วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Journal of Science & Technology Phranakhon Rajabhat University

ปีที่ 10 ฉบับที่ 10 สิงหาคม 2563
Vol. 10 No. 10 August 2020

http://www.scipnru.com

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Journal of Science & Technology
Phranakhon Rajabhat University

ปีที่ 10 ฉบับที่ 10 สิงหาคม 2563
Vol. 10 No. 10 August 2020

เจ้าของ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

สำนักงาน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาคาร 21
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
โทรศพท 0-2522-6609 โทรสาร 0-2522-6609

วตถประสงค
1. เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่งานวิทยาการในสาขาวิชาต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานทางด้านการวิจัย และการศึกษาค้นคว้า ของอาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจ
3. เพื่อเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวคิดทางวชาการของบุคลากรทั้งภายในและภายนอกสถาบัน

Publisher
Faculty of Science and Technology
Phranakhon Rajabhat University

Office
Faculty of Science and Technology, Building 21
Phranakhon Rajabhat University
Tel. 0-2522-6609 Fax 0-2522-6609

Objectives
1. To promote dissemination of knowledge in all fields of science and technology.
2. To publish research results of faculties, students and researchers.
3. To be a medium for exchange of knowledge and ideas among faculties, students and researchers of Phranakhon Rajabhat University and other institutes.

บรรณาธิการ
ผศ. ดร.สืบตระกูล สุชาติ คณบดี

กองบรรณาธการ
รศ.ดร.โองการ วณิชาชีวะ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ศศิพร รัตนสุวรรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.วฤชา ประจงศักดิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ขนิษฐา อุ้มอารีย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.สุชาดา ไม้สนธิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.สมคิด สุทธิธารธวัช มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.วิสุทธนา สมุทรศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.กฤษณะ โสขุมา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.ประกายดาว ยิ่งสง่า มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.อมฤตา ฤทธิภักดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.วุฒิชัย แพงาม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.ธนภูมิ ศิริงาม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.อะเคื้อ กุลประสูติดิลก มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.พรสิน สุภวาลย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.ธงชัย ขำมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.ขวัญชัย คูเจริญไพศาล มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.ดร.ลดา มัทธุรศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.รณกร รัตนธรรมมา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผศ.พรชนก ชโลปกรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.จักรพงษ์ หรั่งเจริญ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.รัศมี แสงศิริมงคลยิ่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
สพ.ญ.ดร.กังสดาล สมวงษ์อินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.วรวดี สุชัยยะ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.วันทนา ลีบ่อน้อย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.เสาวลักษณ์ ชาญชัยฤกษ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ดร.อภิรดี สุขมิลินท์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
อ.กุลนันทน์ จงนิมิตไพบูลย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
อ.นฤมล วิถีธรรมศักดิ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ฝ่ายศิลปและภาพ
นางสาวขวัญเรือน ปิ๊จจ๊ะ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ฝ่ายจัดการและเลขานุการ
นางรวมพร เพ็ชรเพ็ง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
นางวาสนา เพ็ชรเจริญ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
นางสาวเวียงศิริ แซ่อึง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
นางสาวมรกต ศรีสมทรง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

บทความหรือข้อคิดเห็นใดๆ ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของกองบรรณาธิการ
The views and opinions expressed in this journal are those of the author(s), and do not necessarily reflect the views and opinions of the editorial board.

หลักการวินิจฉัยและรักษาโรคด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทย

DIAGNOSIS AND TREATMENT IN THAI TRADITIONAL MEDICINE

ศรินรัตน์ โคตะพันธ์ (Sarinrat Khotaphan)[1*]
ศุภมาศ จารุจรณ (Supamas Charucharana)[2]

[1,2] สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220
**Sarinrat.k@pnru.ac.th*

บทคัดย่อ

ทุกวันนี้คนในสังคมไทยเริ่มกลับมาให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพรวมถึงการใช้ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ศาสตร์การแพทย์แผนไทยเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับคนไทยมาแต่โบราณ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้แพทย์แผนไทยมีความรู้ในศาสตร์การแพทย์แผนปัจจุบันเพิ่มขึ้น เรียกว่าแพทย์แผนไทยประยุกต์ โดยยึดประโยชน์ในการดูแลสุขภาพของประชาชนเป็นที่ตั้ง หลักในการรักษาตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยจะเป็นการปรับสมดุลของธาตุทั้ง 4 ได้แก่ ธาตุดิน (ปถวีธาตุ) ธาตุน้ำ (อาโปธาตุ) ธาตุลม (วาโยธาตุ) และธาตุไฟ (เตโชธาตุ) ภาวะสมดุลของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างออกไป จึงเป็นการรักษาที่เฉพาะราย โดยการจ่ายยาสมุนไพรและทำหัตถการ อาทิ หัตถบำบัด ประคบสมุนไพร ซึ่งก่อนที่จะทำการรักษา แพทย์จะต้องทำการซักประวัติ ตรวจร่างกาย เพื่อวินิจฉัยโรคตามสมุฏฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย ธาตุสมุฏฐาน อุตุสมุฏฐาน อายุสมุฏฐาน กาลสมุฏฐาน ประเทศสมุฏฐาน ตลอดจนมูลเหตุการเกิดโรค เพื่อให้สามารถทำการรักษาได้อย่างครอบคลุมแบบองค์รวม การแพทย์แผนไทยจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์ให้เอกลักษณ์ของชาติให้คงอยู่สืบไป

Abstract

Nowadays Thai society is more aware of health and has more interest of natural products. Knowledge of Thai traditional medicine has been passed down for generations since the past still had a role in providing health care in Thai society. At present, Thai traditional medicine has been developed the knowledge of basic and clinical sciences, this field was later named Applied Thai Traditional Medicine. According to the theory of Thai traditional medicine, the human body consists of 4 elements: the Earth element (Prathivi dhatu), the Water element (Apo dhatu), the Wind element (Vayo dhatu), and the Fire element (Tejo dhatu). Each individual has his or her own combination of elements and these basic body elements usually stay in balance. Body elements change with the influence of season, age, time, habitat, and behavior. Imbalance of the body elements can lead to diseases or illness. The treatment will be planned individually after making the diagnosis which may include herbal medicine, massage, hot herbal compress, or herbal steam bath treatment together with the advice related to illness or health promotion. Therefore, Thai traditional medicine is an alternative that treatment is a holistic treatment including physical and mental health as well as the patients' environment.

คำสำคัญ : สมุฏฐาน ธาตุ วินิจฉัย รักษา แพทย์แผนไทย

Keywords: Samutthan, Elements, Diagnosis, Treatment, Thai traditional medicine

1. บทนำ

การแพทย์แผนไทยมีส่วนช่วยดูแลสุขภาพของคนในสังคมไทยมายาวนานตั้งแต่อดีต เนื่องจากในสมัยก่อนระบบการแพทย์และสาธารณสุขในประเทศไทยยังไม่สามารถเข้าถึงประชาชนได้ในทุกภาคส่วน ทำให้ชาวบ้านหรือประชาชนทั่วไปเมื่อมีอาการเจ็บป่วยจะรับการรักษาโดยหมอพื้นบ้านที่อยู่ในชุมชนและใช้ยาจากสมุนไพรที่มีในท้องถิ่น โดยความรู้ที่หมอพื้นบ้านใช้ในการรักษามักจะมาจากการสั่งสมและสืบทอดความรู้จากรุ่นสู่รุ่น จนกลายเป็นองค์ความรู้ที่ใช้ในการรักษาและเป็นที่พึ่งพาของชาวบ้านในละแวกนั้นๆ

ศาสตร์การแพทย์แผนไทยเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่เน้นการดูแลและส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม ซึ่งคำว่า "องค์รวม" หรือ Holism มาจากคำว่า Holos ในภาษากรีก มีความหมายว่า Whole หรือทั้งหมด ดังนั้นการดูแลและส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวมในศาสตร์การแพทย์แผนไทยจึงหมายถึงการดูแลสุขภาพโดยรวมทั้งหมด ทั้งร่างกายและจิตใจ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของบุคคลเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข[1] ในปัจจุบันศาสตร์การแพทย์แผนไทยถูกนำมาใช้ในแง่ของการส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งรวมถึงการป้องกัน รักษา และการฟื้นฟูอาการเจ็บป่วย

2. ศาสตร์การแพทย์แผนไทย

ศาสตร์การแพทย์แผนไทยประกอบไปด้วย เวชกรรมแผนไทย ว่าด้วยการตรวจวินิจฉัยตลอดจนวางแผนการรักษาโรค เภสัชกรรมแผนไทย ว่าด้วยการปรุงยาการใช้ยาในการรักษาผู้ป่วย หัตถเวชกรรมแผนไทย ว่าด้วยการทำหัตถการให้แก่คนไข้ อาทิ หัตถบำบัด ประคบสมุนไพร อบไอน้ำสมุนไพร และผดุงครรภ์แผนไทยซึ่งว่าด้วยการบริบาลมารดาและทารก

ร่างกายของมนุษย์ตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยจะประกอบไปด้วยธาตุทั้ง 4 ได้แก่ ธาตุดิน ธาตุน้ำ ธาตุลม ธาตุไฟ อธิบายโดยละเอียดคือ

ปถวีธาตุ หรือธาตุดิน มีลักษณะเป็นมวล แข็ง นิ่ง เป็นก้อน มีน้ำหนัก

อาโปธาตุ หรือธาตุน้ำ หรือเสมหะ มีลักษณะเป็นของเหลว มีน้ำหนัก

วาโยธาตุ หรือธาตุลม หรือวาตะ มีลักษณะเป็นพลังงานเคลื่อนไหว เป็นสิ่งขับเคลื่อน

เตโชธาตุ หรือธาตุไฟ หรือปิตตะ มีลักษณะเป็นความร้อน เป็นการสันดาป การเผาไหม้

มนุษย์จะมีสุขภาพแข็งแรงก็ต่อเมื่อธาตุทั้ง ๔ อยู่ในภาวะสมดุล ซึ่งสมดุลในที่นี้ไม่ได้หมายถึงเท่ากันทุกธาตุ เนื่องจากในแต่ละบุคคลจะมีธาตุหลักหรือธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกายแตกต่างกันไปซึ่งเรียกว่าธาตุเจ้าเรือน

ธาตุเจ้าเรือน เป็นธาตุที่มีมากที่สุดในบรรดาธาตุทั้ง 4 อาจมี 1 หรือมากกว่า 1 ธาตุ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ธาตุเจ้าเรือนตามกำเนิด ธาตุเจ้าเรือนตามปกติลักษณะกล่าวคือ ธาตุเจ้าเรือนตามกำเนิด ตามวันและเดือนเกิด โดยบุคคลที่เกิดในวันจันทร์และพฤหัสจะมีธาตุดินเป็นเจ้าเรือน วันอังคารและพุธกลางคืนจะมีธาตุลมเป็นเจ้าเรือน วันพุธและศุกร์มีธาตุน้ำเป็นเจ้าเรือน วันเสาร์และอาทิตย์มีธาตุไฟเป็นเจ้าเรือน บุคคลที่เกิดในเดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์มีธาตุไฟเป็นเจ้าเรือน เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคมมีธาตุลมเป็นเจ้าเรือน เดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคมมีธาตุน้ำเป็นเจ้าเรือน เดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายนมีธาตุดินเป็นเจ้าเรือน ส่วนธาตุเจ้าเรือนตามปกติลักษณะจะดูจากลักษณะของคนผู้นั้น อาทิ รูปร่าง ลักษณะนิสัย ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงไปจากธาตุตามธาตุกำเนิดขึ้นกับพันธุกรรม การเลี้ยงดู เชื้อชาติ สภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

ซึ่งการดูแลรักษาโรคด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยจะมีหลักการโดยปรับธาตุทั้ง 4 ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยต้องไม่ปรับจนธาตุเจ้าเรือนผิดเพี้ยนไป เมื่อธาตุทั้ง 4 เข้าสู่ภาวะสมดุลแล้วร่างกายก็จะหายจากอาการเจ็บป่วย กลับมามีสุขภาพแข็งแรงอีกครั้ง [2, 3]

3. การวินิจฉัยโรคด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทย

การวินิจฉัยโรคตามหลักการแพทย์แผนไทยจะวินิจฉัยจากสมุฏฐาน หมายถึง ที่ตั้งที่แรกเกิดของโรค ได้แก่ ธาตุสมุฏฐาน อุตุสมุฏฐาน อายุสมุฏฐาน กาลสมุฏฐาน ประเทศสมุฏฐาน ตลอดจนมูลเหตุการเกิดโรคเพื่อวินิจฉัยโรคหรือ

อาการที่คนไข้เป็นอย่างครอบคลุม เรียกว่า การวิเคราะห์สมุฏฐาน[4]

ธาตุสมุฏฐาน เป็นการวิเคราะห์ธาตุทั้ง 4 ได้แก่ การวิเคราะห์ธาตุเจ้าเรือนและธาตุที่พิการ (ธาตุที่ผิดปกติ) อาทิ ธาตุ 42 (ธาตุดิน 20 ประการ ธาตุน้ำ 12 ประการ ธาตุลม 6 ประการ ธาตุไฟ 4 ประการ) กองมหาพิกัดสมุฏฐานธาตุ

อายุสมุฏฐาน ในแต่ช่วงวัยจะกระทบกับธาตุในร่างกายต่างกัน คือในช่วงวัยเด็ก มีเสมหะสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน วัยกลางคน มีปิตตะสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน และวัยชรา มีวาตะสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน

กาลสมุฏฐาน ในแต่ช่วงเวลาจะกระทบกับธาตุในร่างกายต่างกัน คือในช่วงเช้า เป็นช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง จึงกระทบกับธาตุน้ำหรือเสมหะในร่างกาย ช่วงกลางวัน เป็นช่วงที่อากาศร้อน สภาพอากาศมีอุณหภูมิสูง จึงส่งผลต่อความร้อนในร่างกาย นั่นคือ ธาตุไฟหรือปิตตะ ช่วงเย็นเป็นช่วงที่มีลมพัดมากกว่าช่วงเวลาอื่น จึงส่งผลต่อธาตุลมหรือวาตะในร่างกาย

ประเทศสมุฏฐาน พื้นที่อยู่อาศัยทั้งภูมิลำเนาและที่อยู่ปัจจุบัน มีผลต่อการเกิดโรค กล่าวคือ บุคคลที่อยู่ภาคเหนือ พื้นที่เป็นที่สูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่าภาคอื่น จึงทำให้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้มาก ส่งผลให้มีธาตุไฟมากกว่าคนในภูมิภาคอื่น หรือที่เรียกว่า มีเตโชสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน ส่วนผู้ที่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเป็นประเทศที่มีความร้อนรองลงมาเรียกว่าประเทศอุ่น มีอาโปสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน คนที่อยู่ในภาคกลาง จัดเป็นประเทศเย็น มีฝนตกมาก มีวาโยสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน สุดท้ายคนที่อยู่ภาคใต้ มีลมมรสุมตลอดทั้งปี ติดชายฝั่งทะเล จะเป็นประเทศหนาว มีปถวีสมุฏฐานเป็นเจ้าเรือน เมื่อมีการเดินทางย้ายถิ่นที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปส่งผลกระทบต่อธาตุในร่างกายทำให้เกิดการเจ็บป่วยได้

มูลเหตุการเกิดโรค ซึ่งตามคัมภีร์แพทย์แผนไทยจะระบุไว้ว่ามีมูลเหตุการเกิดโรค 6 ประการ 8 ประการ และ 12 ประการ ซึ่งโดยรวมจะมีใจความสำคัญใกล้เคียงกัน เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยเพราะไปกระทบธาตุใดธาตุหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งธาตุ ทำให้ธาตุในร่างกายไม่อยู่ในภาวะสมดุล[2-4]

ตัวอย่างกรณีศึกษา ผู้ป่วยเพศหญิงอายุ 5 ปีมาพบแพทย์ในวันที่ 1 กันยายน 2563 ซึ่งตรงกับวันอังคารขึ้น 14 ค่ำเดือนสิบปีชวด เวลา 11.00 น. ด้วยอาการมีไข้ น้ำมูกไหล หลังจากเล่นกิจกรรมกลางแจ้งเป็นเวลานาน จากประวัติคนไข้เกิดวันอาทิตย์เดือนมกราคม ภูมิลำเนาและที่อยู่ปัจจุบันคือกรุงเทพมหานคร

จากกรณีศึกษาดังกล่าว ธาตุสมุฏฐานของคนไข้ ตามธาตุเจ้าเรือนคือธาตุไฟ มีธาตุสันตัปปัคคีพิการ พัทธะปิตตะพิการ สิงฆานิกาพิการ ศอเสมหะพิการ อุตุสมุฏฐานตรงกับวสันตฤดู พิกัดวาตะสมุฏฐาน อายุสมุฏฐาน พิกัดเสมหะสมุฏฐาน กาลสมุฏฐาน พิกัดปิตตะสมุฏฐาน ประเทศสมุฏฐาน พิกัดวาตะสมุฏฐาน มูลเหตุการเกิดโรค กระทบร้อนกระทบเย็น จากการวิเคราะห์สมุฏฐานพบว่า อาการของคนไข้เกิดจากธาตุไฟไปกระทบต่อธาตุน้ำในร่างกายทำให้เกิดอาการดังกล่าว

การวินิจฉัยโรคตามศาสตร์การแพทย์แผนไทย เรามีหลักการเรียกชื่อโรค 4 แบบ ได้แก่ เรียกชื่อโรคตามธาตุที่พิการ เรียกชื่อโรคตามสมุฏฐานเบญจอินทรีย์ เรียกชื่อโรคตามที่เกิดของโรค และเรียกชื่อโรคตามหมอสมมติ จากตัวอย่างกรณีศึกษาด้านบน หากเรียกชื่อโรคตามหมอสมมติคือ ไข้หวัด นั่นเอง

4. หลักการรักษาโรคด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทย

การรักษาโรคตามศาสตร์การแพทย์แผนไทย จะเป็นการรักษาที่มุ่งเน้นไปที่ตัวบุคคลไม่ใช่ตัวเชื้อโรค ดังนั้นแพทย์ที่ให้การรักษาจึงมีหลักการรักษาโดยใช้การปรับธาตุทั้ง 4 ในร่างกาย ให้เข้าสู่ภาวะสมดุลโดยไม่กระทบต่อธาตุเจ้าเรือน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ การจ่ายยาและการทำหัตถการ[4, 5]

ในด้านการจ่ายยานั้น จะมีทั้งยาภายนอกและยาสำหรับรับประทาน ขึ้นกับโรคหรืออาการของคนไข้ รูปแบบของยา มีทั้งยาเฉพาะรายส่วนมากแพทย์จะตั้งเป็นตำรับสมุนไพรให้คนไข้ไปต้มรับประทาน นอกจากนี้ยังมีรูปแบบยาอื่นๆ เช่น แคปซูล ตอกเม็ด ลูกกลอน เป็นต้น ซึ่งมักเป็นยาเดี่ยวหรือยาตำรับสำเร็จรูป ส่วนยาภายนอกมีหลายรูปแบบ เช่น ยาต้มชะ ยาต้มอาบ ยาทา ยาพอก ยาเผา เป็นต้น

หลักในการจ่ายยานั้นมีหลักคือ ปรับธาตุให้เข้าสู่ภาวะสมดุล อาทิ หากผู้ป่วย ป่วยด้วยอาการธาตุไฟกำเริบก็จะให้ยารสจืดเย็น แต่ถ้าหากธาตุเจ้าเรือนของผู้ป่วยเป็นธาตุไฟก็ต้องไม่ให้ยารสเย็นเกินจนไปกระทบต่อธาตุเจ้าเรือนของผู้ป่วย

การทำหัตถการด้านแพทย์แผนไทย ได้แก่ หัตถบำบัด ประคบสมุนไพร อบสมุนไพร ทับหม้อเกลือ ซึ่งหัตถบำบัดจะช่วยในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อและโรคลม ตลอดจนเถาดานพรรดึก การประคบสมุนไพร จะช่วยในผู้ป่วยที่มีอาการกล้ามเนื้ออักเสบ กระจายเลือดลม อบสมุนไพร จะช่วยให้เลือดไหลเวียนดีขึ้น กระจายเลือดลม บรรเทาอาการปวดเมื่อยทั่วร่างกาย บรรเทาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น ภูมิแพ้ คัดจมูก ส่วนการทับหม้อเกลือสรรพคุณคล้ายกับการประคบสมุนไพร แต่จะมีตัวยาที่มีสรรพคุณช่วยในเรื่องการอยู่ไฟหลังคลอด

นอกจากนี้ศาสตร์การแพทย์แผนไทยยังมีการผดุงครรภ์แผนไทย ซึ่งเป็นการบริบาลมารดาและทารก หรือที่รู้จักกันในนาม อยู่ไฟหลังคลอดช่วยให้มดลูกเข้าอู่ นวดกระตุ้นน้ำนม ประคบเต้าตมในกรณีนมคัด หรือดูแลในกรณีที่มารดามีน้ำนมไม่เพียงพอต่อบุตร

5. สรุป

การแพทย์แผนไทย เป็นศาสตร์การแพทย์ที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านาน จัดเป็นเอกลักษณ์และเป็นมรดกของชาติ สามารถดูแลรักษาโรคได้หลากหลาย จึงอยากให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการดูแลสุขภาพ เพื่อให้การแพทย์แผนไทยคงอยู่คู่ประเทศไทยสืบไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ บรมครูทางการแพทย์แผนไทย และแพทย์แผนปัจจุบัน ตลอดจนคนไข้ที่เป็นครูให้กับผู้แต่งทุกท่าน

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] สุรีย์ ธรรมมิกบวร. 2554. *การพยาบาลองค์รวม: กรณีศึกษาการพยาบาลองค์รวมผู้ป่วยมะเร็ง การพยาบาลองค์รวมผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว.* โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชนก. นนทบุรี.

[2] ทวี เลาหพันธ์, เอื้อพงศ์ จตุรธำรง, ชัชภาม จันทบุตร, เทียมจิต ทองลือ, ประมวล คำแก้ว, ประสพพร พันธ์เพ็ง, และคณะ. 2552. *การแพทย์แผนไทยในคณแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.* ศุภวนิชการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

[3] มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์ไทยเดิมฯ และโรงเรียนอายุรเวทธำรง. 2550. *ตำราการแพทย์แผนไทยเดิม (แพทยศาสตร์สงเคราะห์ฉบับอนุเคราะห์ฉบับอนุรักษ์) เล่มที่ 1.* ศุภวนิชการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

[4] พิศณุประศาสตร์เวช, พระยา. ร.ศ.127. *ตำราเวชศึกษาแพทย์ศาสตร์สังเขป.* โรงพิมพ์ไทย. กรุงเทพมหานคร.

[5] ขุนนิทเทสสุขกิจ [นิทเทส (ถมรัตน์) พุ่มชูศรี]. 2516. *อายุรเวทศึกษา (วิชาแพทย์แผนโบราณ).* พิมพ์ครั้งที่ 2. พร้อมจักรการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

ระบบบริหารจัดการข้อมูลลูกค้าสำหรับคลินิกสัตวแพทย์

Customer Information Management System for Veterinary Clinic

สุธิรา สิทธิการนา (Sutira Sittikarnna)[1]
อมฤตา ฤทธิภักดี (Amarita Rithipakdee)[2]

[1,2]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[1]sutira.soil@pnru.ac.th
[2]amarita@pnru.ac.th

บทคัดย่อ

สังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง คนนิยมอยู่เป็นโสดมากขึ้น ในขณะที่ครอบครัวมีขนาดเล็กลง จำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ทำให้คนนิยมหันมาเลี้ยงสัตว์เลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย และได้เปลี่ยนจากพฤติกรรมการเลี้ยงแบบสัตว์เลี้ยงกลายมาเป็นเหมือนสมาชิกคนหนึ่งในครอบครัว โดยจะเห็นได้ว่าผู้เลี้ยงสัตว์ในปัจจุบันรักสัตว์เลี้ยงเสมือนลูก จากการสำรวจของกรมปศุสัตว์ในปี 2559 พบว่า ทั่วประเทศมีจำนวนสุนัขและแมวกว่า 10.4 ล้านตัวและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของกลุ่มผู้ที่เลี้ยงสัตว์เลี้ยง คลินิกสัตวแพทย์และโรงพยาบาลสัตว์จึงต้องมีการปรับตัว เพื่อตอบสนองความคาดหวังของเจ้าของสัตว์เลี้ยง ทั้งในด้านการบริการ และ ด้านการรักษา เนื่องด้วยระบบคลินิกเดิมมักเป็นการบันทึกข้อมูลลงบนเอกสาร จึงทำให้มีความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล จึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อลดปัญหาดังกล่าว โดยจัดทำระบบระเบียนประวัติลูกค้า โดยเชื่อมข้อมูลกับประวัติของสัตว์เลี้ยงและประวัติการรักษา จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมวินโดว์แอพพลิเคชั่นระบบการจัดการข้อมูลลูกค้าคลินิกสัตวแพทย์ Pet Lover ด้านการใช้งานอยู่ระดับมาก และด้านภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Abstract

Our society has been changed dramatically. The number of people staying single has been growing and it was likely that many families have had a smaller size. Life expectancy is significantly increasing in all countries of the world. These factors have an effect on our daily life. Obviously, many people are interested in pets. Their pets become part of a family social structure. In 2016, the Thai Department of Livestock Development survey result indicates that in Thailand the number of pet populations is likely to rise continuously and there are 10.4 million dogs and cats as a pet. Animal hospitals need to improve their services and technology to match customers ‘s expectations. Some hospitals always keep their customer ‘s records by writing. Definitely, the staffs take a long time to find the record. The most common solution is to develop technology, especially databases management system, for example, customer registration and pet medical history. Lastly, the hospitals using “Pet Lover Application”, which is a database management system, give a satisfaction survey. Convenient using application is a high rating. Overall is a high rating.

Keywords : Application for veterinary clinic, veterinary, customer information management

1. บทนำ

สัตว์เลี้ยงถือว่าเป็น “เพื่อนที่รู้ใจ” ของมนุษย์มาอย่างช้านาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน ด้วยสภาพสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ครอบครัวมีขนาดเล็กลง จำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับกลุ่ม LGBT ที่มักไม่นิยมมีบุตร รวมถึงคนนิยมอยู่เป็นโสดเพิ่มมากขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ทำให้คนนิยมหันมาเลี้ยงสัตว์เลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย

วัฒนธรรมสัตว์เลี้ยง (Pet Culture) ในอดีตนั้นมนุษย์เลี้ยงสัตว์เอาไว้เพื่อลดความตึงเครียดจากการทำงาน หรือเลี้ยงไว้เพื่อให้ทำหน้าที่ในการเฝ้าบ้าน แต่ปัจจุบันนั้น เทรนด์การเลี้ยงสัตว์มีหมวดหมู่ที่แยกย่อยออกมา ด้วยการทำให้พวกมันกลายเป็นเหมือนสมาชิกคนหนึ่งในครอบครัว หรือกระทั่งกลายเป็นมากกว่านั้นด้วยการให้บรรดาสัตว์เลี้ยงกลายเป็นนายแบบ นางแบบ (นำมาซึ่งเทรนด์ต่างๆ อาทิ ทาสแมว เป็นต้น)

วิถีการเลี้ยงสัตว์ที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลให้มนุษย์เลือกจะให้ความสำคัญกับบรรดาสัตว์เลี้ยงมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะสภาพความเป็นอยู่ คุณภาพของอาหารการกิน รวมไปถึงสภาพจิตใจของสัตว์เลี้ยงเหล่านี้ ส่งผลให้ธุรกิจอาหารสัตว์ที่เติบโตขึ้นทั่วโลก สินค้าและบริการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยงก็ยังได้รับความนิยมไม่แพ้กัน ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจการอาบน้ำและตัดแต่งขนสัตว์ กระทั่งการฝึกสัตว์ให้ออกกำลังกาย (ว่ายน้ำ ทำโยคะ หรือวิ่งเล่น) ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดีการเติบโตและแนวโน้มของตลาดที่เปลี่ยนแปลงในทุกวันนี้จึงกลายเป็นเรื่องที่ผู้ประกอบการสินค้าในกลุ่มสัตว์เลี้ยงต้องให้ความสนใจและหมั่นพัฒนาสินค้าอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สอดรับกับอุปนิสัยของเจ้าของสัตว์เลี้ยง ซึ่งในปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่า กลุ่มเป้าหมายของสินค้า มักจะอาศัยอยู่ในที่พักขนาดเล็ก ไม่ว่าจะเป็น คอนโด อพาร์ทเมนต์ หรือหอพัก ดังนั้นเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือการมีไอเดียในการทำสินค้าก็ต้องตอบโจทย์กับอุปนิสัยของผู้ซื้อด้วยนั่นเอง

ประเทศไทยปัจจุบันยังไม่ทราบจำนวนประชากรที่แท้จริงของสุนัขและแมวมากนัก จากการสำรวจของสำนักงานปศุสัตว์ ในปี 2559 พบว่า ทั่วประเทศมีจำนวนสุนัขและแมวกว่า 10.4 ล้านตัว ในขณะที่ปี 2562 ได้มีการสำรวจล่าสุดจากฐานข้อมูลเพื่อการขึ้นทะเบียนสุนัข - แมว (Pet Register) ของกรมปศุสัตว์ สำรวจโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ไม่รวมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พบว่า มีจำนวนสุนัขและแมวทั้งสิ้น 3,028,255 ตัว ในจำนวนนี้เป็นสุนัขและแมวที่มีเจ้าของ 2,864,111 ตัว หรือคิดเป็น 94.58% และเป็นสุนัขและแมวที่ไม่มีเจ้าของ 164,144 ตัว คิดเป็น 5.42 % โดยส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงสุนัขมากกว่าแมวเกินกว่ากึ่งหนึ่ง และมีจำนวนของสุนัขและแมวในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือรวมกันมากกว่า 60% ของจำนวนสุนัขและแมวที่มีเจ้าของทั้งหมด

จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของกลุ่มผู้ที่เลี้ยงสัตว์เลี้ยง คลินิกสัตวแพทย์และโรงพยาบาลสัตว์จึงต้องมีการปรับตัว เพื่อตอบสนองความคาดหวังของเจ้าของสัตว์เลี้ยง ทั้งในด้านการบริการ และ ด้านการรักษา เนื่องด้วยระบบคลินิกเดิมมักเป็นการบันทึกข้อมูลลงบนเอกสาร จึงทำให้มีความล่าช้าในการค้นหาข้อมูลของเจ้าของสัตว์เลี้ยงและตัวสัตว์เลี้ยงเอง รวมทั้งในกรณีที่ต้องการส่งสัตว์เลี้ยงเพื่อรักษาต่อที่คลินิก สถานพยาบาลสัตว์ หรือโรงพยาบาลสัตว์แห่งอื่น มีความจำเป็นต้องทำเอกสารแจกแจงรายละเอียดโรค, วิธีรักษา รวมถึงประวัติการใช้ยา โครงงานระบบการจัดการข้อมูลลูกค้าคลินิกสัตวแพทย์ จึงมีแนวคิดเพื่อตอบสนองต่อการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยจัดทำระบบระเบียนประวัติลูกค้า โดยเชื่อมข้อมูลกับประวัติของสัตว์เลี้ยง ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ อายุ, สายพันธุ์, เพศ, ข้อมูลการทำวัคซีนและการรักษา เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการของคลินิก

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมวินโดว์แอพพลิเคชั่นระบบการจัดการข้อมูลลูกค้าคลินิกสัตวแพทย์ เพื่อใช้ภายในองค์กร

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจและประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมวินโดว์แอปพลิเคชันระบบการจัดการข้อมูลลูกค้าคลินิกสัตวแพทย์

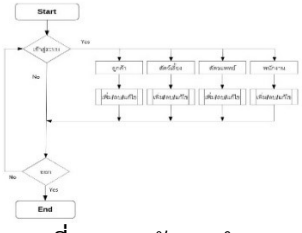
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพร หล่อทอง (2550) ชื่องานวิจัย “ระบบงานสถานี

