาหารชนิดอื่น ๆ ช่วยเพิ่มรสชาติและการรับประทานอาหารให้หลากหลาย ให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย โดยการนำตารางแสดงคุณค่าอาหาร 100 กรัม มาคำนวณหาปริมาณสารอาหารและพลังงานเพื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาทั้ง 2 สูตร พบว่า น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากกว่า และมีวิตามินมากกว่าน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน โดยผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสดเพื่อสุขภาพ 1 หน่วยบริโภค จำนวน 1 กระปุก น้ำหนัก 45 กรัม ซึ่ง

มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้โปรตีน 6.22 กรัม คาร์โบไฮเดรต 30.99 กรัม ไขมัน 16.77 กรัม โยอาหาร 1.93 กรัม โซเดียม 3050.96 มิลลิกรัม เหล็ก 2.77 มิลลิกรัม แคลเซียม 98.62 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 70.21 มิลลิกรัม วิตามินซี 9.70 มิลลิกรัม วิตามินอี 2.03 มิลลิกรัม พลังงาน 297.98 กิโลแคลอรี ซึ่งเป็นปริมาณที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับการนำไปประกอบเป็นอาหารว่างชนิดต่างๆ ให้กับผู้บริโภคทั่วไปได้เลือกบริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีทั้งสารที่ให้ความหวานจากธรรมชาติ และน้ำมันมะกอกที่เป็นส่วนประกอบทำให้เป็นทางเลือกสำหรับผู้รักสุขภาพอีกทางหนึ่ง

5. การศึกษาความคิดเห็นและยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ

5.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ผู้บริโภคเป็นเพศหญิง ร้อยละ 10 และเพศชาย ร้อยละ 20

ผู้บริโภคมีอายุอยู่ในช่วง 18 – 25 ปี ร้อยละ 60 มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาเป็นผู้บริโภคมีอายุอยู่ในช่วง 40 ปีขึ้นไป ร้อยละ 20 และน้อยที่สุดเป็นผู้บริโภคมีอายุอยู่ในช่วง 33 - 40 ปีขึ้นไป ร้อยละ 20

ผู้บริโภคมีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 80 มีจำนวนมากที่สุด มัธยมศึกษา/ปวช. ร้อยละ 10 และสูงกว่าปริญญาตรี มีจำนวนน้อยสุดเพียงร้อยละ 6.7

ผู้บริโภคพบว่าเป็นอาชีพนักศึกษา ร้อยละ 58.3 มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาเป็นอื่นๆ ร้อยละ 16.7 และมีจำนวนน้อยสุดอาชีพอาจารย์ ร้อยละ 4.2

ผู้บริโภคทุกคนเคยรับประทานน้ำพริกเผา ร้อยละ 100

ผู้บริโภคมีการบริโภคน้ำพริกเผานาน ๆ ครั้ง ร้อยละ 76.7 รองลงมาสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ร้อยละ 20 การบริโภคน้ำพริกเผาทุกวันมีความถี่น้อยที่สุดเพียงร้อยละ 0

5.2 พบว่าเมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพสูตร 50:50 ให้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ค่าเฉลี่ย 3.92, 4.09, 4.32, 4.41 และ 4.35

5.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา สเปรตเพื่อสุขภาพ

ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของสารให้ความหวานจากหญ้าหวาน มีจำนวนน้อย ร้อยละ 53.3 และรองลงมาเป็นปานกลางเพียง ร้อยละ 36.7 น้อยที่สุดคือมาก 0

ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์ของน้ำมันมะกอก มีจำนวนปานกลาง ร้อยละ 50 และรองลงมาเป็นน้อย ร้อยละ 36.7 มากและน้อยที่สุดคือมาก 0

ผู้บริโภคทุกคนเคยรับประทานน้ำพริกเผา ร้อยละ 100

ผู้บริโภคมีความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพมีการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น ร้อยละ 76.7 รองลงมาเป็นได้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเพื่อสุขภาพมีรูปแบบใหม่ ร้อยละ 73.3 น้อยที่สุดคือความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 14

5.4 การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ

ผู้บริโภคมีการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพที่ระดับความยอมรับ มากที่สุด 96.7

ผู้บริโภคมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพร้อยละ 70



ภาพที่ 5 ผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ
ที่มา : สายชล ทองคำ (2564)



