



# วารสาร

## วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2565 Vol. 1 No.1 January - June 2022



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

# RST

ROBOTICS



*Industrial Robot: High flexibility.  
Robotics solution specialist*



190 ถ.เลี้ยวเมือง ตำบลจระเข้ม อำเภอมืองอุบลราชธานี 34000 โทร.045311728

## คำนำ

วารสารเป็นสื่อประเภทหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อการเผยแพร่สาระความรู้ ข้อมูลข่าวสารเป็นอย่างยิ่ง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จึงได้จัดทำวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ ได้นำเสนอเผยแพร่บทความทางวิชาการ ผลงานวิจัย และนวัตกรรมที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอาชีวศึกษา

สถาบันฯ ขอขอบคุณ นายลิขิต พลเหลา ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 และขอขอบคุณคณาจารย์ทุกหลักสูตรในสถาบันต่างๆ และบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ได้มีส่วนร่วมและให้ความสนับสนุน ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกผลงานวิจัยและนวัตกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นโอกาสดีที่จะร่วมมือกันพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาให้ก้าวหน้าและเข้มแข็งต่อไป

กองบรรณาธิการ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

## กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

ด้วย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ได้จัดทำวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเวทีวิชาการระดับชาติ ตามมาตรฐานการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการเผยแพร่ ผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และ นวัตกรรม คณาจารย์สังกัดสถาบัน และผู้เข้าร่วมโครงการอื่น ๆ จากสถาบันอุดมศึกษาภายนอกสถาบันฯ ใน รูปแบบ วารสารงานวิจัยที่ได้รับการพิจารณา (Peer Review) จากผู้ทรงคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา อีกทั้งยัง เป็นการประชาสัมพันธ์ภาพลักษณ์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ในศักยภาพทางด้าน วิชาการ งานวิจัย และนวัตกรรมอาชีวศึกษา และเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม ระดับ คณาจารย์ กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย

### ๑. บรรณาธิการอาวุโส

ศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์

ฤทธิเดช

### ๒. ที่ปรึกษาบรรณาธิการ

นายลิขิต

พลเหลา

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔

นายจิระวัฒน์

ขวลิต

รองผู้อำนวยการสถาบันฯ

นายประดิษฐ์

พาชื่น

รองผู้อำนวยการสถาบันฯ

นายวินัย

จันทร์เกษม

ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันฯ

### ๓. บรรณาธิการ

ดร.ชุมสันติ แสนทวีสุข

ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔

#### ๔. กองบรรณาธิการ

|                               |             |                                                                |
|-------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| อาจารย์ ดร.คณิงชัย            | วิริยะสุนทร | มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ                                      |
| รองศาสตราจารย์.ดร.รัตน์ะ      | ปัญญาภา     | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี                      |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญา  | มุกดา       | มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี                                      |
| อาจารย์ ดร.ศศิวิมล            | ว่องวิไล    | วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณนัฏกิก | ศรีโชค      | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี                                         |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล | วรพันธ์     | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน<br>วิทยาเขตนครราชสีมา         |
| อาจารย์ ดร.สุธารัตน์          | ศรีทอง      | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔                     |
| อาจารย์ ดร.รุ่งสว่าง          | บุญหนา      | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔                     |
| อาจารย์ ดร.ทิพวรรณ            | สายพิน      | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔                     |
| อาจารย์ ดร.นฤมล               | ดวงแสง      | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔                     |

#### ๕. ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

|            |          |                                            |
|------------|----------|--------------------------------------------|
| นางสาวอ้อย | กาลพัฒน์ | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นายณัฐเดช  | ทองหล่อ  | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |

#### ๖. คณะทำงาน

|               |            |                                            |
|---------------|------------|--------------------------------------------|
| นายเลิศ       | ก้านเหลือง | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นางมะลิ       | จรรยากรณ์  | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นางสาวเพ็ญศรี | กุลพัฒน์   | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นายทวี        | มณีสาย     | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นางจารุวรรณ   | เชี่ยวชาญ  | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |
| นางอรทัย      | ชาเสน      | สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ |



### สารบัญ

การศึกษาและวิเคราะห์การแอ่นของคานปลายยื่นที่มีหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตร

สุรภูมิ ยะนิล

1 - 13

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร

เอกชัย คุปตาวาทิน , ศศิวิมล ว่องวิไล

14 - 27

การศึกษาคูณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาครูช่าง

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชิตพล มังคลากุล

28 - 41

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์

โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กรณีศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

บุญณา คำเสียง , พรธิวา วงษ์พิทักษ์ , อัครพงษ์ ตังสะ , พณิตกาจัน ทุมพร

42 - 56

การพัฒนาชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง

ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม

เพ็ญศรี กุลพัฒน์ , ปิยะวุฒิ ป้องเพชร

57 - 69

ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

นายพรศักดิ์ บุญพา , จุฬาพรรณ คณารักษ์ , คารมย์ แก้วกันยา , ศตวัฒน์ มงคลดิษฐ์ , สุรพงษ์ สามแก้ว

70 - 80

สะเต็มศึกษาเพื่อการจัดการเรียนรู้สู่การพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงาน

ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา

นฤมล ดวงแสง

81 - 98

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ

สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้วยชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อิทธิวัฒน์ ไทยแท้

99 - 110

เครื่องช่วยสอนวัดจากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

ภาณุวัฒน์ ทรัพย์พัฒนานนท์ , น่านน้ำ บัวคล้าย , เมธา อึ้งทอง

111 - 120

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ธีรวัฒน์ พุนทวีพัฒน์,ธนภัทร กล้าหาญ,จันทวัฒน์ เจริญศรี,น่านน้ำ บัวคล้าย

121 - 134

## การศึกษาและวิเคราะห์การแอ่นของคานปลายยื่นที่มีหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตร Study and analysis of the deflection of symmetrical and Unsymmetrical cross-section beams

สุรวุฒิ ยะนิล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ  
ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 6515 9642 อีเมล: surawut.y@fte.kmutnb.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การแอ่นของคานปลายยื่นที่มีลักษณะหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตร เมื่อคานรับแรงกดที่กระทำที่ปลายคานจะทำให้เกิดการแอ่นโดยที่สมมติฐานการวิจัยให้หน้าตัดของคานไม่มีการเปลี่ยนรูปร่าง การวิเคราะห์นำผลลัพธ์จากการทดลองจริงของชุดทดลองการแอ่นของคานปลายยื่น รุ่น FL 160 Unsymmetrical Bending เปรียบเทียบการคำนวณทางทฤษฎี และแบบจำลองโดยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม ANSYS 14 ในการทดลองหาระยะแอ่นที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงมุมของแนวแรงที่ปลายคานเท่ากับ 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 องศา แรงกดที่ปลายคานจะมีขนาดเท่ากับ 5, 10, 15, 20 N คานทำจากวัสดุอะลูมิเนียม มีหน้าตัด 3 ชนิด คือ คานยื่นหน้าตัดสี่เหลี่ยม คานยื่นหน้าตัดรูปตัวแอล และคานยื่นหน้าตัดรูปตัวยู ผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดหน้าตัดสี่เหลี่ยมจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับเปลี่ยนมุมไปที่ 90 องศา หน้าตัดตัวแอลจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับเปลี่ยนมุมไปที่ 45 องศา และหน้าตัดตัวยูจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดที่มุม 0 องศา ที่มุม 0 ถึง 15 องศา ค่าระยะแอ่นจากแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์กับการคำนวณทางทฤษฎีมีค่าใกล้เคียงกัน และที่มุม 60 ถึง 90 องศา ค่าระยะแอ่นที่ได้จากการทดลองจะมีค่าใกล้เคียงกับแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์

**คำสำคัญ:** ระยะแอ่นของคาน, หน้าตัดไม่สมมาตร, คานปลายยื่น

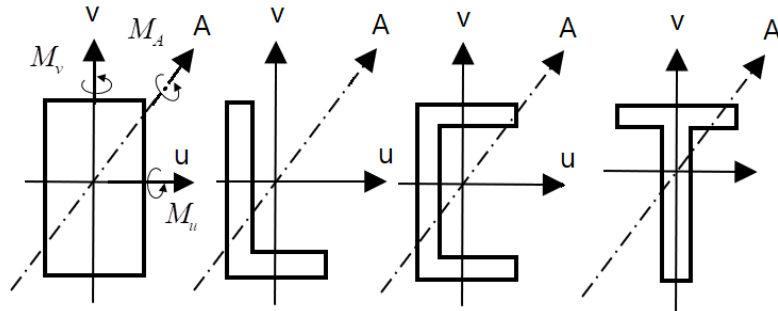
### Abstract

The objective of this research is to study and analyze the bending of cantilever beams with symmetrical and unsymmetrical cross-sections. When the beam is subjected to the load acting on the end of the beam, it causes deflection without the research hypothesis that the cross-section of the beam does not change its shape. The analysis was based on the results from the actual experiment of the FL 160 Unsymmetrical Bending beam end test set to compare the theoretical calculations. and modeled by finite element method with program ANSYS 14 in the experiment to determine the bend caused by the change in the angle of force line at the tip of the beam equal to 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 degrees. The load at the end of the beam is equal to 5, 10, 15, 20 N. The beam is made of aluminum material with 3 types of cross-sections, namely, rectangular cross-section beams. L-shaped cross-section beams and a U-shaped cross-section beam. The deflection result of rectangular cross-section beams is the greatest when the cross-section is angled to 90 degrees, the L-section has the greatest bend when the cross-section is angled to 45 degrees, and the U-section has the greatest deflection. The bend is greatest when the cross-section is at an angle of 0 degrees. At an angle of 0 to 15 degrees, the deflection values from the finite element model and the theoretical calculation are approximately the same, and at angles 60 to 90 degrees. The bending distance obtained from the experiment was similar to that of the finite element model.

**Keywords:** Deflection of Beam, Unsymmetrical bending, cantilever beams

## 1. บทนำ

คาน (Beam) เป็นชิ้นส่วนเครื่องกลที่ใช้มากในงานทางด้านวิศวกรรม สามารถรับแรงกระทำในแนวตั้งฉากกับคานสามารถ สามารถประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมอื่น ๆ อีกมากมายโดยทั่วไปหน้าตัดจะสมมาตร (Symmetry) จะรับโหลดที่กระทำจะผ่านแนวแกนสมมาตรของพื้นที่หน้าตัด และตัดกันกับแกนสะเทินที่จุดศูนย์กลางของหน้าตัด แต่ในการใช้งานของคานบางกรณีแรงจะกระทำมุมกับแนวแกนสมมาตรหรือหน้าตัดของคานที่ไม่สมมาตร (Unsymmetrical) ทำให้เกิดความเค้นและการแอ่นของคานที่แตกต่างกันบนคาน เนื่องจากแรงที่กระทำบนคานที่มีหน้าตัดไม่สมมาตรทำให้ความเค้นไม่สม่ำเสมอและการแอ่นก็จะไม่เกิดขึ้นเฉพาะในแนวตั้งอย่างเดียวจึงยากต่อการคำนวณ และวิเคราะห์



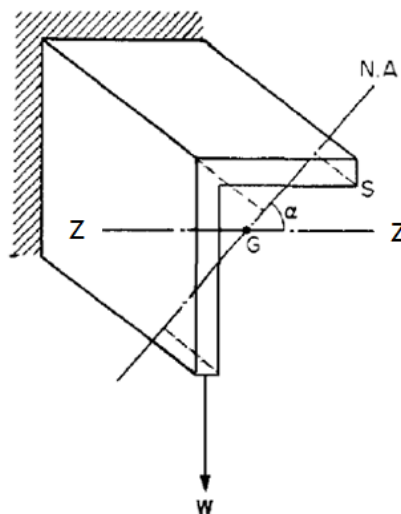
ภาพที่ 1 หน้าตัดของคานชนิดต่าง ๆ

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาการแอ่นของคานปลายยื่นที่มีลักษณะหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตร
- 2.2 วิเคราะห์การแอ่นของคานปลายยื่นที่มีลักษณะหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตร

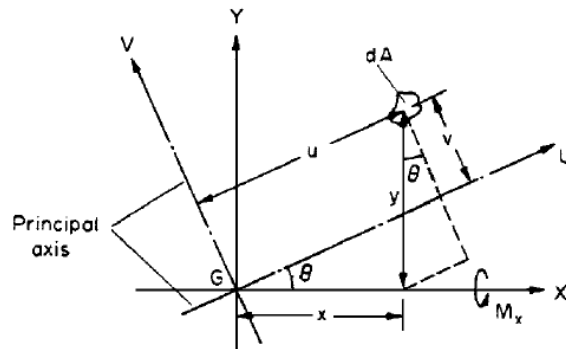
## 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การแอ่นของคานเนื่องจากความเค้นดัดจะเกิดขึ้นในกรณีที่แกนสะเทินของหน้าตัด และทิศทางของแรงกดที่ปลายคานที่กระทำในแนวตั้งฉากกันทำให้เกิดความเค้นดัด (Bending Moment) รอบแกน z เพียงทิศทางเดียวในกรณีที่คานมีหน้าตัดแบบสมมาตร