อนามัยตำบลยาง อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์” เป็นการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบงานสถานีอนามัยตำบลยาง จากระบบงานเดิมและนำมาพัฒนาเป็นระบบงานใหม่ที่ใช้การเขียนโปรแกรมระบบงานขึ้นมาในการเข้ามาแทนระบบงานเดิมในการศึกษาการใช้งานโปรแกรม Microsoft Visual Basic Version 6.0 ร่วมกับ Microsoft SQL Server 2000 บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP ในการจัดทำ Application ในด้านการจัดการฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานสถานีอนามัยตำบลยาง ความสามารถของโปรแกรม คือ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลได้ ผลที่ได้จากการศึกษาและพัฒนาระบบในครั้งนี้คือทำให้ทราบถึงการจัดทำโปรแกรมระบบงานสถานีอนามัยตำบลยาง ซึ่งโปรแกรมสามารถนำไปใช้งานได้จริง [1]ชนะพันธ์ เฟื่องสวัสดิ์ (2552) ชื่องานวิจัย “ระบบการจัดการคลินิกรักษาสัตว์” ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาระบบงานเดิม จากนั้นนำปัญหาและความต้องการของผู้ใช้มาพัฒนาเป็นระบบงานใหม่โดยนำเทคโนโลยีเว็บและฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับระบบงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบการจัดการคลินิกรักษาสัตว์มีความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดความซ้ำซ้อนและความผิดพลาดในการทำงานของพนักงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ถูกต้องมากขึ้น ผลจากการออกแบบระบบงานใหม่การพัฒนาระบบได้สอบถามรายละเอียด ความต้องการและข้อมูลจากคลินิกรักษาสัตว์ จึงได้ทำการวิเคราะห์ออกแบบ และทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม SQL Server 2005 จัดเก็บฐานข้อมูล [2] ศักดิ์ศรี คำมุงคุณ, เอกชัย ศรีบุญ (2552) ชื่องานวิจัย “ระบบบริหารจัดการคลินิกแพทย์หญิงสุภาวดี” เป็นคลินิกที่ตรวจโรคทั่วไปและเสริมความงามรักษาสิว ฝ้า กระ หน้า ผม วันหนึ่งก็จะมีผู้ที่มารักษาประมาณ 20 คนต่อวัน เนื่องจากปัจจุบันคลินิกแพทย์หญิงสุภาวดียังไม่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ มีการทำงานโดยใช้คนทำ ทำให้การทำงานมีข้อผิดพลาด และในการค้นหาข้อมูลผู้ป่วย ก็ทำให้การค้นหาล่าช้า และยากต่อการค้นหา การจัดเก็บข้อมูลยังใช้การจัดเก็บด้วยแฟ้มเอกสารอาจจะทำให้ข้อมูลสูญหายได้ง่าย ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้มองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในคลินิกแพทย์หญิงสุภาวดี จึงได้พัฒนาระบบ Software เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการ เช่น ระบบการจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วย ระบบค้นหาข้อมูลผู้ป่วย ระบบนัดหมายผู้ป่วย ระบบการสั่งซื้อเวชภัณฑ์ ระบบการรับเวชภัณฑ์ และระบบการจัดจำหน่าย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด [3] อมิตตา คล้ายทอง และ สมพงษ์ จิรสวัสดิ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบฐานข้อมูลคลินิกรักษาสัตว์ กรณีศึกษา : คลินิกรักษาสัตว์ดงขุย อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลสัตว์เลี้ยง ข้อมูลเจ้าของสัตว์เลี้ยง ข้อมูลการรับฝากสัตว์เลี้ยงป่วย ข้อมูลการรักษาสัตว์เลี้ยง ข้อมูลการนัดเจ้าของสัตว์เลี้ยง ข้อมูลการสั่งซื้อยา ข้อมูลการจ่ายยา ข้อมูลยาในคลัง และข้อมูลผู้ควบคุมระบบ จัดพิมพ์ใบเสร็จรับฝากสัตว์เลี้ยงป่วยและใบเสร็จการชำระเงินค่ารักษาสัตว์ จึงทำให้สะดวกยิ่งขึ้นในการค้นหาข้อมูล มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น ลดการสูญหายและ ซ้ำซ้อนของข้อมูล ในการพัฒนาระบบได้มีการใช้ระบบปฏิบัติการ Windows XP ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL พัฒนา ด้วยภาษา HTML และ PHP โดยใช้หลักการพัฒนาระบบ System Development Life Cycle แบบ Waterfall Model ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ผู้ใช้ระบบมีความ พึงพอใจในระบบฐานข้อมูลอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการ

4.1 แผงผังการการทำงาน



ภาพที่ 1 แผนผังการทำงาน

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ เจ้าของร้าน สัตวแพทย์ พนักงานภายในร้าน และบุคคลทั่วไปที่ใช้บริการร้านสัตวแพทย์

กลุ่มตัวอย่าง เลือกจากพนักงาน สัตวแพทย์ และบุคคลทั่วไป โดยเลือกขนาดตัวอย่างขึ้นมาเป็นตัวแทนของขนาดประชากรทั้งหมด จากจำนวน 40 คน โดยตาราง

Krejcie & Morgan ในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าขนาดตัวอย่างโดยเลือกแบบสุ่มจำนวน 36 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมวินโดว์แอพพลิเคชัน

ประเภทฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่

(1) Notebook Acer Predator PH315-52 Processor: Intel® Core™ i7-9750H CPU @ 2.60 GHz 2.59 GHz, RAM: 16.00 GB, Graphic: Intel(R) UHD Graphics 630, GeForce® GTX 1660Ti, System type: 64 – bit Operating System

ประเภทซอฟต์แวร์ (Software)ได้แก่

(1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 10 Home ©2019 Microsoft Corporation

(2) โปรแกรม Visual Studio Code Version 1.48.0

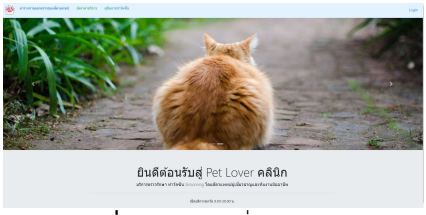
(3) Adobe Photoshop CS6

(4) ภาษา: HTML, PHP

(5) ฐานข้อมูล: My SQL

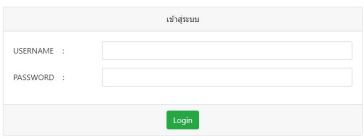
4.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าสู่ระบบของโปรแกรม



ภาพที่ 2 หน้าจอเริ่มการทำงาน

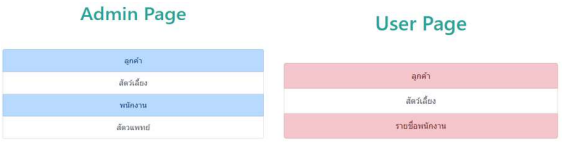
หน้าจอที่แสดงเมื่อมีการเข้าสู่โปรแกรม โดยจะมีไอคอนและปุ่มกดทางด้านซ้ายบนเพื่อเข้าดูข้อมูลทั่วไป เช่น ตารางการทำงานของสัตว์แพทย์หรืออัตราค่าบริการ โดยไม่จำเป็นต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบ และด้านขวาบนจะเป็นปุ่มเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

หน้าจอเข้าสู่ระบบ จะมีการตรวจสอบว่า Username & Password ที่นำเข้าถูกต้องหรือไม่ และเป็นผู้ใช้ที่อยู่ในระดับใด(ผู้ดูแลระบบ หรือผู้ใช้งานทั่วไป)

เมื่อทำการ Login โปรแกรมจะเปลี่ยนจาก ปุ่ม Login เป็นแสดงชื่อผู้ใช้งานระบบ และสถานะนี้จะยังคงอยู่จนกว่าจะทำการ Logout



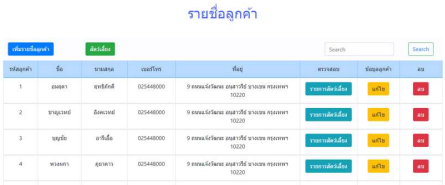
ภาพที่ 4 หน้าจอหลักของระบบ หน้าผู้ดูแลระบบ(ขวา) หน้าผู้ใช้งานทั่วไป(ซ้าย)

การออกแบบที่เรียบง่าย และมีสีสันที่แตกต่าง เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและแยกแยะผู้ใช้งาน สำหรับ Admin จะสามารถเข้าใช้งานและแก้ไขข้อมูลได้ทุกฟังก์ชัน และ User จะเข้าถึงข้อมูลและแก้ไขได้เพียงที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

ภาพที่ 5 ส่วนแสดงชื่อผู้ใช้งานระบบ

เมนูบาร์ช่วยให้เข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆได้อย่างสะดวก เพื่อให้สามารถเปลี่ยนหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย

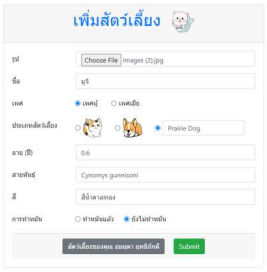
ขั้นตอนที่ 2 การทำงานหลักของโปรแกรม



ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงรายชื่อลูกค้า

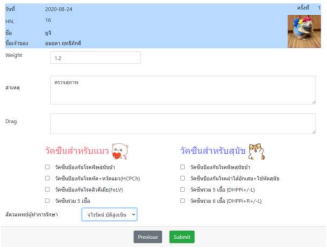
ส่วนหลักในการเข้าถึงและจัดการข้อมูลที่จำเป็น เน้นการแสดงรายละเอียดที่สำคัญ ปุ่มค้นหาโดยสามารถพิมพ์ค้นหาชื่อหรือนามสกุล และมีปุ่มเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆที่เกี่ยวข้อง เลือกใช้สีที่เป็นมาตรฐานเข้าใจได้ง่าย เพื่อความสะดวกและลดเวลาในการจดจำตำแหน่งของปุ่มต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการข้อมูล



ภาพที่ 7 หน้าจอเพิ่มสัตว์เลี้ยง

ส่วนการเก็บข้อมูลที่จะบันทึกลงระเบียนประวัติ โดยจะมีการจัดเก็บรูปภาพของสัตว์เลี้ยงและข้อมูลสำคัญที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 8 แสดงส่วนของการเก็บข้อมูลการรักษา

ส่วนการเก็บข้อมูลที่จะบันทึกลงประวัติการรักษา โดยจะเก็บเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับการรักษาเท่านั้น มีการใช้ปุ่ม Checkbox สำหรับข้อมูลที่ใช้เป็นประจำหรือเป็นข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 4 การแสดงข้อมูล

ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงรายชื่อสัตว์เลี้ยงทั้งหมดของลูกค้า โดยอ้างอิงจากเลขสมาชิก

แสดงข้อมูลสัตว์เลี้ยงทั้งหมดของลูกค้าแต่ละคน โดยอ้างอิงจากชื่อและนามสกุล การออกแบบให้แสดงรูปและชื่อ โดยมีช่องว่างกั้นรายชื่อสัตว์เลี้ยงแต่ละตัว เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลผิดพลาด

ภาพที่ 10 แสดงระเบียนประวัติของสัตว์เลี้ยง

แสดงข้อมูลที่เก็บมาจากส่วนการเก็บข้อมูลสัตว์เลี้ยงอ้างอิงจากรูปที่ 6 มาแสดง โดยออกแบบให้มีปุ่มสำหรับแก้ไขข้อมูลและปุ่มสำหรับเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน

ภาพที่ 11 แสดงส่วนของประวัติการรักษา

แสดงข้อมูลที่เก็บจากส่วนเก็บข้อมูลการรักษา โดยอ้างอิงจากรูปที่ 7 การออกแบบให้ดูเรียบง่ายเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

5. ผลการวิจัย

ผู้ดำเนินการวิจัยทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์บนวินโดว์ เพื่อการจัดการระบบลูกค้าสัมพันธ์คลินิกสัตวแพทย์ Pet Lover โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือพนักงานและบุคคลทั่วไปที่ใช้บริการจำนวน 36 คน โดยให้ทดลองใช้งานและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและสรุปผล

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์วินโดว์แอพพลิเคชั่นเพื่อการจัดการระบบลูกค้าสัมพันธ์คลินิกสัตวแพทย์ Pet Lover พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และความพึงพอใจด้านภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเลี่ยเท่ากับ 4.13 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนวินโดว์แอพพลิเคชั่นระบบจัดการลูกค้าคลินิกสัตวแพทย์ Pet Lover

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ความพึงพอใจด้านการใช้งาน	**4.12**	**0.805**	**มาก**
1. การออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.06	0.791	มาก
2. โปรแกรมมีประสิทธิภาพ	4.00	0.862	มาก
3. ความสมบูรณ์ของฟังก์ชัน	4.19	0.786	มาก
4. ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ	4.00	0.862	มาก
5. ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล	4.36	0.723	มากที่สุด
ความพึงพอใจด้านภาพรวม	**4.15**	**0.725**	**มาก**
1. มีความทันสมัย สวยงาม	4.69	0.525	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของตัวอักษร	3.97	0.696	มาก
3. การจัดวางตำแหน่งของส่วนต่างๆ	3.94	0.826	มาก
4. การแบ่งเมนูมีความชัดเจน เหมาะสม	3.94	0.754	มาก
5. ความสามารถของระบบ ในการนำไปใช้ประโยชน์	4.19	0.822	มาก
รวม	**4.13**	**0.765**	**มาก**

6. สรุปและอภิปรายผล

โปรแกรมประยุกต์วินโดว์แอพพลิเคชั่น เพื่อการจัดการระบบลูกค้าสัมพันธ์คลินิกสัตวแพทย์ Pet Lover ที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 4 เมนู รายละเอียดดังนี้ เมนูลูกค้า สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ โดยจะมีการเพิ่มชื่อลูกค้าและเพิ่มสัตว์เลี้ยงในกรณีที่ยังไม่เคยมีข้อมูลของลูกค้ารายนั้นมาก่อนรวมทั้งเชื่อมโยงไปยังเมนูสัตว์เลี้ยงที่จะแสดงข้อมูลสัตว์เลี้ยงพร้อมประวัติการรักษาสัตว์เลี้ยงของลูกค้าแต่ละราย เมนูสัตว์เลี้ยงเก็บข้อมูลพื้นฐาน เช่น ชื่อ เพศ สายพันธุ์ สี สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ โดยอ้างอิงจากรหัสของลูกค้า เพื่อให้สามารถแสดงข้อมูลสัตว์เลี้ยงทั้งหมดของลูกค้าแต่ละราย และเชื่อมโยงกับข้อมูลการรักษา โดยจะอ้างอิงกับรหัสของสัตวแพทย์และพนักงานเพื่อเก็บเป็นข้อมูล เมนูสัตวแพทย์สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ และใช้ข้อมูลเพื่ออ้างอิงในการรักษาในแต่ละครั้ง เมนูพนักงาน สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ และใช้ข้อมูลเชื่อมโยงกับประวัติการรักษาเพื่อใช้อ้างอิงในการบันทึกข้อมูลเพื่อตรวจสอบและป้องกันข้อผิดพลาดในการทำงาน

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศักดิ์ศรี คำมุงคุณ, เอกชัย ศรีบุญ. (2552). ระบบบริหารจัดการคลินิกแพทย์หญิงสุภาวดี. https://tdc.thailis.or.th

[2] ชนะพันธ์ เฟื่องสวัสดิ์. (2552). ระบบการจัดการคลินิกรักษาสัตว์. https://tdc.thailis.or.th

[3] สุภาพร หล่อทอง. (2550). ระบบงานสถานีอนามัยตำบลยาง อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์. https://tdc.thailis.or.th

[4] อรนุช พันโท. (2544). โครงงานการการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารคลินิกสัตว์. https://tdc.thailis.or.th

[5] อมิตตา คล้ายทอง, สมพงษ์ จิรสวัสดิ์. (2555). ระบบฐานข้อมูลคลินิกรักษาสัตว์ กรณีศึกษา คลินิกรักษาสัตว์ดงขุย อ.ชนแดน จ.เพชรบูรณ์. https://tdc.thailis.or.th

ระบบบริหารจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express
information management system for Nut Express delivery stores

ธนัท โรจนบวร (Thanut Rojanaborvorn)*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
**nutborvorn@gmail.com*

บทคัดย่อ

สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลง ผู้คนมีความต้องการในการซื้อสินค้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตมากขึ้น ในขณะที่เกิดโรคระบาดหรือสภาวะที่ต้องออกไปไกลเพื่อซื้อสินค้า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลของผู้บริโภค โดยจะทำให้เห็นว่าผู้บริโภคนั้นมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการซื้อ จากการสำรวจนั้นการขนส่งพัสดุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการที่ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ร้านขนส่งพัสดุจึงต้องมีการปรับตัว เพื่อตอบสนองความต้องการความคาดหวังของผู้บริโภค ทั้งในด้านเวลาและการบริการเนื่องจากระบบขนส่งพัสดุเดิมเป็นการเขียนลงบนเอกสาร จึงทำให้มีความล่าช้าในการค้นหาข้อมูลของพัสดุ จึงมีการนำเทคโนโลยีมาลดปัญหาดังกล่าว โดยจัดทำระบบการพิมพ์ โดยการนำข้อมูลมาจากระบบและจัดเก็บประวัติ

Abstract

The world society has changed. People are increasingly demanding to shop online. At the time of disease outbreaks or conditions that have to go far to buy products Causing the transformation of consumers It will show that consumers are changing in purchasing patterns. According to the survey, package shipments are likely to increase as a result of the continued consumption of consumers. Parcel delivery stores need to adjust. To meet the needs and expectations of consumers Both in time and in service, since the original parcel transportation system was written on the document Therefore there is a delay in finding the parcel information Therefore, technology is introduced to reduce the said problem By creating a printing system By taking information from the system and storing history

Keywords : transformation, storing history, customer

1. บทนำ

ระบบการจัดส่งพัสดุ แต่ก่อนการขนส่งนี้นมีความยุ่งยากใช้เวลาในการส่งพัสดุยังไม่มีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนา ผู้คนมีความต้องการในการซื้อสินค้าผ่านทางอินเตอร์เน็ตมากขึ้น ในขณะที่เกิดโรคระบาดหรือสภาวะที่ต้องออกไปไกลเพื่อซื้อสินค้า ทำให้เป็นเรื่องยุ่งยาก มีความล่าช้า พัสดุตกหล่น และอื่นๆทำให้การตรวจเช็คพัสดุทำให้ล่าช้าเป็นอย่างมาก

ปัจจุบันการจัดส่งพัสดุภายในประเทศ พร้อมทั้งยังมีการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์เป็นจำนวนที่มากขึ้น ในขณะที่เกิดโรคระบาดหรือสภาวะที่ต้องออกไปไกลเพื่อซื้อสินค้า ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลของผู้บริโภค ซึ่งแน่นอนว่าระบบการจัดส่งพัสดุนั้นมีการใช้งานในรูปแบบออนไลน์มีจำนวนการใช้บริการมากขึ้นเพื่ออำนวนความสะดวกในการเช็คพัสดุในทั้งผู้ส่งและร้านจัดส่งพัสดุ

ดั้งนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้นในฐานะผู้ออกแบบจึงได้คิดที่จะทำระบบการจัดส่งพัสดุ Nut express ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานภายในแล้วยังมีประวัติในการการขนส่งเพื่อใช้สืบหาข้อมูลของพัสดุที่ส่งในพัฒนาต่อได้ในอนาคอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการจัดการ ระบบการจัดส่งพัสดุ กรณีศึกษา Nut express
2. เพื่อศึกษาและประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมระบบการจัดส่งพัสดุ กรณีศึกษา Nut express

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แลมเบิร์ต, สต็อค และเอลแรม (2546) อธิบายว่าการขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้าย สินค้าจากสถานที่ผลิตไปยังสถานที่บริโภคสินค้านั้น ซึ่งการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างสถานที่ ดังกล่าว ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งมูลค่าเพิ่มนี้เรียกว่า อรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) นอกจากนี้การขนส่งยังก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) ซึ่งเกิดขึ้นจากการ เก็บ รักษาสินค้าไว้จนกระทั่งเกิดความต้องการในการบริโภคสินค้านั้น

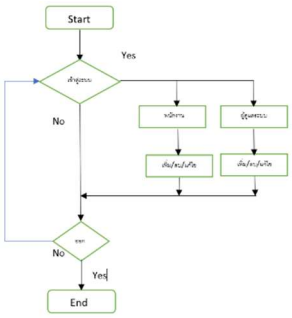
1. ส่งเสริมการขาย เพื่อบ่งบอกถึงบุคลิกลักษณะของสินค้าโดยการเน้นถึงคุณลักษณะเฉพาะหรือจุดขาย แม้สินค้าหลาย ยี่ห้อจะมาจากบริษัทเดียวกัน แต่ก็ไม่จำเป็นต้องมีภาพลักษณ์เหมือนกัน เนื่องจากภาพลักษณ์ของตรา ยี่ห้อถือว่าเป็นสิ่งเฉพาะตัว โดยขึ้นอยู่กับการกำหนดตำแหน่งครองใจ (Positioning) ของสินค้ายี่ห้อ ใดยี่ห้อหนึ่งที่บริษัทต้องการให้มีความแตกต่าง (Differentiation) จากยี่ห้ออื่น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงอาจ เป็นสาเหตุที่ทำให้คุณภาพการให้บริการของบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยรวมอยู่ในระดับผลการศึกษาระดับการตัดสินใจใช้บริการบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขต อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาพบประเด็นที่สำคัญและ น่าสนใจ คือผู้ตอบ การวิจัยเรื่องปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการและภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีผลต่อการ ตัดสินใจใช้บริการ กรณีศึกษาบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขตอำเภอเมือง จังหวัด ฉะเชิงเทรา อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาคณุภาพการให้บริการที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าทางบริษัท ขนส่งเอกชนเคอรี่ เอ็กซ์เพรส ได้ให้ความสำคัญและมีการบริหารจัดการในเรื่องคุณภาพการให้บริการที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ Ghobadian, Speller & Jones (1994) และ Boone & Kurtz (1998 อ้างใน ภัทรา ภัทรมโน, 2558) ที่กล่าวไว้ว่า คุณภาพการบริการมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโลกและ ภาคธุรกิจ ที่อยู่ในระดับการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ดังนั้นบริษัทหรือองค์กรต่างๆ ที่อยู่ในธุรกิจบริการ จึงต้อง พยายามกำหนดคุณภาพการบริการให้ตรงกับความคาดหวังของผู้รับบริการให้ดีที่สุดเพื่อการ ดำรงอยู่รอดในธุรกิจ สอดคล้องกับกนกวรรณ นาสมปอง (2555) กล่าวว่าคุณภาพของบริการเป็นสิ่งสำคัญ ที่สุดที่จะสร้างความแตกต่างของธุรกิจให้เหนือกว่าคู่แข่งขันได้ การเสนอคุณภาพการให้บริการ ที่ตรง กับความคาดหวังของผู้รับบริการเป็นสิ่งที่ต้องกระทำผู้รับบริการจะพอใจถ้าได้รับสิ่งที่ต้องการเมื่อ ผู้รับบริการมีความต้องการ ณ สถานที่ที่ผู้รับบริการต้องการ และในรูปแบบที่ต้องการด้วยเหตุนี้จึง อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณภาพการให้บริการของบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขตอำเภอ เมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยรวมอยู่ในระดับมาก
2. ผลการศึกษาภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่เอ็กซ์เพรส ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าทางบริษัท ขนส่งเอกชนเคอรี่ เอ็กซ์เพรส ได้ให้ความสำคัญและมีการบริหารจัดการในเรื่องภาพลักษณ์ตราสินคา้ ซึ่งสอดคล้องกับรวิช เมฆสุนทรากุล (2558) กล่าวว่า ภาพลักษณ์ตราสินค้า คือภาพที่เกิดขึ้นในใจของประชาชนที่มีต่อสินค้ายี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือตรา (Brand) ใดตราหนึ่ง หรือเครื่องหมายการค้า (Trademark) ใดเครื่องหมายการค้าหนึ่ง ส่วนมากมักอาศัยวิธีการโฆษณาและการแบบสอบถามมีควาคิดเห็นว่าการตัดสินใจ

เลือกใช้บริการที่บริษัทใดบริษัทหนึ่งมี ความสำคัญต่อตนเองจะแนะนำบุคคลที่รู้จักให้เลือกใช้บริการขนส่งเอกชนเคอรี่เอกซ์เพรส และมีความน่าจะเป็นที่จะตัดสินใจใช้บริการขนส่งเอกชนเคอรี่เอกซ์เพรส แสดงว่าการให้บริการของบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่ เอ็กซ์เพรส ส่งผลให้ผู้ใช้บริการตัดสินใจเลือกใช้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับอดุลย์ จาตุรงคกุล (2543) ที่กล่าวว่า ข้อมูลข่าวสาร(Information) มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคเพราะในการตัดสินใจซื้อสินค้านั้น ผู้บริโภคจำเป็นจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับตัว สินค้า ราคาสินค้า และคุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวสินค้าซึ่งแหล่งข้อมลูข่าวสารที่สำคัญแบ่งออกเป็น 2 แห่ง คือ แหล่งที่โฆษณาเพื่อการค้า และแหล่งที่มาจาก สังคม เช่นเพื่อน คนรู้จัก ครอบครัว ซึ่งได้มี การพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือบอกต่อ เป็นต้น

4. วิธีการดำเนินการ

4.1 แผงผังการการทำงาน



ภาพที่ 1 แผนผังการทำงาน

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

ประชากรได้แก่ พนักงานภายในร้านจัดส่งพัสดุและบุลคลที่ดูแลระบบที่ทำงานในร้านขนส่งพัสดุ

กลุ่มตัวอย่าง เลือกจากพนักงานร้านและผู้ดูแลระบบ โดยเลือกขนาดของตัวอย่างขึ้นมาแทนตัวอย่างทั้งหมด จากจำนวน30คนโดยตาราง Krejcie & Morgan ในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าขนาดตัวอย่างโดยเลือกแบบสุ่มจำนวน 30คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมวินโดว์แอพพลิเคชัน

ประเภทฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่

(1) Notebook HP HP laptop 15dbd19du Processor: Type AMD Ryzen 7 3700U with Radeon Vega Mobile GfxCPU @ 2.30 GHz 3.0 GHz, RAM: 16.00 GB, System type: 64 – bit Operating System

ประเภทซอฟต์แวร์ (Software)ได้แก่

(1) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 10 Home ©2019 Microsoft Corporation

(2) โปรแกรม Visual Studio Code Version 1.48.0

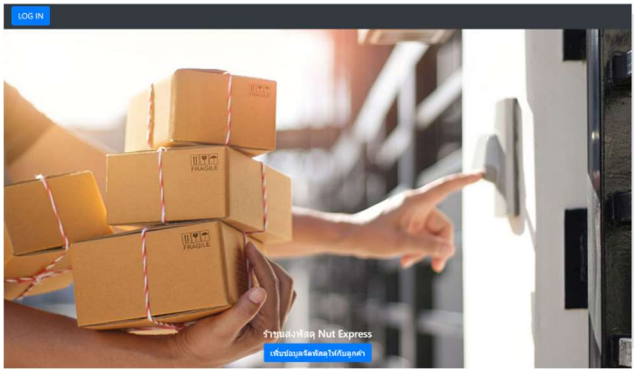
(3) Adobe Photoshop CS6

(4) ภาษา: HTML, PHP

(5) ฐานข้อมูล: My SQL

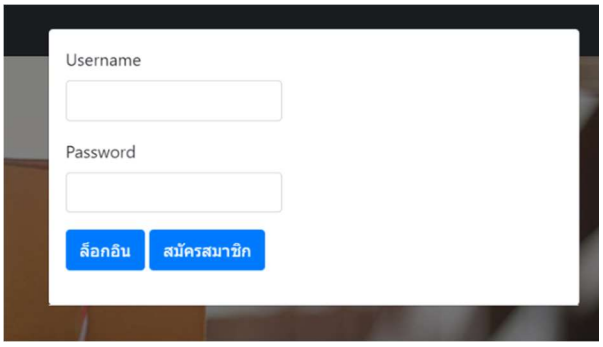
4.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าสู่ระบบของโปรแกรม



ภาพที่ 2 หน้าจอเริ่มการทำงาน

หน้าจอที่แสดงเมื่อมีการเข้าสู่โปรแกรม โดยจะมีไอคอนและปุ่มกดทางด้านซ้ายบนเพื่อเข้าดูข้อมูลทั่วไป เช่น ตารางพัสดุ ทำการ Login เข้าสู่ระบบ และด้านขวาบนจะเป็นปุ่มเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเพิ่ม/ลบ/แก้ไขพัสดุ



ภาพที่ 3 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

หน้าจอเข้าสู่ระบบ จะมีการตรวจสอบว่า Username & Password ที่นำเข้าถูกต้องหรือไม่

หน้าจอเข้าสู่ระบบ จะมีการตรวจสอบว่า Username & Password ที่นำเข้าถูกต้องหรือไม่ เมื่อทำการ Login โปรแกรม ก็จะทำการเพิ่ม/ลบข้อมูลพัสดุ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการข้อมูล

ภาพที่ 4 หน้าจอเพิ่มพัสดุ

ส่วนการเก็บข้อมูลที่จะบันทึกลงฐานข้อมูลของทางร้าน โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของพัสดุเข้าในคลังข้อมูลของทางร้าน

ภาพที่ 5 แสดงส่วนของรายชื่อพัสดุ

ส่วนหลักในการเข้าถึงและจัดการข้อมูลที่จำเป็น เน้นการแสดงรายละเอียดที่สำคัญเพื่อยืนยันการส่งพัสดุหรือสามารถทำการสามารถลบหรือแก้ไขได้ภายในหน้าจอนี้

ขั้นตอนที่ 4.5 การแสดงข้อมูล

ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงรายละเอียดทั้งหมดของพัสดุโดยอ้างอิงจากรหัสสินค้า

แสดงข้อมูลรายละเอียดของพัสดุทั้งหมดของพัสดุแต่ละพัสดุ โดยอ้างอิงจากรหัสสินค้า การออกแบบให้แสดงข้อมูลที่ติดต่อของผู้รับและผู้ส่ง

ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอออกใบส่งพัสดุ

แสดงหน้าจอข้อมูลที่นำมาการส่วนที่ได้จากฐานข้อมูลในคลังพัสดุ โดยที่ให้ทำการพิมพ์ใบส่งพัสดุโดยเอาข้อมูลมาจากที่เรายืนยันการส่งพัสดุออกมาเพื่อทำการพิมพ์ใบส่งพัสดุ

5. ผลการวิจัย

ผู้ดำเนินการวิจัยทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์บนวินโดว์ เพื่อการจัดการระบบการจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือพนักงานและบุคผู้ดูแลจำนวน 36 คน โดยให้ทดลองใช้งานและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและสรุปผล

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมประยุกต์วินโดว์แอพพลิเคชั่นเพื่อการจัดการระบบการจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express พบว่าความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และความพึงพอใจด้านภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเลี่ยเท่ากับ 4.13 ดังแสดงในตารางที่1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนวินโดว์แอพพลิเคชั่นระบบการจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express

รายการ	$\bar{X}$	S.D	ความพึงพอใจ
ความพึงพอใจการใช้งาน	4.20	0.714	มาก
1.การออกแบบข้อมูลไม่ซับซ้อน	4.07	0.691	มาก
2.โปรแกรมมีประสิทธิภาพ	4.23	0.728	มาก
3.ความสมบูรณของฟังก์ชัน	4.23	0.728	มาก
4.ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตองการ	4.23	0.728	มาก
5.ความเป็นจรองข้อมูล	4.33	0.758	มาก
ความพึงพอใจภาพรวม	4.03	0.765	มาก
1.มีความทันสมัย สวยงาม	4.27	0.640	มาก
2.ความชัดเจนของตัวอักษร	4.03	0.765	มาก
3.การจัดวางส่วนต่างๆในระบบ	4.07	0.691	มาก
4.การแบ่งข้อมูลมีความเหมาะสม	4.23	0.728	มาก
5.ความสามารถของระบบในการเอาไปใช้งาน	4.07	0.691	มาก
รวม	4.13	0.702	มาก

6. สรุปและอภิปรายผล

โปรแกรมประยุกต์วินโดว์แอพพลิเคชั่น เพื่อการจัดการระบบการจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express ที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็นรายละเอียดดังนี้ เมนูสามารถบันทึก ลบ และแก้ไขข้อมูลได้ โดยจะมีการเพิ่มรายละเอียดของผู้ส่งพัสดุและและรายละเอียดของผู้รับพัสดุ ในในการเพิ่มรายละเอียดของผู้รับและผู้ส่งโดยพื้นฐานคือรายละเอียดของผู้ส่งและผู้รับนั้นจะต้องมี ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทร สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ โดยอ้างอิงจากรหัสพัสดุ เพื่อสามรถใช้แสดงข้อมูลของพัสดุในแต่ละชิ้นได้และใช้เพื่อตรวจสอบและป้องกันข้อผิดพลาดในการทำงาน

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ญาธิณี เหลืองทรัพย์ทวี(2560) ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการและภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ กรณีศึกษาของบริษัทขนส่งเอกชนเคอรี่ เอกซ์เพรส (Kerry Express)
http://dspace.bu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/3758/1/yatinee_laun.pdf

[2] ศิลป์ชัย อุ่นอรุฐ (2554). ระบบงานความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการให้บริการ การปฏิบัติงานเพื่อกำจัดความสูญเปล่าแลพประสิทธิภาพการขนส่งทางบก
http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/145900.pdf

[3] นางสาวภัทรา วิทยาภัทร(2557กระบวนการการบริหารซัพพลายเชนในอุตสาหกรรมบริการกรณีศึกษากลุ่มธุรกิจการจัดการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์
http://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:106849

ระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์
Advertising Moving Sign Board System

ณัฐพล เชตมี (Nattapon Chetmee)[1*]
อภิชาติ สุขแจ่ม (Apichart Sukchaem)[2]
รณกร รัตนธรรมมา (Ronnagorn Rattanatumma)[3]
วาสนา เสนาะ (Wasana Sanor)[4]
สิทธิพงศ์ พรอุดมทรัพย์ (Sittiphong Pornudomthap)[5]

[1,2]นักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[3,4]อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[5]อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์แอนิเมชันและมัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[1] nattapol.s55@pnru.ac.th, [2]*fubraron@gmail.com, *[3]soconnet@gmail.com,*
[4]wasana_sanor@hotmail.com, [5]aucifer16@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง “ป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของป้ายไฟประชาสัมพันธ์และศึกษาขั้นตอนการทำงานของป้ายไฟ โดยป้ายไฟประชาสัมพันธ์สามารถกำหนดข้อความให้สามารถขึ้นตามวัน เดือนปีที่กำหนดหรือเวลาที่กำหนดได้และสามารถเขียนข้อความไว้ได้ล่วงหน้า เพื่อช่วยให้สะดวกในการใช้งานและสามารถแสดงผลข้อความได้ถูกต้องตรงตามวัน เดือน ปี และเวลาที่กำหนดได้

Abstract

Project “Advertising Moving Sign Board System” has the objective to study programming and control the operation of publicity light signs and study the process of operating light signs. By the publicity light board, the message can be set up by date, month, year or set time can be written in future. To help make it easy to use and can display the message correctly according to the specified date, month, year and time.