ภาพที่ 6 แบบบรรจุภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ
ที่มา : สายชล ทองคำ (2564)

6. อภิปรายผลการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยการพัฒนาผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อ 1) ได้ผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ 2) ได้การยอมรับผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพจากผู้บริโภค 3.เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับน้ำพริกเผาสเปรตจากสูตรอาหารท้องถิ่น ของชาวลาวเวียง เนิ่นขาม จังหวัดชัยนาท คัดเลือกผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตมาตรฐาน โดยการค้นคว้าข้อมูลผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรต 2 สูตรที่มีส่วนผสมที่แตกต่างกันมาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งสูตรที่ 1 มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยเฉลี่ย 3.92 การศึกษาอัตราส่วนของสารให้ความหวานจากหญ้าหวานต่อน้ำพริกเผาสเปรตเพื่อนำมาพัฒนาผลิตรัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ โดยศึกษา 3 ระดับ คือ 50:100 25:100 และ 0:100 จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค จำนวน 30 คน พบว่าอัตราส่วนสูตรที่ 1ให้สารให้ความหวานจากหญ้าหวานที่ระดับ 50 : 100 มีค่าเฉลี่ย 4.07 ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากการศึกษา

คุณค่าทางโภชนาการของน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานและผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพพบว่าน้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากกว่า และมีวิตามินมากกว่าน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐานจากการประเมินโดยผู้บริโภคนจำนวน 30 พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพมีประโยชน์มากกว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน โดยผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับความชอบมาก ซึ่งสอดคล้องกับสุภางค์ เรืองฉาย (2552) พัฒนาน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กระเจี๊ยบทดแทนมะขาม โดยศึกษาปริมาณพริกชี้หนู สวนที่ 3, 4.5, 6 และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลปี๊บที่ 15, 20, 25, 30 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนการใช้กระเจี๊ยบทดแทนมะขามอ่อนที่ 0:100 25:75 50:50 75:25 และ 100:0 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับน้ำพริกเผาสหลายชนิดพบว่าเมื่อนำน้ำพริกเผามาแปรรูปในรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพต่างๆจะเพิ่มคุณค่าสารอาหารและเป็นทางเลือกกับผู้บริโภคได้มากขึ้น วิจัยของเราพบว่า น้ำพริกเผาสเปรตเพื่อสุขภาพ ให้พลังงานสูงกว่าน้ำพริกเผาสูตรมาตรฐาน ใช้น้ำมันมะกอกในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ มีอัลฟาโทโคฟีรอล ซึ่งอยู่ในวิตามินอี และสารแคโรทีนในวิตามินเอ กับโพลีฟีนอล มีส่วนในการต่อต้านอนุมูลอิสระ มีคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ป้องกันโรคหัวใจ และหลอดเลือด และ ใช้สารให้ความหวานจากหญ้าหวานที่มีความปลอดภัยและมีมาตรฐานโครงการอาหารและยา (อย.) แทนน้ำตาลปี๊บ ทำให้ไม่ส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดหรือระดับอินซูลิน ผู้ป่วยเบาหวานสามารถรับประทานได้ น้ำพริกเผาสจากสูตรอาหารท้องถิ่นของชาวลาวเวียง ตำบลเนินฆ้อ อำเภอเนินฆ้อ จังหวัดชัยนาท เป็นอาหารทางเลือกให้ผู้บริโภครักสุขภาพ สร้างเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับอาหาร อาชีพของในท้องถิ่น

7. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติการ

7.1.1 ในกระบวนการล้างวัตถุดิบ ต้องมีการฆ่าเชื้อตามกระบวนการผลิตเพื่อลดเชื้อโรค และแบคทีเรีย

7.1.2 การทดสอบคุณภาพของน้ำพริก ในห้องปฏิบัติการที่มีมาตรฐาน

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาสเปรตเสริมสารอาหารประเภทโปรตีน

7.2.2 ศึกษากระบวนการผลิตและการบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาวิชาการประกอบอาหารและการจัดการงานครัว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

พิสมัย กุลกาญจนาธร. (ม.ป.ป.). *หวาน-ธรรมชาติ-เพื่อสุขภาพ*. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2565, จาก

<https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/107/หวาน-ธรรมชาติ-เพื่อสุขภาพ/>

ไพโรจน์ วิริยจารี. (2545). *การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 140-189.