ภาพที่ 2 หน้าคานยื่นแบบหน้าตัดไม่สมมาตร

การวิเคราะห์หาค่าความเค้นในคานแบบไม่สมมาตรสามารถหาได้จากสมการที่ 1 ค่าของโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนสะเทิน (แกน N.A.) เป็นมุม  $\alpha$  จะเกิดการเปลี่ยนแปลงมีมุมกระทำกับแกน z ค่าความเค้นที่แกน N.A. นี้จะมีค่าเท่ากับศูนย์ ในสมการที่ 1 จะต้องหาโมเมนต์รอบแกน u, v ตามสมการที่ (3) และโมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกน u, v คือ  $I_u$  และ  $I_v$  ตามสมการที่ (2) จากภาพที่ 2 เมื่อหน้าตัดของคานไม่สมมาตรกันจะทำให้แกนแกน u, v เปลี่ยนแปลงเป็นมุม  $\theta$  ดังนั้นเมื่อหน้าตัดของคานที่ไม่สมมาตรมุม  $\theta$  และ



ภาพที่ 3

$$\sigma = \frac{M_u v}{I_u} + \frac{M_v u}{I_v} \quad (1)$$

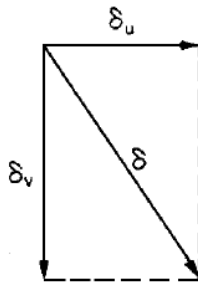
$$I_u = \frac{1}{2}(I_{xx} + I_{yy}) + \frac{1}{2}(I_{xx} - I_{yy})\sec 2\theta \text{ และ } I_v = \frac{1}{2}(I_{xx} + I_{yy}) - \frac{1}{2}(I_{xx} - I_{yy})\sec 2\theta \quad (2)$$

$$M_u = M_x \sin \theta \text{ และ } M_v = M_x \cos \theta \quad (3)$$

การหาค่าความเค้นหลักของคานที่มีหน้าตัดไม่สมมาตรนั้น จะต้องหาค่ามุมของค่าความเค้นหลักดังสมการที่ 4

$$\tan 2\theta = \frac{2I_{xy}}{(I_{yy} - I_{xx})} \quad (4)$$

การแอ่นของคานแบบไม่สมมาตรจะเกิดการแอ่นสองทิศทางคือ แกน u, v การคำนวณหาระยะแอ่นที่เกิดขึ้นของคานสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5 และหาค่าผลลัพธ์ของระยะแอ่นจากสมการที่ 6



ภาพที่ 4 ทิศทางของการแอ่นที่เกิดขึ้นบนคาน

$$\delta_v = \frac{W_u L^3}{3EI_u} \text{ และ } \delta_u = \frac{W_v L^3}{3EI_v} \quad (5)$$

$$\delta = \sqrt{\delta_u^2 + \delta_v^2} \quad (6)$$

การประยุกต์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหาของคานแบบสมมาตรและแบบไม่สมมาตรสามารถคำนวณหาความเค้นและการเสียรูป เป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการวิเคราะห์และคำนวณ

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 กำหนดให้คานเป็นชนิดคานยื่น (Cantilever beam) ทำงานวัสดุอะลูมิเนียม
- 4.2 กำหนดให้หน้าตัดของคานมี 3 ชนิดคือ หน้าตัดสี่เหลี่ยม (I-profile), หน้าตัดตัวแอล (L-profile), หน้าตัดตัวยู (U-profile)
- 4.3 กำหนดให้แรงกดบนปลายคานเท่ากับ 10 N, 15 N และ 20 N
- 4.4 กำหนดให้การปรับมุมของหน้าตัดคานเท่ากับ 0, 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 องศา
- 4.5 กำหนดให้โปรแกรมโปรแกรม ANSYS 14 ในการวิเคราะห์หาระยะแอ่นของคาน

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

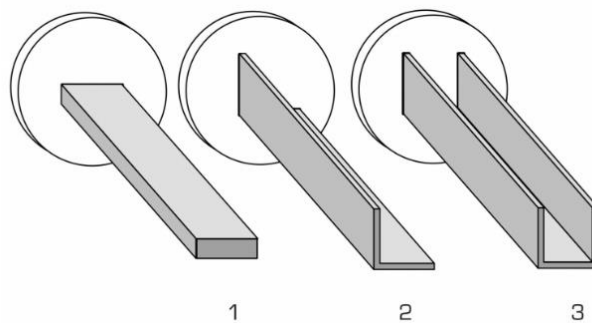
5.1 ขั้นตอนการทดลองหาระยะแอ่นของคานใช้ทดลองการหาระยะแอ่นของคานแบบสมมาตรและแบบไม่สมมาตรรุ่น FL 160 Unsymmetrical Bending เป็นชุดทดลองเสมือนจริงมีคานดังภาพที่ 5 พื้นที่หน้าตัดดังตารางที่ 1 และ ประกอบด้วยคานแบบปลายยื่น 3 แบบคือ 1. หน้าตัดสี่เหลี่ยม, 2. หน้าตัดตัวแอล, 3. หน้าตัดตัวยู ดังภาพที่ 5 ถึง ภาพที่ 7

ตารางที่ 1 ขนาดของคานตามชิ้นงานจริงในชุดทดลอง

| ชนิดของคาน                                 | สี่เหลี่ยม | ตัวแอล | ตัวยู  |
|--------------------------------------------|------------|--------|--------|
| พื้นที่หน้าตัด (mm <sup>2</sup> )          | 250        | 144    | 207    |
| โมเมนต์ความเฉื่อย $I_u$ (mm <sup>4</sup> ) | 13.020     | 13.030 | 19.970 |
| โมเมนต์ความเฉื่อย $I_v$ (mm <sup>4</sup> ) | 2.083      | 3.370  | 12.890 |



ภาพที่ 5 ชุดทดลองการหาระยะแอ่นของคาน



ภาพที่ 6 คานปลายยื่นชนิดหน้าตัดต่าง ๆ

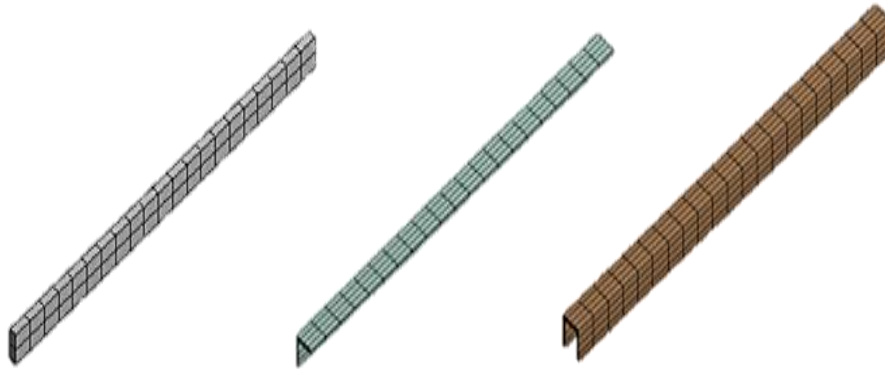


ภาพที่ 7 หน้าตัดคานแบบต่าง ๆ และการปรับเปลี่ยนองศา

ชุดทดลองที่ใช้ในการทดลองออกแบบมาสำหรับการทดสอบคานปลายยื่นซึ่งสามารถหาผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานที่เกิดขึ้นได้โดยใช้อุปกรณ์วัดโดยใช้ค่านาฬิกาวัด (Dial gauge) ที่ติดอยู่กับตัวเครื่องดังภาพที่ 5 ทั้ง 2 แกน ชุดทดลองได้ออกแบบมาเพื่อให้คานสามารถหมุนปรับองศาของหน้าตัดได้ ดังภาพที่ 7 ทำให้หา ระยะแอ่นที่เกิดขึ้นเนื่องจากมุมของแนวแรงที่กระทำกับแกนสมมาตรที่กระทำกับพื้นที่หน้าตัดบนคาน วัสดุของคานที่ใช้ในการทดลองคือวัสดุอะลูมิเนียม นำผลลัพธ์ที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ และการคำนวณทางทฤษฎีต่อไป

5.2 ปรับขนาดของแรงกดในชุดทดลองซึ่งในทดลองจะใช้น้ำหนักเท่ากับ 10 N, 15 N และ 20 N

5.3 สร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ วิเคราะห์หาระยะแอนของคานด้วยโปรแกรม ANSYS 14 การสร้างแบบจำลองต้องกำหนดสมบัติเชิงกลของชิ้นงานจริง ดังตารางที่ 2 และการกำหนดเงื่อนไขขอบเขตเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำเหมือนจริง แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ที่สร้างขึ้นของคานยื่นหน้าตัดชนิดต่างๆ ดังภาพที่ 8



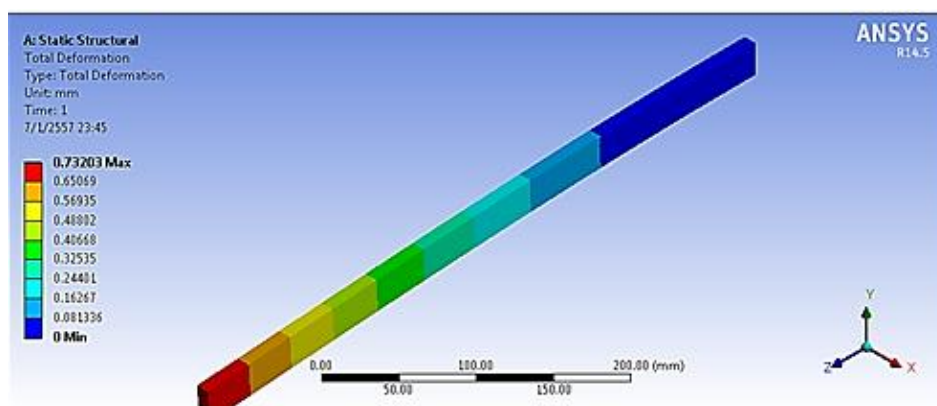
ภาพที่ 8 การกำหนดเอลิเมนต์บนแบบจำลองคาน 3 แบบ

การเลือกขนาดหรือรูปร่างของเอลิเมนต์จะเลือกใช้โดยการคำนึงถึงรูปร่างของแบบจำลองที่นำมาวิเคราะห์ และความละเอียดของผลลัพธ์ที่ต้องการทราบซึ่งการคำนวณของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์จะคำนวณที่จุดต่อ (Node) ของแต่ละเอลิเมนต์เมื่อจำนวนของเอลิเมนต์มีมากขึ้นก็จะทำให้การประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้เวลามากขึ้นตามลำดับ แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็มีความละเอียดมากขึ้นไปด้วย เมื่อเอลิเมนต์มีขนาดเล็กลงผลลัพธ์ของระยะแอนที่เปลี่ยนไปจะมีขนาดใกล้เคียงกับการทดลองจริง ดังภาพที่ 9

5.4 ขั้นตอนการคำนวณหาระยะแอนของคานทางทฤษฎีจะเป็นไปตามทฤษฎี

ตารางที่ 2 สมบัติเชิงกลของวัสดุชิ้นงาน

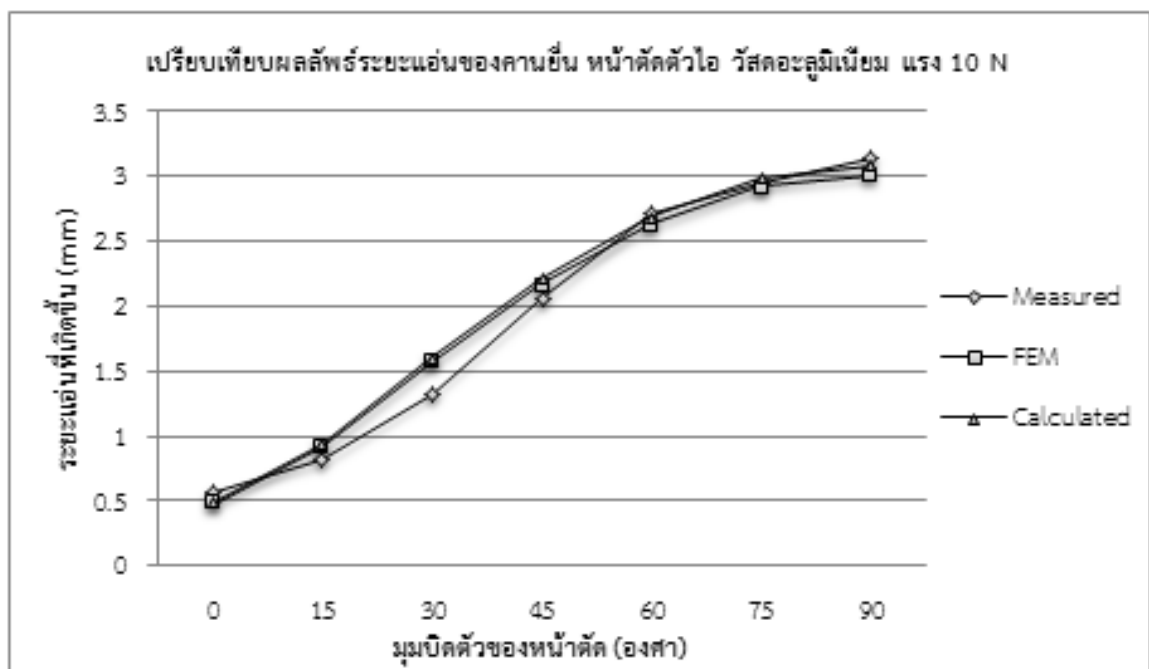
| วัสดุ    | E (MPa) | $\sigma_y$ (MPa) | $\nu$ |
|----------|---------|------------------|-------|
| Aluminum | 70      | 100              | 0.35  |