คำสำคัญ : ระบบป้ายไฟวิ่ง

Keywords : Moving Sign Board, LED Text Moving Sign

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน การประชาสัมพันธ์เป็นสิ่งสำคัญเพื่อแจ้งข่าวสารต่างๆให้กับผู้ที่พบเห็นได้ทราบเกี่ยวกับข่าวสารนั้นๆ ซึ่งการประชาสัมพันธ์สามารถทำได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็นข้อความ การประชาสัมพันธ์ด้วยเสียง การประชาสัมพันธ์ด้วยการใช้เอกสารประกอบ หรือใบปลิว เป็นต้น ซึ่งการประชาสัมพันธ์โดยใช้สื่อประชาสัมพันธ์ที่เป็นกระดาษหรือข้อความนั้นเป็นการประชาสัมพันธ์ที่สิ้นเปลืองทรัพยากรและใช้ครั้งเดียวแล้วก็ทิ้งทำให้เกิดปัญหาการสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์ด้วย

ในการประชาสัมพันธ์สื่อความหมายมีหลากหลายรูปแบบซึ่งในปัจจุบันมักนิยมใช้ข้อความการติดป้ายหน้าร้านเพื่อทำการโฆษณาหรือแจ้งข่าวสารให้กับลูกค้าได้ทราบ ดังนั้นสิ่งสำคัญคือข้อความที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนอยู่เสมอเพื่อปรับไปตามสถานการณ์ของร้านหรือการจัดโปรโมชันของร้านหรือข้อมูลของร้านในในขณะนั้นดังนั้นการใช้ป้าย LCD ในการขึ้นข้อความประชาสัมพันธ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเหมาะสมเนื่องจากสามารถช่วยลดการสิ้นเปลืองการใช้กระดาษหรือถ้าการทำป้ายโฆษณาต่างๆหรือข้อความต่างๆเพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้กับลูกค้าและผู้พบเห็นไปมาได้ นอกจากนี้ป้าย LCD ในการขึ้นข้อความประชาสัมพันธ์นั้นยังสามารถปรับเปลี่ยนข้อความได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้ใช้จึงถือได้ว่าป้าย LCD สามารถช่วยในการประชาสัมพันธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดงบประมาณในการทำการประชาสัมพันธ์ของร้านหรือองค์กรนั้นๆได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1 เพื่อพัฒนาระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

2.2 ระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์สามารถทำงานตามขอบเขตของโครงงาน ได้แก่ สามารถแสดงข้อความประชาสัมพันธ์แบบภาษาอังกฤษและภาษาไทยได้ สามารถแสดงข้อความตามวันและเวลาที่กำหนดได้จากการสั่งงานผ่านโปรแกรมควบคุม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

3.1 ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

3.1.1 โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2015

3.1.2 ระบบปฏิบัติการ Windows 10

3.2 ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

3.2.1 ชุดอุปกรณ์สำหรับควบคุมป้ายไฟวิ่ง Arduino Mega 2560 จะใช้ทำหน้าที่เป็นเครื่องควบคุมในการรับส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์โดยผ่านโปรแกรมเพื่อส่งไปยังป้ายไฟวิ่งขนาด 16 X 96 Dot และควบคุมการแสดงผลข้อความที่ได้ทำการตั้งวันเดือนปีและเวลาในการแสดงผลข้อความในแต่ละครั้งได้ ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 Arduino Mega 2560

3.2.2 บอร์ดป้ายไฟวิ่ง

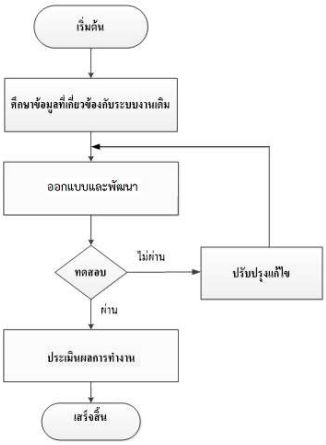
Advertising Board 16 X 96 Dot จะเป็นส่วนที่รับข้อมูลทั้งหมดมาแสดงผลในส่วนของข้อความประชาสัมพันธ์พร้อมทั้งยังสามารถแสดงข้อความตามที่ได้เขียน ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยจะประกอบไปด้วยดวงไฟ LED สีแดงขนาด 5 มิลลิเมตรจำนวน 16 X 96 Dot ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 Advertising Board 16 X 96 Dot

3.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สำหรับพัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

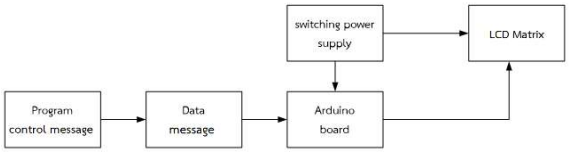
4. ขั้นตอนการพัฒนา

กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์จะใช้วิธีการพัฒนาแบบ Prototyping Model โดยศึกษาข้อมูลความต้องการผู้ใช้มาออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อให้ผู้ใช้ทดสอบการใช้งาน ถ้าไม่ตรงความต้องการจะทำการปรับปรุงระบบจนกว่าจะได้ระบบงานที่สมบูรณ์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

ระบบควบคุมการทำงานของป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การควบคุมระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

จากภาพที่ 4 สามารถอธิบายระบบควบคุมการทำงานของป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์ ได้ดังนี้

1) Program control massage จะรับข้อความข่าวสารที่ต้องการโฆษณา ตั้งเวลาการแสดงผล การออกแบบหน้าจอโปรแกรมควบคุม ดังภาพที่ 5 โปรแกรมจะถูกเขียนโดยใช้ภาษา C# .NET เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับ Arduino board ผ่าน port USB

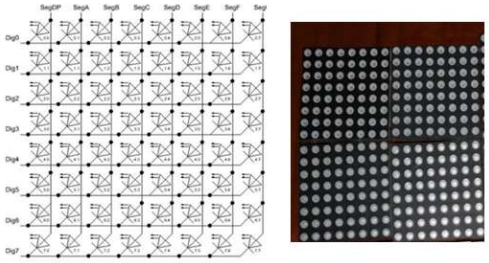
ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอโปรแกรมระบบควบคุมการทำงาน

2) Data message จะเป็นส่วนของข้อมูลของข้อความประชาสัมพันธ์ที่ได้ทำการตั้งเวลาวันเดือนปีที่จะให้แสดงผลไว้โดยสามารถทำการตั้งได้หลายๆข้อความในเวลาเดียวกัน เพื่อทำการส่งข้อมูลไปยังตัวควบคุมต่อไป

3) Arduino board จะเป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทั้งหมดและช่วยในการส่งข้อมูลไปยังการแสดงผลข้อความของหน้าจอ LCD Matrix

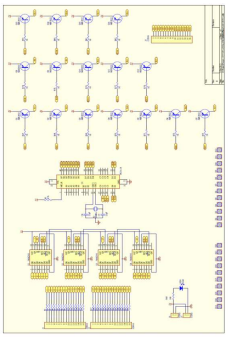
4) Switching Power Supply จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงไฟอิเล็กทรอนิกส์และจ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อื่นๆ ที่ได้มีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

5) LCD Matrix จะเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลข้อความการประชาสัมพันธ์ตามวันเวลาที่กำหนดโดยจะรับข้อมูลจาก Arduino board และทำการแสดงผลข้อความตามวันเวลาที่ตั้งค่าเอาไว้ การออกแบบป้ายไฟวิ่งขนาด 16 X 96 Dot นำหลอดแอลอีดีชนิด round super light led เป็นหลอด LED ที่มีความสว่างมากกว่าแอลอีดีธรรมดาสว่างประมาณ 400 mcd เป็นหลอดแบบวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เปล่งแสงเป็นแสงสีแดงที่มุมมองของแสง 40 องศาหลักเอาแอลอีดีหลายๆดวงมาต่อกันแบบ matrix หรือตารางมีแนวตั้งและแนวนอน ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 LED มาต่อเป็น Matrix ตามขนาดป้ายไฟ

การออกแบบวงจรการทำงานป้ายไฟวิ่ง ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 วงจรการทำงานป้ายไฟวิ่ง

5. วิธีการทดสอบและสรุปผลการทดสอบ

5.1 วิธีการทดสอบระบบงานมีดังนี้

1) ทดสอบการส่งข้อมูลข้อความไปยังป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

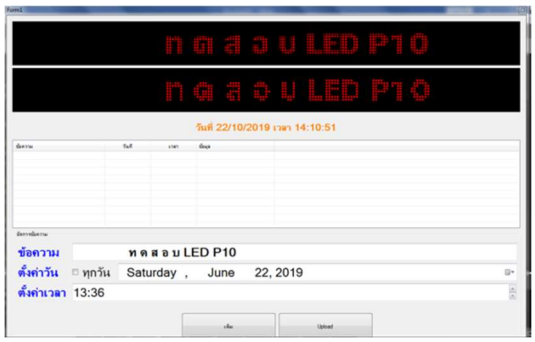
2) ทดสอบการควบคุมการสั่งงานแสดงข้อความตามวันที่เดือนปีและเวลาที่กำหนดไปยังป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

5.2 ผลการทดสอบการทำงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงาน

การทดสอบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์	ผลการทำงานของโครงงานระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์
1. แสดงข้อความ	ได้
2. แสดงข้อความตามช่วงเวลาที่กำหนดนับจากเวลาปัจจุบัน	ได้
3. แสดงข้อความตามช่วงวัน เดือน ปีที่กำหนด	ได้
4. แสดงข้อความภาษาไทยและอังกฤษพร้อมกัน	ได้
5. ความรวดเร็วในการแสดงผล (น้อยกว่า 1 วินาที)	ได้

การแสดงผลการส่งข้อความไปยังป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การทำงานของป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

จากผลการทดสอบ สรุปได้ว่าระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ได้ให้การสนับสนุนส่งเสริมให้จัดทำโครงงานนี้

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] เกรียงศักดิ์ บุญเสริมสุวงศ์ 2560 สู่โลกกว้างกับไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS51. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.sumtech.co.th/article_detail.php?article_id=20
วันที่สืบค้น 15 สิงหาคม 2562

[2] อุเทน บุญเลียม. 2560. ไมโครคอนโทรลเลอร์. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://jumpstartinnovation.blogspot.com/2013/07/blog-post.html วันที่สืบค้น 20 สิงหาคม 2562

[3] เว็บไซต์ blog.thaieasyelec.com [ออนไลน์] แหล่งที่มา: https://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1/
วันที่สืบค้น 21 ธันวาคม 2562

[4] เว็บไซต์ วิธีติดตั้ง Arduino IDE และทดสอบการทำงานเบื้องต้นของบอร์ด Arduino Mega 2560. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: https://netpie.gitbooks.io/netpie-lab-4-arduino-on-netpie/content/introduction.html
วันที่สืบค้น 23 ธันวาคม 2562

สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และอินทรีย์สารในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลน ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

Macrobenthos and Organic Matters in Sediment of Mangrove Area at The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Petchaburi

เจนจิรา เยี่ยงสอน (Jenjira Yiangsorn)[1]
ณัฐชา นิมา (Natcha Nima)[2]
วฤชา ประจงศักดิ์ (Warucha Prajongsak)[3*]

[1, 2]นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
[3]อาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
[1]jenjirayiangson@gmail.com, [2]pranee.reen@gmail.com, [3]g4782005@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และอินทรีย์สารในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลน ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี โดยเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร และเก็บตัวอย่างดินตะกอนด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.6 เซนติเมตร ในเดือนเมษายน 2562 จำนวนทั้งสิ้น 2 บริเวณๆ ละ 3 สถานี ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินที่มีจำนวนตัวมากที่สุด ได้แก่ Mollusks (ร้อยละ 94.18) โดยสัตว์ที่พบเป็นชนิดเด่นคือหอยฝาเดียวชนิด *Assiminea (Sphaerassiminea) brevicula* ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในสถานี R2 (1,868.37±225.94 ตัวต่อตารางเมตร) เช่นเดียวกับค่าดัชนีความหลากหลาย (H') และดัชนีความสม่ำเสมอ (J') ส่วนปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนพบมีการสะสมสูงในบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว

Abstract

The purpose of this research was to study macrobenthos and organic matters in sediment of mangrove area at The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Petchaburi, Thailand. Benthic and sediment samples were three replications collected by using PVC pipes (ϕ 20 cm and ϕ 7.6 cm, respectively) from two areas in April 2019. The dominant group of animals found from this study was mollusk (94.18%), dominated by gastropod species named *Assiminea (Sphaerassiminea) brevicula*. Total average density of microbenthic invertebrates was higher in the natural area compared with another one used as waste water support treated. The highest average was found in station R2 (1,868.37±225.94 individual per square meter). The values of two indicies, consisting of

Shannon Wiener's Index of diversity (H') and the Pielou's evenness Index (J') were found the same as the total average density. Higher accumulation of organic content in sediment was found in the area of waste water support treated.

คำสำคัญ : สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ดินตะกอน ป่าชายเลน แหลมผักเบี้ย เพชรบุรี
Keywords : Macrobenthos, Sediment, Mangrove, Laem Pak Bia, Phetchaburi

1. บทนำ

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี ได้ถูกก่อตั้งขึ้นตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ในปี พ.ศ. 2533 เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับขยะมูลฝอยและน้ำเสียในชุมชนจังหวัดเพชรบุรี โดยเฉพาะแม่น้ำเพชรบุรี ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสายหลัก ที่เกิดเน่าเสีย ไม่สามารถนำมาบริโภคอุปโภคได้ โดยการทำระบบบ่อบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางธรรมชาติ โดยการใช้พืชและหญ้ากรองน้ำเสีย ซึ่งเป็นการเพิ่มออกซิเจนในน้ำ และยังช่วยให้จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นธาตุอาหารที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีการใช้พืชชายเลนประจำถิ่นเพื่อใช้บำบัดน้ำเสีย หลายชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) แสม (*Avicennia* sp.) ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica*) และโปรง (*Ceriops tagal*) ซึ่งจากผลการดำเนินงานของโครงการ พบว่าในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2540 บริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยมีพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นสูงสุด โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ 70 ไร่ต่อปี ซึ่งส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น โดยเฉพาะสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่ามีจำนวนเพิ่มขึ้นทั้งชนิดและปริมาณ จึงช่วยในการสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชุมชนโดยรอบโครงการฯ [1]

การศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และสารอินทรีย์ในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว เปรียบเทียบกับบริเวณป่าชายเลนที่ไม่ได้รองรับน้ำเสีย ณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี ในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์ชนิด ความชุกชุม ความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ รวมทั้งศึกษาปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และปริมาณสารอินทรีย์ดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลบ่งชี้การกระจายตัวของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในพื้นที่ศึกษาในเบื้องต้น เพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ต่อยอดการวิจัยในเชิงลึกต่อไปในอนาคต

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

ทำการกำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R) และบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C) ณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี ตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล จำนวนบริเวณละ 3 สถานี (R1, R2, R3 และ C1, C2, C3) โดยมีระยะห่างระหว่างแต่ละสถานี ประมาณ 300 เมตร ดังภาพที่ 1

2.2 การศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่

1) เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในขณะระดับน้ำลงต่ำสุด ด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร กดลงไปบนดินลึก 15 เซนติเมตร จำนวนสถานีละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำห่างกัน 30 เซนติเมตร ตามแนวขนานกับ

ชายฝั่งทะเล จากนั้นนำตัวอย่างดินที่เก็บได้บรรจุลงในถุงเก็บตัวอย่างที่เตรียมไว้

2) นำตัวอย่างดินไปล้างผ่านตะแกรงขนาดช่องตา 0.5 มิลลิเมตร ส่วนที่เหลืออยู่บนตะแกรงจะถูกบรรจุใส่ในถุงเก็บตัวอย่างและดองด้วยสารฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 1 วัน ก่อนนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3) จำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดินในห้องปฏิบัติการ โดยล้างตัวอย่างที่ดองด้วยสารฟอร์มาลินด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำมาศึกษาลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ และวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน จากนั้นนับจำนวนตัวและเก็บรักษาในขวดแก้วที่มีสารฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์

2.3 การศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน

1) เก็บตัวอย่างดินตะกอนในขณะระดับน้ำลงต่ำสุด ด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.6 เซนติเมตร กดลงไปบนดินลึก 15 เซนติเมตร จำนวนสถานีละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำห่างกัน 30 เซนติเมตร ตามแนวขนานกับชายฝั่งทะเล จากนั้นนำตัวอย่างดินที่เก็บได้บรรจุลงในถุงเก็บตัวอย่างที่เตรียมไว้

2) ศึกษาปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน โดยนำตัวอย่างดินที่เก็บได้ ไปอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน

3) บดตัวอย่างดินตะกอนที่อบแห้งแล้วให้ละเอียดด้วยโกร่งบดสาร จากนั้นใช้ช้อนตักตัวอย่างดินตะกอนน้ำหนักประมาณ 1-2 กรัม นำไปใส่ในถ้วยเผาที่ทราบน้ำหนักแล้ว และนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ทำการจดบันทึกน้ำหนักที่ได้ก่อนเผา

4) นำถ้วยเผาที่บรรจุตัวอย่างดินตะกอนที่ชั่งน้ำหนักแล้ว ไปเผาในตู้เผาความร้อนสูงที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำถ้วยเผาไปชั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง ทำการจดบันทึกน้ำหนักที่ได้หลังจากการเผาเสร็จสิ้น

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ค่าความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่แต่ละกลุ่มด้วยค่าร้อยละ (%)

2) วิเคราะห์และส่วนเปลี่ยงเบนมาตรฐานของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแต่ละสถานี (ตัวต่อตารางเมตร) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในแต่ละสถานี ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3) วิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ได้แก่ ดัชนีความหลากหลาย (H') คำนวณโดยใช้สูตร Shannon-Wiener Diversity Index ดัชนีความโดดเด่น (D) คำนวณโดยใช้สูตร Margalef's Index และดัชนีความสม่ำเสมอ (J') คำนวณโดยใช้สูตร Pielou's evenness Index

4) วิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน โดยการคำนวณปริมาณอินทรีย์สารรวมที่สูญหายไปหลังจากการเผาและแสดงเป็นค่าร้อยละของมลทินที่หายไปหลังการเผา (% loss of ignition ; LOI)

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient ; r)

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 ชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่

จากการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในพื้นที่ศึกษา พบสัตว์กลุ่มเด่นเพียง 1 กลุ่มเท่านั้น คือ Mollusks คิดเป็นร้อยละ 94.18 ของจำนวนสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่พบทั้งหมด เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์และตรวจสอบชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน พบตัวอย่างสัตว์ที่สามารถจำแนกชนิดได้จำนวนทั้งสิ้น 10 ชนิด ได้แก่ *Assiminea (Sphaerassiminea) brevicula* (47.09%) รองลงมาได้แก่ *Cerithidea cingulate* (12.91%) และ *Laemodonta siamensis* (11.14%) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

การที่พบ Mollusks มีความชุกชุมมากที่สุด อาจเนื่องมาจากเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในกลุ่มอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหอยฝาเดียวชนิด *A. (Sphaerassiminea) brevicula*

ซึ่งเป็นสัตว์ชนิดเด่นที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ โดยพบมีการกระจายตัวทุกสถานี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทิมา ในปี พ.ศ.2545 [2] ที่ทำการสำรวจสัตว์หน้าดินในป่าชายเลนธรรมชาติบริเวณพื้นที่ศึกษาเช่นเดียวกัน เนื่องจากหอยชนิดนี้มีเปลือกที่หนาเรียบ และมีฝาปิดช่องเปิดที่แน่นหนา ซึ่งจะช่วยเก็บกักความชื้นไว้ได้ ทำให้สามารถทนทานต่อสภาพขาดน้ำได้ดี [3]

3.2 ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่

จากการศึกษาพบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R) มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่สูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C) โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในสถานี R2 เท่ากับ 1,868.37±225.94 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือสถานี R3 (647.56±183.87 ตัวต่อตารางเมตร) และสถานี R1 (329.09±18.39 ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างระหว่างสถานีค่อนข้างสูง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value < 0.05) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ปรากฏในบริเวณแนว C พบว่ามีค่าเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะในสถานี C1 และสถานี C3 (ดังตารางที่ 2) และไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (p-value > 0.05) ของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในแต่ละสถานี

ผลการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของปริศนาในปี พ.ศ. 2543 [4] ที่ได้ทำการศึกษาชนิดปริมาณ และการกระจายตัวของสัตว์หน้าดินในแปลงป่าชายเลนก่อนใช้บำบัดน้ำเสียในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่าความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 195.83 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าที่สำรวจพบในครั้งนี้ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษาในอดีตเคยเป็นพื้นที่นากุ้งร้าง มีสภาพเสื่อมโทรมและมีการถมดินใหม่เพื่อปลูกป่าชายเลน สภาพดินในแปลงป่าจึงมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ประกอบกับป่าชายเลนที่เกิดใหม่ยังมีอายุน้อย และมีสังคมพืชจำนวนน้อยชนิด ทำให้มีอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นแหล่งอาหารของสัตว์หน้าดินไม่หลากหลาย จึงส่งผลให้สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่มีจำนวนน้อย

3.3 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

จากการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในพื้นที่ศึกษาดังตารางที่ 3 พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R) มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลาย (H') ดัชนีความสม่ำเสมอ (J') และดัชนีความโดดเด่น (D) เท่ากับ 0.91±0.30, 0.90±0.38 และ 0.69±0.24 ตามลำดับ ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C) จะมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพทั้ง 3 ประการเท่ากับ 0.86±0.23 (H'), 0.74±0.14 (J') และ 0.87±0.12 (D) ตามลำดับ

การวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นการศึกษาข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาความหลากหลาย ความชุกชุม และการกระจายตัวของกลุ่มประชากรสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ศึกษาหนึ่งๆ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีดัชนีความหลากหลาย (H') และดัชนีความสม่ำเสมอ (J') สูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว ยกเว้นดัชนีความโดดเด่น (D) ซึ่งบริเวณแนว C (0.87±0.12) จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแนว R (0.69±0.24) จึงแสดงให้เห็นว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีแนวโน้มของความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ที่มีความชุกชุมใกล้เคียงกัน และมีการกระจายสม่ำเสมอกัน ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว ซึ่งมีดัชนีความโดดเด่น (D) สูง โดยเฉพาะในสถานีที่ 2 (0.99±0.59) อาจเนื่องมาจากการสำรวจพบประชากรหอยฝาเดียวชนิด *A. (Sphaerassiminea) brevicula* ชุกชุมมากที่สุด

3.4 ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์รวมในตัวอย่างดินตะกอนของแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง (ดังตารางที่ 4) พบว่าดินตะกอนในบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C) มีปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 8.41 ± 0.59 - 21.10 ±

1.70 ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 5.02 ± 2.44 - 15.16 ± 0.39

เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ในเบื้องต้น พบว่าปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนจากบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว มีค่าเฉลี่ยโดยรวมสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ โดยเฉพาะบริเวณสถานีที่ 1 (C1) และสถานที่ 2 (C2) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับจุดปล่อยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด จึงทำให้ดินตะกอนมีการสะสมสารอินทรีย์เอาไว้เป็นปริมาณมาก และมีปริมาณการสะสมลดลงในสถานีที่ 3 (C3) ซึ่งอยู่ห่างออกไปจากจุดปล่อยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด ปริมาณอินทรีย์สารจะมีการสะสมลดลงอย่างเห็นได้ชัดจากสถานีที่ 1 (R1 และ C1) ไปยังสถานีที่ 3 (R3 และ C3) เนื่องจากบริเวณตอนกลางของป่าชายเลนจะมีการร่วงหล่นของเศษกิ่งไม้ใบไม้ตกทับถมกันเป็นจำนวนมาก และจะลดน้อยลงไปในบริเวณส่วนที่เป็นขอบป่าและพื้นที่ดินเลนที่อยู่ติดกับทะเล โดยจากการศึกษาของผุสดีและคณะในปี พ.ศ. 2558 [5] พบว่าบริเวณชายฝั่งทะเลติดแผ่นดินด้านหน้าของพื้นที่ศึกษา จะมีแสมทะเลขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น จึงทำให้เกิดการสะสมของปริมาณอินทรียวัตถุที่เกิดจากการผุพังเน่าเปื่อยสลายของเศษไม้และใบไม้กลายเป็นธาตุอาหารแก่พืชและสัตว์ที่ดำรงชีวิตได้มากกว่าบริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐกิตติ์ในปี พ.ศ. 2561 [6] ที่พบว่าปริมาณสารอินทรีย์ในดินจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในป่าชายเลนตอนบน (ร้อยละ 11.69±3.29) และมีแนวโน้มลดลงเป็นลำดับตามระยะทางออกสู่ทะเล

สำหรับผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่าในบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่แปรผันตรงกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (r = 0.3991) โดยพบจำนวนตัวที่เพิ่มขึ้นของหอยฝาเดียวชนิด *A. (Sphaerassiminea) brevicula* ซึ่งเป็นสัตว์กลุ่มเด่นของพื้นที่การศึกษา หอยชนิดนี้จัดเป็นพวกที่กินสารอินทรีย์ในดิน ตลอดจนสาหร่ายและจุลชีพบนผิวดินเป็นอาหาร [7] ผลการศึกษาในครั้งนี้ยังมีสอดคล้องกับผลการศึกษาของณัฐกิตติ์ ในปี พ.ศ. 2561 [6] ที่พบว่าความชุกชุมของหอยฝาเดียวชนิด *A. brevicula* มีแนวโน้มแสดงความสัมพันธ์ทางตรงกับปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (r = 0.309)

ในทางตรงกันข้าม ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่ามีค่าแปรผกผันโดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ได้เท่ากับ - 0.1894 ซึ่งอธิบายได้ว่าเมื่อปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ลดลง ในกรณีนี้อาจเกิดจากปัจจัยทางชีวภาพอื่นๆ บางประการ ซึ่งจากการศึกษาของอรทัยในปี พ.ศ. 2555 [8] พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ โดยเฉพาะสถานีที่ 1 (C1) พบว่ามีเศษซากพืชที่ร่วงหล่นรายปีเป็นจำนวนมากที่สุด ซึ่งส่งผลให้สารอินทรีย์ในดินตะกอนมีปริมาณสูง แต่ซากพืชและเศษไม้ใบไม้ที่ร่วงหล่นเหล่านั้น อาจก่อให้เกิดการสะสมของสารแทนนินซึ่งมีอยู่ในพรรณไม้ป่าชายเลนเป็นจำนวนมากด้วย และด้วยเหตุที่สารแทนนินนั้นมีสภาพเป็นกรด จึงอาจเป็นตัวแปรที่จำกัดความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในบริเวณดังกล่าว [9]

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และอินทรีย์สารในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี สรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

4.1 พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่กลุ่มเด่น คือ Mollusks คิดเป็นร้อยละ 94.18 ของจำนวนสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่พบทั้งหมด โดยมีสัตว์ที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ *Assiminea (Sphaerassiminea) brevicula* (47.09%), *Cerithidea cingulate* (12.91%) และ *Laemodonta siamensis* (11.14%)

4.2 ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว เท่ากับ 329.09±18.39 - 1,868.37±225.94 ตัวต่อตารางเมตร

3) บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') และดัชนีความสม่ำเสมอ (J') สูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว ยกเว้นค่าดัชนีความโดดเด่น (D) เท่านั้น ที่บริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะมีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ

4) ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนจากบริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียฯ ที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะมีค่าเฉลี่ยโดยรวมสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ และมีปริมาณสูงสุดในบริเวณตอนกลางป่าชายเลน และลดลงเป็นลำดับ ตามระยะทางออกสู่ทะเล

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรีทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้เป็นอย่างดี และสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ได้เอื้ออำนวยอุปกรณ์เครื่องมือและสถานที่ทำการวิจัย จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] สิริรัตน์ วารีรำพึงเพลิน. 2559. *โครงการศึกษาวิจัยฯ สิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย ต้นแบบธรรมชาติบำบัดสิ่งแวดล้อม*. ข่าวสารเพื่อการปรับตัวก้าวทันเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 285(22): 121-126.

[2] จันทิมา ไตรบัญญัติกุล. 2545. *ชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินและแพลงก์ตอนในป่าชายเลนธรรมชาติ บริเวณโครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[3] Suzuki T., M. Nishihira and N. Paphavasit. 2002. Size structure and distribution of *Ovassiminea brevicula* (Gastropoda) in a Thai mangrove swamp. *Wetlands Ecol. Manage*, 10(3): 265–271.

[4] ปริศนา เจียรกูล. 2543. *ชนิด ปริมาณ และการกระจายตัวของสัตว์หน้าดินในแปลงป่าชายเลนก่อนใช้บำบัดน้ำเสียบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[5] ผุสดี สุขพิบูลย์, สามัคคี บุณยะวัฒน์ และ นฤชิต ดำปิน. 2558. สมบัติดินบางประการที่มีผลต่อการเติบโตของไม้แสมทะเล บริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 15(1): 80-92

[6] ณัฐกิตติ์ โตอ่อน. 2561. ชนิด การกระจาย ความชุกชุมของหอย และปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารวิทยาศาสตรและเทคโนโลยี*, 26(4): 588-603.

[7] ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, สุนันทา สุวรรโณดม, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ศิริวรรณ ศิริบุญ และ สนิท อักษรแก้ว. 2542. เงื่อนไขเบื้องต้นของการฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรประมง ในระบบนิเวศปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร : กำลังผลิตทางชีวภาพและทัศนคติของประชากรในชุมชนชายฝั่งทะเล. *วารสารประชากรศาสตร์*, 15: 31-56.

[8] อรทัย จิตไธสง. 2555. *การศึกษาผลของน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนต่อการเติบโตและชีพลักษณ์ของป่าชายเลนบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[9] Lee, S. 2008. Mangrove macrobenthos : Assemblages, services, and linkages. *Journal of Sea Research*, 59(1-2): 16-29.