วิระชัย อินทรพานิช, สมพงษ์ ขวตเมืองปัก และ พิชัย สราญรมย์. (2525). *หญ้าหวาน. ข่าวสารเกษตรศาสตร์*. 27(5), 38-53

สุภางค์ เรืองฉาย. (2552). *การพัฒนา น้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย*. 29(4), 88-101

สำนักโภชนาการ. (2563). *ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย*. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์
ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
Factors Affecting Customer Satisfaction with, and Purchase Decisions for,
GrabFood by Undergraduates in the Bangkok Metropolitan Area

บุญฤทธิ์ ชูประดิษฐ์^{1*}, ภัทรภรณ์ สามเรือน², พราว ชัยธีรศักดิ์³, พรรณภัสสร คุ่มเมฆ⁴
Boonyarit Choopradit^{1*}, Pattraporn Samreuan², Proud Chaiteerasak³, Pannapasorn Khummake⁴

^{1, 2, 3, 4} สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

^{1, 2, 3, 4} Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood และ 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่เก็บตัวอย่างมาจากของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่เลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ผลการศึกษพบว่า 1) ส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล อยู่ในระดับต่ำ และ 2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการขายและปัจจัยการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้ มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood

คำสำคัญ: บริการส่งอาหาร การส่งเสริมการขาย ส่วนประสมทางการตลาด การถดถอยลอจิสติก

Abstract

This research examined factors potentially affecting 1) customer satisfaction with GrabFood by undergraduates in the Bangkok Metropolitan Area (BMA); and 2) purchase decisions for GrabFood by BMA undergraduates. Data was collected by questionnaire from samples, all BMA undergraduates who were GrabFood customers and analyzed by descriptive and inferential statistics. Results were that 1) product, place, promotion, perceived usefulness, and perceived ease of use had low impact on all BMA undergraduates who were GrabFood customer satisfaction; and 2) promotion and perceived ease of use positively impacted sample purchase decisions for GrabFood.

Keywords: Food delivery service, Promotion, Marketing Mix, Logistic regression

* Corresponding author : boonyarit@mathstat.sci.tu.ac.th

1. บทนำ

ปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างหนึ่งคืออาหาร จากอดีตจนถึงปัจจุบันการเข้าถึงอาหารของคนไทยมักจะทำ การประกอบอาหารรับประทานกันเองในครัวเรือน การซื้ออาหารที่ปรุงเสร็จแล้วพร้อมรับประทาน หรือไปรับประทานอาหารที่ ร้านอาหาร แต่เนื่องด้วยวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป ผู้คนมีความเร่งรีบในการใช้ชีวิตประจำวัน ทำให้ต้องการความสะดวกสบายในการเข้าถึง อาหารมากขึ้น อีกทั้งเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและเข้าถึงทุกคนได้อย่างแพร่หลาย ส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มา ช่วยให้ผู้บริโภคเข้าถึงอาหารได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ธุรกิจอาหารเดลิเวอรี่ในประเทศไทยเติบโตอย่างต่อเนื่องใน อัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.7 ต่อปี โดยในช่วงปี พ.ศ. 2557-2561 มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 2.3 หมื่นล้านบาท เป็น 3.1 หมื่นล้าน บาท (ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2563)

เมื่อธุรกิจอาหารเดลิเวอรี่เติบโตและเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้น ทำให้ในปัจจุบันมีแอปพลิเคชัน (Application) สั่งอาหารออนไลน์ มากมาย เช่น GrabFood Foodpanda LINE MAN โดยแต่ละแอปพลิเคชันถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้การเข้าถึงอาหารและเครื่องดื่มของ ผู้บริโภคเกิดความสะดวก รวดเร็ว และใช้งานได้อย่างง่ายดาย แอปพลิเคชันสั่งอาหารยอดนิยมแอปพลิเคชันหนึ่ง ได้แก่ GrabFood โดยพิจารณาจากการมียอดดาวน์โหลดมากที่สุดของหมวดหมู่แอปพลิเคชันสั่งอาหารเดลิเวอรี่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 จนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 ซึ่งมียอดดาวน์โหลดมากกว่า 670 ล้านครั้ง ใน App Store ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ IOS และมียอดการดาวน์โหลดมากกว่า 100 ล้านครั้ง ใน Google Play Store ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการ Android

สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันที่สามารถสั่งอาหารผ่านระบบออนไลน์ GrabFood มีมากมาย เช่น ชนศ. ลักษณะพันธุ์ ักติ (2560) ศึกษาพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7Ps) กับการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิ เวย์อรี่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับด้านประชากรศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างของการตัดสินใจ ใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ใช้การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis) จัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน เข้าไว้ด้วยกัน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple linear regression) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งก็คือปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยกับระดับการตัดสินใจซึ่งเป็นตัวแปรตาม การศึกษาของ ระวีวรรณ เวียงตา (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้คุณค่าผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจในการส่งเสริมการขาย และค่านิยมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ ใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ซึ่งพบว่า ปัจจัยด้านค่านิยมส่งผล ต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของผู้บริโภคในจังหวัดกรุงเทพมหานครมากที่สุด และปัจจัยด้าน ความพึงพอใจในการส่งเสริมการขายส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ด้วยเช่นกัน สำหรับ งานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ที่อาศัย อยู่ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ของวชิรดา วิชยาภัย และกฤษฎา พรประภา (2563) พบว่าปัจจัยด้านราคาเพียงปัจจัยเดียว เท่านั้น ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์บนแอปพลิเคชัน GrabFood

เนื่องด้วยการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus disease: COVID-19) ในปี พ.ศ. 2563 - 2564 ได้ส่งผล โดยตรงต่อผู้ประกอบการขายอาหารเป็นอย่างมาก เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวผู้ประกอบการขายอาหารไม่สามารถเปิดหน้าร้านเพื่อ ขายอาหารได้ และยิ่งรวมถึงส่งผลให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน เช่น เมื่อมีการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ผู้บริโภค ไม่ต้องการพบเจอผู้คนในที่ที่มีความพลุกพล่าน ไม่อยากไปนั่งรับประทานอาหาร อีกทั้งต้องการลดการสัมผัสเงินหรือ สิ่งของต่าง ๆ จึงมีการใช้บริการสั่งอาหารผ่านทางออนไลน์เพิ่มมากขึ้น สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) กระทรวง ดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้สำรวจพฤติกรรมทางออนไลน์เรื่อง การใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ของคนไทย ระหว่างวันที่ 5 - 15 มีนาคม 2563 พบว่า กลุ่มผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ส่วนมาก ร้อยละ 51.09 เป็นกลุ่มผู้มีอายุ 19-38 ปี รองลงมาคือกลุ่มผู้ที่มีอายุ 39-54 ปี โดยคิดเป็นร้อยละ 17.53 (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2564) ดังนั้น จากเหตุผลด้านช่วงอายุของผู้ใช้บริการ สั่งอาหารออนไลน์และด้านการใช้แอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ที่ได้รับความนิยมดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มี

อิทธิพลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายสำหรับงานวิจัยนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แท้จริง ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้วิธี Adhoc Method โดยขนาดตัวอย่างที่ต่ำที่สุดที่ยอมรับได้คือ 500 คน (Malhotra, 2015) และแต่ละตัวแปรอิสระควรมีจำนวนตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 50 คน (Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L., 2006) ทางผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างเท่ากับ 639 คน ใช้การเลือกตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบกำหนดจำนวนตัวอย่างที่มีคุณลักษณะบางประการไว้ก่อนที่จะทำการสุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งตัวอย่างตามตัวแปรเพศ เนื่องจากตัวแปรดังกล่าวส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านสื่อออนไลน์แตกต่างกัน (ชนเศ วัฒนพันธุ์ภักดี, 2560) การกำหนดสัดส่วนตัวอย่างแบบโควตาแบ่งตัวอย่างตามตัวแปรเพศแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนตัวอย่างของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