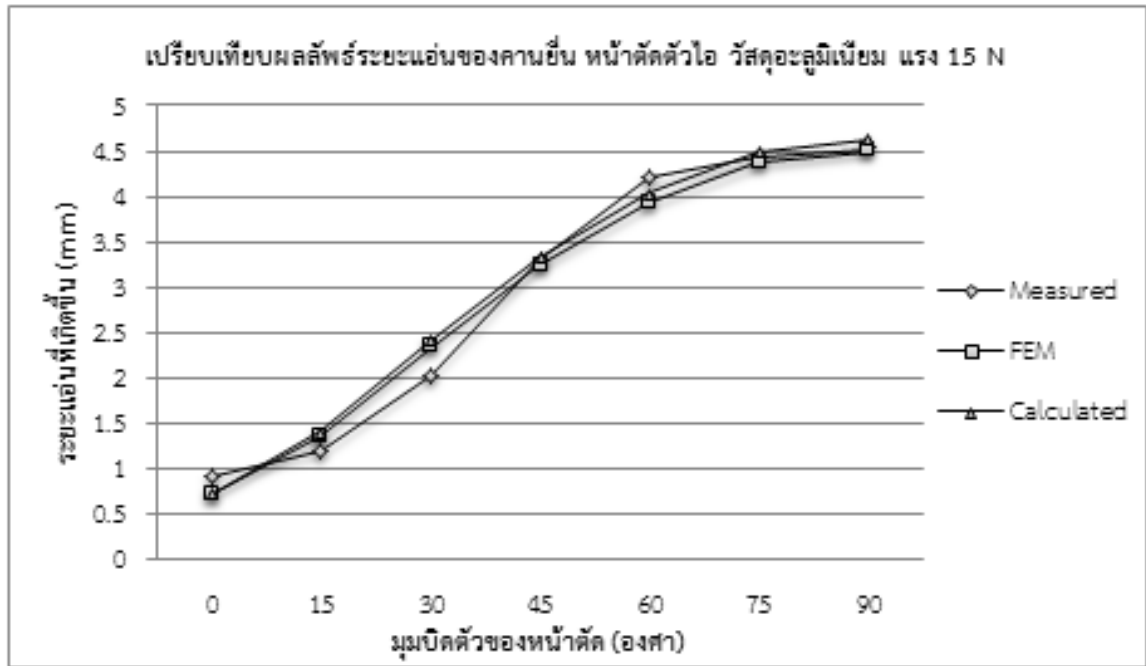
ภาพที่ 9 ผลลัพธ์จากแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์

## 6. ผลการวิจัย

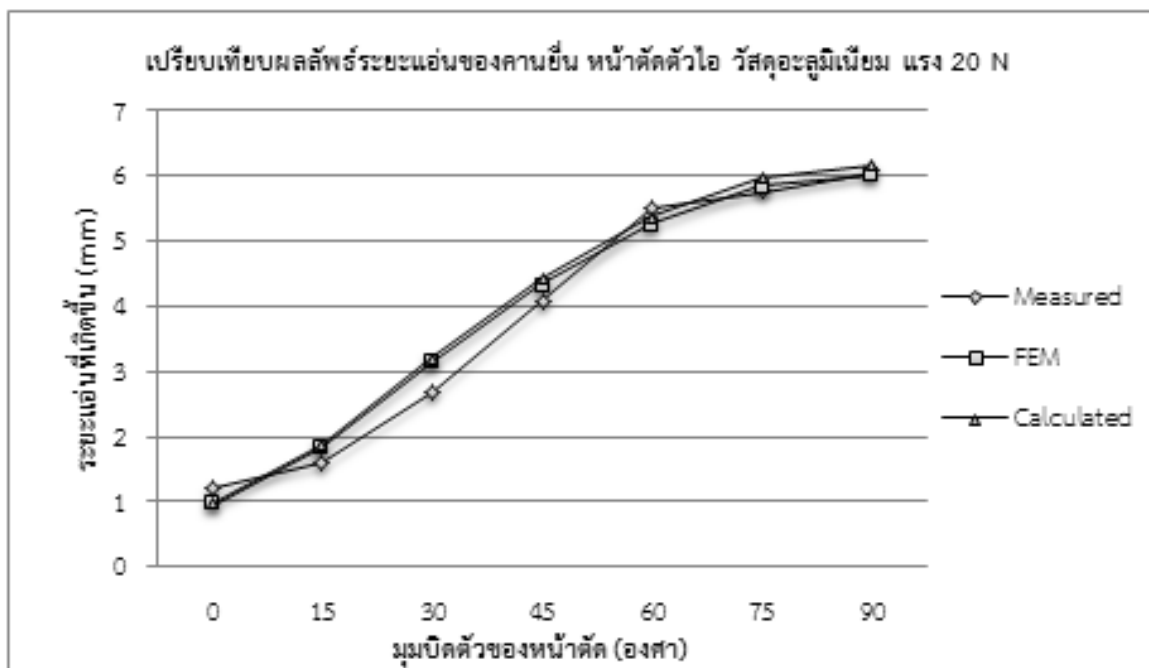
จากการวิเคราะห์ระยะแอ่นของคานที่มีหน้าตัดสมมาตรและไม่สมมาตรวัสดุอะลูมิเนียม ผลลัพธ์ที่ได้มาจากการทดลองด้วยชุดทดลองการคำนวณทางทฤษฎี และการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งได้ทำการปรับเปลี่ยนมุมของแรงกับหน้าตัดจากมุม 0 องศา ถึง 90 องศา จะพบว่ามีแนวโน้มของระยะแอ่นที่ใกล้เคียงกันดังภาพที่ 10 ถึงภาพที่ 18 จากการทดลองทั้ง 3 แบบ จากการทดลองและการคำนวณแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับผลการคำนวณทางทฤษฎี พบว่าผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดสี่เหลี่ยมจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อปรับเปลี่ยนมุมไปที่ 90 องศา ดังภาพที่ 10 ถึงภาพที่ 12



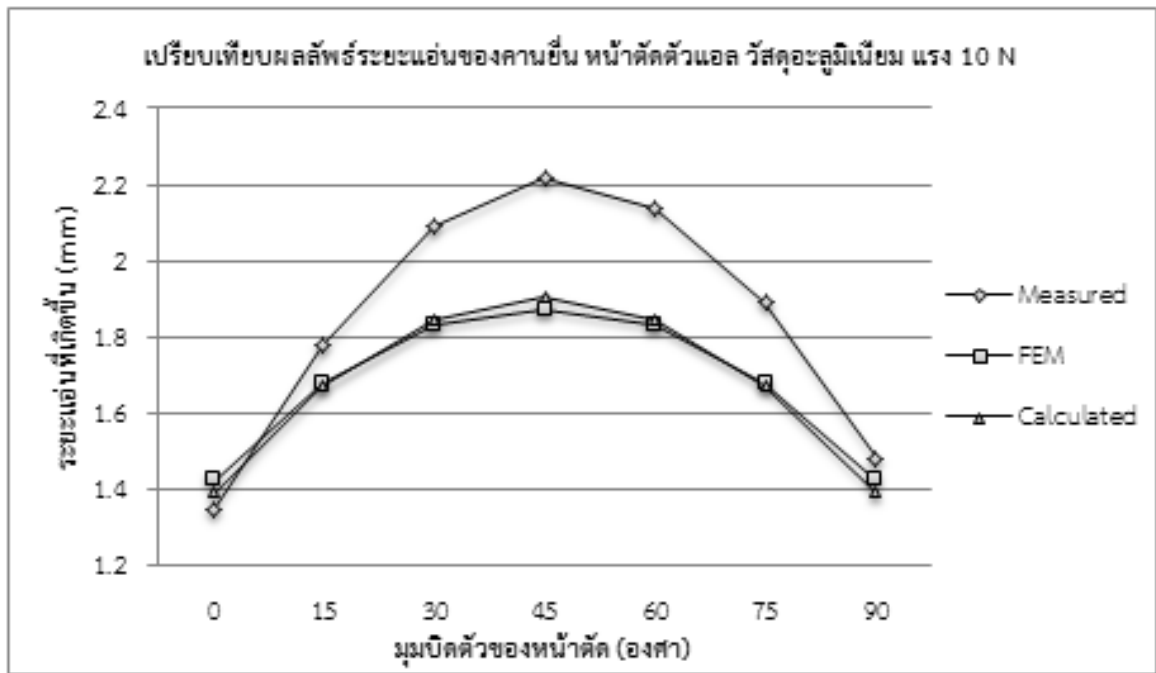
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดสี่เหลี่ยม แรงกด 10 N



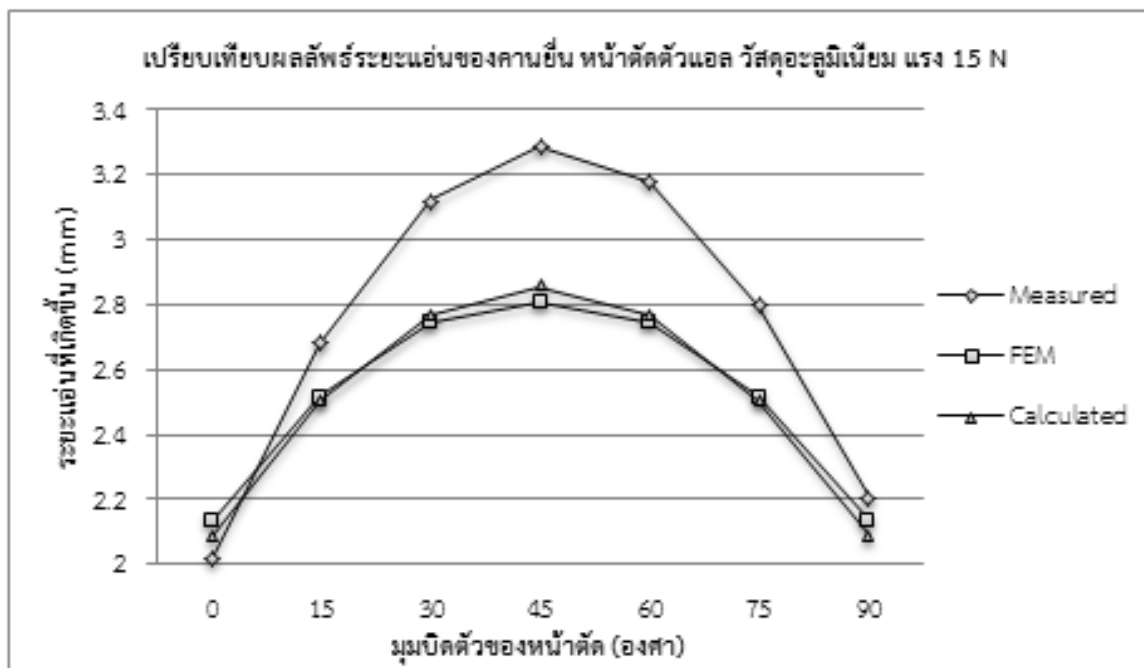
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดสี่เหลี่ยม แรงกด 15 N



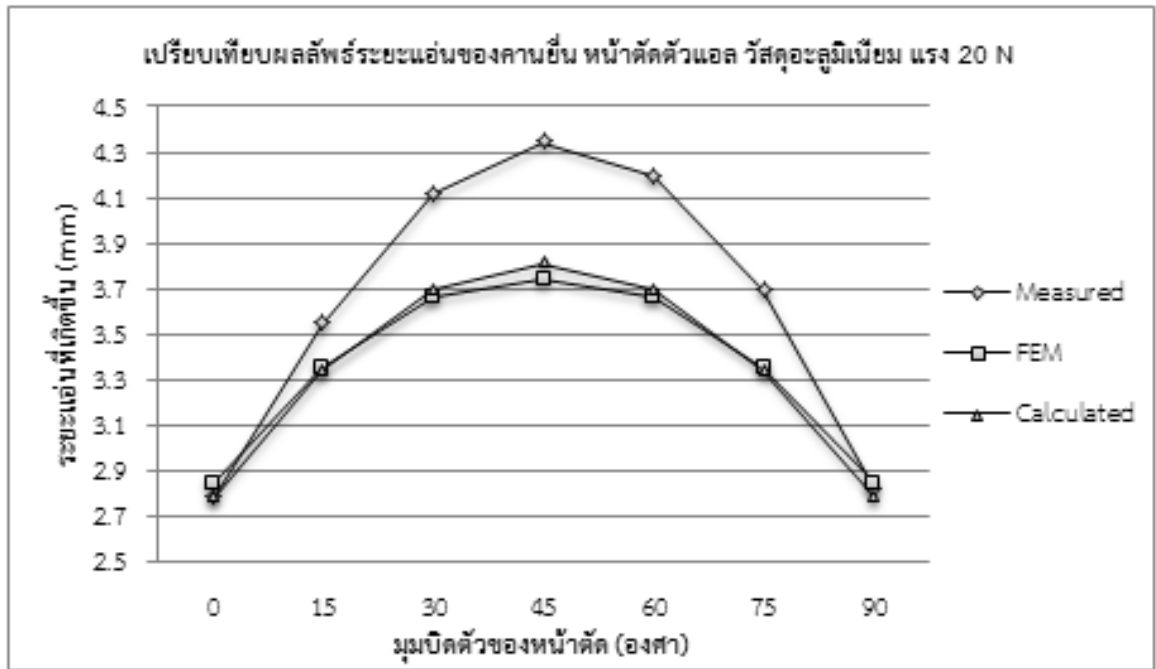
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดสี่เหลี่ยม แรงกด 20 N