ตารางที่ 1 ชนิดและจำนวนตัวของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง

กลุ่มสัตว์	ชนิด	จำนวนตัวในแต่ละสถานี						รวม (ตัว)
		แนว R			แนว C			
		1	2	3	1	2	3	
Annelids	Family Nereidae							
	- *Nereis* sp.	0	0	0	0	1	0	**1**
	Family Capitellidae							
	- *Capitella* sp.	0	0	0	0	1	0	**1**
Mollusks	Family Potamididae							
	- *Cerithidea cingulate*	0	0	35	0	0	16	**51**
	Family Assimineidae							
	- *Assiminea (Sphaerassiminea) brevicula*	16	99	21	2	34	14	**186**
	- *Assiminea (Assiminea) zilchi*	0	31	0	1	5	0	**37**
	Family Iravadiidae							
	- *Fairbankia* sp.	9	4	4	19	0	0	**36**
	Family Ellobiidae							
	- *Laemodonta siamensis*	0	24	0	0	20	0	**44**
	- *Laemodonta* sp.	0	7	0	0	0	0	**7**
	- *Laemodonta punctigera*	0	1	0	0	3	0	**4**
	Family Stenothyridae							
	- *Stenothyra* sp.	0	6	0	0	0	0	**6**
	Family Tellinidae							
	- *Tellina* sp.	0	0	0	0	0	1	**1**
Crustacean	Crab Larva	4	4	1	10	1	1	**21**
รวม (ตัว)		**29**	**176**	**61**	**32**	**65**	**32**	**395**

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง (หน่วย = ตัวต่อตารางเมตร)

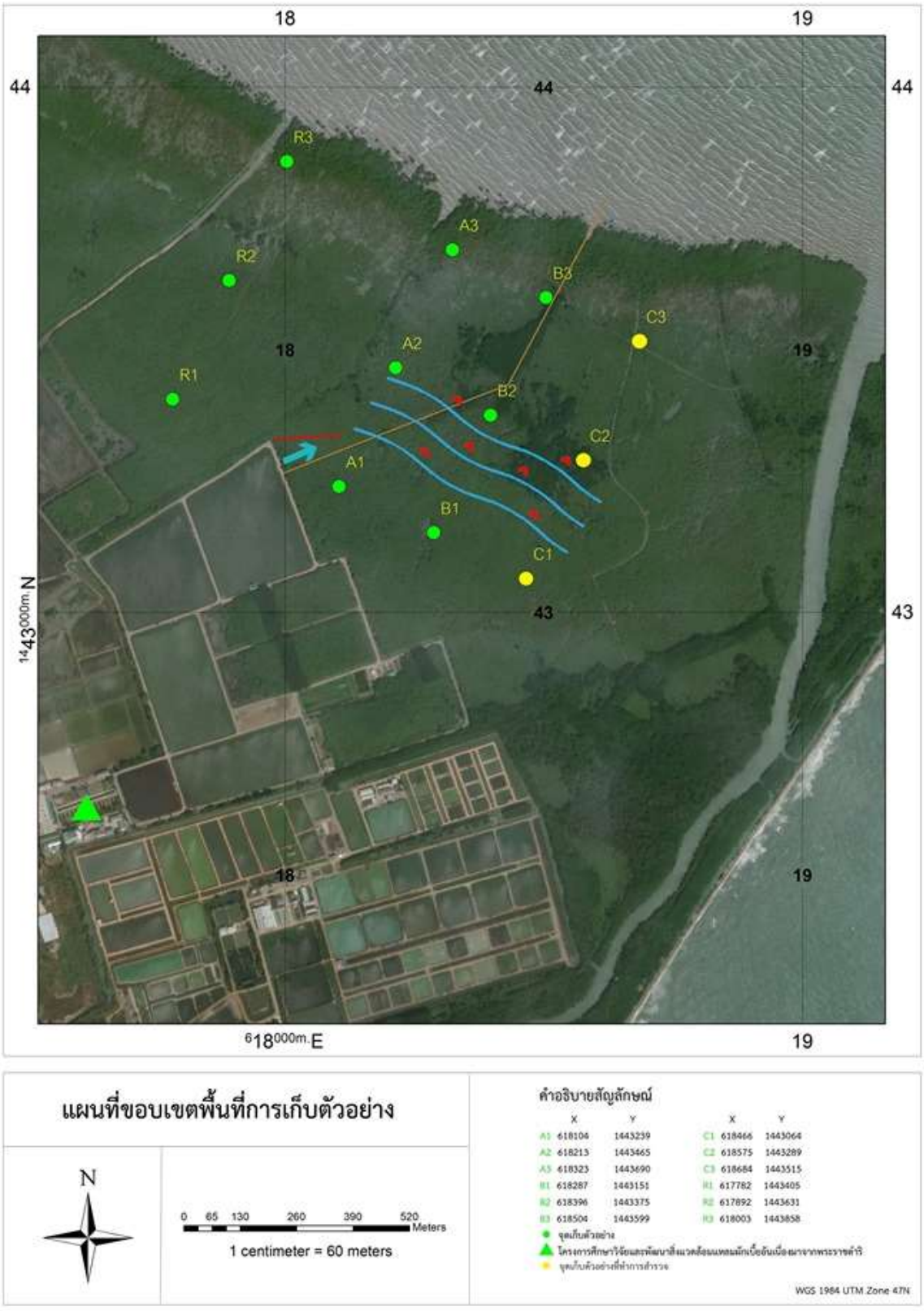
พื้นที่ศึกษา	สถานี	□ ± SD
บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R)	R1	329.09 ± 18.39
	R2	1,868.37 ± 225.94
	R3	647.56 ± 183.87
บริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี ที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C)	C1	339.70 ± 181.09
	C2	690.02 ± 150.50
	C3	339.70 ± 132.59

ตารางที่ 3 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ศึกษา	สถานี	ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		
		(H')	(J')	(D)
บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R)	R1	0.53±0.48	0.60±0.52	0.57±0.26
	R2	1.10±0.47	0.75±0.06	0.97±0.63
	R3	1.11±0.50	1.33±0.85	0.54±0.32
	เฉลี่ย	**0.91±0.30**	**0.90±0.38**	**0.69±0.24**
บริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C)	C1	0.85±0.28	0.80±0.10	0.88±0.37
	C2	1.10±0.32	0.83±0.08	0.99±0.59
	C3	0.64±0.56	0.58±0.50	0.76±0.36
	เฉลี่ย	**0.86±0.23**	**0.74±0.14**	**0.87±0.12**

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง (หน่วย = ร้อยละ)

พื้นที่ศึกษา	สถานี	□ ± SD
บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ (แนว R)	R1	15.16 ± 0.39
	R2	9.84 ± 1.87
	R3	5.02 ± 2.44
บริเวณป่าชายเลนที่รองรับน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี ที่ผ่านการบำบัดแล้ว (แนว C)	C1	21.10 ± 1.70
	C2	19.72 ± 1.24
	C3	8.41 ± 0.59



ภาพที่ 1 แสดงการกำหนดพื้นที่ศึกษา

ที่มา : อรทัย (2555)

การคัดเลือกสารสกัดพืชบางชนิดที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อน

Screening of some plants extract for anti-pancreatic lipase activity

ศุภวัฒน์ บำรุงจิต (Suppawat Bumrungjith)[1]
เกศราภรณ์ รักวงษ์ (Kasraporn Rugwong)[1]
พรชนก ชโลปกรณ์ (Pohnchanok Chalopagorn)[1*]
สุกานดา โภคพินิจ (Sukanda Phokpinit)[2]
พงศธร กล่อมสกุล (Pongsathorn Klomsakul)[3]

[1]สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[2]ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[3]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[*]pornchanok.pnru@gmail.com

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการคัดเลือกตัวยับยั้งเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อนจากแหล่งธรรมชาติ โดยทำการสกัดสารจากพืชที่ปลูกในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ กระถินณรงค์ ข่อย ไทรย้อย ไผ่รวก และอินทนิลน้ำ จากผลการวิเคราะห์พบว่า ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดเอทานอลของอินทนิลน้ำมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อนในหลอดทดลองได้ดีที่สุด ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในการออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไลเพสเพื่อใช้ในการรักษาโรคในอนาคต

Abstract

In this research, the new pancreatic lipase (triacylglycerol lipase, EC 3.1.1.3) inhibitors from natural sources were screened. Five plants found in Phranakhon Rajabhat University were extracted, namely *Acacia auriculiformis*, *Streblus asper, Ficus Benjamina, Lagerstroemia speciose* and *Thysostachys siamensis*. On evaluating the results, at 100 mg/ml of *Lagerstroemia speciose* ethanolic extracts exhibited strong *in vitro* anti-lipase activity. Further characterization of phytoactive compounds responsible for anti-lipase action is required to evaluate the therapeutic potentials of *Lagerstroemia speciose.*

คำสำคัญ : โรคอ้วน ยับยั้งไลเพสจากตับอ่อน สารสกัดจากพืช

Keywords : obesity, anti-pancreatic lipase activity, plants extract

1. บทนำ

โรคอ้วน (obesity) หรือภาวะน้ำหนักเกิน จัดเป็นปัญหาหลักทางสาธารณสุขที่พบมากขึ้นในยุคปัจจุบัน [1] คนไทยมีปัญหาเกี่ยวกับโรคอ้วนเนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการนิยมบริโภคอาหารประเภทที่มีแป้ง น้ำตาล และไขมันสูง ทำให้มีน้ำหนักตัวและไขมันสะสมในร่างกายเพิ่มขึ้น การมีน้ำหนักตัวมากเกินไปส่งผลโดยตรงต่อบุคลิกภาพภายนอกและก่อให้เกิดโรคภัยต่างๆ ตามมา ภาวะแทรกซ้อนของโรคอ้วนที่พบได้บ่อย ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด โรคเกี่ยวกับถุงน้ำดี โรคมะเร็งบางชนิด โรคเกี่ยวกับตับ เป็นต้น วิธีการรักษาผู้ป่วยโรคอ้วนนั้นโดยทั่วไปใช้วิธีการควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยบางคนพบว่า การควบคุมอาหารและการออกกำลังเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก จำเป็นต้องอาศัยยาในการรักษาโรค ได้แก่ ยาออลิสแตท (orlistat) มีกลไกการออกฤทธิ์โดยการยับยั้งไลเพส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ผลิตจากกระเพาะอาหารและตับอ่อน ตัวยาดังกล่าวจะทำหน้าที่ย่อยสลายไขมันจากอาหารได้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล เมื่อมีการยับยั้งกิจกรรมของไลเพสจะส่งผลให้ไขมันไม่ถูกย่อยสลาย จึงลดการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและถูกขับออกทางอุจจาระ แต่การใช้ยาในกลุ่มนี้ติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดผลข้างเคียงต่อผู้ป่วย เช่น ควบคุมการขับถ่ายลำบาก เบื่ออาหาร ผื่นคัน และเกิดอาการไม่พึงประสงค์ในระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ ปวดท้องส่วนบน อุจจาระมีส้มหรือน้ำตาล [2] ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการค้นหาตัวยับยั้งไลเพส จากธรรมชาติซึ่งไม่ก่อให้เกิดผลกระทบข้างเคียง และอาการไม่พึงประสงค์ต่อร่างกาย

กระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis*) เป็นไม้ขนาดเล็ก-กลาง สูง 8-20 เมตร เป็นไม้ผลัดใบ เรือนยอดแผ่กว้างกิ่งก้านสาขามากมาย ใบ ขนาดใหญ่หนา สีเขียวเข้ม เรียวยาว ดอก มีสีเหลือง ออกรวมกันเป็นช่อคล้ายหางกระรอกตามง่ามใบ ดอกย่อยแต่ละดอกมีขนาดเล็กมาก ผล เป็นฝักที่มีลักษณะม้วนขยุกขยิก ฝักอ่อนมีสีเขียว ผลแก่ จะมีสีน้ำตาลเข้มหรือดำมีเส้นใยสีเหลือง เนื้อไม้ มีสีสวย กระพี้มีสีเหลือง แก่นไม้ออกสีน้ำตาลจนถึงแดงเข้มและทนทาน ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ ส่วนเปลือก มีแทนนิน ใช้ในอุตสาหกรรมการฟอกหนังสัตว์ และให้สีธรรมชาติในอุตสาหกรรมผ้าปาติก [3]

ข่อย (*Streblus asper*) เป็นพืชที่แตกกิ่งก้านเป็นพุ่มทึบ กิ่งก้านคดงอ เปลือกต้นบาง ขรุขระเล็กน้อย มีสีเทาอมเขียว ใบ รูปรี ปลายใบแหลม ขอบใบหยัก แผ่นใบสีเขียวสากมือ เนื้อใบหนาค่อนข้างกรอบ ดอกออกเป็นช่อสั้นตามซอกใบ ผลมีเนื้อ ผนังผลชั้นในแข็ง เมื่ออ่อนสีเขียว สุกเป็นสีเหลืองใส สมัยโบราณใช้กิ่งสดในการทำความสะอาดฟัน ทำให้ฟันขาว แข็งแรง เปลือก แก้ท้องเสีย ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย [4]

ไทรย้อย (*Ficus benjamina*) เป็นไม้ยืนต้นหรือพุ่มไม้ผลัดใบขนาดกลาง ที่มีความสูงได้ประมาณ 5-15 เมตร ลำต้นแตกเป็นพุ่มหนาทึบและแผ่กิ่งก้านสาขาทิ้งใบห้อยย้อยลง เปลือกต้นเป็นสีน้ำตาล มีรากอากาศแตกย้อยลงสู่พื้นดินเป็นจำนวนมาก รากอากาศ มีสรรพคุณ บำรุงโลหิต แก้กษัย บำรุงน้ำนม ขับปัสสาวะ แก้ท้องร่วง [4]

อินทนิลน้ำ (*Lagerstroemia speciose*) จัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ใบมีรสขมฝาดเย็น ช่วยลดโรคความดันโลหิตสูง ลดระดั บไขมันและน้ำตาลในเลือด เปลือกลดไข้ [4]

ไผ่รวก (*Thysostachys siamensis*) เป็นไม้ล้มลุกเป็นไม้พุ่มเป็นกอ ลำต้นตั้งตรง กลม เป็นทรงกระบอกกลวง ขนาด 2- 5 เซนติเมตร ผิวเกลี้ยง สีเขียวอมเทา ไม่มีหนาม เนื้อเข็ง มีข้อปล้องชัดเจน ใบเดี่ยว เรียงสลับ 2 แถว ใบรูปหอก ปลายใบแหลม โคนใบมน ขอบใบเรียบคม ผิวใบด้านบนเรียบ สีเขียวอ่อน ใบแก่สีเหลืองอ่อน ใช้ประโยชน์ ในการทำเครื่องจักสาน เครื่องมือกสิกรรม หน่อ รับประทานได้ บำรุงร่างกายและบำรุงสายตา แก้ริดสีดวงทวาร ใบ ฟอกโลหิตขับระดู [5]

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เป็นที่ยอมรับแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำสมุนไพรมาใช้ในการรักษาโรคในรูปแบบของแพทย์ทางเลือกขึ้นโดยอาศัยความรู้ในการใช้สมุนไพรจากภูมิปัญญาชาวบ้านมาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการออกฤทธิ์ของสารสกัดพืชในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ไลเพส เพื่อนำไปสู่

การค้นพบพืชสมุนไพรที่มีคุณประโยชน์และนำมาใช้เป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยภาวะน้ำหนักเกินต่อไป

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 วัสดุอุปกรณ์ (materials)

พารา-ไนโตรฟีนิลปาล์มมิเตท (p-NPP) ไลเพสจากตับอ่อน ทริสบัฟเฟอร์

2.2 วิธีการ (methods)

2.2.1 การเก็บตัวอย่างพืช

ทำการเก็บตัวอย่างพืชภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ได้แก่ กระถินณรงค์ ข่อย ไทรใบแหลม ไผ่รวก และอินทนิลน้ำ

2.2.2 การเตรียมสารสกัดพืช

นำตัวอย่างพืชทั้ง 5 ชนิดมาทำความสะอาดและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการบดพืชตัวอย่างให้ละเอียด โดยนำไปแช่ (maceration) ในตัวทำละลายเอทานอล ร้อยละ 95 นาน 7 วัน และนำไปสกัดด้วยเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูง (sonicator) ที่ความถี่ 80 KHz อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียล เป็นเวลา 30 นาที 2 ครั้ง จากนั้นนำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (rotary evaporator)

2.2.3 ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อน

ทำการศึกษาฤทธิ์การยับยั้งกิจกรรมของไลเพสโดยการวัดอัตราการปลดปล่อย พารา-ไนโตรฟีนอล (*p*-nitrophenol) จาก พารา-ไนโตรฟีนิลปาล์มมิเตท (*p*-nitrophenelplamitate; p-NPP) ด้วยวิธี colorimetric method [6] ทำการเตรียมสารสกัดพืชให้มีความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เอนไซม์ไลเพส 0.1 มิลลิกรัม ละลายใน 50 มิลลิโมลาร์ ทริสบัฟเฟอร์ pH 8.0 เติมสารตั้งต้น ประกอบด้วย 3 มิลลิโมลาร์ p-NPP ละลายใน 2-โพรพานอล ทำการบ่มปฏิกิริยาเป็นเวลานาน 30 นาที ที่ 37 องศาเซลเซียส นำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ 410 นาโนเมตร ด้วยเครื่องไมโครเพลตรีเดอร์ (microplate reader) ร้อยละการยับยั้งกิจกรรมของไลเพส = (Ac – As/Ac) x 100 เมื่อ Ac และ As เป็นค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของตัวควบคุมและตัวอย่าง ตามลำดับ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในการศึกษาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ไลเพสด้วยสารสกัดเอทานอลและโซนิเคตด้วยสมุนไพร 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่า ร้อยละการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ไลเพส เรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ อินทนิลน้ำ (74.89) ไทรย้อย (66.19) ไผ่รวก (57.89) ข่อย (42.79) และ กระถินณรงค์ (1.0857) แสดงดังภาพที่ 1 โดยสารสกัดจากใบอินทนิลมีฤทธิ์ในการยับยั้งกิจกรรมของไลเพสได้ดีที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chan และคณะ ได้ทำการศึกษาพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของใบอินทนิล พบสารสำคัญ ได้แก่ ไตรเทอร์ปีน แทนนิน กรดเอลลาจิก ไกลโคไซด์ และฟลาโวน เป็นองค์ประกอบ มีสมบัติทางเภสัชวิทยาในการต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งแบคทีเรีย ยับยั้งไวรัส ลดการอักเสบ ระงับอาการปวด แก้ท้องร่วง บรรเทาโรคเกาส์ ยับยั้งไขมัน และลดการสะสมของผังผืด [7]

4. สรุปผลการวิจัย

สารสกัดจากใบอินทนิลมีฤทธิ์ในการยับยั้งกิจกรรมของไลเพสได้ดีที่สุด รองลงมา ได้แก่ ไทรย้อย ไผ่รวก ข่อย และ กระถินณรงค์ ตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ทดสอบฤทธิ์การยับยั้งไลเพสของตับอ่อนที่ความเข้มข้นร้อยละ 50 (IC_{50}) และการออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัยนี้

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] กระทรวงสาธารณสุข, แผนพัฒนาสุขภาพ แห่งชาติ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2545-2549), 2544, กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.

[2] Torgerson, J.S., Hauptman, J., Boldrin, M.N., Sjostrom, L. 2004. XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. Diabetes Care, 27:155.

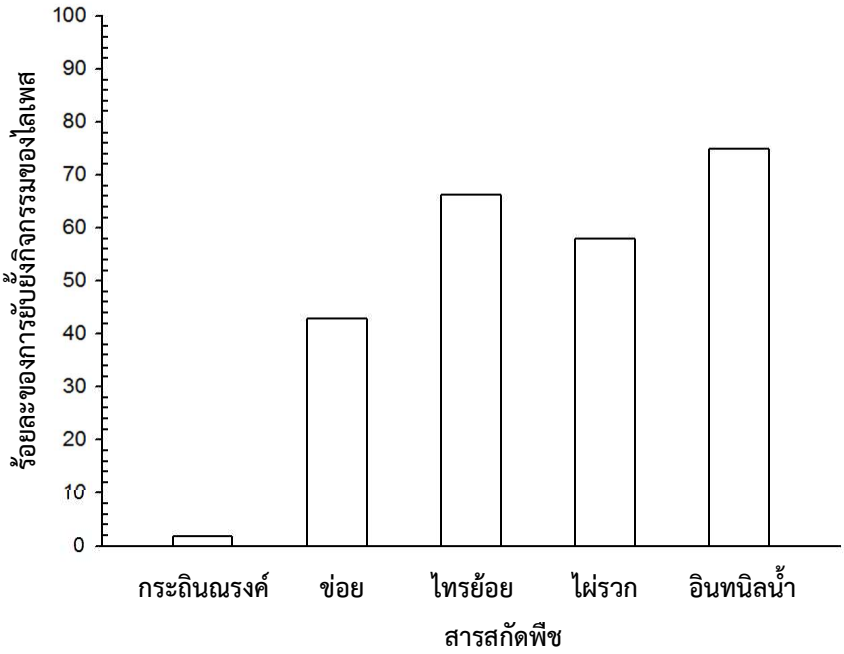
[3] ศูนย์ปฏิบัติการพืชเศรษฐกิจ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กระถินณรงค์. จาก http://www.dnp.go.th/EPAC/plant_economic/01krathinnarong.htm

[4] เมดไทย. 2009. สมุนไพร. จาก https://medthai.com/สมุนไพร

[5] สารานุกรมพันธุ์ไม้. จาก https://plant.thaiorc.com/

[6] Bustanji, Y., Mohammad, M., Hudaib, M., Tawaha, K., Al-Masri, I.M., Al-Khatib, H.S., et al. 2011. Screening of some medicinal plants for their pancreatic lipase inhibitory potential. Jordan J. Pharm. Sci. 4(2): 81-88.

[7] Chan, E., Tan, L., Wong, S. 2014. Phytochemistry and Pharmacology of Lagerstroemia speciosa: A Natural Remedy for Diabetes. International Journal of Herbal Medicine. 2. 81-87.



ภาพที่ 1 ฤทธิ์การยับยั้งกิจกรรมของไลเพสด้วยสารสกัดพืช

ผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยเคมี (15:15:15) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียว

Effects of Wood Vinegar and Fertilizer (15:15:15) on Growth of *Abelmoschus esculentus* L. Moench.

วรรณ์ลดา ทองพูน (Wanlada Thongpoon)[1]
พรชนก ชโลปกรณ์ (Pornchanok Chalopagorn)[2]
พงศธร กล่อมสกุล (Pongsathorn Klomsakul)[1*]

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[2]สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[*]kpongsathorn_bot@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียวโดยใช้น้ำส้มควันไม้กับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในความเข้มข้นต่างๆ โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลองย่อยคือ 1) การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่มีต่อการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว 2) การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียว ทำการทดลองทั้งหมด 7 ชุดทดลอง ได้แก่ น้ำเปล่า (ชุดควบคุม) น้ำส้มควันไม้อัตราส่วน 1:100 1:300 และ 1:500 สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:100 1:300 และ 1:500 ผลการทดสอบความงอก และระยะเวลาในการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว พบว่า เมล็ดกระเจี๊ยบที่แช่ด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 ส่งผลให้เมล็ดที่การงอกมากที่สุด (ร้อยละ 81.65±4.04) แต่การแช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:100 มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง และทำให้เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวงอกช้าลงเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองชุดควบคุม การฉีดพ่นสารสกัดความเข้มข้นที่กำหนด ทุก 15 วัน พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ย 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีการเจริญทางลำต้นและจำนวนใบดีที่สุด (100.4 ซม และ 59 ใบ) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่นๆ ในขณะที่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:100 ส่งผลให้มีจำนวนฝักและให้น้ำหนักฝักที่ดีที่สุด (2.4 ฝัก, 36.47 กรัม ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียวจะเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ทุกความเข้มข้น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำส้มควันไม้อัตราส่วน 1:100 ดังนั้น เราสามารถใช้น้ำส้มควันไม้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ เพื่อลดการใช้สารเคมีและลดการใช้ปุ๋ยเคมีในทำการเกษตรได้ต่อไปในอนาคต

Abstract

A study has been made to compare the efficiency of wood vinegar and fertilizer (15-15-15) which affects the growth of *Abelmoschus esculentus* L. Moench. using the wood vinegar and chemical fertilizer formula 15-15-15 in various concentrations. The research was derived by dividing into 2 experiments. First, the effect of wood vinegar and fertilizer 15-15-15 on germination of *A. esculentus* seeds. Second, the effect of wood vinegar and fertilizer 15-

15-15 on growth Growing of *A. esculentus*. All seven experiments were conducted, water (control), concentration ratio of wood vinegar (1:100, 1:300 and 1:500), concentration ratio of fertilizer (15-15-15) solution (1:100, 1:300 and 1:500), germination test and timing of *A. esculentus* seed germination. It was found that *A. esculentus* seeds which soaked in wood vinegar at 1:100 ratio resulted in the highest germination rate (81.65 ± 4.04%) but the tendency to reduce percentage of germination rate when soaking with fertilizer (15-15-15) solution at 1:100 ratio. When spraying the extract at a specified concentration every 15 days. It was found that *A. esculentus* sprayed with fertilizer (15-15-15) solution at the concentration of 1:300 ratio had the highest growth of stem and number of leaves (100.4 cm and 59 leaves) in statistically significant differences. Fertilizer (15-15-15) formula with concentration of 1:100 ratio showed that the highest number of pods and pod weight (2.4 pods, 36.47 grams respectively). However, the growth of *A. esculentus* will grow and high yield when using chemical fertilizer (15-15-15) formula at all concentrations ratio but not significantly different with 1:100 of wood vinegar. Therefore, we can use wood vinegar to replace chemical fertilizer to reduce the use of chemicals and reduce the use of chemical fertilizers for agriculture in the future.

คำสำคัญ : น้ำส้มควันไม้ ปุ๋ยเคมี การงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตของลำต้น กระเจี๊ยบเขียว

Keywords: wood vinegar, fertilizer, seed germination, growth of stem, *Abelmoschus esculentus* L. Moench.

1. บทนำ

ในปัจจุบันประชากรทั่วโลกมีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ประชากรมีความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรทางด้านพืช เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้มากขึ้นในปัจจุบันมีการพัฒนาในหลายด้านด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาพันธุ์ การใช้สารกำจัดศัตรูพืช การใช้ปุ๋ยเคมีตลอดจนเทคนิคอื่นๆ เช่น ระยะปลูก การตัดแต่ง เป็นต้น การใช้ปุ๋ยเคมีถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิต เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยเคมีกันมากเนื่องจากใช้สะดวกมีสูตรต่างๆให้เลือกมากมายและเห็นผลเร็ว แต่การใช้ปุ๋ยเคมีก็มีข้อจำกัดและอาจสร้างผลกระทบได้เช่นกัน ประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีต่ำกว่าที่ควรจะเป็นโดยเฉพาะเมื่อใช้ในพื้นที่ การเกษตรที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้งธาตุไนโตรเจนอาจสูญหายไปเกือบ 40-50% และถ้าภูมิอากาศไม่อำนวย เช่น ฝนตกหนัก มีภัยแล้งติดต่อกัน ดินเสื่อมโทรมหรือถูกกัดเซาะและมีอินทรียวัตถุไม่มาก ประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีก็ยิ่งจะต่ำลง ปุ๋ยเคมีทำลายสมดุลของระบบนิเวศและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ปุ๋ยเคมีจะเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรียวัตถุ ทำให้โครงสร้างของดินเสื่อมลง ดินจึงกระด้าง ไม่อุ้มน้ำซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพืช อีกทั้งการใส่ปุ๋ยเคมีธาตุไนโตรเจนมากๆจะทำให้ดินเป็นกรด จนธาตุฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินแปรสภาพไปจากเดิมซึ่งพืชนำมาใช้ไม่ได้

สุขภาพดีเป็นที่ปรารถนาของทุกคน หากประชาชนมีพฤติกรรมการดูแลสุขภาพไม่เหมาะสมจะมีโอกาสเกิดโรคต่างๆได้จากการดำรงชีวิตในปัจจุบันประชาชนมีโอกาสได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนสารเคมีตกค้างในผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์การปนเปื้อนสารเคมีจากกรรมวิธีการผลิตและจำหน่าย รวมถึงการเจือปนที่ผสมในอาหารเพื่อปรุงแต่งรส เมื่อร่างกายได้รับสารพิษจากการปนเปื้อนหรือเจือปนในอาหารจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง จึงมีการรณรงค์ให้มีการปลูกผักปลอดสารเคมีเกิดขึ้นจากหน่วยงานต่างๆส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอินทรีย์หรือปลูกพืช ผักอินทรีย์เป็นสินค้าที่ผู้ผลิตนำมาจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคได้บริโภคผักที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ ถึงแม้ว่าผักอินทรีย์มีราคาสูงกว่าผักทั่วๆไป 20-30 เปอร์เซ็นต์ก็ตาม การผลิตผักอินทรีย์เป็นวิธีการปลูกผักที่มีขั้นตอนละเอียดกว่าการปลูกผักทั่วไป การดูแลในระยะเวลาในการปลูกต้องมีการเอาใจใส่และสม่ำเสมอมาก ทั้งนี้ประชาชนไทยหรือชาวต่างชาติต่างพากันหันมาสนใจผักอินทรีย์กันมากขึ้น

ด้วยมีประชานิยมเกี่ยวกับเรื่องสุขภาพ ประชาชนส่วนใหญ่เริ่มหันมารักษาสุขภาพกันมากขึ้น เริ่มมีการเลือกบริโภคสิ่งที่ปลอดสารพิษมากขึ้น ตามความนิยม ทำให้การผลิตพืชผักอินทรีย์เป็นทางเลือกใหม่ให้แก่เกษตรกรชาวสวนได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยสามารถช่วยลดต้นทุนในการซื้อสารเคมีและพืชผักอินทรีย์ยังสามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่าผักที่ปลูกด้วยสารเคมีอีกด้วย [1]

กระเจี๊ยบเขียว (Okra) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Abelmoschus esculentus* L. Moench. ชื่อสามัญ Okra, Gumbo, Lady's finger, Quimbamto (อัฟริกา) อยู่ในวงศ์ชบา (Malvaceae) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ลักษณะทั่วไป กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักยืนต้น อายุประมาณ 1 ปี มีความสูง 40 เซนติเมตร ถึง 2 เมตร ลำต้น มีขนสั้น ๆ มีหลายสี แตกต่างตามพันธุ์ ใบ มีลักษณะกว้างเป็นแฉกคล้ายใบละหุ่ง แต่ก้านใบจะสั้นกว่า ดอก มีสีเหลือง โคนดอกด้านในสีม่วง เมื่อบานคล้ายดอกฝ้าย มีเกสรตัวผู้ตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ฝัก มีรูปเรียวยาว ปลายฝักแหลม มีทั้งชนิดฝักกลมและฝักเหลี่ยม ซึ่งมีเหลี่ยม 5-10 เหลี่ยม ขึ้นกับพันธุ์ ในแต่ละฝักมีเมล็ด 80-200 เมล็ด ฝักแก่ สีฝักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และจะแตกออกตามแนวรอยสันเหลี่ยม ทำให้เห็นเมล็ดที่อยู่ข้างใน เมล็ด มีลักษณะกลมรีขนาดเดียวกับถั่วเขียว เมล็ดอ่อนมีสีขาว เมื่อแก่มีสีเทา [2]

กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักชนิดใหม่ที่มีความสำคัญในการส่งออกของประเทศไทย โดยผลผลิตกว่าร้อยละ 98 ส่งออกจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น รองลงมาได้แก่ประเทศเยอรมัน อังกฤษ ฝรั่งเศส และ เนเธอร์แลนด์ เป็นต้น กระเจี๊ยบเขียวเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับผักชนิดอื่นๆ เช่น มะเขือเทศ มะเขือม่วง กระเจี๊ยบเขียวอุดมไปด้วยแคลเซียม นอกจากนี้ยังมีสารจำพวกกำมัน (gum) และเพคติน (pectin) ในปริมาณสูงทำให้มีลักษณะเป็นเมือก ถ้าต้องการให้มีเมือกมากควรจะปรุงอาหารหรือต้มให้สุก ซึ่งจะช่วยลดอาการโรคกระเพาะ ลำไส้อักเสบ ป้องกันอาการหลอดเลือดตีบตัน รักษาความดันโลหิตให้เป็นปกติ บำรุงสมอง ทั้งยังเป็นยาระบายที่ดีและมีสารช่วยขับพยาธิตัวจี๊ดได้อีกด้วย ชาวญี่ปุ่นนิยมบริโภคกระเจี๊ยบเขียวมากอาทิ ผักสดจิ้มซอส ชุบแป้งทอด ปรุงเป็นอาหารว่างรับประทานกับเครื่องดื่ม และใช้ทำข้าวปั้นห่อสาหร่าย เพราะเชื่อว่าเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงให้ผลดีต่อสุขภาพร่างกาย รวมทั้งช่วยบรรเทาโรคได้หลายโรค [3] มีข้อควรระวังในการรับประทาน คือ เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่เริ่มแก่ หรือ เมล็ดแก่ จะมีสารพิษที่มีผลต่อระบบประสาท คือ gossypol ที่อยู่รวมกับโปรตีนในเมล็ด [4] อย่างไรก็ตามความต้องการจากกลุ่มผู้บริโภคที่มีความหลากหลาย ทำให้กระเจี๊ยบเขียวเป็นที่ต้องการในตลาดมากขึ้น การผลิตกระเจี๊ยบเขียวให้ได้ผลผลิตมากในระยะเวลาน้อยลง ผลผลิตมีคุณภาพดีและสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้นับเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างยิ่ง มีผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า น้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีผลต่อต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต อีกทั้งยังมีผลต่อการเร่งการงอกหรือยับยั้งการงอกของเมล็ดพันธุ์ของพืชบางชนิด [5-12] ดังนั้น หากนำน้ำส้มควันไม้เป็นสารจากธรรมชาติที่หาได้ง่ายและปุ๋ยสูตร 15-15-15 ซึ่งมีขายตามท้องตลาดทั่วไปและราคาไม่แพงมีให้เลือกหลากหลายยี่ห้อ จึงสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อทำการศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ย 15-15-15 ที่มีต่อการเจริญเติบโตรวมถึงความงอกของกระเจี๊ยบเขียว เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้สารทั้ง 2 ชนิดในการผลิตกระเจี๊ยบเขียว เพื่อลดต้นทุนและเป็นสารที่ใช้เพื่อการผลิตกระเจี๊ยบแบบปลอดภัยจากสารพิษได้อีกด้วย

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 วัสดุอุปกรณ์ (materials)

น้ำส้มควันไม้เข้มข้น ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปุ๋ยผสมสำเร็จรูปสูตรปรับปรุงดิน ปุ๋ยสูตร 24-7-7 และกระเจี๊ยบเขียว

2.2 วิธีการ (methods)

2.2.1 วางแผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลองย่อยคือ 1) การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-

15-15 ต่อการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว 2) การทดสอบผลของสารทั้งสองต่อการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียว โดยทำการทดลองทั้งหมด 7 สิ่งทดลอง ได้แก่ น้ำเปล่า (ชุดควบคุม) น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:100 , 1:300 และ 1:500 สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ความเข้มข้น 1:100 , 1:300 และ 1:500

2.2.2 การทำน้ำส้มควันไม้จากไม้สะเดา

วิธีการเตรียมเตาเผา ขุดหลุมเป็นทรงกระบอกกว้าง 150 เซนติเมตร ลึก 200 เซนติเมตร เจาะรูสำหรับระบายอากาศ ขนาด 20 เซนติเมตร ระยะยาว 50 เซนติเมตร ขุดปากสำหรับใส่ไม้ความกว้าง 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 1 เมตร ตรงข้ามกับรระบายอากาศ นำดินเหนียวปั้นเป็นก้อนคล้ายอิฐ จากนั้นก่อนขึ้นเป็นอุโมงค์รูปครึ่งวงกลม จากนั้นใช้ดินเหนียวฉาบภายนอกอีกรอบหนึ่ง จากนั้นเจาะรูสำหรับใส่ท่อเพื่อทำการควบแน่นน้ำส้มควันไม้ โดยขุดรอดฐานของอุโมงค์ลึก 1 เมตร (ใกล้ปลายท่อมีรูให้สำหรับใส่น้ำส้มควันไม้ที่จะไหลออกมา)