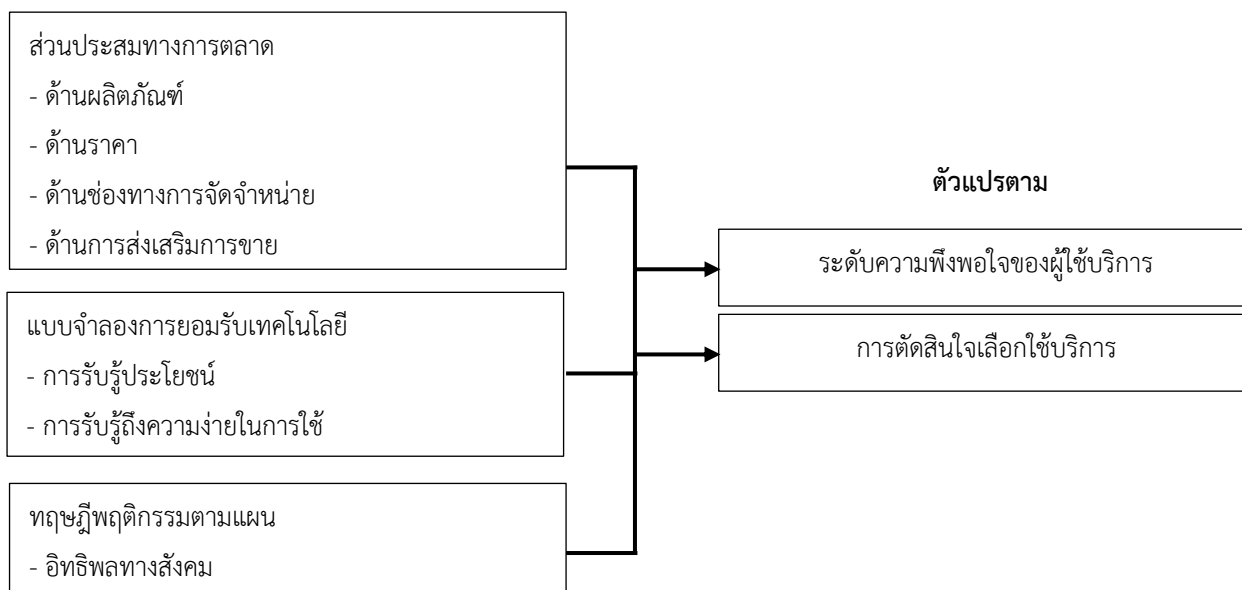
เพศ	ร้อยละ
ชาย	39.8
หญิง	60.2

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวแปรต้น มีทั้งหมด 7 ตัวแปร ได้แก่
 - ส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์
 - ส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา
 - ส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย
 - ส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการขาย
 - การรับรู้ประโยชน์
 - การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้
 - อิทธิพลทางสังคม
- ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร ได้แก่
 - ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood
 - การตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) โดยเก็บตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจและการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ดำเนินการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบโควตาตามตารางที่ 1 จนได้ตัวอย่างครบตามสัดส่วนที่กำหนด

เครื่องมือการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 คำถามคัดกรองผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 3 ปัจจัยในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood

ส่วนที่ 4 ระดับความพึงพอใจของการใช้แอปพลิเคชัน GrabFood

ส่วนที่ 5 การตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood

สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามส่วนที่ 3 ถึงส่วนที่ 5 เป็นหลักในการวิเคราะห์ข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล

เนื่องด้วยการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ยังปรากฏอยู่ทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้วิจัยจึงทำการเก็บแบบสอบถามแบบออนไลน์ผ่านทางระบบ Google Forms ซึ่งเป็นข้อมูลแบบปฐมนุญ มิใช่เลือกตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็นแต่ละปัจจัยโดยใช้ Likert scale ตามแนวคิดของการศึกษาทางพฤติกรรมศาสตร์ (ช่วงคะแนนระหว่าง 1 ถึง 5) การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

statistics) ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: s.d.) การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลำดับที่ของสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient: r_s) และการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกทวิภาค (Binary logistic regression)

4. ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างโดยแบบสอบถามผ่านระบบ Google Forms พบว่ามีลักษณะทางประชากรศาสตร์ของตัวอย่างที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของตัวอย่าง

	รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	หญิง	385	60.25
	ชาย	254	39.75
ลักษณะที่อยู่อาศัย	บ้าน	208	32.55
	หอพักมหาวิทยาลัย	228	35.68
	คอนโดมิเนียม-อพาร์ทเมนต์	203	31.77
เขตที่อยู่อาศัย	กรุงเทพฯ ชั้นใน	216	33.80
	กรุงเทพฯ ชั้นกลาง	128	20.03
	กรุงเทพฯ ชั้นนอก	150	23.48
	ปริมณฑล	145	22.69
รายได้ต่อเดือน	< 5,000 บาท	145	22.69
	5,000 - 8,000 บาท	281	43.98
	8,001 - 11,000 บาท	110	17.21
	> 11,000	103	16.12