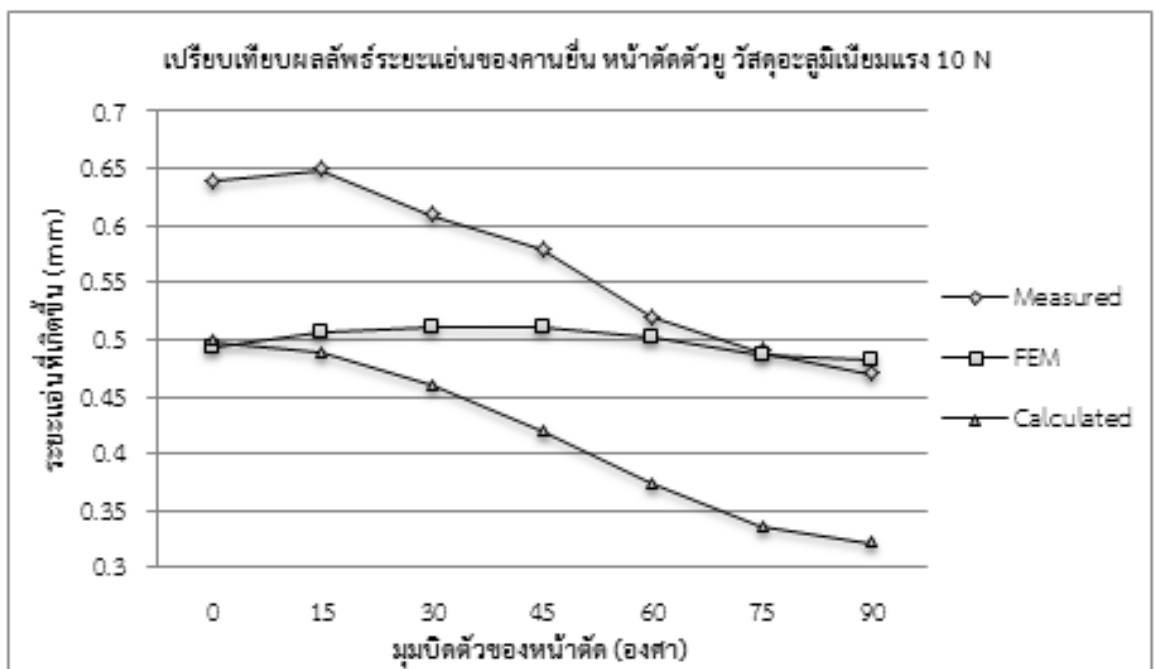
ภาพที่ 13 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานยื่นหน้าตัดตัวแอล แรงกด 10 N



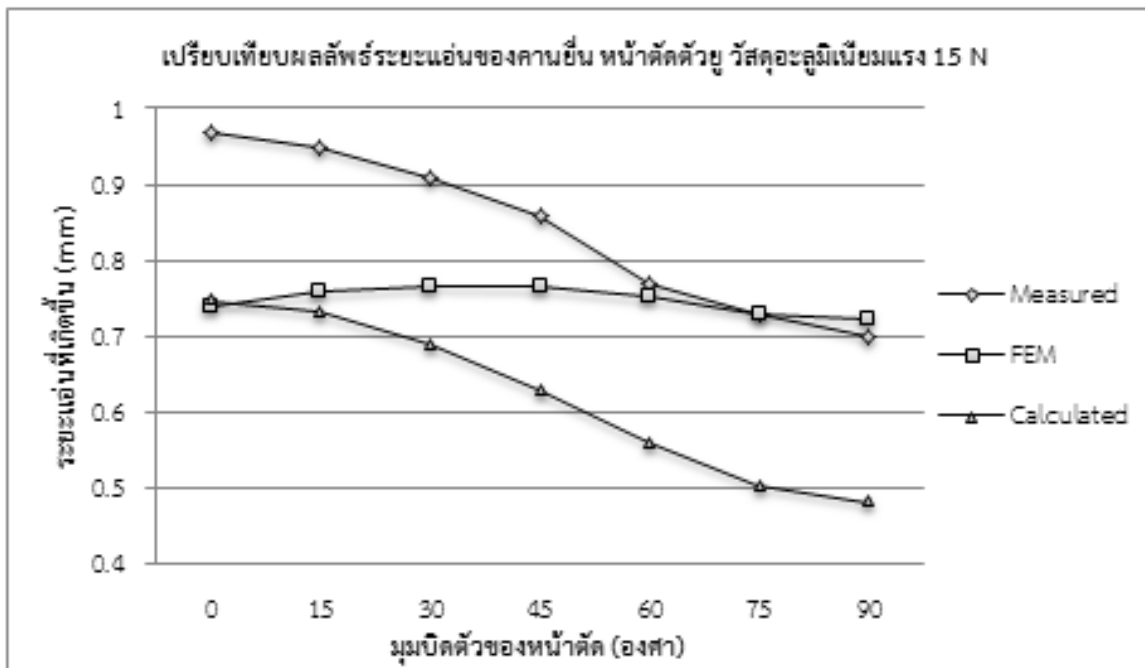
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานยื่นหน้าตัดตัวแอล แรงกด 15 N



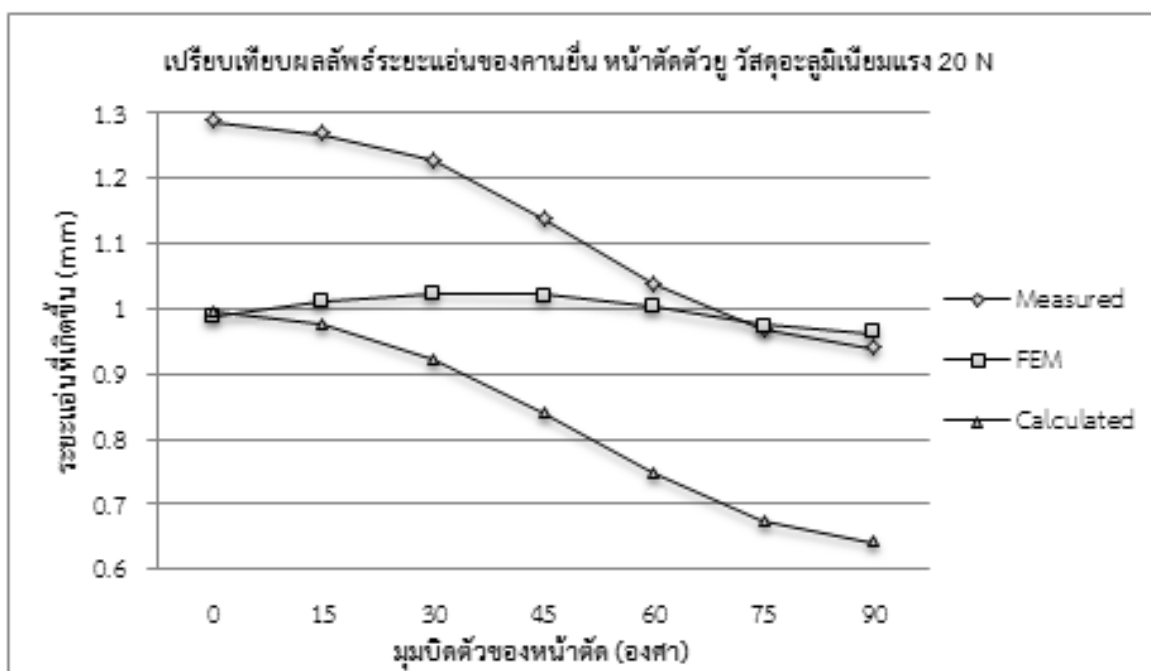
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดตัวแอล แรงกด 20 N



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดตัวยู แรงกด 10 N



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานยื่นหน้าตัดตัวยู แรงกด 15 N



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานยื่นหน้าตัดตัวยู แรงกด 20 N

จากการทดลองในชุดทดลองของคานและการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับผลการคำนวณทางทฤษฎี พบว่าหน้าตัดคานรูปตัวแอลจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับมุมไปที่ 45 องศา ดังภาพที่ 13 ถึงภาพที่ 15 จากการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับผลการคำนวณทางทฤษฎีมีผลลัพธ์ใกล้เคียงกัน การทดลองและการคำนวณแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เปรียบเทียบกับผลการคำนวณทางทฤษฎี พบว่าหน้าตัดตัวยูจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับมุมไปที่ 0 องศา ดังภาพที่ 16 ถึงภาพที่ 18

จากการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ระยะแอ่นของคานยื่นหน้าตัดด้วย มีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดที่มุม 0 องศา ที่มุม 0 ถึง 15 องศา ค่าระยะแอ่นจากแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์กับการคำนวณทางทฤษฎีมีค่าใกล้เคียงกัน ที่มุม 45 องศา ระยะแอ่นที่เกิดขึ้นแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ การคำนวณทางทฤษฎี และจากการทดลองจริงมีค่าแตกต่างกัน ที่มุม 60 ถึง 90 องศา ค่าระยะแอ่นที่ได้จากการทดลองจริงจะมีค่าใกล้เคียงกับแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 การสร้างแบบจำลองจากระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ แล้วเปรียบเทียบกับผลการคำนวณที่ได้ เพื่อศึกษาการแอ่นของคานยื่นมีแนวโน้มเพื่อนำไปเปรียบเทียบทดลองจริง มีค่าใกล้เคียงกัน ผลลัพธ์ระยะแอ่นของคานหน้าตัดสี่เหลี่ยมจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับเปลี่ยนมุมไปที่ 90 องศา

7.2 คานหน้าตัดตัวแอลจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับเปลี่ยนไปที่ 45 องศา โดยที่ค่าระยะแอ่นที่ได้จากการทดลองจะมีค่ามากที่สุด และค่าระยะแอ่นจากแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์กับการคำนวณทางทฤษฎีมีค่าใกล้เคียงกัน

7.3 คานหน้าตัดรูปตัวยูจะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดปรับเปลี่ยนไปที่ 0 องศา จะมีระยะแอ่นมากที่สุดเมื่อหน้าตัดที่มุม 0 องศา ที่มุม 0 ถึง 15 องศา ค่าระยะแอ่นจากแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์กับการคำนวณทางทฤษฎีมีค่าใกล้เคียงกัน และที่มุม 60 ถึง 90 องศา ค่าระยะแอ่นที่ได้จากการทดลองจะมีค่าใกล้เคียงกับแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ในการทดลองคานที่ทำจากวัสดุอื่น ๆ และหน้าตัดคานชนิดต่าง ๆ ได้อีก

8.2 ในการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม ANSYS 14 อาจนำโปรแกรมอื่นมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ ใกล้เคียงกับผลลัพธ์จากชุดทดลองมากขึ้น

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- [1] Ferdinand Beer, E. Russell Johnston, “Mechanic of Materials” 2000.
- [2] Arthur P. Boresi, Richard J. Schmidt. Advanced Mechanics of Materials. Sixth Edition By John Wiley & Sons, Inc. 2003.
- [3] Huei-Huang Lee, “Finite Element Simulation with Ansys Workbench 14” Schroff Development Corporation, 2005.
- [4] Chaosuan Kanchanomai “Teaching Materials for Solid Mechanics” Thammasat University, Bangkok, 2550.
- [5] User Manual “FL 160 Unsymmetrical Bending”

## ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร Factors Affecting the Decision Making to Take FOOD PANDA Service in Bangkok

เอกชัย คุปตาวาทิน<sup>1\*</sup> และ ศศิวิมล ว่องวิไล<sup>2</sup>

Aekachai Khuptawatin<sup>1</sup> and Sasiwimon Wongwilai<sup>2</sup>

สาขาโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น<sup>1</sup>

วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา<sup>2</sup>

Aekachai.co@rmu.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร และ 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ ประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 ตัวอย่าง ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 20-30 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 25,001 บาทขึ้นไป ใช้บริการ푸드แพนด้าผ่านโทรศัพท์มือถือ ความถี่ในการใช้บริการ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ และค่าใช้จ่ายในการใช้บริการแต่ละครั้ง 301-600 บาท ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการของ푸드แพนด้าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมาคือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านราคา ด้านบุคคล ด้านกระบวนการ ด้านกายภาพ และด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ การตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการรับรู้ปัญหา รองลงมาคือ ด้านการแสวงหาข้อมูล ด้านการประเมินทางเลือก ด้านพฤติกรรมภายหลังการซื้อ และด้านการตัดสินใจซื้อ ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการด้านอายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา และอาชีพที่แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ푸드แพนด้าในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการ푸드แพนด้าได้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

**คำสำคัญ :** การตัดสินใจใช้บริการ, ฟู้ดแพนด้า, กรุงเทพมหานคร

## Abstract

This research aims to study the demographic characteristics and the influence of marketing mix factors affecting the decision making to take FOODPANDA service in Bangkok. Sample groups were 400 people who lived in Bangkok. Research tool for gathering data was questionnaire, statistical analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, One-way ANOVA, and Multiple Regression Analysis.