2.2.3 วิธีการทำน้ำส้มควันไม้

ใส่ไม้สะเดาที่ตัดเตรียมไว้น้ำหนักประมาณ 1,000 กิโลกรัม โดยจะท่อนไม้ตั้งขึ้นในชั้นแรก จากนั้นจึงเรียงท่อนไม้เป็นแนวนอนขึ้นไม้จนเต็มพื้นที่ที่ก่อไว้ ลงไปในเตาจากนั้นจุดไฟให้ติดและนำดินเหนียวเปียกน้ำปิดปากทางที่จุดเชื้อเพลิง รอจนกว่าควันจะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นจึงนำภาชนะมาแขวนสำหรับใส่น้ำส้มควันไม้ ใช้เวลาเผาประมาณ 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าควันไม้ไม่มีสี ปิดรูระบายอากาศและท่อต่างๆให้สนิท ไม่ให้มีควันหรืออากาศออกมาได้ รอจนอุณหภูมิของเตาเผาเย็นจึงเก็บผลผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ การเผาไม้สะเดาน้ำหนักประมาณ 1,000 กิโลกรัม จะได้น้ำส้มควันไม้ 5 ลิตร โดยประมาณ

2.2.4 วิธีทำน้ำส้มควันไม้เพื่อในการเกษตร

นำใส่ภาชะที่มิดชิด จากนั้นตั้งทิ้งไว้ในที่ปลอดแสงประมาณ 1-2 เดือน หรือจนกว่าน้ำส้มควันไม้จะแยกชั้น เทน้ำส้มควันไม้ชั้นที่ 1 ทิ้งไป นำน้ำควันไม้ชั้นที่ 2 คือส่วนที่ใช้ได้ เทใส่ภาชนะที่ไม่ไวต่อสารที่เป็นกรด เก็บไว้ในที่ปลอดแสงไม่ชื้น นำไปใช้ในการเกษตรได้

2.2.5 การเตรียมสารละลาย

เตรียมสารละลายน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วน 1:100 3 และ 5 ปริมาตร 1 ลิตร ดังนี้ สารละลายน้ำส้มควันไม้ 1:100 ใช้น้ำส้มควันไม้ 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 990 มิลลิลิตร สารละลายน้ำส้มควันไม้ 3 ใช้น้ำส้มควันไม้ 3.3 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 996.7 มิลลิลิตร
สารละลายน้ำส้มควันไม้ 5 ใช้น้ำส้มควันไม้ 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำกลั่น 998 มิลลิลิตร

เตรียมสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตราส่วน 1:100 1:300 และ 1:500 ปริมาตร 1 ลิตร ดังนี้ สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:100 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 10 กรัมต่อน้ำกลั่น 990 มิลลิลิตร สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:300 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3.3 กรัมต่อน้ำกลั่น 996.7 มิลลิลิตรสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:500 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 2 กรัมต่อน้ำกลั่น 998 มิลลิลิตร

2.2.6 การทดสอบผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว

เตรียมเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวใส่ภาชนะสำหรับแช่สารละลายละ 10 เมล็ด เทสารละลายที่มีเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวเตรียมอยู่ (คัดเอาเมล็ดที่ลอยน้ำออก) แช่เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวเขียวในสารละลาย 12 ชั่วโมง นำมาเพาะในขวดที่เตรียมไว้ สังเกตการณ์งอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว บันทึกผลโดยนับเมล็ดจำนวนเมล็ดที่งอก เป็นระยะเวลา 3 วัน จากนั้นเลือกเมล็ดกระเจี๊ยบที่งอกสมบูรณ์ ลงปลูกในถาดเพาะปลูกเพื่อให้เจริญเป็นต้นกล้า รดน้ำเป็นประจำทุกวัน บันทึกผล

2.2.7 การทดสอบผลของสารทั้งสองต่อการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียว

เตรียมแปลง ไถกลับหน้าดินเพื่อตากหน้าดิน 7 วัน ยกร่องดินขึ้น ความกว้างประมาณ 45 เซนติเมตร จำนวน 8 ร่อง โดยแต่ละร่องห่างกัน 1.5 เมตรหลุมสำหรับปลูก ระยะห่างของหลุม 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 และปุ๋ยผสมสำเร็จรูปสูตรปรับปรุงดิน รองพื้นก้นหลุม เตรียมเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวประมาณ 50-60 เมล็ด นำมาแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ อัตราส่วน 1:100 ในเวลา 12 ชั่วโมง (มี 1 ชุดควบคุมไม่ต้องแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ แต่แช่น้ำเปล่าแทน) นำเมล็ดกระเจี๊ยบที่แช่สารละลายน้ำส้ม

ควันไม้ครบ 12 ชั่วโมงแล้วนั้น ลงวางในหลุมปลูก รดน้ำให้ชุ่ม เช้า-เย็น ฉีดสารละลายในแต่ละชุดการทดลองในวันที่ 15 และวันที่ 30 ของระยะเพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียว หมั่นกำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ สังเกตการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียว บันทึกผลการทดลอง

2.2.8 การเก็บข้อมูล

ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ จำนวนเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่งอก โดยจะเก็บบันทึกผลเป็นเวลา 3 วัน หลังจากการแช่สารละลาย ความยาวรากที่งอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว วัดความของรากที่งอกวันทุกวันในเวลา 18.00 น. ของทุกวัน ระยะเวลา 7 วัน ความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียว โดยเริ่มวัดความสูงในวันที่เริ่มนำมาปลูกในถาดเพาะปลูก วัดจากโดนต้นไปจนถึงยอดของต้นกล้า โดยจะวัดทุกวันที่ 3, 6, 9, 12 และ 15 ใช้ระยะเวลาในถาดเพาะปลูกทั้งหมด 15 วัน ในการบันทึกผล

ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียว โดยจะวัดความสูงต้นกระเจี๊ยบเขียวทุกวันที่ 6, 12, 18, 24, 30, 36 และ 42 ใช้ระยะเวลาในการปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวทั้งหมด 43 วัน จำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียว โดยนับจำนวนใบทุกใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวทุกวันที่ 6, 12, 18, 24, 30, 36 และ 42 ใช้ระยะเวลาในการปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวทั้งหมด 43 วัน จำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียว น้ำหนักของฝักกระเจี๊ยบเขียว โดยจะชั่งน้ำหนักเป็นกรัม

2.2.9 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล analysis of variance (ANOVA) วิเคราะห์ความแปรปรวน วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

3.1 อัตราการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวหลังจากการแช่สารละลายเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

จากการทดสอบการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่ทำการเพาะเมล็ดหลังจากแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าหลังจากทำการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 1 วัน เมล็ดที่แช่ในสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนเมล็ดที่งอกสูงสุด (ร้อยละ 76.65±3.05) แต่ไม่แตกต่างกับอัตราการงอกของเมล็ดที่แช่ในน้ำ น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 น้ำส้มควันไม้ที่ 1:300 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 61.65±2.64, 60±5.85, 73.35±2.08 และ 55±1.52 ตามลำดับ) ในขณะที่เมล็ดที่แช่ในสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนเมล็ดที่งอกน้อยที่สุด (ร้อยละ 28.35±1.53) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดที่แช่ในสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (ร้อยละ 51.65±2.08) หลังจากทำการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 2 วัน เมล็ดที่แช่ในสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนเมล็ดที่งอกสูงสุด (ร้อยละ 81.65±4.04) แต่ไม่แตกต่างกับอัตราการงอกของเมล็ดที่แช่ในน้ำ น้ำส้มควันไม้ที่ 1:500 น้ำส้มควันไม้ที่ 1:300 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:300 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 68.35±2.31, 65±5.29, 76.65±1.15, 55±2.65 และ 63.35±0.58 ตามลำดับ) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเมล็ดที่แช่สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้น 1:100 ซึ่งมีจำนวนเมล็ดที่งอกน้อยที่สุด (ร้อยละ 43.35±1.53) หลังจากการทดลองเป็นระยะเวลา 3 วัน พบว่า ผลที่ได้จากการทดลองไม่แตกต่างกับผลการทดลองที่ 2 ซึ่งพบว่าเมล็ดไม่มีการงอกเพิ่มเติม เมื่อพิจารณาการงอกของเมล็ดที่แช่ในสารละลายชนิดต่างๆเมื่อเก็บผลเป็นระยะเวลา 3 วัน พบว่าในทุกชุดการทดลอง จำนวนเมล็ดที่งอกในวันที่ 1-3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 1) โดยจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ได้ทำการทดลองศึกษาความงอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดแตงกวาเมื่อแช่ในสารแตกต่างกัน 9 ชนิด โดยแช่เมล็ดแตงกวาในสารต่างกัน 9 ชนิดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ผลการศึกษาความงอก และความเร็วในการงอกของเมล็ดแตงกวา พบว่า การแช่เมล็ดแตงกวาด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:200 ส่งผลให้เมล็ดมีอัตราการงอกมากที่สุด ซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองที่ 1 การแช่เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:100 เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอัตราการงอกได้ดีที่สุด [10]

3.2 ความยาวของรากกระเจี๊ยบเขียวที่งอก

จากการทดสอบการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว ทำการเพาะเมล็ดหลังการแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน และได้ทำการวัดความยาวรากที่งอก (เซนติเมตร) พบว่า หลังจากทำการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 1 วัน เมล็ดที่แช่น้ำมีความยาวมากที่สุด (0.60±0.06 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับอัตราความยาวรากของเมล็ดที่แช่ในสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่ 1:500 (0.52±0.05 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่ 1:300 (0.05±0.03 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (0.52±0.06 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 (0.54±0.08 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (0.47±0.11 ซม.) และ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เมล็ดที่แช่ในสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีอัตราความยาวของรากที่งอกน้อยที่สุด (0.41±0.12 ซม.)

หลังจากทำการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 5 วัน พบว่า เมล็ดที่แช่ด้วยน้ำ มีความยาวของรากมากที่สุด (3.85±0.39 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความยาวรากของเมล็ดที่แช่ในสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (3.34±0.56 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (3.20±1.24 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 1:100 (3.07±0.50 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (2.78±0.50 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (2.05±0.88 ซม.) ในขณะที่ความยาวรากของเมล็ดที่แช่น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (1.96±0.55 ซม.) มีความยาวรากน้อยที่สุด แต่เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของรากทุกชุดการทดลองดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากทำการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดที่แช่ในสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีความยาวรากมากที่สุด (4.36±0.02 ซม.) รองลงมาเป็นเมล็ดที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (4.04±0.88 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่มีอัตราส่วน 1:500 (3.95±0.93 ซม.) น้ำ (3.85±0.39 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (3.79±1.62 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (2.69±0.99 ซม.) ตามลำดับ ในขณะที่ชุดทดลองปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (2.05±0.88 ซม.) มีความยาวรากน้อยที่สุด แต่เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของรากทุกชุดการทดลองดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความยาวของรากที่งอกที่แช่ในสารละลายชนิดต่างๆ เมื่อเก็บผลเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าในทุกชุดการทดลองความยาวรากมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความยาวรากจะเพิ่มขึ้นในทุกวัน ดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าสารสกัดน้ำส้มควันไม้มีคุณสมบัติช่วยเร่งการเจริญของรากได้ดี [13]

3.3 ความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียว

จากการทดลองทำการเพาะเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวหลังจากแช่ด้วยสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆกัน หลังจากนำเมล็ดเพาะลงถาดเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 3 วัน พบว่า ต้นกล้าที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 มีความสูงของต้นมากที่สุด (11.60±0.85 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกล้าที่แช่ด้วยน้ำ (11.29±0.68 ซม.) ปุ๋ยสูตร15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (11.28±0.74 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (11.03±0.27 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (10.59±0.03 ซม.) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (10.59±0.16 ซม.) ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับชุดทดลองที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (9.91±1.48 ซม.) ที่มีความสูงน้อยที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากนำเมล็ดเพาะลงถาดเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 9 วัน พบว่า ต้นกล้าที่แช่ด้วยน้ำ มีความสูงของต้นกล้ามากที่สุด (13.36±0.76 ซม.) รองลงมาคือต้นกล้าที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (13.04±1.16 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (12.67±0.76 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (12.52±0.37 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (12.49±0.85 ซม.) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (12.21±0.08 ซม.) ตามลำดับ ในขณะที่ชุดทดลองที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (11.46±2.02 ซม.) มีความสูงของต้นกล้าน้อยที่สุด แต่เมื่อนำ

ข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวทุกชุดการทดลองดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากนำเมล็ดเพาะลงถาดเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 15 วัน พบว่า ต้นกล้าที่แช่ด้วยน้ำมีความสูงของต้นกล้ามากที่สุด (15.36±0.32 ซม.) แต่ไม่แตกกันอย่างมีนัยสำคัญกับความสูงของต้นกล้าที่แช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (15.09±0.12 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (15.00±0.38 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (14.88±0.36 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (14.19±0.96 ซม.) และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (13.97±1.35 ซม.) ตามลำดับ ในขณะที่ชุดทดลองที่แช่สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (12.79±2.44 ซม.) ซึ่งมีความสูงของต้นกล้าน้อยที่สุด แต่เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวทุกชุดการทดลองดังกล่าวข้างต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวที่แช่ในสารละลายชนิดต่างๆ เมื่อเก็บผลเป็นระยะเวลา 15 วัน พบว่า ต้นกล้าที่แช่ด้วยน้ำ น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีความสูงของต้นกล้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ต้นกล้าที่แช่ด้วยสาระลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุกความเข้มข้น มีความสูงของต้นกล้าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหรือไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3 ซึ่งแตกต่างจากรายงานก่อนหน้านี้ ศึกษาผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ต่างๆชนิดต่อการเจริญเติบโตและผลิตของข้าว 3 พันธุ์ ได้แก่ ชัยนาท 1 ปทุมธานี 1 และพิษณุโลก 2 โดยใช้สารละลายต่างๆ ดังนี้ ได้แก่ น้ำเปล่า น้ำส้มควันไม้จากไม้ไผ่ และน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุด ทำการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้อัตราเจือจาง 1:300 ทุกๆ 15 วัน ผลการทดลองพบว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ทั้งสองชนิดไม่มีผลทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ที่ทำจากไม้ไผ่จะทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าการฉีดน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุดและน้ำเปล่าอย่างชัดเจน [14]

3.4 ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในแปลงทดลอง

จากการทดลองปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลองหลังจากทำการแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 และจะมีการพ่นน้ำ สารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในความเข้มข้นต่างๆในวันที่ 15 และวันที่ 30 ในระยะการเพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียว หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 1 วัน พบว่า ความสูงของต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีความสูงของต้นสูงสุด (5.6±0.54 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ 3 ชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (5.2±0.44 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (5.2±1.30 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (5.1±1.47 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (4.8±0.83 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (4.6±1.38 ซม.) และชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) (4.2±1.92 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 6 วัน พบว่า ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีความสูงของต้นสูงสุด (10±0 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (9.8±1.03 ซม.) ชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (9.6±0.54 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (9.1±1.03 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (8.6±0.96 ซม.) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (8.6±0.54 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีความสูงของต้นกระเจี๊ยบน้อยที่สุด (7.4±1.14 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยที่อัตราส่วน 1:100 (8.3±1.68 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 (8.6±0.96 ซม.) และความสูงขอต้นกระเจี๊ยบเขียวน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (8.6±0.54 ซม.) หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 12 วัน พบว่าความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีความสูงของต้นสูงสุด (16.3±1.85 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบ

เขียวชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (14.9±1.43 ซม.) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (14.6±2.40 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (14.32±1.18 ซม.) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (14±1.22 ซม.) และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (13.86±1.77 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีความสูงของต้นกระเจี๊ยบต่ำที่สูง (10.4±0.90 ซม.) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่ความอัตราส่วน 1:300 (13.3±2.28 ซม.)

หลังจากปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 24 วัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีความสูงของต้นสูงสุด (39.16±1.27 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (37±1.87 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (33.8±3.70 ซม.) ซึ่งต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 ไม่แตกต่างกับอัตราความสูงของต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 1:100 (35.2±1.78 ซม.) ชุดควบคุมที่ 2 (แช่สารพ่นน้ำ) (35.2±3.56 ซม.) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (32.4±4.39 ซม.) ในขณะที่ต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวต่ำที่สุด (25.1±2.07 ซม.) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (30±2.12 ซม.)

หลังจากปลูกต้นกระเจี๊ยบเป็นระยะเวลา 42 วัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวสูงสุด (100.4±4.16 ซม.) แต่ไม่แตกต่างกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน1:100 (98.8±3.89 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (91±1.41 ซม.) ชุดควบคุมที่ 2 (แช่สารพ่นน้ำ) (90.4±0.90 ซม.) และความสูงของต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (83.2±1.30 ซม.) ในขณะที่ชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) (62±2.82 ซม.) มีความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวน้อยที่สุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (84.2±1.64 ซม.) และความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (83.2±2.94 ซม.)

เมื่อพิจารณาความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายชนิดต่างๆ เมื่อเก็บผลเป็นระยะเวลา 42 วัน พบว่า ในทุกชุดการทดลองความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความสูงของกระเจี๊ยบเขียวเพิ่มขึ้นในทุกวัน ดังตารางที่ 4

3.5 จำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในแปลงทดลอง

จากการทดลองปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลอง หลังจากทำการแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 และจะพ่นน้ำ สารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในความเข้มข้นต่างๆในวันที่ 15 และวันที่ 30 ในระยะการเพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียว หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 1 วัน พบว่า จำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500, 1:300 และ 1:100 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้น 1:500, 1:300 และ 1:100 และชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) มีจำนวนใบเท่ากัน (2±0 ใบ) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันกับต้นกระเจี๊ยบเขียวชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) ซึ่งมีจำนวนใบน้อยที่สุด (0.8±1.68 ใบ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นระยะเวลา 12 วัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน1:100 มีจำนวนใบมากที่สุด (8.6±2.60 ใบ) แต่ไม่แตกต่างกับจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 (8.4±1.51 ใบ) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (8±0.70 ใบ) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (7.2±1.92 ใบ) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน

1:300 (7.2±1.30 ใบ) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (7±1.58 ใบ) และชุดควบคุมที่ 2 (แช่สารพ่นน้ำ) (7±1 ใบ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) ซึ่งมีจำนวนใบน้อยที่สุด (6±4.28 ใบ)

หลังจากปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนใบมากที่สุด (31±2.34 ใบ) แต่ไม่แตกต่างกับจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (29.8±0.83 ใบ) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (27.4±2.88 ใบ) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (26.6±0.54 ใบ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (25.4±4.61 ใบ) และ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน1:100 (24.8±3.42 ใบ) ในขณะที่ต้นกระเจี๊ยบชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีจำนวนใบน้อยที่สุด (22.2±6.39 ใบ) ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วนสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (22.6±2.88 ใบ)

หลังจากปลูกกระเจี๊ยบเป็นระยะเวลา 42 วัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีจำนวนใบมากที่สุด (59±1.22 ใบ) ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 (58.2±2.68 ใบ) แต่แตกต่างกันกับจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ 5 (52.6±0.54 ใบ) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (50.6±1.67 ใบ) และชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) (50.6±1.34 ใบ) ในขณะที่ต้นกระเจี๊ยบเขียวชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) มีจำนวนใบน้อยที่สุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 (50.2±1.09 ใบ) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (49.4±0.89 ใบ)

เมื่อพิจารณาจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายชนิดต่างๆ เมื่อเก็บผลเป็นระยะเวลา 42 วัน พบว่า มีจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ ที่ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ CV. Delta ในการทดลองปลูกในกระถางและในแปลงทดลอง การทดลองแบ่งเป็น 9 ชุดทดลอง แต่ละชุดทดลองจะทำ 4 ซ้ำ ประกอบด้วยปุ๋ยเคมี น้ำหมักชีวภาพความเข้มข้น 1:500 น้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:800 และชุดควบคุม โดยใช้ทั้งฉีดพ่นและรดทางดิน ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นของมะเขือเทศอย่างชัดเจน ($p<0.01$) การใช้น้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพเพียงอย่างเดียวหรือรวมกันมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศใกล้เคียงกันทั้งวิธีฉีดพ่นทางใบและรดบนดินมีผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [15]

3.6 จำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียว หลังทำการเพาะปลูกลงแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 43 วัน

จากการทดลองปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลอง หลังจากทำการแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 และจะมีการพ่นน้ำ สารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในความเข้มข้นต่างๆในวันที่ 15 และวันที่ 30 ในระยะการเพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียว หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 43 วัน กระเจี๊ยบเขียวมีฝักที่พร้อมต่อการเก็บเกี่ยว หลังจากกรเก็บเกี่ยวพบว่า ฝักของกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียวมากที่สุด (2.4±0.55 ฝัก) แต่ไม่แตกต่างกับอัตราจำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ 1:500 (1.8±0.84 ฝัก) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (1.6±0.55 ฝัก) น้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (1.6±0.55 ฝัก) และชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (1.6±0.55 ฝัก) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ต้นกระเจี๊ยบเขียวชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีจำนวนฝักน้อยที่สุด (0.2±0.45 ฝัก) ซึ่งแตกต่างกันกับจำนวนฝักของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 (1.4±0.89 ฝัก) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (1.2±0.45 ฝัก) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 6

3.7 น้ำหนักของฝักกระเจี๊ยบเขียว หลังจากทำการปลูกลงแปลงทดลองเป็นเวลา 43 วัน

จากการทดลองปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลองหลังจากทำการแช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน1:100 และจะมีการพ่นน้ำ สารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในความเข้มข้นต่างๆในวันที่ 15 และวันที่ 30 ในระยะการเพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียว หลังจากการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเป็นเวลา 43 วัน กระเจี๊ยบมีฝักที่พร้อมต่อการเก็บเกี่ยว หลังจากกรเก็บเกี่ยวพบว่า ฝักของกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีน้ำหนักของฝักเฉลี่ยมากที่สุด (36.47±3.47 กรัม) แต่ไม่แตกต่างกับน้ำหนักของฝักกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 (25.93±12.89 กรัม) ชุดควบคุมที่ 2 (แช่สาร พ่นน้ำ) (24.23±11.12 กรัม) และน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 (22.45±5.57 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำหนักฝักกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 3 (21.17±16.80 กรัม) และสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300 (19.91±9.34 กรัม) ในขณะที่ฝักกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีน้ำหนักเฉลี่ยของฝักน้อยที่สุด (2.18±4.88 กรัม) ซึ่งไม่แตกต่างกันกับฝักกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500 (14.31±8.75 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 7 สามารถสรุปได้ว่า น้ำส้มควันไม้เหมาะแก่การใช้เพื่อช่วยส่งเสริมการงอกและการเร่งการเจริญเติบโตของรากอย่างมีนัยสำคัญ [16]

4. สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่มีต่อการการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียวได้ผลสรุปดังนี้

เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีอัตราการงอกของรากมากที่สุด และเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีอัตราการงอกน้อยที่สุด

เมื่อทำการเพาะเมล็ดที่งอกลงภาชนะเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่า เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100 มีความยาวของรากสูงสุดและเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500 มีความยาวรากต่ำที่สุด

เมื่อนำเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวแช่ในสารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน และปลูกลงในถาดเพาะปลูกเป็นระยะเวลา 15 วัน พบว่า ต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวที่แช่น้ำมีการเจริญเติบโตดีที่สุดในถาดเพาะปลูก ซึ่งสังเกตได้จากความสูงของต้นกล้าที่มีความสูงมากที่สุด และต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีการเจริญเติบโตน้อยที่ที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่าสารละลายปุ๋ยที่มีความเข้มข้นมากเกินไปจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียว ทำให้ความสูงของต้นกล้าที่แช่ด้วยสารละลายปุ๋ยมีความสูงต่ำที่สุด

เมื่อทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 43 วัน โดยทำการฉีดพ่นสารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบเขียวที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300 มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากความสูงและจำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่มีความสูง และจำนวนใบสูงสุด แต่ต้นกระเจี๊ยบชุดควบคุมพ่นน้ำ มีการเจริญเติบโตที่ต่ำที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากต้นกระเจี๊ยบเขียวชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีความสูงของต้น และจำนวนใบของต้นต่ำที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่า ปุ๋ยเคมีจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตได้ดีกว่าปุ๋ยอินทรีย์ แต่เมื่อเทียบตามสถิติแล้วปุ๋ยเคมีกับสารสกัดน้ำส้มควันไม้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียวลงแปลงทดลองเป็นระยะเวลา 43 วัน โดยทำการฉีดพ่นสารละลายน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน พบว่า ต้นกระเจี๊ยบที่พ่นด้วยสารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100 มีจำนวนฝักและน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด และต้นกระเจี๊ยบเขียวชุดควบคุมที่ 1 (แช่น้ำ พ่นน้ำ) มีจำนวนฝักและน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัยนี้

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] คริษฐ์สพล หนูพรหม ศรายุทธ แก้วอาภรณ์ ศรัณยู เนียมรินทร์ และอดิศักดิ์ สิงสุด. 2559. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอคโคลี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24: 469-478.

[2] วีณา นิลวงค์. 2562. ผลจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ผักกาดหัว และคะน้า. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 21: 95-103.

[3] วสันต์ กฤษฎารักษ์. 2544. การปลูกผัก. สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น, นนทบุรี

[4] พิมพร มนเทียรอาสน์ ภูสิต ปุกมณี และอัจฉรา แกล้วกล้า. 2550. การวิเคราะห์องค์ประกอบบางชนิดในเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว. รายงานวิจัย. ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

[5] พิสมัย พลพวก. 2547. การศึกษาสูตรสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสม และค่าวิกฤตของธาตุอาหารในใบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวในการปลูกกับทราย. รายงานวิจัย. สาขาวิชาปฐพีศาสตร์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

[6] ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก คนางค์ หิรัญยัษฐิติ และเยาวพา จิระเกียรติกุล. 2558. ผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำไผ่ใจแอ้น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4: 75-80.

[7] วนิดา วัฒนพายัพกุล. 2558. ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวหอมมะลิ. วารสารเกษตร 31(3): 269-279.

[8] ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์ อนุชา ทะรา และปิยวัตณ์ จามรโชติสิน. 2554. การทำน้ำส้มควันไม้. สถานีวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรตราด. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[9] จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต และอิมรอน อาลีมามะ. 2559. ผลของปุ๋ยต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1: 23-30.

[10] Adekiya, A.O., T.M. Agbede, C.M. Aboyeji, O. Dunsin and J.O. Ugbe. 2019. Green manures and NPK fertilizer effects on soil properties, growth, yield, mineral and vitamin C composition of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences 18: 218-223.

[11] Moyin-Jesu, E.I. 2007. Use of plant residues for improving soil fertility, pod nutrients, root growth and pod weight of okra (*Abelmoschus esculentum* L). Bioresource Technology 98: 2057-2064.

[12] Prayoonrat, P and P. Sornwitee. 2006. Effect of wood vinegar on growth of chinese cabbage (*Brassica chinensis*). Burapha Sci. 1: 86-91.

[13] อัญชลี สวาสดิ์ธรรม ปรียานุช เพ็งอุดม วิจิตรา รุ่งศรี และ กนกพร สุภฤทธิ์. 2559. ผลของน้ำส้มควันไม้ และสารสกัดแมงลักคาที่มีต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาลูกผสม. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3: 10-16.

[14] นิตยา ผกามาศ และลือพงษ์ ลือนาม. 2555. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่างชนิดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

[15] Mungkunkamchao, T., T. Kesmala, S. Pimratch, B. Toomsan and D. Jothityangkoona. 2013. Wood vinegar and fermented bioextracts: Natural products to enhance growth and yield of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Scientia Horticulturae 154: 66-72.

[16] บุญแสน เดียวนุกูลธรรม. 2552. การศึกษาผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ปรับปรุงดินเพื่อปลูกคะน้า. งานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ตารางที่ 1 อัตราการงอกของเมล็ดกระเจี๊ยบ (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ระยะเวลา (วัน)	อัตราการงอกของเมล็ด (ร้อยละ)						
	แช่น้ำ	น้ำส้มควันไม้			ปุ๋ยสูตรเสมอ		
		1:500	1:300	1:100	1:500	1:300	1:100
1	61.65±2.64^{abA}	60±5.85^{abA}	73.35±2.08^{abA}	76.65±3.05^{aA}	51.65±2.08^{bcA}	55±1.52^{abcA}	28.35±1.53^{cA}
2	68.35±2.31^{abA}	65±5.29^{abA}	76.65±1.15^{aA}	81.65±4.04^{aA}	55±2.65^{abA}	63.35±0.58^{abA}	43.35±1.53^{bA}
3	68.35±2.31	65±5.29	76.65±1.15	81.65±4.04	55±2.65	63.35±0.58	43.35±1.53
4	68.35±2.31	65±5.29	76.65±1.15	81.65±4.04	55±2.65	63.35±0.58	43.35±1.53
5	68.35±2.31	65±5.29	76.65±1.15	81.65±4.04	55±2.65	63.35±0.58	43.35±1.53
6	68.35±2.31	65±5.29	76.65±1.15	81.65±4.04	55±2.65	63.35±0.58	43.35±1.53
7	68.35±2.31	65±5.29	76.65±1.15	81.65±4.04	55±2.65	63.35±0.58	43.35±1.53

หมายเหตุ ^{abc}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ABC}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 ความยาวรากที่งอกของเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ระยะเวลา (วัน)	ความยาวของรากกระเจี๊ยบเขียวที่งอก (เซนติเมตร)						
	แช่น้ำ	น้ำส้มควันไม้			ปุ๋ยสูตรเสมอ		
		1:500	1:300	1:100	1:500	1:300	1:100
1	0.60±0.06^{aC}	0.52±0.05^{abB}	0.50±0.03^{abD}	0.52±0.06^{abB}	0.54±0.08^{abC}	0.47±0.11^{abC}	0.41±0.12^{bC}
2	0.71±0.08^{aC}	0.65±0.09^{aB}	0.75±0.04^{aCD}	0.68±0.21^{aD}	0.78±0.26^{aB}	0.74±0.12^{aBC}	0.64±0.11^{aC}
3	1.40±0.17^{aB}	1.50±0.37^{aB}	1.39±0.62^{aBCD}	1.47±0.51^{aC}	1.06±0.26^{aB}	1.63±0.58^{aB}	1.27±0.52^{aBC}
4	1.43±0.19^{aB}	1.49±0.25^{aB}	1.43±0.59^{aBCD}	1.48±0.58^{aC}	1.08±0.27^{aB}	1.66±0.63^{aB}	1.27±0.52^{aBC}
5	3.85±0.39^{aA}	3.20±1.24^{abA}	1.96±0.55^{bABC}	3.07±0.50^{abB}	2.05±0.88^{abA}	3.34±0.56^{abA}	2.78±0.50^{abAB}
6	3.85±0.39^{aA}	3.76±0.92^{aA}	2.54±1.01^{abAB}	3.55±0.30^{abB}	2.05±0.88^{bA}	3.69±0.85^{abA}	3.07±1.35^{abA}
7	3.85±0.39^{aA}	3.95±0.93^{aA}	2.69±0.99^{abA}	4.36±0.02^{aA}	2.05±0.88^{bA}	4.04±0.88^{aA}	3.79±1.62^{aA}

หมายเหตุ ^{abc}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

^{ABC}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

ตารางที่ 3 ความสูงของกล้ากระเจี๊ยบเขียว (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงของต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียว (เซนติเมตร)						
	แช่น้ำ	น้ำส้มควันไม้			ปุ๋ยสูตรเสมอ		
		1:500	1:300	1:100	1:500	1:300	1:100
3	11.29 ± 0.68^{abA}	11.03 ± 0.27^{abC}	10.59 ± 0.16^{abD}	10.59 ± 0.03^{abE}	11.60 ± 0.85^{aB}	11.28 ± 0.74^{abB}	9.91 ± 1.48^{bA}
6	12.32 ± 0.90^{aAC}	11.77 ± 0.85^{abBC}	11.55 ± 0.18^{abC}	11.41 ± 0.13^{abD}	12.36 ± 1.12^{aAB}	12.71 ± 0.58^{aAB}	10.26 ± 1.61^{bA}
9	13.26 ± 0.76^{aBC}	12.49 ± 0.85^{aB}	12.52 ± 0.37^{aB}	12.21 ± 0.08^{aC}	13.04 ± 1.16^{aAB}	12.67 ± 0.76^{aAB}	11.46 ± 2.02^{aA}
12	13.95 ± 0.55^{aB}	12.49 ± 0.85^{aB}	12.52 ± 0.37^{aB}	12.85 ± 0.31^{aB}	13.38 ± 1.00^{aAB}	13.00 ± 0.84^{aAB}	12.46 ± 1.05^{aA}
15	15.36 ± 0.32^{aA}	15.09 ± 0.12^{aA}	14.88 ± 0.36^{abA}	15.00 ± 0.38^{aA}	14.19 ± 0.96^{abA}	13.97 ± 1.35^{abA}	12.79 ± 2.44^{bA}