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ส่วนมากร้อยละ 60.25 เป็นเพศหญิง อาศัยอยู่ที่บ้าน หอพักมหาวิทยาลัย และคอนโดมิเนียม-อพาร์ทเมนต์ เป็นสัดส่วนที่พอ ๆ กัน เขตที่อยู่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 77.31 โดยอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพฯ ชั้นในมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.80 และอยู่ในเขตปริมณฑล ร้อยละ 22.69 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5,000 - 8,000 บาท ร้อยละ 43.98 รองลงมา คือ น้อยกว่า 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 22.69

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d.) ของระดับความคิดเห็นแต่ละปัจจัยในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood โดยพบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าทุกปัจจัยมีผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood โดยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุด ($\bar{x} = 4.49$, s.d. = 0.42) รองลงมาคือปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการขาย ($\bar{x} = 4.47$, s.d. = 0.34) ส่วนปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคามีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุด ($\bar{x} = 4.29$, s.d. = 0.38)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความคิดเห็นแต่ละปัจจัยในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood

ปัจจัย	ค่าสถิติ		
	$\bar{x}$	s.d.	การแปลความหมาย
ด้านผลิตภัณฑ์	4.46	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านราคา	4.29	0.38	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.49	0.42	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านการส่งเสริมการขาย	4.47	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
การรับรู้ประโยชน์	4.38	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้	4.46	0.37	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
อิทธิพลทางสังคม	4.43	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในส่วนของการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้น ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยพิจารณา จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลำดับที่ของสเปียร์แมน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดเห็นของแต่ละปัจจัยกับระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

ปัจจัย	ค่าสถิติ		
	r_s	ทิศทาง	ระดับ
ด้านผลิตภัณฑ์	-0.195**	ตรงข้าม	ต่ำ
ด้านราคา	-0.071	ตรงข้าม	-
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	0.196**	เดียวกัน	ต่ำ
ด้านการส่งเสริมการขาย	-0.150**	ตรงข้าม	ต่ำ
การรับรู้ประโยชน์	-0.125**	ตรงข้าม	ต่ำ
การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้	0.157**	เดียวกัน	ต่ำ
อิทธิพลทางสังคม	0.051	เดียวกัน	-

** สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลำดับที่ของสเปียร์แมนมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.01$)

โดยปรกติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลำดับที่ของสเปียร์แมน (r_s) จะมีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 โดยที่ถ้า r_s มีค่าใกล้ 0 หมายความว่าตัวแปรคู่ที่ต้องการพิจารณาไม่มีความสัมพันธ์กัน และถ้า r_s เข้าใกล้ 1 หรือ -1 แสดงว่าตัวแปรคู่ที่ต้องการพิจารณามีความสัมพันธ์กันสูง จากตารางที่ 4 พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการขาย การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood อยู่ในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.01$ โดยปัจจัยที่มีทิศทางความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ ส่วนปัจจัยที่มีทิศทางความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกัน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการส่งเสริมการขาย และการรับรู้ประโยชน์

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกทวิภาคเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นพหุ (Multicollinearity) โดยพิจารณาจากค่า VIF (Variance Inflation Factor) พบว่าทุกตัวแปรที่มีค่า $VIF < 1.6$ ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 1 ถือว่าตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นอิสระกัน จึงสามารถพิจารณาการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกทวิภาคต่อไปได้

ตารางที่ 5 การถดถอยลอจิสติกทวิภาคของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ

ปัจจัย	Coeff.	Std error	p-value
ด้านผลิตภัณฑ์	1.240	0.806	.124
ด้านราคา	1.180	0.646	.068
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	0.263	0.657	.689
ด้านการส่งเสริมการขาย	1.699	0.684	.013*
การรับรู้ประโยชน์	0.601	0.767	.433
การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้	2.746	1.006	.006*
อิทธิพลทางสังคม	1.331	0.885	.132
ค่าคงที่	-34.677	7.008	< .001*

Chi-square = 69.833, d.f. = 7, p-value < .001
 -2LL = 87.018
 Nagelkerke R^2 = .476

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$)