The result revealed that most of sample groups were male, age between 20 and 30 years old, single, educated in Bachelor degree, work in private company or general employee, average monthly income was more than 25,001 baht, took FOODPANDA service through mobile phone, the most frequency was 1-2 times per week, and the expense amount per time was between 301 and 600 baht. The marketing mix factors of FOODPANDA service in overall was high level. The highest score was product, next were place, price, personnel, process, physical, and promotion aspect respectively. The decision making to take FOODPANDA service in overall was high level. The highest score was problem recognition, next were information searching, choice evaluating, behavior after buying, and decision making aspect respectively. The result of hypothesis testing found the difference in customer demographic characteristics in terms of age, marital status, educational level, and occupation affected the decision making to take FOODPANDA service in Bangkok differently with statistical significance at the level of 0.05. Moreover, the service marketing mix factors in terms of product, price, and physical affected the decision making to take FOODPANDA service in Bangkok with statistical significance at the level of 0.05. The results of research for improving and developing FOODPANDA service in accordance with the needs of consumers in Bangkok effectively.

**Keywords :** Decision Making to Make Service, FOODPANDA, Bangkok

## 1. บทนำ

สถานการณ์การแข่งขันในตลาดธุรกิจร้านอาหารในปัจจุบันว่า ยังคงเป็นไปอย่างรุนแรง สภาพแวดล้อมของธุรกิจร้านอาหารในปี 2564 ยังมีความเสี่ยงสูงเช่นเดียวกับปีที่ผ่านมา โดยการแพร่ระบาดรอบใหม่ในประเทศ ประกอบกับการแข่งขันที่รุนแรงในธุรกิจและกำลังซื้อที่ยังไม่ฟื้นตัวดี จะส่งผลกระทบต่อการฟื้นตัวของธุรกิจร้านอาหารปี 2564 ในระดับที่ต่างกัน โดยร้านอาหารที่ให้บริการเต็มรูปแบบ (Full Service) อาจกลับมาฟื้นตัวเล็กน้อยเพียงร้อยละ 0.70 ขณะที่ ร้านอาหารที่ให้บริการจำกัด (Limited Service) และร้านอาหารข้างทาง (Street Food) โดยเฉพาะราคาระดับเริ่มต้น-กลาง ที่ได้รับปัจจัยหนุนจากนโยบายกระตุ้นการใช้จ่ายของภาครัฐในช่วงไตรมาสแรกของปี รวมถึงการเข้ามาขยาย Segment และปรับเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจของผู้ประกอบการรายกลาง-ใหญ่ คาดว่าจะมีการขยายตัวที่ร้อยละ 2.40 และ 2.00 ตามลำดับ ดังนั้นเพื่อความอยู่รอดทางธุรกิจในภาวะที่ความท้าทายรอบด้านสูง ผู้ประกอบการจำเป็นต้องปรับรูปแบบธุรกิจมาเป็นร้านอาหารขนาดเล็ก (Compact Size) มากขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องเคลื่อนเข้าสู่กลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้อย่างครอบคลุมและรวดเร็ว (Mobility) ตัวอย่างของร้านอาหารประเภทดังกล่าวได้แก่ ร้านอาหารชั่วคราว Pop up restaurant ร้านอาหารประเภท 푸๊ดทรัค (Food Truck) รวมไปถึงร้านอาหารประเภทครัวกลาง (Cloud Kitchen) และความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการ (Flexibility) ที่รวมถึงความยืดหยุ่นในช่องทางการตลาดหรือความสามารถในการปรับเปลี่ยนขั้นตอนและรูปแบบต่าง ๆ ในห่วงโซ่ธุรกิจ โดยตัวอย่าง ได้แก่ ร้านอาหารขนาดเล็กที่มีพื้นที่จำกัด (เช่น Kiosk) ซึ่งมีจุดเด่นที่การใช้เงินลงทุนล่วงหน้าและเงินทุนหมุนเวียนที่น้อยกว่าร้านอาหารขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ทำให้ในปี 2564 มีมูลค่ารวม 4.10 - 4.15 แสนล้านบาท และกลับมาขยายตัวเล็กน้อยประมาณร้อยละ 1.40 - 2.60 (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2563)

มูลค่าตลาดร้านอาหารที่สูงและการแข่งขันดังกล่าวยังส่งผลให้ธุรกิจโลจิสติกส์ เดลิเวอรี และคลังสินค้า ซึ่งเป็นห่วงโซ่อุปทานของธุรกิจอีคอมเมิร์ซ เมื่ออีคอมเมิร์ซโต ธุรกิจนี้ก็โตตามไปด้วย พฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น มีแพลตฟอร์มรองรับทั้งการเดินทาง ส่งอาหาร ส่งสินค้ามากมายในปัจจุบัน การเชื่อมโยงเศรษฐกิจในภูมิภาคทำให้มีการขนส่งมากขึ้น การอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าให้ง่ายขึ้น ห้างสรรพสินค้าต้องเตรียมที่สำหรับ bike man คอนโดยุคใหม่เองก็ต้องคิดเรื่องการขนส่งแบบเดลิเวอรีเช่นกัน เศรษฐกิจที่ฟื้นตัวจากโควิด-19 และการสนับสนุนจากภาครัฐ เช่นโครงการคนละครึ่ง โครงการเราเที่ยวด้วยกัน (TNNONLINE, 2564)

ฟู้ดแพนด้า (Food Panda) เป็นหนึ่งในผู้ประกอบการเกี่ยวกับธุรกิจบริการส่งอาหารถึงบ้าน และเป็นผู้นำศูนย์รวมบริการสั่งอาหารออนไลน์ที่มีบริการทั้งหมดแล้วใน 30 ประเทศทั่วโลก และในประเทศไทย ฟู้ดแพนด้ามีบริการสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟน นอกจากนี้ฟู้ดแพนด้าได้ขยายธุรกิจและสร้างพันธมิตรร้านอาหารใหม่ ๆ ในต่างจังหวัด โดยผนึกกำลังกับดอร์ทูดอร์บริษัทจัดส่งอาหารระดับพรีเมียมในการจัดส่งอาหารให้กับลูกค้าของฟู้ดแพนด้าที่กำลังเติบโตในพัทยา และด้วยความร่วมมือที่ดีกับพันธมิตรที่แข็งแกร่งกว่า 400 ร้านค้าทั่วทั้งประเทศไทย ฟู้ดแพนด้าจึงเติบโตอย่างรวดเร็ว พร้อมมอบบริการจัดส่งอาหารที่ดีที่สุดให้ลูกค้าถึงที่บ้าน ออฟฟิศ หรือสถานที่ต่าง ๆ ตามต้องการ (เกตุวดี สมบูรณ์ทวี, 2561)

จากที่มาและความสำคัญในข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการฟู้ดแพนด้าได้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ประกอบการฟู้ดเดลิเวอรี่ หรือผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับการให้บริการฟู้ดเดลิเวอรี่ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้มีการตรวจเอกสารโดยศึกษาจากแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคซึ่งเป็นลักษณะของการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่ส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าหรือบริการ โดยการเข้าใจถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่มีผลจูงใจหรือพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภค โดยลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้นักการตลาดสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่ช่วยตอบสนองต่อผู้บริโภคได้สำเร็จ (ธงชัย สันติวงษ์, 2554)

3.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อ เป็นสิ่งที่นักการตลาดจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจต่อผู้ซื้อและทำความเข้าใจว่าผู้บริโภคตัดสินใจซื้อจริง ๆ ได้อย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องแยกแยะให้ได้ว่าใครเป็นผู้ทำพฤติกรรมการเลือกซื้อ รูปแบบของกระบวนการซื้อเป็นอย่างไร บทบาทการซื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์หลาย ๆ ชนิดสามารถกำหนดชนิดผู้ซื้อได้โดยง่าย ยกตัวอย่างเช่น ตามปกติผู้ขายซื้อที่โกนหนวด ในขณะที่ผู้หญิงซื้อถุงน่อง แต่ในปัจจุบันต้องระวังการตัดสินใจในกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากการตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า บทบาทในการซื้อได้เปลี่ยนไป ยกตัวอย่างเช่น ไอซีโอ บริษัทเคมีภัณฑ์ของประเทศอังกฤษ ได้มีการค้นพบว่าผู้หญิงจำนวนร้อยละ 60 เป็นคนตัดสินใจซื้อสีทาบ้าน ดังนั้นบริษัทดังกล่าวจึงทำโฆษณาสีตรา Dulux กับผู้หญิง โดยตัวอย่างดังกล่าวส่งผลให้สามารถจำแนกบทบาทคนที่เราตัดสินใจซื้อออกเป็น 5 บทบาท ดังต่อไปนี้ 1) ผู้ริเริ่ม (Initiator) บุคคลแรกที่เสนอความคิดเห็นในการซื้อ 2) ผู้มีอิทธิพล (Influencer) บุคคลที่เป็นคนคิดนั้นหรือแนะนำให้มีผลต่อการซื้อ 3) ผู้ตัดสินใจซื้อ (Decider) บุคคลที่ทำพฤติกรรมการเลือกซื้อ 4) ผู้ซื้อ (Buyer) บุคคลที่กระทำการซื้อและลงมือซื้อ และ 5) ผู้ใช้ (User) บุคคลที่เป็นคนใช้งาน (Kotler, P., 2004)

3.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดบริการ หรือหลัก 7Ps อันประกอบไปด้วย (Kotler, P., 1997)

1) ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สินค้าหรือบริการที่องค์กรได้มีการนำเสนอให้แก่ผู้บริโภคและสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ผู้บริโภคได้ โดยบริการดังกล่าว จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีตัวตน (Intangible product) หรือไม่สามารถจับต้องได้

2) ราคา (Price) เป็นสิ่งที่กำหนดรายได้ของกิจการ กล่าวคือ การตั้งราคาสูงก็จะทำให้ธุรกิจมีรายได้สูงขึ้น การตั้งราคาต่ำก็จะทำให้รายได้ของธุรกิจนั้นต่ำ อย่างไรก็ตามการตั้งราคาสูงหรือต่ำต้องคำนึงถึงปัจจัยที่กำหนดการตั้งราคาทั้งปัจจัยภายในและภายนอกธุรกิจ

3) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) หมายถึง ช่องทางการจำหน่ายสินค้าและ/หรือบริการ รวมไปถึงวิธีการที่จะนำสินค้าและ/หรือบริการนั้น ๆ ไปยังผู้บริโภคเพื่อให้ทันต่อความต้องการ

4) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) เป็นการส่งเสริมการตลาดของธุรกิจบริการสามารถทำได้ในทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การให้ข่าว การลดแลกแจกแถม การตลาดทางตรงผ่านสื่อต่าง ๆ

5) พนักงาน (People) ประกอบด้วยบุคคลทั้งหมดในองค์กรที่ให้บริการนั้น ซึ่งจะรวมถึงตั้งแต่เจ้าของผู้บริหาร พนักงานในทุกระดับ

6) กระบวนการให้บริการ (Process) เป็นส่วนประสมทางการตลาดที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยจะต้องอาศัยพนักงานที่มีประสิทธิภาพหรือเครื่องมือทันสมัยในการทำให้เกิดกระบวนการที่สามารถส่งมอบบริการที่มีคุณภาพได้

7) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) อาจจะประกอบไปด้วย อาคารของธุรกิจบริการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเอทีเอ็ม เคาน์เตอร์ให้บริการ การตกแต่งสถานที่ ล็อบบี้ ลานจอดรถสวน หอพักน้ำ การตกแต่ง ป้ายประชาสัมพันธ์ แบบฟอร์มต่าง ๆ เป็นต้น

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านตัวแปร การศึกษาเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร มีตัวแปรในการศึกษาดังนี้