หมายเหตุ ^{abc}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ABC}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียว (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ระยะเวลา (วัน)	ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียว (เซนติเมตร)							
	แช่น้ำพ่นน้ำ	แช่สารพ่นน้ำ	น้ำส้มควันไม้			ปุ๋ยสูตรเสมอ		
			1:500	1:300	1:100	1:500	1:300	1:100
1	4.2±1.92^{aF}	5.2±0.44^{aG}	5.2±1.30^{aG}	5.4±0.41^{aF}	5.1±1.47^{aG}	4.8±0.83^{aG}	5.6±0.54^{aG}	4.6±1.38^{aF}
6	7.4±1.14^{cE}	9.6±0.54^{abF}	9.8±1.03^{aF}	8.6±0.54^{abcF}	9.1±1.03^{abF}	8.6±0.96^{abcF}	10±0^{aF}	8.3±1.68^{bcF}
12	10.4±0.90^{cE}	14.9±1.43^{abE}	14±1.22^{abE}	13.3±2.28^{bE}	14.32±1.18^{abE}	13.86±1.77^{abE}	16.3±1.85^{aE}	14.6±2.40^{abE}
18	15.8±1.30^{bD}	24.2±2.59^{aD}	26±2.23^{aD}	23.9±3.17^{aD}	25.8±0.83^{aD}	25.5±2.62^{aD}	27.6±3.28^{aD}	25.5±3.35^{aD}
24	25.1±2.07^{eC}	35.2±3.56^{bcC}	30±2.12^{dC}	32.4±4.39^{cdC}	35.2±1.78^{bcC}	37±1.87^{abC}	39.16±1.27^{aC}	33.8±3.70^{bcC}
36	36±1^{eB}	54.8±5.93^{abcB}	51.56±4.17^{bcdB}	47.2±6.26^{dB}	47±8.24^{cdB}	57.9±1.34^{abB}	61±5.78^{aB}	56.6±6.22^{abcB}
42	62±2.82^{dA}	90.4±0.90^{bA}	83.2±2.94^{cA}	89.2±1.30^{bA}	84.2±1.64^{bA}	91±1.41^{bA}	100.4±4.159^{aA}	98.8±3.89^{aA}

หมายเหตุ ^{abc}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

^{ABC}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 5 จำนวนใบของต้นกระเจี๊ยบเขียว (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ระยะเวลา (วัน)	จำนวนใบ (ใบ)							
	แช่น้ำ พ่นน้ำ	แช่สาร พ่นน้ำ	น้ำส้มควันไม้			ปุ๋ยสูตรเสมอ		
			1:500	1:300	1:100	1:500	1:300	1:100
1	0.8 ± 1.68^{bG}	2 ± 0^{aF}	2 ± 0^{aG}	2 ± 0^{aF}	2 ± 0^{aF}	2 ± 0^{aG}	2 ± 0^{aG}	2 ± 0^{aF}
6	3.6 ± 1.39^{bEF}	4.6 ± 0.54^{abEF}	5 ± 0.70^{aF}	4.6 ± 0.54^{abEF}	4.6 ± 0.54^{abEF}	5.4 ± 0.89^{aF}	4.8 ± 1.09^{aF}	5.2 ± 1.30^{aEF}
12	6 ± 4.28^{bE}	7 ± 1^{abE}	7 ± 1.58^{abE}	7.2 ± 1.30^{abE}	8 ± 0.70^{abE}	8.4 ± 1.51^{aE}	7.2 ± 1.92^{abE}	8.6 ± 2.60^{aE}
18	12.2 ± 6.94^{bD}	14.8 ± 1.92^{abD}	13 ± 1.58^{bD}	14.2 ± 3.56^{bD}	14.2 ± 1.48^{bD}	19.4 ± 3.97^{aD}	19.2 ± 5.35^{aD}	13.6 ± 3.13^{bD}
24	22.2 ± 6.39^{dC}	25.4 ± 4.61^{bcdC}	26.6 ± 0.54^{abcdC}	22.6 ± 2.88^{dC}	31 ± 2.34^{aC}	29.8 ± 0.83^{abC}	27.4 ± 2.88^{abcC}	24.8 ± 3.42^{cdC}
36	30.8 ± 10.82^{cB}	31.4 ± 4.27^{cB}	38.6 ± 1.14^{abB}	36.2 ± 3.56^{bB}	38 ± 2.23^{abB}	41 ± 1.73^{aB}	39.6 ± 3.13^{abB}	40.4 ± 1.67^{abB}
42	50.6 ± 1.34^{dA}	41.4 ± 1.81^{bcA}	52.6 ± 0.54^{bA}	50.6 ± 1.67^{bcA}	49.4 ± 0.89^{cA}	50.2 ± 1.09^{aA}	59 ± 1.22^{aA}	58.2 ± 2.68^{aA}

หมายเหตุ abc... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวนอนมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$)

ABC... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq0.05$)

ตารางที่ 6 จำนวนฝักต่อต้นของกระเจี๊ยบเขียว (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ชุดทดลอง	จำนวนของฝักกระเจี๊ยบเขียว (ฝักต่อต้น)
ชุดควบคุมที่ 1 แช่น้ำ พ่นน้ำ	0.2±0.45[c]
ชุดควบคุมที่ 2 แช่สาร พ่นน้ำ	1.6±0.55[ab]
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500	1.2±0.45[b]
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300	1.6±0.55[ab]
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100	1.6±0.55[ab]
สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500	1.8±0.84[ab]
สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300	1.4±0.89[b]
สารละลายปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100	2.4±0.55[a]

หมายเหตุ [abc]... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยของฝักต่อต้นกระเจี๊ยบเขียว ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ชุดทดลอง	น้ำหนักของฝักกระเจี๊ยบเขียว (กรัมต่อต้น)
ชุดควบคุมที่ 1 แช่น้ำ พ่นน้ำ	2.18 ± 4.88^{c}
ชุดควบคุมที่ 2 แช่สาร พ่นน้ำ	24.23 ± 11.12^{ab}
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:500	14.31 ± 8.75^{bc}
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:300	19.91 ± 9.34^{b}
สารละลายน้ำส้มควันไม้ที่อัตราส่วน 1:100	22.45 ± 5.57^{b}
ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:500	25.93 ± 12.89^{ab}
ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:300	21.17 ± 16.80^{b}
ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ที่อัตราส่วน 1:100	36.47 ± 3.47^{a}

หมายเหตุ ^{abc}... หมายถึง อักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$)

ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร

กิตติพงษ์ ฟุ่มเฟือย*
พรสิน สุภวาลย์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
**6010122104033ohae@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นคนในเขตกรุงเทพมหานครที่ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่าง คือ คนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน โดยสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .803 ถึง .913 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ANOVA และ Bonferroni

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามโดยภาพรวมอยู่ในระดับสำคัญมากด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และความคิดเห็นทุกด้านอยู่ในระดับสำคัญมาก โดยความคิดเห็นที่มีระดับความสำคัญสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ด้านผู้ให้บริการด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.543 **2)** จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุของความสำคัญของความคิดเห็นทุกด้านพร้อมกัน พบว่า เพศ อายุ อาชีพที่แตกต่างกันให้ความสำคัญกับปัจจัยทุกด้านพร้อมกันแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แต่สถานภาพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกันให้ความสำคัญกับความคิดเห็นทุกด้านพร้อมกันไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ : ศัลยกรรมเสริมความงาม, ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงาม

1. บทนำ

จากสุภาษิตในสมัยโบราณของไทย กล่าวว่า “ไก่งามเพราะขน คนงามเพราะแต่ง” สิ่งสวยงามมักจะไม่มีความสมบูรณ์ ความสวยความงามจึงจำเป็นต้องตกแต่งเพิ่มเติม นับเป็นอีกหนึ่งความต้องการของผู้บริโภคในสังคมยุคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับความสวยความงามและมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในอนาคตความสวยงามได้เป็นคุณค่าทางสังคมที่ได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งจากเดิมผู้ที่ให้ความสนใจในด้านความสวยความงามมักเป็นกลุ่มผู้หญิงหรือผู้ที่ต้องใช้ภาพลักษณ์ในสายอาชีพได้มีการขยายวงกว้างไปยังกลุ่มผู้ชาย และเพศทางเลือกเพิ่มมากขึ้นเนื่องมาจากวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงไป มีการติดต่อสื่อสารกับโลกภายนอกมากขึ้นเพื่อการเข้าสังคม และการติดต่อเพื่อธุรกิจเล็งเห็นได้ว่าไม่ว่าเพศใดก็ล้วนแต่ให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ภายนอกการทำศัลยกรรมความงามจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากโดยผู้บริโภคที่มีลักษณะวัตถุนิยมสูง (Materialism) มีแนวโน้มในการมองร่างกายเป็นเสมือนวัตถุ (Objects) การปรับสภาพร่างกายให้ดูดีโดดเด่นด้วยการทำศัลยกรรม มีผลทำให้ผู้คนรู้สึกว่าตนมีคุณค่าและเกิดความภาคภูมิใจในรูปลักษณ์ของตนเองอีกทั้งค่านิยมจากประเทศเกาหลีกระแสความนิยมชมชอบดารานักแสดงที่มีหน้าตาสวยงามซึ่งดารานักแสดง

เหล่านั้นต่างยอมรับว่าผ่านการทำศัลยกรรมเสริมความงามมาแล้วมีแนวโน้มที่จะเข้ารับการทำศัลยกรรมซ้ำหลายครั้ง เสมือนเป็นผู้เสพติดศัลยกรรมทำให้ผู้บริโภคนิยมใช้บริการศัลยกรรมตกแต่งความงามและเข้ารับการแก้ไขเพิ่มมากขึ้น

เนื่องด้วยการให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ภายนอกดังกล่าว ทำให้ธุรกิจเสริมความงามในภูมิภาคเอเชียได้รับความนิยมทั้งนี้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายจากเดิมที่เน้นลูกค้าผู้หญิง แต่ปัจจุบันกลุ่มลูกค้าผู้ชายและเพศทางเลือกต่างก็ให้ความสนใจกับการศัลยกรรมเสริมความงามเพื่อเพิ่มบุคลิกภาพให้ดูดีขึ้นและยังช่วยแก้ไขจุดบกพร่องเดิมของผู้บริโภคได้ จึงส่งผลให้มูลค่าตลาดเสริมความงามทั่วโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปัจจัยหลายด้าน ทั้งความต้องการมีรูปร่างหน้าตาที่ดีเพื่อสร้างความมั่นใจ ความต้องการเป็นที่ยอมรับในกลุ่มเพื่อน หรือจากคนรอบข้าง ปัจจัยด้านพฤติกรรมเลียนแบบนักร้อง นักแสดง รวมทั้งการรับ วัฒนธรรมจากต่างชาติโดยเฉพาะประเทศเกาหลี ธุรกิจด้านความงาม เป็นธุรกิจ ที่มีมูลค่าตลาดสูงมาก และมีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการศัลยกรรมของคนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงพฤติกรรม ทัศนคติ และปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการศัลยกรรมเสริมความงาม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานการวิจัย

งานวิจัยนี้มีสมมติฐาน คือ ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกันให้ความสำคัญกับความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรม เสริมความงามด้านค่านิยมทางสังคม ด้านค่านิยมทางจิตใจ ด้านผู้ให้บริการ ด้านบุคคล และด้านราคาแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน
2. ตัวแปรตาม คือ ด้านค่านิยมทางสังคม ด้านค่านิยมทางจิตใจ ด้านผู้ให้บริการ ด้านบุคคล และด้านราคา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ บุคคลทั่วไปที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครที่ไม่ทราบจำนวนแน่นอน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ บุคคลทั่วไปที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คนโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิดสำรวจรายการ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามเป็นมาตรอัตราส่วนแบบประมาณค่า 5 ระดับ คือ สำคัญมากที่สุด สำคัญมาก สำคัญปานกลาง สำคัญน้อย สำคัญน้อยที่สุด ตามลำดับ โดยมีด้านค่านิยมทางสังคม ด้านค่านิยมทางจิตใจ ด้านผู้ให้บริการ ด้านบุคคล และด้านราคาเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร มีค่าดัชนีความสอดคล้องของ ข้อคำถามตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามโดยวิธีครอนบาคด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่า รายด้านมีดังนี้ ด้านค่านิยมทางสังคมเท่ากับ 0.877 ด้านค่านิยมทางจิตใจเท่ากับ 0.832 ด้านบุคคลที่มีอิทธิพลเท่ากับ 0.918 ด้านผู้ให้บริการเท่ากับ 0.803 และด้านราคาเท่ากับ 0.852

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นข้อคำถามปลายเปิด

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติเชิงพรรณนา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ คือ ข้อมูลความถี่ และร้อยละ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามแนวคิดของเบส (Best. 1997: 147) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง สำคัญมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง สำคัญมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง สำคัญปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง สำคัญน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมติฐาน

ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการศัลยกรรมจำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ใช้ MANOVA ANOVA และ Bonferroni โดยกำหนดไว้ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้พร้อมทั้งรับแบบสอบถามกลับคืน

2. ผู้วิจัยตรวจสอบแบบสอบถามทุกฉบับให้มีความสมบูรณ์เพื่อทำการบันทึกข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดและทำการลงรหัส จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงาม

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงาม

ความคิดเห็น	$\bar{x}$	SD	แปลผล
ด้านค่านิยมทางสังคม	4.10	0.697	สำคัญมาก
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	4.10	0.609	สำคัญมาก
ด้านผู้ให้บริการ	4.39	0.543	สำคัญมาก
ด้านบุคคล	3.72	0.928	สำคัญมาก
ด้านราคา	3.87	0.576	สำคัญมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามโดยภาพรวมอยู่ในระดับสำคัญมาก ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และความคิดเห็นทุกด้านอยู่ในระดับสำคัญมาก โดยความคิดเห็นที่มีระดับความสำคัญสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ด้านผู้ให้บริการด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.543

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการทำ ศัลยกรรมเสริมความงามจำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุของความสำคัญของความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามทุกด้านพร้อมกัน

ตัวแปรอิสระ	Wilks'Lambda	Multivariate *F*	*p*-value
เพศ	0.970	2.334	.042
อายุ	0.921	2.127	.007
สถานภาพ	0.974	1.000	.441
ระดับการศึกษา	0.962	1.473	.145
อาชีพ	0895	2.152	.002
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	0.977	0.896	.536

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุของความสำคัญของความคิดเห็นทุกด้านพร้อมกันในตารางที่ 2 พบว่า เพศ อายุ อาชีพที่แตกต่างกันให้ความสำคัญกับความคิดเห็นทุกด้านพร้อมกันแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แต่สถานภาพ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่แตกต่างกันให้ความสำคัญกับความคิดเห็นทุกด้านพร้อมกันไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านดังตารางที่ 3 พบว่า เพศที่แตกต่างกันให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการ ด้านบุคคลแตกต่างกัน อายุที่แตกต่างกันให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลแตกต่างกัน ระดับการศึกษาที่แตกต่างกันให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมแตกต่างกัน และอาชีพที่แตกต่างกันให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคม ด้านค่านิยมทางจิตใจ และด้านบุคคลแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธี Bonferroni พบว่า อายุ 18 - 21 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าอายุ 31 - 35 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 อายุ 26 - 30 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลต่ำกว่าอายุ 31 - 35 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ อายุ 26 - 30 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่าอายุ 18 - 21 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญด้านผู้ให้บริการสูงกว่าระดับสูงกว่าปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และระดับ สูงกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่าระดับ ต่ำกว่าปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสำคัญของความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามรายด้าน

ความคิดเห็น	*Type III SS*	*df*	*MS*	*F*	*p*-value
เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	0.020	1	0.020	0.043	.837
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	0.419	1	0.419	1.158	.283
ด้านผู้ให้บริการ	1.330	1	1.330	4.664	.031*
ด้านบุคคล	4.254	1	4.254	5.350	.021*
ด้านราคา	0.182	1	.182	0.547	.460
อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	3.336	3	1.112	2.409	.067
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	1.574	3	0.525	1.451	.227
ด้านผู้ให้บริการ	1.765	3	0.588	2.062	.105
ด้านบุคคล	12.239	3	4.080	5.130	.002*
ด้านราคา	0.486	3	0.162	0.487	.692
สถานภาพของการท่องเที่ยวของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	0.849	2	0.425	0.920	.399
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	0.567	2	0.238	0.784	.457
ด้านผู้ให้บริการ	0.926	2	0.463	1.623	.199
ด้านบุคคล	1.065	2	.532	0.670	.513
ด้านราคา	0.474	2	0.237	0.713	.491
ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	3.198	2	1.599	3.464	.032*
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	1.770	2	0.885	2.448	.088
ด้านผู้ให้บริการ	0.739	2	0.369	1.295	.275
ด้านบุคคล	1.725	2	0.863	1.085	.339
ด้านราคา	0.295	2	0.148	0.444	.642
อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	8.443	4	2.111	4.573	.001*
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	4.257	4	1.132	3.130	.015*
ด้านผู้ให้บริการ	2.112	4	0.528	1.851	.118
ด้านบุคคล	18.063	4	4.516	5.678	.000*
ด้านราคา	2.323	4	0.581	1.746	.139
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม					
ด้านค่านิยมทางสังคม	0.291	2	0.146	0.316	.729
ด้านค่านิยมทางจิตใจ	0.522	2	0.261	0.721	.487
ด้านผู้ให้บริการ	1.332	2	0.666	2.335	.098
ด้านบุคคล	1.675	2	0.837	1.053	.350
ด้านราคา	0.324	2	0.162	0.487	.615

หมายเหตุ : * หมายถึงมีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านคค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าพนักงานบริษัทเอกชน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมสูงกว่าอาชีพรับจ้างทั่วไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางจิตใจสูงกว่าอาชีพรับจ้างทั่วไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05 อาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัว ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลต่ำกว่าอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่านักเรียน/นักศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า รายได้ 10,000 - 30,000 บาทต่อเดือน ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางจิตใจสูงกว่ารายได้ 30,001 บาทขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05

การอภิปรายผล

1. ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงาม พบว่า ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในกรุงเทพมหานคร มี 5 ด้าน คือ ด้านค่านิยมทางสังคม ด้านค่านิยมทางจิตใจ ด้านผู้ให้บริการ ด้านบุคคล และด้านราคา ดังนี้

ความคิดเห็นด้านค่านิยมทางสังคม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมาก พบว่าศัลยกรรมความงามช่วยให้ประสบความสำเร็จในการทำงานอยู่ในเกณฑ์การวิเคราะห์ผลระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุมลวดี แสนโยชน์ (2555) และ Rokeach (1983) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ค่านิยมทางสังคมส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจทำศัลยกรรมความงามในปัจจุบันการทำศัลยกรรมความงามมีผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันที่ดีขึ้นทำให้เข้าสังคมได้ง่าย และช่วยให้หางานได้ง่ายขึ้น

ความคิดเห็นด้านค่านิยมทางจิตใจ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมาก พบว่าศัลยกรรมความงาม ช่วยทำให้ท่านรู้สึกมั่นใจเมื่อได้พบปะกับบุคคลอื่น อยู่ในเกณฑ์การวิเคราะห์ผลระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย (2549) และ Rokeach (1983) ซึ่งสามารถอธิบายได้ ว่า ค่านิยมทางจิตใจส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจทำศัลยกรรมความงามเพราะทำให้รู้สึกมั่นใจเมื่อได้ พบปะกับบุคคลอื่นช่วยทำให้ตนเองรู้สึกมีคุณค่าและภาคภูมิใจ

ความคิดเห็นด้านผู้ให้บริการ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้เป็นอันดับแรก พบว่าท่านทำศัลยกรรมความงาม เพราะต้องการสร้างความมั่นใจให้กับตนเองอยู่ในเกณฑ์การวิเคราะห์ผลระดับมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย (2549) และ Rokeach (1983) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ค่านิยมทางจิตใจส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจทำศัลยกรรมความงามเพราะทำให้รู้สึกมั่นใจเมื่อได้พบปะกับบุคคลอื่น

ความคิดเห็นด้านบุคคล ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมาก พบว่าบุคคลในครอบครัวแนะนำ/จูงใจให้ทำศัลยกรรมความงามอยู่ในเกณฑ์การวิเคราะห์ผลระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2558) และ Maslow (1980) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าอิทธิพลจากบุคคลใกล้ชิด จากเพื่อนหรือคนรู้จัก/แนะนำจูงใจให้ทำศัลยกรรมความงาม แฟนหรือคนรักแนะนำ/จูงใจให้ ทำศัลยกรรมความงาม, บุคคลในครอบครัวแนะนำ/จูงใจให้ทำศัลยกรรม

ความคิดเห็นด้านราคา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในระดับมาก พบว่ามาตรฐานของราคาทำศัลยกรรมแต่ละคลินิกอยู่ในเกณฑ์การวิเคราะห์ผลระดับมาก เนื่องจากแต่ละคลินิกราคาจะไม่แตกต่างกันมากจึงทำให้เป็นราคาที่เป็นมาตรฐานของการทำศัลยกรรม

4. สรุปผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับสำคัญมาก โดยปัจจัยที่มีคะแนนความสำคัญสูงสุด คือ ด้านผู้ให้บริการอยู่ในระดับสำคัญมาก ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.543

2. เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามทั้ง 5 ด้านพร้อมกัน พบว่า อายุ 18 - 21 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าอายุ 31 - 35 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 อายุ 26 - 30 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลต่ำกว่าอายุ 31 - 35 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และอายุ 26 - 30 ปี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่าอายุ 18 - 21 ปี ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าระดับปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญด้านผู้ให้บริการสูงกว่าระดับสูงกว่าปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่าระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมต่ำกว่าพนักงานบริษัทเอกชน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางสังคมสูงกว่าอาชีพรับจ้างทั่วไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางจิตใจสูงกว่าอาชีพรับจ้างทั่วไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05 อาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัว ให้ความสำคัญต่อด้านผู้ให้บริการต่ำกว่าข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นักเรียน/นักศึกษา ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลต่ำกว่าอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ข้าราชการ/พนักงาน/ลูกจ้าง ให้ความสำคัญต่อด้านบุคคลสูงกว่านักเรียน/นักศึกษา ที่ระดับนัยสำคัญ .05

พบว่า รายได้ 10,000 - 30,000 บาทต่อเดือน ให้ความสำคัญต่อด้านค่านิยมทางจิตใจสูงกว่ารายได้ 30,001 บาทขึ้นไป ที่ระดับนัยสำคัญ .05

5. เอกสารอ้างอิง

[1] จุฑารัตน์ เอื้ออำนวย. 2549. **จิตวิทยาสังคม.** กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. 2548. **จิตวิทยาบริการ.** กรุงเทพมหานคร. อดุลพัฒนกิจ.

[3] สุมลวดี แสนโยชน์. 2555. **พฤติกรรมมนุษย์ – ปัจจัยพื้นฐานด้านสังคมวิทยา.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.novabizz.com/NovaAce/Behavior.htm

[4] Best, J. W. (1997*). Research in education.* New York, NJ: Prentice-Hall.

[5] Rokeach 1983. เข้าถึงได้จาก : http://www.researchgate.net/Publication/301346859_Human_Values_and_Pro-Evironmental_Behavior

[6] Maslow 1980. เข้าถึงได้จาก : https://link.springer.com/Article/10.1007/BF00305612

การเตรียมแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง จากกากของข้าวเม่าที่ผ่านการสกัดโดยวิธีการหมัก

Preparation of Makeup Remover Pads from Marc of Macerated Pounded Unripe Rice

ณัฐฑริกา ฝั่งสระ (Nattarika Fangsra)[1*]
สุริญญา รินรัมย์ (Surinya Rinram)[2]

[1,2]นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
[1]nattarika.snat@pnru.ac.th*
[2]surinya.suri@pnru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์ของเหลือจากกระบวนการสกัดโดยวิธีการหมักข้าวเม่าโดยการเตรียมให้อยู่ในรูปแบบแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางและทดสอบประสิทธิภาพเทียบกับการทำความสะอาดเครื่องสำอางด้วยสำลี ในการขึ้นรูปแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางเตรียมจากการหาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวเจ้าและกากข้าวเม่า โดยอัตราส่วนน้ำหนักที่สามารถขึ้นรูปได้คือ แป้งข้าวเจ้า:กากข้าวเม่า เท่ากับ 8:2 และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางถูกตำรับขึ้นและทดสอบความเป็นกรด-ด่าง โดยค่าความเป็นกรด-ด่างที่ประเมินได้คือ 4.55±0.02 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดเครื่องสำอาง (ลิปสติกและบลัชออน) ถูกทดสอบบนหนังหมู โดยเปรียบเทียบระหว่างการเช็ดด้วยแผ่นทำความสะอาดผสมกากข้าวเม่าและสำลีชุบผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ผลการทดสอบพบว่าการทำความสะอาดเครื่องสำอางทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่เมื่อทดสอบความลื่น พบว่าแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางมีความลื่นมากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สรุปได้ว่ากากข้าวเม่าสามารถเป็นส่วนผสมทางเลือกในแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง

Abstract

The objectives of this research were to utilize marc of macerated pounded unripe rice by preparing it into makeup remover pads, and to evaluate its efficacy compared to removing makeup by cotton. Makeup remover pads were prepared from rice flour and the marc in the ratio of 8:2. And liquid makeup remover is formulated, and its pH was 4.55 ± 0.02. The efficacy of makeup cleansing (Lipstick and Blush) was investigated on porcine skin. The results showed that there was no statistically significant difference ($p < 0.05$) between the makeup cleansing pads and cotton. It was found that the makeup remover wipes were more slippery and statistically significant different ($p < 0.05$). In conclusion, the marc can be an alternative ingredient in makeup remover pads.

คำสำคัญ : แผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง กาก ข้าวเม่า วัดความลื่น

Keywords : Makeup Remover Wipes, Marc, Pounded Unripe Rice, Slipperiness Measurement

1. บทนำ

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญสำหรับผู้บริโภคที่แต่งหน้าในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันเครื่องสำอางสำหรับการตกแต่งใบหน้าล้วนมีส่วนผสมที่มุ่งหวังให้ผลิตภัณฑ์ติดทนบนใบหน้า จึงทำให้การล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ประเภทสบู่อาจไม่เพียงพอต่อการทำความสะอาด ซึ่งจะเห็นได้ว่ามูลค่าตลาดของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจากปี 2014 (721 ล้านบาท) เติบโตขึ้นร้อยละ 44 ในปี 2015 (1,000 ล้านบาท) [1] ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางในท้องตลาดมีหลากหลายรูปแบบ แต่ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางรูปแบบของเหลวและแบบแผ่นเป็นที่นิยม โดยมีรายงานจาก Grand View Research (2019) ว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางมีมูลค่าทางการตลาดในปี 2018 สูงถึง 1.8 ล้านดอลลาร์สหรัฐ [2]

ข้าวเม่า เป็นข้าวที่แฝงไปด้วยภูมิปัญญาและวัฒนธรรม ในอดีตมีประเพณีที่เกี่ยวข้องกับข้าวมากกมาย ร่วมถึงประเพณีตำข้าวเม่า เป็นพิธีที่ทำให้ชาวบ้านได้มีกิจกรรมร่วมกันเป็นการสานสัมพันธ์ในชุมชนผ่านการทำข้าวเม่าอีกทั้งยังเป็นการสืบสานภูมิปัญญาของท้องถิ่น [3] โดยข้าวเม่าในแต่ละพื้นที่จะมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการสืบทอดภูมิปัญญาในแต่ละพื้นที่ และข้าวที่นำมาทำข้าวเม่า อาจเป็นข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าที่อยู่ในช่วงตั้งท้อง ซึ่งเป็นระยะที่ผ่านระยะน้ำนม เมล็ดข้าวไม่อ่อนหรือแก่เกินไป [4]

ในกระบวนการสกัดโดยวิธีการหมัก (Maceration) มักเกิดกาก (Marc) หรือ ของเหลือจากการสกัด และโดยปกติมักถูกนำไปทิ้งหลังจากกระบวนการการสกัด [5] โดยผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำของเหลือจากการสกัดมาใช้ประโยชน์ โดยนำของเหลือมาเป็นส่วนประกอบในการเตรียมแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางเปรียบเทียบกับการทำความสะอาดเครื่องสำอางด้วยสำลี

2. ขั้นตอนการทดลอง

แผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางถูกเตรียมโดยนำกากข้าวเม่าบดที่ผ่านการสกัดมาอบด้วยตู้อบลมร้อน (Memmert IN110) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ข้าวเม่าบดแห้งสนิท จากนั้นชั่งกากข้าวเม่าที่อบแห้งผสมกับแป้งข้าวเจ้าด้วยอัตราส่วน 10:0 9:1 8:2 7:3 6:4 5:5 4:6 3:7 2:8 และ 1:9 ต่อจากนั้น นำส่วนผสมแป้งอัตราส่วนต่างๆ แช่ในน้ำปราศจากไอออนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อแป้งตกตะกอนลงสู่ก้นภาชนะ ใช้หลอดหยดดูดน้ำแป้งที่ใสทิ้ง แล้วนำแป้งที่ตกตะกอน มาทำการตำรับแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง โดยเทแป้งลงบนผ้าขาวบางที่ขึงบนปากหม้อกระทะไฟฟ้า เกลี่ยและทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที แล้วทำการลอกแป้งออกจากปากหม้อด้วยไม้พายพลาสติก นำไปตากแดดเป็นเวลา 20 นาที แล้วจึงนำไปผึ่งลมในที่ร่มเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง เมื่อตัวอย่างแห้ง นำไปบรรจุในถุงซิปล็อก และเก็บในที่แห้งจนกว่าจะนำมาทดลอง

ในการตำรับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ส่วนผสมทุกรายการยกเว้น Pounded Unripe Rice Extract ซื้อผ่าน www.myskinrecipes.com และสารสกัดที่ใช้ในการทดลองถูกสกัดขึ้นโดยคณะผู้วิจัย สำหรับขั้นตอนการตำรับทำได้โดยชั่งส่วนผสม ดังตารางที่ 1 ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Precisa BJ2200C) และเริ่มด้วยการผสม Deionized Water และ Disodium EDTA ให้เข้ากันดี จากนั้นเติม PEG-7 Glyceryl Cocoate และ PEG-6 Caprylic/Capric glycerides เมื่อผลิตภัณฑ์ผสมเป็นเนื้อเดียวกันเติมสารกันเสียและสารสกัดและคนให้เข้ากัน และบรรจุลงลงในขวดแก้ว จากนั้นประเมินค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์ ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (OHAUS ST3000) โดยวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2013

ตารางที่ 1 ส่วนผสมผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง

ส่วนผสม	%w/w
Deionized Water	89.18
Disodium EDTA	0.02
PEG-7 Glyceryl Cocoate	5.00
PEG-6 Caprylic/Capric glycerides	5.00
Phenoxyethanol&Chlorphenesin&Glycerin	0.70
Pounded Unripe Rice Extract	0.10

การทดสอบประสิทธิภาพของแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางเทียบกับการทำความสะอาดด้วยสำลีแผ่น โดยควบคุมการทดลองโดยใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ตำรับขึ้นในการทดลองนี้ และเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสองชนิด ได้แก่ ลิปสติก (TCE) และบลัชออน (4U2) การทดลองเริ่มจากการเตรียมหนังหมูโดยขึงไว้บนถาดสแตนเลส จากนั้นใช้ 70%v/v แอทานอล ชุบสำลีเช็ดทำความสะอาด แล้วรอให้แห้ง จากนั้นใช้ดินสอขีดเส้นแบ่งบริเวณในการทดสอบ โดยให้มีพื้นที่เท่ากับ 4 ตารางเซนติเมตรต่อช่องการทดลอง และกำหนดให้มีการทดสอบทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ได้แก่ L1 (ตัวอย่างที่ทำความสะอาดลิปสติกด้วยแผ่นทำความสะอาด) L2 (ตัวอย่างที่ทำความสะอาดลิปสติกด้วยสำลี) B1 (ตัวอย่างที่ทำความสะอาดบลัชออนด้วยแผ่นทำความสะอาด) และ B2 (ตัวอย่างที่ทำความสะอาดบลัชออนด้วยสำลี) โดยทำการเตรียมช่องสำหรับประเมินตัวอย่างละ 3 ช่อง จากนั้นทาลิปสติกในช่อง L1 และ L2 ทั้งหมด และทาบลัชออนในช่อง B1 และ B2 ทุกช่อง โดยควบคุมพื้นที่การทาด้วยตารางและปริมาณด้วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ใช้เครื่องวัดสี (3nh NR10QC) วัดค่าสีเริ่มต้นของตัวอย่างทุกช่อง และใช้สำลีชุบผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางและทาบสำลีไว้บนตัวอย่าง L1 และ B1 จากนั้นใช้ลูกตุ้มเหล็กน้ำหนัก 200 กรัม ทับไปที่แผ่นสำลี และจับเวลาเป็นเวลา 10 วินาที แล้วใช้มือลากสำลีที่ยังมีลูกตุ้มทับอยู่จนสุดแถว จากนั้นใช้ลูกตุ้มน้ำหนัก 500 กรัมทำแบบเดียวกันอีกครั้ง แล้วประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงสีหลังการเช็ด สำหรับตัวอย่าง L2 และ B2 ให้ทำการทดลองด้วยวิธีเดียวกันกับตัวอย่าง L1 และ B1 โดยค่าความแตกต่างรวมของสี (ΔE) ถูกคำนวนดังสมการที่ 1 [6]