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกทวิภาคด้วยวิธีนำเข้าตัวแปรทั้งหมด (Enter method) สำหรับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิเคราะห์พบว่า Nagelkerke R^2 = .476 หมายถึงตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายตัวแปรการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ได้ร้อยละ 47.6 และยังพบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการขายและปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย การรับรู้ประโยชน์ และอิทธิพลทางสังคมนั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการขายและปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้มีค่าบวก อนุมานได้ว่าเมื่อระดับความคิดเห็นแต่ละปัจจัยดังกล่าวในการใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความน่าจะเป็นที่การตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood อย่างแน่นอนเพิ่มสูงขึ้นด้วย

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ ทำการเก็บแบบสอบถามออนไลน์จากตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood จำนวนทั้งหมด 639 คน วัดคุณสมบัติของการวิจัยเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจและศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ผลการวิจัยพบว่าทุกปัจจัยยกเว้นปัจจัยด้านราคาและอิทธิพลทางสังคม มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของ

ผู้ให้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และปัจจัยด้านการส่งเสริมการขายและปัจจัยการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ชเนศ ลักษณะพันธุ์ภักดี (2560) ที่พบว่าปัจจัยด้านการส่งเสริมการขายเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของระวีวรรณ เวียงตา (2561) ที่พบว่าตัวอย่างมีความพึงพอใจในด้านการส่งเสริมการขายอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจในด้านการส่งเสริมการขายก็มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน GrabFood อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่งานวิจัยนี้มีผลการศึกษาที่ขัดแย้งกับการศึกษาของ วชิรดา วิชาภัย และ กฤษฎา พรประภา (2563) ที่พบว่าปัจจัยด้านราคามีผลทางบวกต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์บนแอปพลิเคชัน GrabFood ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความแตกต่างของประชากรที่นำมาศึกษา

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ทำให้การเก็บแบบสอบถามจากตัวอย่างที่สนใจมีข้อจำกัด เมื่อสถานการณ์คลี่คลายไปในทางที่ดี ผู้วิจัยอาจกำหนดกรอบตัวอย่างให้ครอบคลุม หรืออาจเพิ่มการทำการวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสนทนากลุ่ม การสังเกต และการสัมภาษณ์ ควบคู่ไปกับงานวิจัยเชิงปริมาณด้วย เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มีปริมาณและความแม่นยำมากยิ่งขึ้น
2. ผู้วิจัยอาจพิจารณาตัวแปรสอดแทรก (Intervening variable) ที่อาจจะส่งผลต่อตัวแปรตาม เช่น ความวิตกกังวลของลูกค้า ภาวะเศรษฐกิจ นโยบายของรัฐบาล

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยด้านคณิตศาสตร์และสถิติ โครงการปริญญาตรีภาคพิเศษ หลักสูตรสถิติ (วิชาเอกสถิติประยุกต์) สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ประจำปีการศึกษา 2564

7. เอกสารอ้างอิง

- ชเนศ ลักษณะพันธุ์ภักดี. (2560). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ระวีวรรณ เวียงตา. (2561). การรับรู้คุณค่าผลิตภัณฑ์ ความพึงพอใจในการส่งเสริมการขาย และค่านิยมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ ใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน Grab (Grab Food) (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- วชิรดา วิชาภัย และ กฤษฎา พรประภา. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารออนไลน์บนแอปพลิเคชันแกร็บฟู้ด (Grab Food) กรณีศึกษาเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร. สืบค้น 27 ตุลาคม 2564, จาก http://www.mis.ms.su.ac.th/MISMS02/PDF01/1297_20210712_12600077___Wachirada_Wichayapai.pdf
- ศูนย์วิจัยวิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. (2563). ธุรกิจอาหารเดลิเวอรี่ในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2564, จาก <http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?>
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). ETDA เผย คน Gen -Y สั่งอาหารออนไลน์มากที่สุด และกว่า 40% สั่งเพราะหวั่นโควิด-19. สืบค้น 27 ตุลาคม 2564, จาก <https://www.etda.or.th/th/https://www-etda-or-th/th/newsevents/pr-news/Online-Food-Delivery-Survey-2020.aspx>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis (6th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Malhotra, N. K. (2015). *Essentials of marketing research: A hands-on orientation*. New Jersey: Pearson Education.