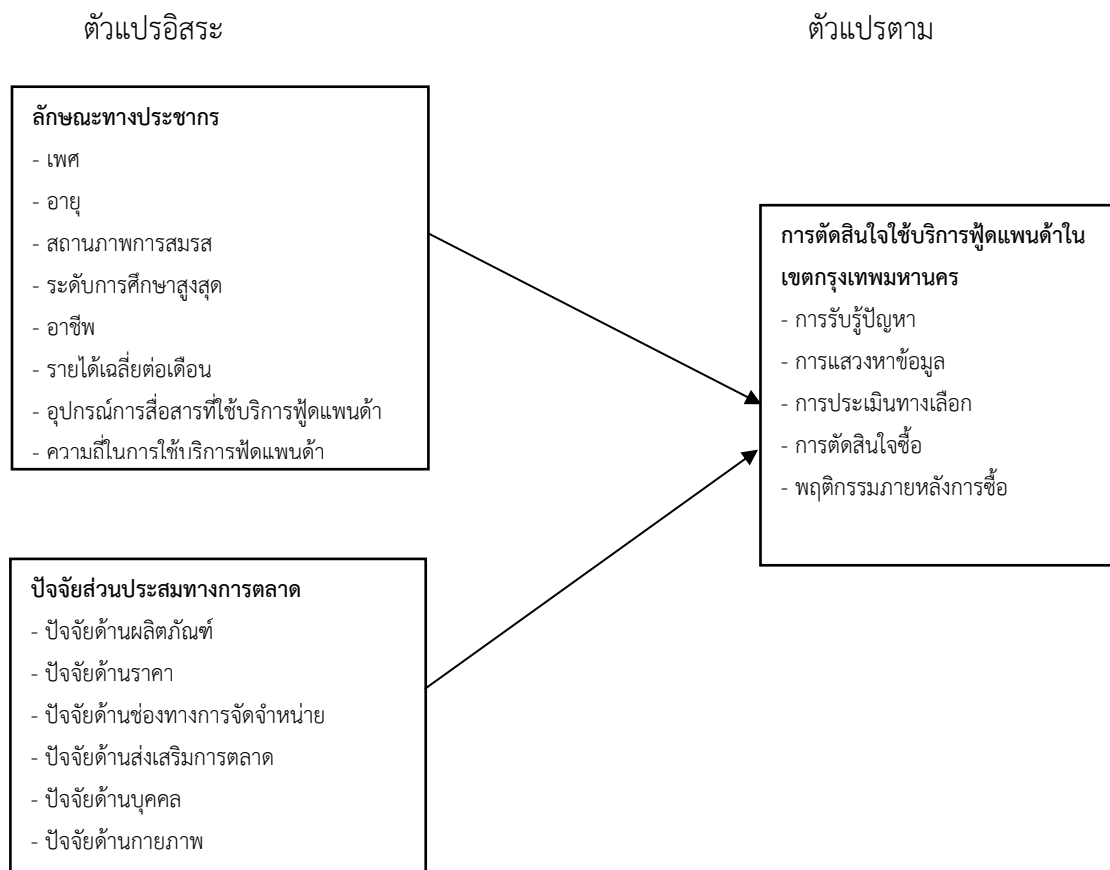
1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ตัวแปรอิสระ ได้แก่ สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพทางการสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ และระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือน พฤติกรรมการใช้บริการฟู้ดแพนด้า ได้แก่ อุปกรณ์การสื่อสารที่ใช้บริการฟู้ดแพนด้า ความถี่ในการใช้บริการฟู้ดแพนด้า และค่าใช้จ่ายในการใช้บริการฟู้ดแพนด้า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านพนักงาน (People) ด้านกระบวนการให้บริการ (Process) และด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร

**4.2 ขอบเขตด้านประชากร** คือ ประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 5,682,415 คน (สำนักบริหารงานทะเบียน, 2563)

**4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา** ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม 2564

## 5. กรอบแนวคิดการวิจัย และสมมติฐานการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. ระดับการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานครแตกต่างกันไปตามสถานภาพทั่วไปและพฤติกรรมการใช้บริการฟู้ดแพนด้า
2. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการบางตัวสามารถนำมาใช้พยากรณ์การตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานครได้

## 6. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร มีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นรูปแบบเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยวิธีการสำรวจ (Survey Research)

Method) และทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล แนวคิดทฤษฎีจากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ รายงานวิจัย วารสาร สิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบในการสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire)

ประชากร (Population) กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 5,682,415 คน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยคำนวณจากสูตรที่กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane ซึ่งกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และความผิดพลาดสูงสุดที่ยอมรับได้ ที่ร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ เท่ากับ 400 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) โดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage Cluster Sampling) ซึ่งจะมีการจำแนกกลุ่มตัวอย่างออกไปเป็นกลุ่มย่อย ๆ ซึ่งมีทั้งหมด 50 เขต และจะเลือกเก็บตัวอย่าง 4 เขต โดยเป็นเขตที่มีจำนวนเขตมากที่สุด ได้แก่ กลุ่มกรุงเทพใต้ กลุ่มกรุงเทพมหานครกลาง กลุ่มกรุงเทพมหานครตะวันออก และกลุ่มกรุงเทพมหานครเหนือ โดยกำหนดเก็บข้อมูลกลุ่มละ 100 ชุด กระจายไปตามเขตต่าง ๆ ของแต่ละกลุ่ม จากนั้น ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความสะดวก (Convenience Sampling) ณ บริเวณโดยรอบอาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า หรือหมู่บ้าน คอนโดมิเนียม ตามเขตต่าง ๆ ที่ได้ทำการสุ่มตัวอย่างไว้

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) และแสดงผลเป็นค่าร้อยละ (Percentage) วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นรายข้อ รายด้าน และโดยรวม การแปลความหมาย การวิเคราะห์ที่ใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนนระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

คะแนนระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย

คะแนนระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

และสถิติการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบไว้ที่ระดับ 0.05

## 7. ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 400 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 20-30 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 25,001 บาทขึ้นไป ใช้บริการฟู้ดแพนด้าผ่านโทรศัพท์มือถือ ความถี่ในการใช้บริการ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ และมีค่าใช้จ่ายในการใช้บริการแต่ละครั้ง 301-600 บาท

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการของฟู้ดแพนด้า พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมา

คือ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านราคา ด้านบุคคล ด้านกระบวนการ ด้านกายภาพ และด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการของฟู้ดแพนด้าจําแนกเป็นรายด้านและในภาพรวม  
(n = 400)

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ   |
|---------------------------------|-----------|------|---------|
| ด้านผลิตภัณฑ์                   | 3.85      | 0.52 | มาก     |
| ด้านราคา                        | 3.63      | 0.58 | มาก     |
| ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย        | 3.70      | 0.66 | มาก     |
| ด้านส่งเสริมการตลาด             | 3.14      | 0.74 | ปานกลาง |
| ด้านบุคคล                       | 3.52      | 0.67 | มาก     |
| ด้านกายภาพ                      | 3.25      | 0.72 | ปานกลาง |
| ด้านกระบวนการ                   | 3.50      | 0.65 | มาก     |
| รวม                             | 3.51      | 0.46 | มาก     |

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจการใช้บริการฟู้ดแพนด้า พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการรับรู้ปัญหา รองลงมาคือ ด้านการแสวงหาข้อมูล ด้านการประเมินทางเลือก ด้านพฤติกรรมภายหลังการซื้อ และด้านการตัดสินใจซื้อ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าจําแนกเป็นรายด้านและในภาพรวม  
(n = 400)

| การตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้า | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับ   |
|--------------------------------|-----------|------|---------|
| ด้านการรับรู้ปัญหา             | 3.84      | 0.70 | มาก     |
| ด้านการแสวงหาข้อมูล            | 3.43      | 0.62 | มาก     |
| ด้านการประเมินทางเลือก         | 3.41      | 0.74 | มาก     |
| ด้านการตัดสินใจซื้อ            | 3.36      | 0.73 | ปานกลาง |
| ด้านพฤติกรรมภายหลังการซื้อ     | 3.40      | 0.73 | ปานกลาง |
| รวม                            | 3.49      | 0.56 | มาก     |

4. สมมติฐานที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ที่แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าแตกต่างกัน ผลการทดสอบสมมติฐานสรุปได้ว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการด้านอายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา และอาชีพที่แตกต่าง

กัน มีผลต่อตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

5. สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการทดสอบสมมติฐานสรุปได้ว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยมีความแม่นยำในการพยากรณ์เท่ากับร้อยละ 45.0 แสดงได้ดังตารางที่ 3

จากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน ทดสอบโดยใช้ค่าสถิติ Durbin-Watson ซึ่งจากการทดสอบค่า Durbin-Watson มีค่าเท่ากับ 1.61 ซึ่งถ้า Durbin-Watson มีค่าใกล้ 2 (นั่นคือ มีค่าช่วง 1.5 ถึง 2.5) สรุปว่า ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระจากกัน

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิธี Stepwise

| ความพึงพอใจ                                                    | b    | SE <sub>b</sub> | β    | t      | p-value |
|----------------------------------------------------------------|------|-----------------|------|--------|---------|
| 2.1 ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)                                    | .158 | .075            | .203 | 3.164* | .002    |
| 2.2 ด้านราคา (Price)                                           | .132 | .080            | .318 | 5.488* | .000    |
| 2.3 ด้านกายภาพ (Physical)                                      | .281 | .087            | .273 | 3.856* | .000    |
| ค่าคงที่ = 0.715 ; SE <sub>estY</sub> = ±.222                  |      |                 |      |        |         |
| R = .404 ; R <sup>2</sup> = .452 ; F = 29.280 ; p-value = .000 |      |                 |      |        |         |

ดังนั้นจึงสามารถสร้างตัวแบบเพื่อพยากรณ์ระดับการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนี้

$$Y = 0.715 + 0.158 (\text{Product}) + 0.132 (\text{Price}) + 0.281 (\text{Physical})$$

เมื่อ Y คือ การตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร  
 Product คือ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ด้านผลิตภัณฑ์  
 Price คือ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ด้านราคา  
 Physical คือ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ด้านกายภาพ

## 8. สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายผลการวิจัยเพิ่มเติม ดังนี้

1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า ผู้ใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 20-30 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน/รับจ้างทั่วไป รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 25,001 บาทขึ้นไป ใช้บริการฟู้ดแพนด้าผ่านโทรศัพท์มือถือ มีความถี่ในการใช้บริการ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ และมีค่าใช้จ่ายในการใช้บริการแต่ละครั้ง 301-600 บาท แสดงให้เห็นว่าเพศชาย ที่อยู่ในช่วงเริ่มทำงาน และมีรายได้สูงกว่า 25,000 บาท นิยมใช้บริการฟู้ดแพนด้า อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในครั้งนี้มีการศึกษาเพศของประชากร โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ เพศชาย เพศหญิง และเพศทางเลือก จึงทำให้ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับ นิภาพร กลิ่นระรื่น (2560) ที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยด้านการยอมรับนวัตกรรมของแอปพลิเคชัน Food panda ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารของผู้ใช้แอปพลิเคชัน Food panda ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งศึกษาเพียงเพศชาย และเพศหญิง โดยผลการวิจัย พบว่า ประชากรส่วนใหญ่ที่ตัดสินใจใช้แอปพลิเคชัน Food panda เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 19-25 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี มีอาชีพเป็นเจ้าของธุรกิจส่วนตัวหรืออาชีพอิสระ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 บาทถึง 30,000 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการศึกษาลักษณะส่วนใหญ่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ ยกเว้นทางด้านเพศ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า กลุ่มเพศทางเลือกบางส่วนอาจเลือกตอบสถานะทางเพศของตนเองเป็นเพศหญิง จึงทำให้เพศหญิงมีจำนวนที่มากกว่ากว่าเพศชาย

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการของฟู้ดแพนด้า พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ซึ่งประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ บริการฟู้ดแพนด้ามีการจัดส่งอาหารที่ครบถ้วนถูกต้องตามที่สั่ง รองลงมาคือ บริการฟู้ดแพนด้ามีการจัดส่งอาหารไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง และบริการฟู้ดแพนด้ามีการจัดส่งอาหารตรงเวลา จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการให้บริการที่ถูกต้องจากผู้ให้บริการ มากกว่าปัจจัยทางด้านอื่น ๆ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จุฑารัตน์ เกียรติศิริ (2558) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย และการยอมรับเทคโนโลยี

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้า พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการรับรู้ปัญหา ซึ่งประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ท่านรู้ว่ตนเองต้องการใช้บริการฟู้ดแพนด้า รองลงมาคือ ท่านรู้ว่บริการฟู้ดแพนด้าช่วยให้ท่านประหยัดเวลาในการซื้อ และท่านรู้ว่บริการฟู้ดแพนด้าจะช่วยนำอาหารมาส่งให้ท่านถึงที่ สอดคล้องกับแนวความคิดของ มานิต รัตนสุวรรณ และสมฤดี ศรีจรรยา (2554: 154) ที่ได้อธิบายกระบวนการเลือกซื้อของผู้บริโภค ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกคือ การรู้ถึงความต้องการหรือต้องการในสินค้าหรือบริการ ถือเป็นแรงกระตุ้นที่เกิดขึ้นภายในของผู้บริโภคเอง โดยมองว่าตนเองนั้นมีความรู้ มีความต้องการ ตลอดจนมีความจำเป็นที่จะต้องบริโภคสินค้าหรือบริการนั้น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ การรับรู้จาก