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

โดยที่ ΔE คือ ค่าความแตกต่างรวมของสีก่อน-หลังเช็ดเครื่องสำอาง

ΔL* คือ ค่าความแตกต่างความสว่างก่อน-หลังเช็ดเครื่องสำอาง

Δa* คือ ค่าความแตกต่างสีแดง/เขียวก่อน-หลังเช็ดเครื่องสำอาง

Δb* คือ ค่าความแตกต่างสีเหลือง/น้ำเงินก่อน-หลังเช็ดเครื่องสำอาง

และข้อมูลจากการทดลองถูกทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้วย Student's t-test โดยเทียบข้อมูลระหว่างการทดสอบประสิทธิภาพการเช็ดเครื่องสำอางด้วยการใช้แผ่นทำความสะอาดและสำลี โดยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 20

การทดสอบแรงต้านหรือความฝืดในการเช็ดทำความสะอาดเครื่องสำอาง ทำได้โดยใช้เครื่องวัดสภาพผิว (Multi-probe Adaptor) และหัววัด Frictiometer FR 700 และ Corneometer CM 825 เริ่มการทดลองโดยเตรียมตัวอย่างทั้งหมด 2 ชนิด คือ แผ่นทำความสะอาดและสำลีแผ่นที่ชุบกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง วัดค่าความชุ่มชื่นของตัวอย่างทั้ง 2 โดยให้ตัวอย่างทั้ง 2 ด้วย Corneometer CM 825 เพื่อควบคุมระดับความชื้น จากนั้นวัดนำตัวอย่างที่เตรียมไว้นำมาวัดค่าความเสียดทานด้วย Frictiometer FR 700 วัดโดยทำการวัด 3 ซ้ำ และทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 20

3. ผลการทดลองและการอภิปรายผล

จากการทดลองเตรียมแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมกากข้าวเม่าพบว่ามีเพียงอัตราส่วนแป้งข้าวเจ้าต่อกากข้าวเม่า 8:2 เท่านั้นที่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้ อย่างไรก็ตามหากมีการทดลองเพิ่มเติมควรมีการทดสอบด้วยอัตราส่วนที่ละเอียดมากขึ้น เช่น 81:19 82:18 83:17 84:16 85:15 เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในกรณีที่มีการผลิตในจำนวนมาก เพื่อจะได้มีข้อมูลที่สามารถระบุความคลาดเคลื่อนของอัตราส่วนวัตถุดิบในการผลิตได้

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ถูกนำไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้เท่ากับ 4.55±0.02 โดยเป็นช่วงความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมกับการใช้บนผิวหนังของมนุษย์ที่ยังคงรักษาไมโครฟลอร่าของผิวไว้ได้ คือ ความเป็นกรด-ด่างช่วง 4-4.5 [7]

ในการทดสอบประสิทธิภาพของแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางเทียบกับการใช้สำลี พบว่าผลการทดลองในครั้งนี้

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการทำความสะอาดทั้งสองวิธี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความแตกต่างรวมของสีก่อน-หลังเช็ดเครื่องสำอาง

ตัวอย่าง	ΔE
L1	13.83 ± 4.22[a]
L2	12.83 ± 2.00[a]
B1	12.69 ± 0.97[b]
B2	12.69 ± 3.87[b]

[a] ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

[b] ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

นอกจากนี้ การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยวิธีการนี้ถูกพัฒนาและตรวจสอบโดยยึดถือแนวปฏิบัติตามองค์การสากลเพื่อสร้างความประสานสอดคล้อง (ICH guidelines) [8]

จากการทดสอบแรงเสียดทานด้วย Frictiometer บนแผ่นสำลีและแผ่นแป้งแสดงผลดังตารางที่ 3 และพบว่าแผ่นทำความสะอาดที่ขึ้นรูปในงานวิจัยครั้งนี้มีแรงต้านน้อยกว่ากว่าสำลี หรืออาจกล่าวได้ว่าแผ่นทำความสะอาดผสมกากข้าวเม่ามีความลื่นมากกว่าสำลีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความลื่นของแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางและสำลี

ตัวอย่าง	ค่าความลื่น
สำลีชุปผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด	130.00± 4.73*
แผ่นทำความสะอาด	170.33± 10.40*

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4. สรุปผลการวิจัย

กากข้าวเม่าที่เป็นขอเหลือจากการสกัดโดยวิธีการหมัก สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการขึ้นรูปเป็นแผ่นทำความสะอาด ซึ่งสามารถทำความสะอาดเครื่องสำอางได้ไม่แตกต่างจากการใช้สำลี อีกทั้งยังมีความหยาบน้อยกว่าการใช้สำลีเช็ดทำความสะอาดเครื่องสำอาง

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณอาจารย์ณรงค์ฤทธิ์ หล้าพันธ์ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ผู้เป็นทั้งที่ปรึกษาชั้นปีและที่ปรึกษาโครงงานวิจัยครั้งนี้ ที่ช่วยเหลือในทุกขั้นตอนให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ และขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่จัดสรรงบประมาณเพื่อให้โครงงานนี้ดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์ และสุดท้ายขอขอบคุณแหล่งข้อมูลที่ได้นำมาอ้างอิงในโครงงานนี้

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Marketeer, "ตลาด Make Up Remover," Marketeer Online, 29 เมษายน 2558. [Online]. Available: https://marketeeronline.co/archives/28662. [เข้าถึงเมื่อ 7 สิงหาคม 2563].

[2] Grand View Research, "Makeup Remover Market Size, Share & Trends Analysis Report by Product Type (Liquid, Wipes), By Distribution Channel (Offline, Online), by Region, And Segment Forecasts, 2019 - 2025," Grand View Research, San Francisco, 2019.

[3] ศูนย์ข้อมูลกลางทางวัฒนธรรม, “ประเพณีตำข้าวเม่า,” กระทรวงวัฒนธรรม, 9 กรกฎาคม 2555. [ออนไลน์]. Available: http://www.m-culture.in.th/album/140371. [เข้าถึงเมื่อ 7 สิงหาคม 2563].

[4] โพสต์ทูเดย์, “ที่งภูมิปัญญาชาวบ้านขายข้าวเม่าโกยเงินเดือนละล้าน,” บริษัท บางกอก โพสต์ จำกัด (มหาชน), 24 กันยายน 2559. [ออนไลน์]. Available: https://www.posttoday.com/social/local/456444. [เข้าถึงเมื่อ 7 สิงหาคม 2563].

[5] T. Balakrishna, S. Vidyadhara, R. Sasidhar, B. Ruchitha and E. Venkata Prathyusha, "A Review on Extraction Techniques," Indo American Journal of

Pharmaceutical Science, vol. 3, no. 8, pp. 880-891, 2016.

[6] D. H. Brainard, "Color Appearance and Color Difference Specification," in The Science of Color, Elsevier, 2003, pp. 191-216.

[7] H. Lambers, S. Piessens, A. Bloem, H. Pronk and P. Finkel, "Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora," International Journal of Cosmetic Science, vol. 28, no. 5, pp. 359-370, October 2006.

[8] P. Charoennit and N. Lourith, "Validated UV-spectrophotometric method for the evaluation of the efficacy of makeup remover," International Journal of Cosmetic Science, vol. 34, p. 190–192, 2012.

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทานเรื่อง ผักดีมีประโยชน์

The Development of Electronic Media in Story-telling style: Good and Benefit Vegetables

สาริกา ศรีวงค์ลาด (Sarika Sriwonglad)[1*]
กุลณัฐ รวมพลพรมราช (Kullinat Ruamhonpommarach)[2*]
ลัดดา สรรพคุณ (Ladda Suppakhun)[3]
สหชาติ สรรพคุณ (Sahachart Suppakhun)[4]

[1,2,3]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220
[4]สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220
[1]sarika.may1108@gmail.com*
[3]laddateacher@gmail.com
[4]saha.spk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทาน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์ ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ผักดีมีประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์ มีประสิทธิภาพ 80.00/86.28 ไม่น้อยกว่า 80/80 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทาน เรื่องผักดีมีประโยชน์ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และด้านการนำไปใช้ประโชน์อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

Abstract

This research aims to development of electronic media in story-telling style : good and benefit vegetables have process effective 80/80, and to study students' satisfaction with the use of electronic media. The samples used in this research are 35 students in the 6th grade, Thai Niyom Songkhro School, 35 of whom are electronic materials, achievement testes, and satisfaction assessments.

The results showed development of electronic media in story-telling style : good and benefit vegetables gained Effective 80.00/86.28 , which was not less than 80/80 and the satisfaction of the learner to electronic media in the form of storytelling is very good, The average is 4.37, the standard deviation is 0.62. in design is very good, The average is 4.36, the

standard deviation is 0.57, and the use side is very good, The average is 4.40, the standard deviation is 0.62.

คำสำคัญ : สื่ออิเล็กทรอนิกส์, ผัก, เล่านิทาน
Keywords : electronic media, vegetables, story-telling

1. บทนำ

ด้านการศึกษาจะมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการเรียนการสอน เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูล เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา(กมล สังข์ทอง, 2555) ในส่วนของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ และไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม และอำนวยความสะดวกเพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา(กมล สังข์ทอง,2555) และไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จัดเป็นสื่อหนึ่งที่ได้รับความสนใจในขณะนี้ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย สามารถแสดงข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวรวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ถือเป็นสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ตอบสนองการเรียนแบบ e-Learning ซึ่งสนับสนุนการศึกษาด้วยตนเองตลอดจนการศึกษาตลอดชีวิต อีกทั้งเป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ สามารถใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนได้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการ อีกประการหนึ่งที่สำคัญ คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

ภาวะโภชนาการเป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะสุขภาพโดยรวมของเด็ก และเป็นต้นทุนสำคัญสำหรับการพัฒนาเด็กให้เติบโตเต็มศักยภาพ มีสุขภาพดีและมีเชาวน์ปัญญาที่พร้อมจะเรียนรู้ฝึกฝนทักษะ สะสมประสบการณ์ เพื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ เด็กจำเป็นต้องได้รับสารอาหารในปริมาณที่พอเพียง ความต้องการสารอาหารของเด็กแต่ละคนในช่วงนี้จะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของเด็กแต่ละคนหากเด็กได้รับโภชนาการหรือสารอาหารต่าง ๆ ไม่เพียงพอจะส่งผลให้การเจริญเติบโตช้า กล้ามเนื้อไม่แข็งแรง ภูมิต้านทานต่ำเกิดภาวะโลหิตจาง ในทางตรงข้ามถ้าได้รับมากเกินไป ก็ทำให้มีน้ำหนักเกินเกิดโรคอ้วน ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพด้านร่างกายและจิตใจ โภชนาการมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก อย่างไรก็ตามเด็กวัยก่อนเรียนมักจะมีปัญหาเรื่องการรับประทานอาหารอันเนื่องมาจากสาเหตุการสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวมากกว่าและยังไม่รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ การให้อาหารเด็กอย่างไม่เหมาะสมหรือไม่ครบทั้ง 5 หมู่ จะทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก มีระดับสติปัญญาไม่ดีเท่าที่ควร และเจ็บป่วยบ่อย ด้วยเหตุนี้เด็กวัยก่อนเรียนจึงควรได้กินอาหารหลักครบทั้ง 5 หมู่ ในแต่ละชนิดควรกินให้หลากหลายวันละ 3 มื้อ และดื่มนมเป็นอาหารเสริมให้เพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ ตามที่ร่างกายเด็กต้องการในแต่ละมื้อแต่ละวัน เพื่อให้เด็กได้รับอาหารที่ครบถ้วนและปลอดภัย จึงจะสามารถป้องกัน แก้ไข และฟื้นฟูภาวะทุพโภชนาการของเด็กได้

จากการสำรวจสถานการณ์เด็กและสตรีในประเทศไทย (Multiple Indicators Cluster Survey : MICS)ความชุกของปัญหาทุพโภชนการในเด็กอายุ 0 – 5 ปี ครั้งที่ 3 ในปี พ.ศ. 2549 ครั้งที่ 4 ในปี พ.ศ. 2555และครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2558 ได้แก่ภาวะเตี้ย ร้อยละ 15.7, 16.4 และ 10.5 ตามลำดับ ภาวะผอม ร้อยละ4.7, 6.7 และ5.4 ตามลำดับ ภาวะอ้วน ร้อยละ 5, 10.9 และ 8.2 ตามลำดับ โดยใน พ.ศ. 2558 มี

ภาวะเตี้ย ผอม อ้วน ลดลง โดยภาวะเตี้ยยังคงมีความชุกสูงที่สุด ครอบครัวเป็นสถาบันที่สำคัญต่อการพัฒนาการของเด็ก เด็กจะมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอยู่กับการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่หรือผู้ปกครอง นอกจากนี้ครอบครัวยังเป็นสถาบันที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ทัศนคติ อุดมคติ และแนวทางให้แก่เด็กในการดารงชีวิตต่อไปในภายหน้า ครอบครัวยังมีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคของเด็ก พฤติกรรมการเลียนแบบของเด็กจะยึดพ่อแม่และบุคคลในครอบครัวเป็นแบบอย่าง ทัศนคติในการเลือกอาหารของพ่อแม่จึงเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดความชอบหรือไม่ชอบของเด็กพ่อแม่และบุคคลในครอบครัวจึงเป็นตัวอย่างที่ดีในการรับประทานอาหาร และในสภาวะที่สังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปย่อมส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคของเด็ก ภาวะโภชนาการของเด็กจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านโดยเฉพาะปัจจัยด้านครอบครัวมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณลักษณะผู้ปกครอง เพศ อายุ ระดับการศึกษาอาชีพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน รายได้ ผู้จัดเตรียมอาหารในครอบครัว ความรู้ด้านโภชนาการความเชื่อด้านการบริโภคอาหารของครอบครัว เป็นต้น

นิทานเป็นสื่อที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัยเพราะนิทานเป็นเรื่องที่เด็กสนใจ สนุกสนานเพลิดเพลิน นิทานแต่ละเรื่องจัดได้ว่าเป็นสิ่งเร้าที่ดีและมีประสิทธิภาพที่สุดในการฝึกทักษะ การคิดให้กับเด็กปฐมวัย

ผู้จัดทำโครงงานจึงพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์ เพื่อนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจและดึงดูด เป็นการส่งเสริมและสร้างความสนใจให้แก่เด็ก ๆ และบุคคลทั่วไปเห็นถึงความสำคัญของพืชผัก ที่มีต่อสุขภาพ และการเลือกผักที่ปลอดภัยและปลอดภัยในการบริโภค เพื่อสุขภาพที่ดีของตนเอง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบการเล่านิทาน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบนิทาน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทาน เรื่องผักดีมีประโยชน์ มีขั้นตอนดั้งนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้การดำเนินการ

1. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์

1.1 ศึกษาแนวทางและรูปแบบในการเล่านิทาน

1.2 ศึกษาโปรแกรม Scratch ในการสร้างสื่ออิเลกทรอนิกส์

1.3 วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผัก

1.4 ดำเนินการสร้างและออกแบบตามหลักการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.5 นำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมแล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์

2.1 ศึกษาแนวทาง วิธีการวัดผลการเรียนรู้ และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธ์ทางการเรียน

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2.4 นำแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปให้ผู้เชียวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ นำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ioc และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำข้อสอบไปใช้ในการวิจัย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์

3.1 ศึกษาจากเอกสารงานและแบบสอบถามของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบการเล่านิทานเรื่องผักดีมีประโยชน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ดังนี้

5 ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
4 ระดับความคิดเห็นมาก
3 ระดับความคิดเห็นปานกลาง
2 ระดับความคิดเห็นน้อย
1 ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

3.4 นำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1 จัดเตรียมสื่ออิเล็กทรอนิกที่ผ่านการปรับปรุงจากคำแนะนำและหาคุณภาพสื่อจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

2 ติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนเพื่อขอนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้โดยมีการนัดหมายวันที่ เวลา สถานที่ ที่จะทำการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.ให้นักเรียนดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้สื่อด้วยตนเอง โดยมีผู้วิจัยควบคุมในชั้นเรียน เมื่อเสร็จสิ้นในการเรียนรู้สื่อในแต่ละหน่วยให้ทำนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ E1

4. เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้สื่อจนเสร็จสิ้นทุกหน่วย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ E2

5. จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจต่อการใช้สื่อมาให้นักเรียนได้ทำการประเมินค่า และได้นำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยสรุปผลระดับค่าเกณฑ์ประเมินความพึงพอใจ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์และความพึงพอใจของแบบสอบถาม จะใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

4.50 - 5.00 อยู่ในระดับดีมาก
3.50 - 4.49 อยู่ในระดับดี
2.50 - 3.49 อยู่ในระดับพอใช้
1.50 - 2.49 อยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49 อยู่ในระดับน้อยมาก

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทาน เรื่อง ผักดีมีประโยชน์ E1/E2

การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 2 แสดงค่าประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

จำนวนนักเรียน	ระหว่างเรียน		หลังเรียน		(E1/E2)
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่รวมได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่รวมได้	
35	10	280	10	303	80.00/86.28

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการรับประทานผัก โดยใช้นิทานประกอบภาพ เรื่อง ผักดีมีประโยชน์ จากนักเรียนจำนวน 35 คน มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ คือ 80.00/86.28

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ใน ด้านเนื้อหา จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน

รายการ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
เนื้อหา			
1. เนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.51	0.55	ดีมาก
2. ภาษาเข้าใจง่ายกระชับ	4.34	0.75	ดีมาก
3. ภาษาที่ใช้สื่อได้ตรงกับเรื่องที่ดู	4.22	0.63	ดีมาก
4. เนื้อหามีความกะทัดรัด ชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอน ง่ายต่อความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.42	0.54	ดีมาก
5.เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.32	0.63	ดีมาก
รวม	4.37	0.62	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คนได้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.37)

พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ เนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย ($\bar{x}$ = 4.51) รองลงมาคือ เนื้อหามีความกะทัดรัด ชัดเจน เป็นลำดับขั้น ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับ ความรู้ใหม่ ($\bar{x}$ = 4.42) รองลงมาคือ ภาษาเข้าใจง่ายกระชับ ($\bar{x}$ = 4.34) รองลงมาคือ เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{x}$ = 4.32) รองลงมาคือ ภาษาที่ใช้ สื่อได้ตรงกับเรื่องที่ได้ดู ($\bar{x}$ = 4.22)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ใน ด้านการออกแบบ จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน

รายการ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
ด้านการออกแบบ			
1. ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหาและส่งเสริมการเรียนรู้	4.88	0.52	ดีมาก
2.ลักษณะขนาดและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย	4.31	0.66	ดีมาก
3.การใช้สัญลักษณ์เหมาะสมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ไม่สับสน	4.11	0.62	ดี
4.การจัดองค์ประกอบในสื่อนิทานมีความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ น่าติดตาม	4.34	0.47	ดีมาก
รวม	4.36	0.57	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คนได้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในด้านการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.36)

พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ เนื้อหาและส่งเสริมการเรียนรู้
($\bar{x}$ = 4.88) รองลงมาคือ การจัดองค์ประกอบในสื่อนิทานมีความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ น่าติดตาม($\bar{x}$ = 4.34) รองลงมาคือ ลักษณะ ขนาดและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย ($\bar{x}$ = 4.34) รองลงมาคือ การใช้สัญลักษณ์เหมาะสมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ไม่สับสน
($\bar{x}$ = 4.34)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ใน ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน

รายการ	$\bar{x}$	SD	ระดับ
ประโยชน์ที่ได้รับ			
1.มีความรู้เกี่ยวกับผักแต่ละชนิด	4.48	0.60	ดีมาก
2.สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.34	0.58	ดีมาก
3. สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่บุคคลอื่น	4.37	0.67	ดีมาก
รวม	4.40	0.62	ดีมาก

จากตารางที่ 5 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คนได้ประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในด้านประโยชน์ที่ได้รับในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก
($\bar{x}$ = 4.40)

พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผลการประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ มีความรู้เกี่ยวกับผักแต่ละชนิด ($\bar{x}$ = 4.48) รองลงมาคือ สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ / ถ่ายทอดแก่บุคคลอื่นได้
($\bar{x}$ =4.37) รองลงมาคือ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ($\bar{x}$ = 4.34)

4. สรุปผลการวิจัย

พบว่าประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการรับประทานผักโดยใช้นิทานประกอบภาพ เรื่องผักดีมีประโยชน์ มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ คือ 80.00/86.28 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ โสภิดา ท้วมมี และหทัยรัตน์ (บทคัดย่อ:2559).ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีประสิทธิภาพ 80.67/84.67 ความพึง

พอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการรับประทานผักโดยใช้นิทานประกอบภาพเรื่อง ผักดีมีประโยชน์ อยู่ในระดับดีมาก เพราะผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ ทฤษฎีการออกแบบเนื้อหามาใช้ ทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีความน่าสนใจ จึงทำให้ผลของความพึงพอใจอยู่ในระดับ ดีมาก

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณ คุณครูขนิษฐาพร วิภพพันธ์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคอยให้คำแนะนำตลอดจนการทดลองใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จอมสุรางค์ ลิมป์ประเสริฐกุล และอาจารย์นนทนันท์ แย้มวงค์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมือ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ขอขอบคุณทีมงานช่วยการออกแบบตัวละครและเรียบเรียงเนื้อเรื่อง พากย์เสียงตัวละคร ประกอบด้วย นางสาวอาภรณ์ ภาคอุบล นางสาวทาริกา ผ่องศรี นางสาวกัลยรัตน์ เอกวารีย์ และนายสันติโชติ สุมนนอก

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] กมล สังข์ทอง. (2555). **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พื้นฐานเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรเทียบโอน คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[2] กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์). (2562). **รู้จักโปรแกรม Scratch.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก www.rajini.ac.th/pdf/Scratch.pdf.

[3]กองบรรณาธิการ HONESTDOCS. (2562). **ประโยชน์ของแตงกวา**. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก https://www.honestdocs.co/the-benefits-of-cucumber.

[4] จีรพร สุวรรณมาศ. (2556). **ลักษณะเด่นของ Photoshop.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก https://sites.google.com/site/etengphaph/ru-cak-por-eke-rm-beuxng-tn-1.

[5] บริษัท ด.เด็กกินผัก จำกัด. (ม.ป.ป.). **ประโยชน์ของผักผลไม้.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก http://www.dordekginpaak.com.

[6] พระมหาถาวร อภธิมฺมสุธี (ภูษา). (2559). **การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนแท็บเล็ตสำหรับบาลีไวยากรณ์.**

[7] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

กุลนิษก์ สอนวิทย์. (ม.ป.ป.). **ทฤษฎีการออกแบบ. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2562, จาก** http://www.bsru.ac.th/identity/archives/5017.

[8] พิไลวรรณ จันทรังษี. (2558). **ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคผักของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนราชินี.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

[9] วารุณี คงวิมล. (2559). **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เรื่อง การใช้โปรแกรม Photoshopเพื่อผลิตสื่อการสอน สำหรับครูระดับประถมศึกษา.** มหาวิทยาลัยบูรพา

[10] ศัลยา คงสมบูรณ์เวช. (2559). **บำบัดเบาหวานด้วยอาหาร.** กรุงเทพฯ : อัมรินทร์เฮลท์ อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

[11] ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร. (2558). **สารพัดประโยชน์ เห็ดนานาชนิด.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_herbal/news_detail.php?cat=L&id=224.

[12] สิริพักตร์ แจ้งไพร. (2557). **การเขียนนิทาน.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก https://sites.google.com/a/csws.ac.th/kru-pyx-csw/home/wicha-phasa-thiy-8/karkheiynnith?fbclid=IwAR3dZzKCDXFAz6hDoVOmkmqAWVbrhpt7P9dgniMdFxC55v0BWHoloOso7Yk.

[13] โสภิดา ท้วมมี, หทัยรัตน์ เกตุมณีชัยรัตน์. (2559). **การพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการจัดการวิศวกรรมและเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[14] ออลล์เกษตร. (ม.ป.ป.). **ผัก.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก https://www.allkaset.com/contents/%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-10.php.

[15] Blogger. (ม.ป.ป.). **หลักการออกแบบมัลติมีเดีย.** สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563, จาก http://wawwao911.blogspot.com/p/3-1.html.

[16] MedThai. (2560). **แครอท สรรพคุณและประโยชน์ของแครอท.** สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2562, จาก https://medthai.com/แครอท/?fbclid.

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

Development of the Instructional Model Based on Constructive Theory to Enhance Math Learning Abilities of Mathayom 5 Students

นริศรา เอกวงษา (Naritsara Aekwongsa)*

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด)
**Narissara_ak@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) จำนวนนักเรียน 35 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Sluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ทีต่อรูปแบบการเรียนการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที(t-test dependent sample) และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอน (ECEIL Model) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี4 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสอนแบบแบ่งกลุ่ม (Committee Work Method) ขั้นที่ 3 ขั้นประเมิน (Evaluation) ขั้นที่ 4 ขั้นบูรณาการแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชมความสำเร็จ (Integration and Linking to Life) และรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) มีประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเท่ากับ 81.88/83.81 เมื่อเทียบเกณฑ์ 75/75 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด($\overline{X}$ = 4.88, S.D. = 0.01)

Abstract

The purposes of the study were to 1) develop the instructional model based on Constructive theory to enhance Math learning abilities of Mathayom 5 students, 2) to compare the learning achievement of Math before and after using the instructional model based on Constructive theory to enhance Math learning abilities of Mathayom 5 students, and 3) to evaluate students' satisfaction to the instructional model based on Constructive theory to enhance Math learning abilities of Mathayom 5 students. The participants were 35 students from Ban Nong Ya Ma Community School in the first semester chosen by Sample random sampling. The instruments were the lesson plans, the learning assessment, and the students' satisfaction evaluation form. The data were analyzed to find the average, mean, standard deviation and t-test sample.

The results of the study found;

1. The results from the ECEIL Model found that there are 3 parts of the model; the factor of principles and objectives, the factor of process, and the factor of application process. There are 4 steps of learning process; the engagement, the committee work method, the evaluation and the integration and linking to life. The ECEIL Model was effective at 81.88/83.81 comparing to the standard at 75/75.
2. The results from the learning assessment found that after using the model the learning achievement was significantly higher at .05.
3. The students' satisfaction was at the highest level (= 4.88, S.D. = 0.01).

1.บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดของ มนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ มีแบบแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือใน การศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์ จึงมี ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ทักษะในด้านการ คิดนั้นผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีความสามารถไม่เหมือนกัน การเรียนคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ทักษะในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการคิดนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์จึงจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความ แตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ด้วยวิธีการจัดการสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดย อาศัยสื่อการเรียนรู้ที่เข้าใจง่ายเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะและสามารถ สรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนอ่อนในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด(กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ รวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการดังนี้ **1) ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์
อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ
การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้ วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม**2) ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่ การสร้างองค์ความรู้
หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่าง เหมาะสม **3) ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูล สารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม **4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่าง บุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่ พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น **5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

สภาพในปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุผลตามเกณฑ์มาตรฐานโดยเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานจากการประเมินคุณภาพการศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานการศึกษาด้านผู้เรียนระดับขั้นพื้นฐาน **มาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน**ผลการเรียนรู้ที่เป็นคุณภาพของผู้เรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ประกอบด้วยความสามารถในการอ่าน การเขียน การสื่อสาร การคิดคำนวณ การคิดประเภทต่างๆ การสร้างนวัตกรรม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตร การมีความรู้ ทักษะพื้นฐานและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่เป็นค่านิยมที่ดีตามที่สถานศึกษากำหนด ความภูมิใจในท้องถิ่นและความเป็นไทยการยอมรับที่จะอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างและหลากหลาย รวมทั้งสุขภาวะทางร่างกายและจิตสังคม เป็นมาตรฐานที่ได้คะแนนต่ำ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2561 ที่ผ่านมาพบว่านักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 30.51 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทาง

การศึกษา, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 19.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และเมื่อย้อนกลับไปดูในปีการศึกษา 2559 – 2560 ก็พบว่าคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ กว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกปี ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 18.59 และ 13.38 คะแนน ตามลำดับ จากรายงานจะเห็นได้ว่าผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนตั้งไว้ คือ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ทุกปีซึ่งในปี การศึกษา 2559 ได้คะแนนเฉลี่ย 60.56 คะแนน ปีการศึกษา 2560 ได้คะแนนเฉลี่ย 61.25 คะแนน และปีการศึกษา 2561 ได้คะแนนเฉลี่ย 64.23 คะแนน (โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด), 2561)

แต่อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบัน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โดยเฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสอนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องเลขยกกำลัง และตรีโกณมิติ ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรมและไม่คุ้นเคยกับชีวิตประจำวัน จึงเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ที่เปิดสอนแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นวิชาพื้นฐานที่นักเรียนต้องเรียนทุกคนและได้ผลการเรียนตั้งแต่ระดับ 1 ขึ้นไป ทำให้นักเรียนมีความเครียดและผู้ปกครองนักเรียนคาดหวังสูงและต้องเรียนให้เข้มและครอบคลุมทุกเนื้อหา แม้ผู้รายงานได้เร่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเรียนตามหลักสูตรกำหนด โดยการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนแต่ละปีการศึกษา แต่ในเวลาที่จำกัดการสอนรวมทั้งโรงเรียนมีกิจกรรมร่วมกับชุมชนและกิจกรรมเสริมหลักสูตรค่อนข้างมาก และการสอนซ่อมเสริมขาดสื่ออุปกรณ์ ทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร รวมทั้งวิธีการสอนเน้นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ เป็นผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาด้านการสอนที่ครูยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมการถ่ายทอดของครูให้กับนักเรียนไม่ครบตามจุดประสงค์ ในหลักสูตรได้ระบุไว้ กิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นเพียงการฟัง การปฏิบัติตาม การให้การบ้านรวมทั้งขาดกระบวนการเรียนรู้เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ไขปัญหาเป็น รวมทั้งขาดการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักเรียน ปัญหาการขาดสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมอื่น ๆ ครูขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ เพราะยังขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตสื่อ การสอนที่เหมาะสม และ ปัญหาด้านการวัดผลและประเมินผล พบว่า เครื่องมือวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีคุณภาพตรงตามหลักวิชาการ เนื่องจากการสร้างส่วนใหญ่คัดลอกตำราหรือข้อสอบจากตำราต่าง ๆ ที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์หลักสูตร ไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ วัดไม่ครอบคลุมทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และไม่ได้ทดลองหาคุณภาพก่อนนำมาใช้วัดผลกับนักเรียนจริง และครูไม่นำผลการประเมินไปปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนการสอนโดยมุ่งเพียงการวัดเพื่อตัดสินการเรียนเท่านั้น

ด้วยแนวคิดหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงมีความสนใจพัฒนาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เพื่อนำมาแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ผ่านตัวชี้วัดตามหลักสูตรและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ให้ดีขึ้น นอกจากนั้นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในสถานศึกษาต่อไป และนักเรียนสามารถที่จะนำความรู้ วิธีการเรียนรู้ไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5
มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

คำถามการวิจัย

การพัฒนาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5
มีคำถามการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 มีองค์ประกอบและกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไรและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เป็นอย่างไรและอยู่ในระดับใด

สมมุติฐานของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ของ Constructionism กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) มีสมมุติฐานของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 อยู่ในระดับมากที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งโรงเรียนจัดการเรียนการสอนตามตัวชี้วัด ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง และอัตราส่วนตรีโกณมิติ

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ของ Constructionism กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เรื่องเลขยกกำลัง และอัตราส่วนตรีโกณมิติ

3.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ของ

Constructionism กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เป็นการวิจัยตามแนวคิดแบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Kruse.2009:1) มาใช้ในการออกแบบ(Design) และการพัฒนา (Development)ร่วมกับแนวคิดการออกแบบการสอนเชิงระบบ ของดิกซ์แคเรย์ และแคเรย์ (Dick. Carey and Carey.005:1-8) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของจอยซ์ และเวลล์ (Joyce and Weil. 2009:9) ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 35 คน ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R_1) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D_1) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design
and Development : D & D) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R_2) เป็นการนำไปใช้ (Implement : I) การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา(Development : D_2) เป็นการประเมินผล(Evaluation : E)
การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

3.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1)รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)

2)เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) ได้แก่คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

3)เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของของรูปแบบการเรียนการสอน จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน

4.การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ดำเนินการดังนี้

1.การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ECEIL Model) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ที่ 1 มาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ECEIL Model) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

หลักการ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นำไปสู่การสร้างความรู้ของตนเองด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการร่วมมือกันเรียนรู้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

องค์ประกอบเชิงกระบวนการ แบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement : E)

2.ขั้นสอนแบบแบ่งกลุ่ม (Committee Work Method : C)

3.ขั้นประเมินผล (Evaluation : E)

4.ขั้นบูรณาการแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชมความสำเร็จ(Integration and Linking to Life : IL)

องค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ : การเตรียมความพร้อมในการเรียน สมาธิในการเรียนอย่างต่อเนื่อง บรรยากาศการเรียนการสอน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และก่อนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะพื้นฐานสำหรับเรียนรู้เนื้อหาใหม่(Prerequisite Knowledge)

ปัจจัยสนับสนุน : การเตรียมความพร้อมก่อนนำรูปแบบไปใช้

1.ผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่าง ๆ ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับผู้เรียนให้ผู้เรียนเข้าใจองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่างๆ ทุกขั้นตอน

2.ผู้สอนมีความรู้ความสามารถในด้านเทคนิควิธีสอนที่ใช้ในรูปแบบการเรียนการสอน มีทักษะการสอน การบริหารจัดการชั้นเรียนและสามารถประเมินผลตามสภาพจริง

3.ผู้สอนต้องมีทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการใช้คำถามและสามารถถ่ายทอดทักษะเหล่านี้สู่ผู้เรียน

5.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) เป็นการวิจัยตามแนวคิดแบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Kruse.2009 : 1) มาใช้ในการออกแบบ(Design) และการพัฒนา(Development)ร่วมกับแนวคิดการออกแบบการสอนเชิงระบบของดิกซ์แคเรย์ และแคเรย์(Dick. Carey and Carey.2005 1-8) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ของ จอยซ์และเวลล์ (Joyce and Well.2009: 9) ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) ซึ่งมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ECEIL Model)

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 มีดังนี้

1.การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้ผลการเปรียบเทียบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) วิเคราะห์

ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงบนมาตรฐาน (S.D.)และ T-test dependent ผลปรากฏดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	sig
ก่อนเรียน	30	13.14	1.92	34	33.14*	.000
หลังเรียน	30	25.14	1.13	34		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 พบว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน(ECEIL Model) ทั้ง 4 ด้าน ด้านการจักกิจกรรมในกาเรียนการสอน ด้านบรรยากาศในการเรียนการสอน ด้านระยะเวลาในการเรียนและด้านการประเมินผลในการเรียนการสอนทุกด้านมีความพึงพอใจมากที่สุดโดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการเรียนการสอน ($\bar{x}$ =4.89. S.D. = 0.03) รองลงมาด้านการประเมินผลในการเรียนการสอน ($\bar{x}$ =4.88. S.D. = 0.10) ด้านการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน ($\bar{x}$ =4.87. S.D. = 0.02) และด้านรวมระยะเวลาในการเรียน($\bar{x}$ =4.86. S.D. = 0.01) พิจารณารายข้อพบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 13 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)

ข้อที่	รายประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ			
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	อันดับที่
การจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน					
1	นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต้องใช้เชื่อมโยง	4.86	0.44	มากที่สุด	5
2	นักเรียนได้แลเปลี่ยนเรียนรู้กับครูและเพื่อน	4.91	0.45	มากที่สุด	1
3	รูปแบบการเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	4.82	0.52	มากที่สุด	7
4	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.89	0.44	มากที่สุด	2
5	นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา	4.87	0.36	มากที่สุด	4
6	นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการชี้แนะของครูผู้สอนรวมทั้งฝึกด้วยตนเองและฝึกกับเพื่อนในกลุ่ม	4.88	0.37	มากที่สุด	3
7	รูปแบบการเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน	4.85	0.46	มากที่สุด	6
รวมการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอน		**4.87**	**0.02**	**มากที่สุด**	**3**

ข้อที่	รายประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ			
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	อันดับที่
ด้านบรรยากาศในการเรียนการสอน					
8	นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นและติดตามเนื้อหาอยู่เสมอ	4.91	0.24	มากที่สุด	3
9	รูปแบบการเรียนการสอนนี้น่าสนใจนักเรียนอยากเข้าร่วมกิจกรรม	4.95	0.35	มากที่สุด	1
10	การเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้สนุกสนาน	4.92	0.45	มากที่สุด	2
11	บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด	4.87	0.42	มากที่สุด	5
12	กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบนี้ไม่ยุ่งยาก	4.86	0.35	มากที่สุด	6
13	นักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.90	0.46	มากที่สุด	4
14	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	4.85	0.45	มากที่สุด	7
รวมด้านบรรยากาศในการเรียนการสอน		**4.89**	**0.03**	**มากที่สุด**	**1**
ระยะเวลาในการเรียน					
15	รูปแบบการเรียนการสอนนี้ทำให้เสียเวลาในการเรียนน้อย	4.87	0.51	มากที่สุด	1
16	รูปแบบการเรียนการสอนนี้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.84	0.35	มากที่สุด	3
17	รูปแบบการเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา	4.86	0.48	มากที่สุด	2
รวมระยะเวลาในการเรียน		**4.86**	**0.01**	**มากที่สุด**	**4**
การประเมินผลในการเรียนการสอน					
18	รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถแก้ไขการเรียนให้ดีขึ้น	4.88	0.45	มากที่สุด	3
19	รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้	4.89	0.46	มากที่สุด	2
20	รูปแบบการเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันที ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น	4.91	0.51	มากที่สุด	1
รวมการประเมินผลในการเรียนการสอน		**4.88**	**0.10**	**มากที่สุด**	2

6.สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.รูปแบบการเรียนการสอน(ECEIL Model) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement : E)2)ขั้นสอนแบบแบ่งกลุ่ม

(Committee Work Method : C) 3)ขั้นประเมินผล (Evaluation : E) 4)ขั้นบูรณาการแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชมความสำเร็จ(Integration and Linking to Life : IL) และรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ของ Constructionism กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5(ECEIL Model) มีประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเท่ากับ 80.26/81.56 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 75/75 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ECEIL Model) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.58)

7.อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.26/81.56 หมายความว่านักเรียนได้คะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 คิดเป็นร้อยละ 80.26และได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 แสดงว่า รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ECEIL Model) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาวิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร ศึกษาทักษะ ขั้นตอนและวิธีสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำข้อมูลความรู้ มาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) ซึ่งมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีความสนใจต่อรูปแบบการรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 ส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้นซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรทัย ชินาภาษ (2560:136) ซึ่งได้ศึกษาผลการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.05/80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมฤดี ดุกหลิ่ม(2559 :76) ได้ทำการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มี ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ผลการวิจัย ปรากฏผลดังนี้ 1)ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

2.การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model)พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อนๆ มีการวิเคราะห์งาน วางแผนการทำงาน ปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน รวมทั้งสังเกตและสรุปความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ ทำให้สร้างความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังที่เยเกอร์ (Yager 1991 : 30) ทิศนา แขมมณี(2542 : 24) และไพจิตร สะดวกการ (2539 : 96) กล่าวถึงลักษณะบรรยากาศในห้องเรียนตามยุทธวิธีการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ที่สำคัญนักเรียนมีส่วนร่วมในการแสวงหาสารสนเทศ สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่แท้จริง นอกจากนี้บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนในการสร้างองค์ความรู้ ครูเป็นผู้ชี้แนะ สนับสนุน ช่วยเหลือ ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการเรียนการสอนปกติ ซึ่งครูเป็นศูนย์กลางของความรู้ ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการแสวงหาความรู้จากข้างนอก นอกจากนี้การเรียนด้วยรูปแบบรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้นักเรียนได้มีการปฏิบัติงานกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ทักษะการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาวัณย์ บุตรพรม (2556:159) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีสร้างความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในคิดขั้นสูง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D. = 0.58) ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนด้วยรูปแบบด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 (ECEIL Model) มุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มกำลังความสามารถของผู้เรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการลงมือปฏิบัติจริง การทำงานกลุ่ม การกล้าแสดงออก การพูดนำเสนองาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รวมทั้งการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนที่สามารถทำให้นักเรียนมีส่วนในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำ ให้ข้อมูลเพิ่มเติมในสิ่งที่เป็นความรู้ที่นักเรียนไม่เข้าใจ รวมทั้งการประเมินผลทำให้นักเรียนทราบผลทันที ทำให้นักเรียนสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรารัตน์ แสนพันดร (2560: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.56/81.47 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2)ผลการประเมินประสิทธิผล พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่.05 3)ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

8.ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตัวเองในคิวอาร์โค้ตที่ผู้สอนสร้างไว้ให้ได้ตลอดเวลา นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันกับเพื่อนๆ มีการวิเคราะห์งาน วางแผนการทำงาน ปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน มีการวัดผลและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ที่ทำให้ทราบผลได้ทันที ที่สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ไม่มีข้อจำกัดในการใช้ ในการฝึกแต่ละครั้งควรยืดหยุ่นเวลา เพราะนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน

9.กิตติกรรมประกาศ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการพัฒนาการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับครูผู้สอนเป็นอย่างมาก ข้าพเจ้า นางสาวนริศรา เอกวงษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาท้องถิ่นจังหวัดร้อยเอ็ด) ได้ตระหนัก และเห็นความสำคัญ จึงได้พัฒนาตนเองมาถึงจุดนี้ ขอขอบคุณ นางสาววิลาวัณย์ บุตรพรม ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดป่าเรไร ที่คอยให้คำแนะนำการจัดทำผลงานวิชาการนี้อยู่เสมอ ขอขอบคุณ นางนิตยา ธุระกิจ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง นางสาวรชตต์ธณพร เอกภัทร์ชัยวงษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง

ดร.ริสา ชูช่วยสุวรรณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด)นายเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ ตำแหน่งครู หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิ์ทองพิทยาคม องค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ดที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาให้คำชี้แนะการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 และเอกสารงานทางวิชาการต่าง ๆ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ สำหรับข้าราชการครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และข้าราชการครูระดับอื่น ๆ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป

10.เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร.โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย 2552.

วรรณิกา ชาญพิชญาพรวัฒน์.(2559).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเป็นฐานร่วมกับแนวคิดคอรสตรัคชั้นนิสซึ่มเพื่อเสริมทักษะกระบวนการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. วารสาร มหาวิทยาลัยนครพนม.

วรารัตน์ แสนพันดร.(2560). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผล

สมฤดี ดุกหลิ่ม.(2559).ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส.สงขลา.

อรัทัย ชินาภาษ.(2560).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิศาสตร์. อุบลราชธานี.

การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Development of the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model of Mathayom 6 Students

นริศรา เอกวงษา (Naritsara Aekwongsa)*

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด)
**Narissara_ak@hotmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย1) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) จำนวนนักเรียน 28 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินเจตคติของนักเรียนที่ทีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที(t-test dependent sample) และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1.ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเท่ากับ 78.50 / 83.70เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75/75 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3.เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model นักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.52, S.D. = 0.63)

Abstract

The purposes of the study were 1) to find the achievement of the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model Of Mathayom 6 Students to have the efficiency at 75/75, 2) to compare the learning achievement before and after learning of the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model Of Mathayom 6 Students, and 3) to study the students' attitude on the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model Of Mathayom 6 Students. The participants were 28 students from Ban Nong Ya Ma Community School in the first semester chosen by sample random sampling. The instruments were the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model of Mathayom 6 Students. The data were analyzed to find the average, mean, standard deviation and t-test sample.

The results of the study found;

1. The efficiency of the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model of Mathayom 6 Students was at 78.50/83.70 comparing to the standard 75/75.
2. The learning achievement pre and post learning of the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model of Mathayom 6 Students

The students' attitude after using the Math Exercise of Sequences and Series Based on CIPPA Model was the highest ($\overline{X}$ = 4.52, S.D. = 0.63)

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ในประเทศและสังคมโลกที่มีการพัฒนาก้าวไกลแล้ว ไม่ว่าจะเป็นด้านความเจริญทางเทคโนโลยี การคมนาคม หรือการขนส่งต่างๆนั้น ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยเกื้อหนุนทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมมนุษย์ได้ แม้กระทั่งการศึกษาในยุคปัจจุบันก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคตามสมัยอยู่ตลอดเวลาตามวิถีทางสังคมมนุษย์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ไร้ขีดจำกัด การศึกษาไทยแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงตามยุคตามสมัย และวิถีความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก โดยเฉพาะประเทศที่มีการพัฒนาแล้วก็ตาม หลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ยังไม่สามารถบ่งชี้ให้ครูผู้สอนเห็นว่าผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นทั้งหมดทั่วประเทศได้ ซึ่งขณะเดียวกันครูผู้สอนก็ได้พยายามอย่างเต็มที่เพื่อหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม และนำมาเพื่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในทุกประเทศทั่วโลก ด้วยคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศชาติในทุกๆด้าน ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาจึงต้องดำเนินอย่างจริงจัง ต่อเนื่อง มีการประดิษฐ์คิดค้น ทดลองเพื่อหาแนวทาง วิธีการ สื่อนวัตกรรมที่มาใช้ในการพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ ทำให้มนุษย์สามารถนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ด้วยความสำคัญของการศึกษาดังกล่าวนั้น ประเทศไทยได้มีแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 โดยในแผนพัฒนาการศึกษามีแนวคิดการจัดการศึกษา (Conceptual Desing) ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ยึดหลักสำคัญในการจัดการศึกษา ประกอบด้วย หลักการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for All) หลักการจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง (Inclusive Education) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Econnomy) และหลักการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนสังคม (All for Education) อีกทั้งยึดตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs 2030) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบและกระบวนการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ ตลอดจนเพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และคุณธรรม จริยธรรม รู้รักสามัคคี และร่วมมือผนึกกำลังมุ่งสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อนำประเทศไทยก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง และความเหลื่อมล้ำภายในประเทศลดลง

จากแนวคิดการจัดการศึกษาของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับดังกล่าว ได้กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ไว้ว่า คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งกำหนดเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วยทักษะและคุณลักษณะดังนี้

3Rs ได้แก่ การอ่านออก การเขียนได้ และการคิดเลขเป็น

8Cs ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะอาชีพ ทักษะการเรียนรู้และมีความเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.2560:จ-ฉ) จากการกำหนดเป้าหมายด้านผู้เรียนในแผนพัฒนาการศึกษาดังกล่าวเห็นได้ว่าการจะพัฒนาการศึกษานั้นประกอบด้วยการพัฒนาในหลายด้านด้วยกันที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สู่เป้าหมายที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (New) การพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอน และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน โดยเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจยากดังเช่น กลุ่มสาระการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะและเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสมมติฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา และยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งวิชาการด้านอื่นๆ ด้วย

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต (กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2548:1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2546 : 2)

สมทรง สุวพานิช (2539:14–15) กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความรอบคอบมีเหตุผล และรู้จักเหตุผลความจริง สามารแก้ปัญหาตามวัยทุกระยะได้

สมทรง ดอนแก้วบัว (2538 : 7) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความคิดรอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริงมีคุณธรรมเช่นนี้อยู่ในใจ เป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความเจริญในด้านวิทยาการใด ๆ นอกจากนี้เมื่อเด็กคิดเป็นและเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยไปทุกระยะแล้ว เมื่อเป็น

ผู้ใหญ่ย่อมสามารถแก้ปัญหาชีวิตได้ คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์และเป็นวิชาหลัก ฝึกในเรื่องการสังเกต และเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นทาง ศิลปศาสตร์ ดนตรี นาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ ฯลฯ หรือด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ

กรมวิชาการ (2545 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์สามารถ คิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์เพียงเป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 60) คุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ(เทคโนโลยี. 2551 : 4)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ ที่ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ค่อนข้างน้อย ครูไม่ค่อยเข้าใจในการนำหลักสูตรไปใช้ การจัดทำสื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลผู้เรียน ยังไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2551 : 19)

การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการอันซับซ้อนที่ทำให้พฤติกรรมของบุคคลเปลี่ยนแปลงไป สืบเนื่องมาจากประสบการณ์ที่ได้รับผ่านประสาทสัมผัส สามารถเกิดขึ้นได้โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งนี้ผลของการเรียนรู้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะหรือกระบวนการ (Skill Process) และด้านความรู้สึก (Affective) (พรพิมล พรพีรชนม์. 2550 :5)

การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่างๆ มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกาย และสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้นควรใช้รูปแบบ/วิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ การใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้คู่คุณธรรม ทั้งนี้ ต้องพยายามนำกระบวนการการจัดการกระบวนการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกในการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกระบวนการต่างๆ ข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะองค์รวมการบูรณาการ เป็นการกำหนดการเรียนร่วมกัน ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำกระบวนการเรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน(นพเก้า ณ พัทลุง.2550 :35) “โจทย์ที่สำคัญ คือ เด็กไทยส่วนใหญ่เรียนแบบท่องจำ ทำให้เด็กไทยขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เมื่อประกอบกับเด็กไทยยังขาดทักษะชีวิต เห็นได้จากกรณีท้องก่อนวัยอันควร ปัญหายาเสพติด ซึ่ง

ประเด็นสำคัญ คือ เราจะทำให้เด็กเกิดความมั่นคงด้านจิตใจและเห็นคุณค่าในตัวเองได้อย่างไร พบว่า นักเรียนมีปัญหาด้านทักษะ/กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จและเรื่องที่นักเรียนมีปัญหาในการเรียนมากที่สุด ประยุกต์ ซึ่งนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้เพราะขาดความรู้ทักษะวิธีการแก้โจทย์ปัญหา จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ และอีกเหตุผลหนึ่ง คือ เกิดจากครูผู้สอนซึ่งครูผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดตัวนักเรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกระบวนการพัฒนาทางด้านร่างกาย สติปัญญาความรู้ และคุณธรรมของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนนั้นมีเป้าหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ ให้นักเรียนรู้จักวิธีคิด และมีทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทักษะในชีวิตประจำวันได้ การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะถือได้ว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหัวใจของการเรียนแต่การเรียนการสอนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก สาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ และนักเรียนยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนอยู่ และที่สำคัญนักเรียนยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่สามารถตีความ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กับสิ่งที่โจทย์ถาม ทำให้ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร และจะต้องใช้วิธีการใดในการคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง (สมจิตร กำเนิดผล2546 :3)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากก็ตาม แต่การจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่ผ่านมาก็ยังประสบปัญหาและอุปสรรคด้านต่าง ๆ อยู่มากเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 24.53 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 13.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และเมื่อย้อนกลับไปดูในปีการศึกษา 2558 – 2559 ก็พบว่าคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ กว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกปี ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 19.31 และ 18.59 คะแนน ตามลำดับ จากรายงานจะเห็นได้ว่าผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนตั้งไว้ คือ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนนทุกปีซึ่งในปีการศึกษา 2557 ได้คะแนนเฉลี่ย 62.54 คะแนน ปีการศึกษา 2558 ได้คะแนนเฉลี่ย 64.12 คะแนน และปีการศึกษา 2559 ได้คะแนนเฉลี่ย 66.36 คะแนน (โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า(โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด), 2559) และจากการวิเคราะห์เป็นรายสาระพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ควรพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ **สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต** ซึ่งในสาระดังกล่าว นักเรียนต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องลำดับและอนุกรม นักเรียนส่วนมากได้ผลสอบระหว่างภาคไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังนี้ คือนักเรียนมีความแตกต่างทางด้านพื้นฐานความรู้โดยการใช้ทักษะการคิดคำนวณ และแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเมื่อนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดที่แตกต่างไปจากเดิม ทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนบางส่วนขาดความพยายามในการฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา และไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกหัดได้ ทำให้ผู้เรียนขาดความเชื่อมั่นในตังเอง

และมักจะอ้างเหตุผลว่าทำไม่ได้ ไม่เข้าใจ ไม่รู้จะเริ่มตรงไหน ผลที่ตามมาคือสอบไม่ผ่าน ส่งผลให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง จากปัญหาข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ สร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องลำดับและอนุกรมให้ดียิ่งขึ้น และสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การเรียนระดับสูงต่อไป

เมื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้วิจัยจึงศึกษาแนวทางการพัฒนาการสอนซึ่งมีนวัตกรรมหลายอย่างที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลซิปปา (CIPPA Model) หรือรูปแบบการประสานห้าแนวคิด ได้พัฒนาขึ้นโดย ทิศนา แขมมณี รองศาสตราจารย์ประจำ

คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้พัฒนารูปแบบจากประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 30 ปี และพบว่าแนวคิดจำนวนหนึ่งสามารถใช้ได้ผลดีตลอดมา จึงได้นำแนวคิดเหล่านั้นมาประสานกันเกิดเป็นแบบแผนขึ้น แนวคิดดังกล่าวได้แก่ แนวคิดการสร้างความรู้ แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ เมื่อนำแนวคิดดังกล่าวมาจัดการเรียนการสอนพบว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและสังคม โดยหลักการของโมเดลซิปปา ได้ยึดหลักการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในตัวหลักการคือการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและได้เรียนรู้จากกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ร่วมกับการผลิตผลงานซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์ที่หลากหลายและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด Constructivism (ทิศนา แขมมณี, 2542)

จากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA Model ข้างต้นผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ CIPPA Model เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม และเลือกที่จะผลิตสื่อการสอนประเภทชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพราะชุดฝึกทักษะจะคำนึงถึงจิตวิทยาเพื่อให้ได้ชุดฝึกทักษะที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำด้วยตนเองและเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพสามารถแก้ไขเนื้อหาที่เป็นปัญหาจากการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับโรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด) และชุดฝึกทักษะยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสร้างชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ CIPPA Model กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งคาดหวังว่าการพัฒนาชุดทักษะในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน สามารถพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดีขึ้นกว่าเดิม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ

CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์
เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีสมมติฐาน ดังนี้

นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 1) เรื่อง ลำดับ 2) เรื่อง ลำดับเลขคณิต 3) เรื่อง ลำดับเรขาคณิต 4) เรื่อง อนุกรมเลขคณิต 5) เรื่อง อนุกรมเรขาคณิต

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์
เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบ CIPPA Model ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาปัญหาจากสภาพจริง การค้นคว้าเอกสาร และใช้กระบวนการ PLC ศึกษาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางแก้ไข การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาจากสภาพจริง การค้นคว้าเอกสาร และใช้กระบวนการ PLC ศึกษาสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางแก้ไข โดยมีกรอบในการศึกษา

2.1 การศึกษาปัญหาจากสภาพจริง

จากการศึกษาปัญหาของสภาพจริงจากการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ของปีการศึกษา 2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานที่ต้องปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ให้ดีขึ้นคือ มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา(กระทรวงศึกษาธิการ.2551: 44) ทำการสำรวจเรื่องการใช้เวลาว่างในการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน ศึกษาค้นคว้าเอกสารทางอินเตอร์เน็ต

2.2 การศึกษาเอกสาร

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลนั้นการศึกษาปัญหาและเป็นข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา

2.3 การใช้กระบวนการ PLC ร่วมวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาจากการวิเคราะห์สาระ และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางการพัฒนาการชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4. การสร้างเครื่องมือและการหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน 7 ขั้นตามหลักการของทิศนา แขมมณี ตลอดทั้งการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้องกับการการจัดการเรียนรู้เรื่องการอ่าน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระการเรียนรู้สาระที่ 1 เรื่องจำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

1.2 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเรื่องลำดับและอนุกรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากหนังสือ เอกสาร ตำรา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้เรื่องลำดับและอนุกรม มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาสาระสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการเรียนรู้

1.4 นำผลการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในข้อ 1.3 มาเขียนแผนการเรียนรู้ที่ใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การจัดทำแผนการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่องลำดับและอนุกรม เป็นแผนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีกิจกรรมการเรียน 7 ขั้น ตามหลักการของทิศนา แขมมณี ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ฝึกปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยเพิ่มเติมการสื่อเทคโนโลยีเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนให้มีความสนใจต่อการเรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้น

1.5 นำรูปแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องลำดับและอนุกรม กลุ่มสาระการ

เรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ก) เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและประเมินคุณภาพ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำรูปแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

1.7 นำรูปแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตามรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการของทิศนา แขมมณี และชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสอน

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากตาราง 10 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและ อนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.43 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.11 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 30.38 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแล้ว พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและ อนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้

ตอนที่ 5 ผลการวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากตาราง 11 จากตาราง 42 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีเจตคติต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ CIPPA Modelของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.53, S.D. = 0.58)

ตาราง 9 แสดงผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและ อนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODELของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 28 คน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน(30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน(30 คะแนน)	ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง (D^2)	t
1	11	25	14	196	
2	9	26	17	289	
3	9	24	15	225	
4	12	25	13	169	
5	11	26	15	225	
6	11	25	14	196	
7	13	26	13	169	
8	12	24	12	144	
9	10	26	16	256	
10	10	25	15	225	
11	9	23	14	196	
12	8	25	17	289	
13	13	25	12	144	
14	12	27	15	225	
15	15	23	8	64	30.38**
16	12	22	10	100	
17	13	26	13	169	
18	14	25	11	121	
19	14	25	11	121	
20	12	26	14	196	
21	13	24	11	121	
22	12	27	15	225	
23	13	26	13	169	
24	15	25	10	100	
25	13	25	12	144	
26	12	26	14	196	
27	16	25	9	81	
28	12	26	14	196	
ΣX	336	703	ΣD 367	ΣD^2 4,951	
$\bar{X}$	12.43	25.11	$^{**}t_{(.0129)}$ = 2.4620		
S.D.	1.94	1.17			
ร้อยละ	41.43	83.70			

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและ อนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยการทดสอบค่าที (t - test)

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	28	12.43			30.38**
หลังเรียน	28	25.11			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 **$t_{(.01,31)}$ = 2.4528

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและ อนุกรม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ CIPPA Modelของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1/ 2561 จำนวน 28

ข้อ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	เนื้อหาเรียงลำดับต่อเนื่องได้อย่างเหมาะสม	4.25	0.64	มาก
2.	รูปแบบน่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย	4.55	0.51	มากที่สุด
3.	มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.45	0.66	มาก
4.	ใช้ประกอบการเรียนการสอนได้	4.63	0.58	มากที่สุด
5.	มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.15	0.67	มาก
6.	นักเรียนสามารถใช้ศึกษาได้ด้วยตนเอง	4.81	0.51	มากที่สุด
7.	เมื่อนักเรียนนำไปใช้ศึกษาแล้ว มีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดี	4.50	0.51	มากที่สุด
8.	ใช้เป็นสื่อเพิ่มเติมจากหนังสื่อที่มีในห้องสมุดได้	4.55	0.51	มากที่สุด
9.	มีองค์ประกอบของบทเรียนครบถ้วน	4.78	0.69	มากที่สุด
10.	มีการวัดผลและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ที่ทำให้ทราบผลได้ทันที	4.66	0.57	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.53	0.58	มากที่สุด

6. อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยตามลำดับได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.50 / 83.70 แสดงว่าชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ E_1/E_2 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำด้วยตนเอง และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน นำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเนื้อหาของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ คือ ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาเป็นสาระ โดยการ

เลือกใช้ภาษา ผู้วิจัยเลือกใช้คำที่ผู้อ่านเข้าใจได้โดยง่าย ตรงไปตรงมา เป็นภาษาที่เป็นกันเอง ทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังทำการศึกษาวิธีการสร้างชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อสามารถกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการ กำหนดโครงเรื่องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วางไว้ เขียนเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้อ่าน เนื้อหามีการลำดับความต่อเนื่อง มีการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนโดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญอยู่เสมอวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัย ของ อัจฉรา ควรหา (2560 :98) ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาลำดับและอนุกรม โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนที่ใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา(Polya) และการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน ผู้เรียนมีความสามารถ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนได้อย่างมีคุณภาพมีทักษะในการแก้ปัญหา กล้าคิดกล้าพูดกล้าแสดงความ และมีความพึงพอใจต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาลำดับและอนุกรมอยู่ในระดับมากที่สุด(มีค่าเฉลี่ย 4.79)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6/1 ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า t-test เท่ากับ 17.10 แสดงว่า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเกิดการพัฒนาทางการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาในแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับแบบเรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการอธิบาย และเพิ่มเติมเนื้อหาให้ละเอียดขึ้น อีกทั้งเนื้อเรื่องมีความน่าสนใจและการใช้ภาพประกอบ ทำให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ช่วยกระตุ้นให้เกิด ความสนใจและความเพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ ซึ่งประกอบด้วยภาพการ์ตูนเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ และภาพการ์ตูนมีความสวยงาม สอดคล้องกับงานวิจัยของภานุวัฒน์ ยาจันตา(2558 :95) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับวิธีการเรียนรู้แบบปกติ (3) เพื่อทราบความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโนนโพธิ์ศรีวิทยาคม อำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ลำดับและอนุกรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 มีประสิทธิภาพ 75.71/ 77.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปสูงกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ลำดับและอนุกรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัสวิชา ค32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับพึงพอใจ มาก

3. ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์

พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดทำรูปเล่มและภาพประกอบน่าสนใจ เนื้อหาของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นเรื่องที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตรที่นักเรียน กำลังเรียนอยู่ อ่านแล้วทำให้มีความรู้ความเข้าใจ

เพิ่มมากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประสิทธิ์ ศรีหาพันธ์ (2559 :79) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้แบบร่วมมือกัลป์เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 5 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้แบบร่วมมือกัลป์เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.55 /78.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6399 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.99 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดความรู้ เพราะเป็นสื่อที่มีการเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน รูปแบบน่าสนใจ อ่านเข้าใจง่าย มีความยากง่าย พอเหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน นักเรียนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตัวเองในคิวอาร์โค้ตที่ผู้สอนสร้างไว้ให้ได้ตลอดเวลา มีการวัดผลและประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน ที่ทำให้ทราบผลได้ทันที ที่สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ไม่มีข้อจำกัดในการใช้อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการอ่านอีกด้วย ในการฝึกแต่ละครั้งควรยืดหยุ่นเวลา เพราะนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน

8. กิตติกรรมประกาศ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการพัฒนาการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับครูผู้สอนเป็นอย่างมาก ข้าพเจ้า นางสาวนริศรา เอกวงษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาท้องถิ่นจังหวัดร้อยเอ็ด) ได้ตระหนัก และเห็นความสำคัญ จึงได้พัฒนาตนเองมาถึงจุดนี้ ขอขอบคุณ นางสาววิลาวัณย์ บุตรพรม ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดป่าเรไร ที่คอยให้คำแนะนำการจัดทำผลงานวิชาการนี้อยู่เสมอ ขอขอบคุณ นางนิตยา ธุระกิจ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง นางสาวรชตต์ธณพร เอกภัทร์ชัยวงษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ดร.ริสา ชูช่วยสุวรรณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า (โรงเรียนกีฬาเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด)นายเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ ตำแหน่งครู หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิ์ทองพิทยาคม องค์การบริหารส่วนจังหวัดร้อยเอ็ดที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาให้คำชี้แนะการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 และเอกสารงานทางวิชาการต่าง ๆ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ สำหรับข้าราชการครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และข้าราชการครูระดับอื่น ๆ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป

9.เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร.โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย 2552.

ประสิทธิ์ ศรีหาพัธ์.(2559:79).การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรม โดยใช้แบบร่วมมือกัลป์เทคนิค KWDL.

ภานุวัฒน์ ยาจันตา.(2558 :95). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม. ขอนแก่น

อัจฉรา ควรหา.(2560:98).การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาลำดับและอนุกรม

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Journal of Science & Technology Phranakhon Rajabhat University

บทความวิชาการ

หลักการวินิจฉัยและรักษาโรคด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทย

ศรินรัตน์ โคตะพันธ์ และ ศุภมาศ จารุจรณ.....1

บทความวิจัย

ระบบบริหารจัดการข้อมูลลูกค้าสำหรับคลินิกสัตวแพทย์

สุธิรา สิทธิการนา และ อมฤตา ฤทธิภักดี.....5

ระบบบริหารจัดการข้อมูลพัสดุร้านขนส่งพัสดุ Nut Express

ธนัท โรจนบวร.....11

ระบบป้ายไฟวิ่งประชาสัมพันธ์

ณัฐพล เชตมี อภิชาติ สุขแจ่ม รณกร รัตนธรรมมา วาสนา เสนาะ และ สิทธิพงศ์ พรอุดมทรัพย์.....17

สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และอินทรีย์สารในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

เจนจิรา เยี่ยงสอน ณัฐชา นิมา และ วฤชา ประจงศักดิ์.....21

การคัดเลือกสารสกัดพืชบางชนิดที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไลเพสจากตับอ่อน

ศุภวัฒน์ บำรุงจิต เกศราภรณ์ รักวงษ์ สุกานดา โภคพินิจ พงศธร กล่อมสกุล และ พรชนก ชโลปกรณ์.....30

ผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยเคมี (15:15:15) ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียว

วรรณ์ลดา ทองพูน พรชนก ชโลปกรณ์ และ พงศธร กล่อมสกุล.....34

ความคิดเห็นต่อการทำศัลยกรรมเสริมความงามของคนในเขตกรุงเทพมหานคร

กิตติพงษ์ ฟุ้มเฟือย.....52

การเตรียมแผ่นทำความสะอาดเครื่องสำอางจากกากของข้าวเม่าที่ผ่านการสกัดโดยวิธีการหมัก

ณัฐฑริกา ฝั่งสระ และ สุริญญา รินรัมย์.....58

การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบเล่านิทานเรื่อง ผักดีมีประโยชน์

สาริกา ศรีวงค์ลาด กุลณัฐ รวมพลพรมราช ลัดดา สรรพคุณ และ สหชาติ สรรพคุณ.....63

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

นริศรา เอกวงษา.....71

การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ CIPPA Modelของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นริศรา เอกวงษา.....82