มีสิ่งกระตุ้นจากปัจจัยภายนอกส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการหรือความจำเป็นด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธนรัตน์ ศรีสำอองค์ (2558) ที่ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครต่อการใช้บริการส่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านเว็บไซต์ โดยผลการศึกษา พบว่า ผู้ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจสั่งอาหารเดลิเวอรี่ผ่านเว็บไซต์ คือ ตนเอง

4. ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 พบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการด้านอายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา และอาชีพที่แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ Meldrum and McDonald (2007: 69-70) ที่ได้อธิบายว่า เมื่อผู้บริโภคเกิดความต้องการสินค้า หรือบริการ จะนำไปสู่กระบวนการซื้อ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจ ได้แก่ บุคลิกภาพ และสภาพแวดล้อมส่วนบุคคล โดยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งที่มนุษย์แต่ละคนผ่านการเรียนรู้ทางสังคม (socialization) และสั่งสมประสบการณ์ (experience) มาตั้งแต่วัยเด็กจนโต และหลอมรวมกันเป็นลักษณะของมนุษย์แต่ละคน โดยสิ่งเหล่านี้สะสมอยู่ในทัศนคติของแต่ละคน เรียกว่า “กล่องดำ” หรือ “black box” และส่งผลเป็นอย่างสูงไปยังขั้นตอนในการตอบสนองต่อกระบวนการพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภค ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน ย่อมมีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าแตกต่างกัน

5. ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับแนวความคิดของ Kotler (1997: 92) ที่ได้อธิบายว่า ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) เป็นตัวแปรหรือเครื่องมือทางการตลาดที่สามารถควบคุมได้ โดยมักจะถูกนำมาใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนองต่อความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งในอดีตส่วนประสมการตลาดจะมีเพียงแค่ 4 ตัวแปรเท่านั้น (4Ps) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) สถานที่หรือช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ต่อมาได้มีการคิดตัวแปรเพิ่มเติมขึ้นมา อีก 3 ตัวแปร ได้แก่ บุคคล (People) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) และกระบวนการ (Process) เพื่อให้มีความสอดคล้องกับแนวความคิดของการตลาดสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธุรกิจทางด้านการบริการ ด้วยเหตุนี้จึงรวมเรียกได้ว่าเป็นส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps ดังนั้น หากสามารถกำหนดปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อหรือใช้บริการ ซึ่งในที่นี้คือการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้า ได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

## 9. ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

### 9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อมูลที่น่าสนใจของผู้ใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพบว่า ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 20-30 ปี ใช้บริการฟู้ดแพนด้าผ่านโทรศัพท์มือถือ และมีการใช้จ่ายในการใช้บริการแต่ละครั้ง 301-600 บาท ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปสู่การพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มจำนวนของผู้ใช้บริการเพศหญิง และเพศทางเลือกให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น โดยการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านทางสมาร์ทโฟน และไม่ควรถูกตั้งค่าบริการเกิน 600 บาท

2. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการของฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการให้บริการที่ถูกต้องจากผู้ให้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดส่งอาหารที่ครบถ้วนถูกต้องตามที่สั่ง การจัดส่งอาหารไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง และการจัดส่งอาหารตรงเวลา ดังนั้น ผู้ให้บริการควรให้ความสำคัญกับการจัดส่งอาหารให้มีความครบถ้วน ถูกต้อง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและความพึงพอใจของผู้บริโภค

3. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจการใช้บริการฟู้ดแพนด้า ซึ่งพบว่า ด้านการรับรู้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยผู้บริโภครู้ว่าตนเองต้องการใช้บริการฟู้ดแพนด้า บริการฟู้ดแพนด้าช่วยให้ประหยัดเวลาในการซื้อ และบริการฟู้ดแพนด้าจะช่วยนำอาหารมาส่งให้ถึงที่ ดังนั้น ผู้ให้บริการจึงสามารถโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การให้บริการฟู้ดแพนด้าไปยังผู้บริโภคได้โดยตรง โดยนำเอาข้อมูลการวิเคราะห์ลักษณะทางประชากรศาสตร์จากผลการศึกษาในครั้งนี้ มาประยุกต์ใช้เพื่อประกอบในการวางแผนการสื่อสาร

4. จากผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 ซึ่งพบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ใช้ บริการด้านอายุ สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา และอาชีพที่แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าแตกต่างกัน ดังนั้น ในการให้บริการฟู้ดแพนด้า จะต้องมีการกำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายให้มีความชัดเจน ว่ามุ่งเน้นการให้บริการแก่ใคร เพื่อให้สามารถนำเสนอบริการ และส่งมอบบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จากผลการทดสอบสมมติฐานที่ 2 ซึ่งพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้น ผู้ให้บริการจึงควรมีการกำหนดปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดให้มีความชัดเจน รัดกุม และตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคอย่างแท้จริง เนื่องจากมีอิทธิพลโดยตรงต่อการตัดสินใจใช้บริการ

## 9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยทางด้านเพศมีความแตกต่างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในขณะที่ลักษณะทางประชากรศาสตร์ในด้านอื่น ๆ มีผลการวิจัยที่มีความสอดคล้องกัน สาเหตุสำคัญอาจมาจากการศึกษาในครั้งนี้มีการจัดกลุ่มประชากรออกเป็นเพศชาย เพศหญิง และเพศทางเลือก ดังนั้น การศึกษาในครั้งต่อไปอาจกำหนดลักษณะของเพศ และอื่น ๆ ให้มีความหลากหลาย และครอบคลุมต่อการให้ข้อมูลของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

2. การวิจัยในครั้งนี้ มุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้า ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการให้บริการดังกล่าวค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตาม หากในอนาคตมีการ

ให้บริการฟู้ดแพนด้าในพื้นที่อื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามหัวเมืองต่าง ๆ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น ภูเก็ต เป็นต้น จึงควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟู้ดแพนด้าในจังหวัดอื่น ๆ นอกเหนือจากกรุงเทพมหานครเพิ่มเติม

### เอกสารอ้างอิง

- เกตุวดี สมบูรณ์ทวี. (2561). ปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารผ่านผู้ให้บริการ “Food Panda Application”. *วารสารการจัดการสมัยใหม่*, 16 (1). 153-162.
- จุฑารัตน์ เกียรติศิริคมี. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล. *การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2554). *พฤติกรรมบุคคลในองค์การ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญพัฒน์.
- ธนรัตน์ ศรีสำอางค์. (2558). พฤติกรรมผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครต่อการใช้บริการส่งอาหารแบบ เดลิเวอรี่ผ่านเว็บไซต์. *วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 1(3). 354.
- นิภาพร กลิ่นระรื่น. (2560). ปัจจัยด้านการยอมรับนวัตกรรมของแอปพลิเคชัน Food panda ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารของผู้ใช้แอปพลิเคชัน Food panda ในเขตกรุงเทพมหานคร. *งานประชุมวิชาการระดับชาติ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร ครั้งที่ 5 ประจำปี 2560*.
- มานิต รัตนสุวรรณ และสมฤดี ศรีจรรยา. (2554). *ยุทธศาสตร์การตลาด*. กรุงเทพฯ: สุขุมวิทการพิมพ์.
- วุฒิ สุขเจริญ. (2555). *พฤติกรรมผู้บริโภค*. กรุงเทพฯ: จี.พี.ไซเบอร์พรินท์.
- สำนักบริหารงานทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2563). สถิติประชากรและบ้าน - จำนวน ประชากรแยกอายุ. สืบค้นจาก [stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat\\_age.php](http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php).
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2563, 23 ธันวาคม). *ธุรกิจร้านอาหารปี 2564 ยังมีความเสี่ยงและความท้าทายสูง การเติบโตบนความเปราะบาง การลงทุนในธุรกิจยังคงต้องระมัดระวัง (กระแสนวัตกรรม ฉบับที่ 3175)*. <https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-econ/business/Pages/z3175-restuarant-2021.aspx>
- สำนักบริหารงานทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2563, 2 ธันวาคม). *สถิติประชากรและบ้าน - จำนวนประชากรแยกอายุ*. [stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat\\_age.php](http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php)
- อณิษฐา ผลประเสริฐ. (2558). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการคลินิกเสริมความงามด้านผิวพรรณ ของผู้บริโภค. *การศึกษาอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*.
- Meldrum, M. & McDonald, M. (2007). *Marketing in a nutshell: key concepts for non-specialists*. 1st ed. Burling-ton: Elsevier.
- Kotler, P. (1997). *Marketing management: analysis, planning implementation and*

*control*. (9th ed). New Jersey: Asimmon & Schuster.

Kotler, P. (2004). *Ten Deadly Marketing Sins: Signs and Solutions*. New Jersey:  
John Wiley & Sons.

TNNONLINE. (2564, 22 ธันวาคม). เปิดโผ “ธุรกิจดาวรุ่ง” อาชีพที่ต้องทำ ปี 65 ธุรกิจดาวรุ่ง ควรปรับตัว.  
<https://www.tnnthailand.com/news/wealth/100063/>.

การศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่าง  
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Study characteristics of students requirement to be teacher for students at  
the Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology  
North Bangkok

ชิตพล มั่งคลากุล\*<sup>1</sup>

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ<sup>1</sup>

chitpol.m@fte.kmutnb.ac.th <sup>1</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2) เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือปีการศึกษา 2564 จำนวน 309 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู จำนวน 25 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.670 – 1.000 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.372 - 0.824 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.965 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ 1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) สถิติทดสอบความแปรปรวนทางเดียว(one way - ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.702$ , S.D. = 1.167)

2. นักศึกษาที่มีชั้นปีแตกต่างกันมีคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูที่ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F = 63.735$ ,  $p = 0.000$ )

คำสำคัญ: วิชาชีพครู, ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

## Abstract

The purposes of this research were to study level of characteristics of students requirement to be teacher and to compare level of characteristics of students requirement to be teacher of student who different grades. The samples were 309 students in Faculty of Technical Education at King Mongkut's University of Technology North Bangkok. The research instrument was a questionnaire with 25 question with IOC values ranging from 0.670 to 1.000, discrimination power values ranging from 0.372 to 0.824 and a reliability value of 0.965 statistics used to analyze data were mean, standard deviation, and one – way ANOVA. The results of the research were as follows:

1. level of characteristics of students requirement to be teacher was at the quite high level ( $\bar{X} = 3.702$ , S.D. = 1.167)
2. Students of different grades have different level of characteristics of students requirement to be teacher the .05 level.

**Keywords:** Teaching Profession, Technical Education, one – way ANOVA

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันวิชาชีพครู เป็นวิชาชีพที่มีความสำคัญในการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพให้กับประเทศ ดังนั้น ผู้ที่มีความตั้งใจที่จะเลือกประกอบวิชาชีพครูจึงต้องเป็นผู้ที่สามารถประกอบวิชาชีพครูได้อย่างมีคุณภาพ (นวนิช นวชีวินมัย และ คณะ, 2560) เนื่องจากสังคมปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงจึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาครูและเตรียมครูที่จะเข้าสู่วิชาชีพให้มีสมรรถนะสูง เพราะครูต้องพัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและเผชิญสถานการณ์ต่างๆ ได้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต (จรัสรัตน์ บุญทอง และต้องลักษณะ บุญธรรม, 2561) นอกจากความสามารถความรู้ต่าง ๆ ผู้ที่เลือกประกอบวิชาชีพครูควรมีความต้องการที่จะเลือกประกอบวิชาชีพด้วยความเต็มใจและสมัครใจ

ครูผู้สอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างและผลิตแรงงานที่มีความรู้ความสามารถทั้งเชิงวิชาการและวิชาชีพมีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะในการประกอบอาชีพเป็นกำลังคนฐานความรู้ช่างเทคนิคที่มีฝีมือปฏิบัติงานได้อย่างเต็มศักยภาพตอบสนองความต้องการของตลาดโลก และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (สิริภัทร จันทะมงคล และคณะ, 2562) โดยครูผู้สอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สามารถเลือกประกอบอาชีพได้ทั้งวิชาชีพครู และ อาชีพในภาคของอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงทำให้มีบัณฑิตที่จบใหม่บางส่วนที่ยังมาสามารถหางานได้อาจประกอบวิชาชีพครูด้วยความไม่เต็มใจ ซึ่งความต้องการเลือกประกอบวิชาชีพครูเกิดจากปัจจัยภายในตัวบุคคลมากกว่าปัจจัยอื่น ๆ โดยการเกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับ พฤติกรรมทางร่างกายและจิตใจ ที่แสดงออกถึง ความปรารถนาที่จะประกอบวิชาชีพครู มีความรู้ความสามารถที่จะใช้ในการประกอบวิชาชีพครู มีบุคลิกภาพเหมาะสมที่จะประกอบวิชาชีพครู รู้สีกว่าวิชาชีพครูสามารถทำให้ตนเองก้าวหน้าในวิชาชีพและประสบความสำเร็จในชีวิตได้ เชื่อว่าวิชาชีพครูสามารถตอบสนองความต้องการของตนเองได้ดีที่สุด มีค่านิยมและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู รู้สีกว่าวิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่มั่นคง และเป็นวิชาชีพที่ได้รับความยกย่องนับถือ (รัตนภรณ์ ใจเจริญ, 2563)

ตามประกาศของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครู ศาสตร์อุตสาหกรรม (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562 ได้มีข้อกำหนดให้ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมความเป็นครูในแต่ละปีการศึกษา โดยอาจจัดกิจกรรมหรือโครงการ ให้บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ปีละไม่น้อยกว่าสองกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นครู และเสริมสร้างความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่นอกเหนือจากความรู้ต่าง ๆ ที่เล่าเรียนตามหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) จากคำสำคัญที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษา คุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน ซึ่งอันจะเป็นประโยชน์ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐาน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการจัดกิจกรรมส่งเสริมความเป็นครูต่าง ๆ ของนักศึกษาวิชาชีพครู คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือต่อไป

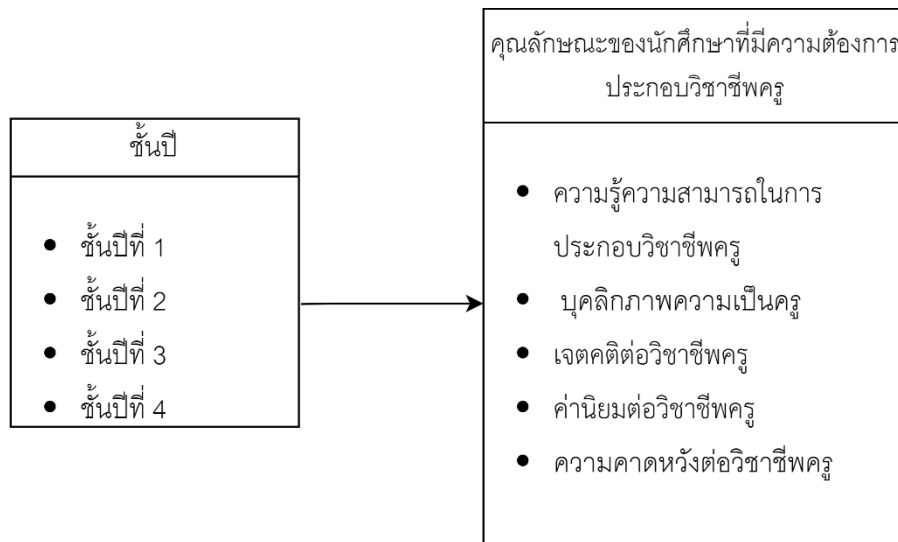
## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

คุณลักษณะนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ คือ 1) ความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู 2) บุคลิกภาพความเป็นครู 3) เจตคติต่อวิชาชีพครู 4) ค่านิยมต่อวิชาชีพครู 5) ผู้วิจัยใช้แนวคิดและองค์ประกอบดังกล่าวในการศึกษาแสดงดังภาพที่[1]



ภาพที่[1] : กรอบแนวคิดการวิจัย

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ ชั้นปีของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

### 5.1 ประชากรและตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 1,421 คน ปีการศึกษา 2564 ประกอบด้วย นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 512 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 423 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 346 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 140 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือปีการศึกษา 2564 จำนวน 309 คน โดยใช้ตารางสำเร็จรูประดับความเชื่อมั่น 90 % (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555) กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ประกอบด้วย นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 111 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 92 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 75 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 31 คน

### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามลักษณะข้อคำถามเป็นตรวจสอบรายการ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 25 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) แสดงถึงพฤติกรรมหรือความรู้สึกใน 6 ระดับคือ มากที่สุด มาก ค่อนข้างมาก ค่อนข้างน้อย น้อย น้อยที่สุด

แบบสอบถามคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 6 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับมากที่สุด
- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับมาก
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับค่อนข้างมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับค่อนข้างน้อย
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับในระดับน้อยที่สุด

แบบสอบถามคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

5.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู และการสร้างแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า(Rating Scale)

5.2.2 กำหนดนิยามและองค์ประกอบคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู

5.2.3 สร้างข้อคำถามตามนิยามของคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู จากนั้นนำข้อคำถามที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม (IOC) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านครูช่างอุตสาหกรรม 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล 1 ท่าน พบว่า ข้อคำถามทั้ง 25 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.670 – 1.000

5.2.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 30 คน จากการทดลองใช้ (try out) พบว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคำถามรายข้อกับคะแนนรวม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.372 - 0.824 เมื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.965

4.2.5 จัดทำแบบสอบถามเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้ สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3.2 ผู้วิจัยเปรียบเทียบระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน โดยใช้สถิติ one – way ANOVA

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการศึกษาระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6.1.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้านความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในด้าน ความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู

| ข้อคำถาม                                          | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|---------------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. มีความสามารถในการพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนการสอน | 3.786     | 1.093 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. มีความสามารถในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้    | 3.706     | 0.954 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. มีความสามารถเพียงพอในการประกอบวิชาชีพครู       | 3.628     | 0.912 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. มีความสามารถในการวางแผนการสอน                  | 3.693     | 0.925 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. มีความรู้ที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาเอก               | 3.796     | 1.162 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                               | 3.722     | 0.983 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.722$  S.D. = 0.983) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.628 ถึง 3.796 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.912 ถึง 1.162

6.1.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน บุคลิกภาพความเป็นครู

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในด้าน บุคลิกภาพความเป็นครู

| ข้อคำถาม                                 | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์         | 3.615     | 0.896 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. มีบุคลิกเหมาะสมกับการประกอบวิชาชีพครู | 3.790     | 1.130 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. มีความยุติธรรมไม่ลำเอียง              | 3.654     | 0.967 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า    | 3.683     | 1.064 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. มีความมั่นใจในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน  | 3.631     | 0.993 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                      | 3.674     | 1.110 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน บุคลิกภาพความเป็นครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.674$  S.D. = 1.110) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.631 ถึง 3.790 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.896 ถึง 1.130

6.1.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้านเจตคติต่อวิชาชีพครู

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน เจตคติต่อวิชาชีพครู

| ข้อคำถาม                                              | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. ผู้ที่ประกอบวิชาชีพครูเป็นผู้ที่มีเกียรติ          | 3.715     | 1.086 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. ครูมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศ                     | 3.625     | 0.831 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. วิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่น่ายกย่อง                  | 3.738     | 0.980 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. วิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่มีความสุขกับสิ่งที่ทำ      | 3.783     | 1.058 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. ผู้ที่ประกอบวิชาชีพครูต้องมีการพัฒนาตัวเองอยู่ตลอด | 3.689     | 1.067 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                                   | 3.729     | 1.004 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถในด้านเจตคติต่อวิชาชีพครูในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.729$  S.D. = 1.004) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.625 ถึง 3.783 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.831 ถึง 1.086

6.1.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ค่านิยมต่อวิชาชีพครู

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ค่านิยมต่อวิชาชีพครู

| ข้อคำถาม                                                    | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|-------------------------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. ตั้งใจเลือกเข้ามาศึกษาที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม          | 3.819     | 1.081 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. วิชาชีพครูได้รับความนิยมเหมือนกับวิชาชีพอื่น ๆ           | 3.735     | 1.063 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. วิชาชีพครูมีความสำคัญเหมือนกับวิชาชีพอื่น ๆ              | 3.663     | 1.046 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. มีความภูมิใจที่จะบอกกับคนอื่นว่า “ฉันจะประกอบวิชาชีพครู” | 3.738     | 1.184 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. ฉันตั้งใจจะอุทิศชีวิตของตนเพื่อวิชาชีพครู                | 3.586     | 1.008 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                                         | 3.708     | 1.126 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของ นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถ ในด้านค่านิยมต่อวิชาชีพครูในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.708$  S.D. = 1.126) เมื่อพิจารณาเป็น รายข้อมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.586 ถึง 3.819 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.008 ถึง 1.184

6.1.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบ วิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้านความ คาดหวังต่อวิชาชีพครู

**ตารางที่ 5** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการ ประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือในด้าน ความคาดหวังต่อวิชาชีพครู

| ข้อคำถาม                                      | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|-----------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. จะมีความสุขเมื่อเลือกประกอบวิชาชีพครู      | 3.806     | 1.171 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. วิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่มั่นคง             | 3.654     | 1.003 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. วิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่มีความก้าวหน้า     | 3.676     | 1.119 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. วิชาชีพครูจะทำให้มีเกียรติยศชื่อเสียง      | 3.657     | 1.072 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. วิชาชีพครูจะทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิตได้ | 3.602     | 1.051 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                           | 3.679     | 1.123 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของ นักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความคาดหวังต่อ วิชาชีพครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.679$  S.D. = 1.123) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 3.602 ถึง 3.806 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.003 ถึง 1.171

6.1.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบ วิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในภาพรวม

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในภาพรวม

| รายด้าน                                   | $\bar{X}$ | S.D.  | ระดับความคิดเห็น |
|-------------------------------------------|-----------|-------|------------------|
| 1. ความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู | 3.722     | 0.983 | ค่อนข้างมาก      |
| 2. บุคลิกภาพความเป็นครู                   | 3.674     | 1.110 | ค่อนข้างมาก      |
| 3. เจตคติต่อวิชาชีพครู                    | 3.729     | 1.004 | ค่อนข้างมาก      |
| 4. ค่านิยมต่อวิชาชีพครู                   | 3.708     | 1.126 | ค่อนข้างมาก      |
| 5. ความคาดหวังต่อวิชาชีพครู               | 3.679     | 1.123 | ค่อนข้างมาก      |
| รวม                                       | 3.702     | 0.894 | ค่อนข้างมาก      |

จากตารางที่ 6 พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.702$  S.D. = 0.894) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.674 ถึง 3.729 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.983 ถึง 1.126

## 6.2 ผลการเปรียบเทียบระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าคะแนนสูงสุด ค่าคะแนนต่ำสุด ของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

| ชั้นปี      | n   | $\bar{X}$ | S.D.  | Min   | Max   |
|-------------|-----|-----------|-------|-------|-------|
| ชั้นปีที่ 1 | 111 | 3.218     | 0.497 | 2.000 | 4.160 |
| ชั้นปีที่ 2 | 92  | 3.504     | 0.603 | 2.000 | 4.560 |
| ชั้นปีที่ 3 | 75  | 4.075     | 0.899 | 2.320 | 5.600 |
| ชั้นปีที่ 4 | 31  | 5.043     | 1.020 | 3.000 | 5.600 |
| รวม         | 309 | 3.702     | 0.894 | 2.000 | 5.600 |

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนชั้นปีที่ 1 จำนวน 111 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 3.218 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.497 นักเรียนชั้นปีที่ 2 จำนวน 92 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 3.504 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.603 นักเรียนชั้นปีที่ 3 จำนวน 75 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 4.075 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.899 นักเรียนชั้นปีที่ 4 จำนวน 31 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 5.043 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.020

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู  
ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่  
แตกต่างกัน

| แหล่งความแปรปรวน | SS      | df  | MS     | F      | p-value |
|------------------|---------|-----|--------|--------|---------|
| ระหว่างกลุ่ม     | 95.003  | 3   | 31.668 | 63.735 | 0.000   |
| ภายในกลุ่ม       | 151.544 | 305 | 0.497  |        |         |
| รวม              | 246.547 | 308 |        |        |         |

Levene's Test  $F = 11.859$ ,  $P = 0.000$

จากตารางที่ 8 พบว่า การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน  
ของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทั้ง 4 ชั้นปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
( $F = 11.859$ ,  $p = 0.000$ ) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการ  
ประกอบวิชาชีพครูของจำแนกตามชั้นปีพบว่า พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการ  
ประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาอย่างน้อย 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
( $F = 63.735$ ,  $p = 0.000$ ) ดังนั้น จึงพิจารณาจะแนบเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณต่อไป

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบ  
วิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
จำแนกตามชั้นปี

| ชั้นปี      | ชั้นปี      |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             | ชั้นปีที่ 1 | ชั้นปีที่ 2 | ชั้นปีที่ 3 | ชั้นปีที่ 4 |
| ชั้นปีที่ 1 | -           | -0.312*     | -0.857*     | -1.825*     |
| ชั้นปีที่ 2 |             | -           | -0.545*     | .1513*      |
| ชั้นปีที่ 3 |             |             | -           | -0.968*     |
| ชั้นปีที่ 4 |             |             |             | -           |

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู  
ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ระดับคุณลักษณะของ  
นักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สูงกว่า ชั้นปีที่ 3,2,1 ระดับคุณลักษณะ  
ของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สูงกว่า ชั้นปีที่ 2,1 และ ระดับ  
คุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สูงกว่า ชั้นปีที่ 1

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการศึกษาระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.722$  S.D. = 0.983) ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน บุคลิกภาพความเป็นครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.674$  S.D. = 1.110) ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถในด้านเจตคติต่อวิชาชีพครูในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.729$ , S.D. = 1.004) พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความรู้ความสามารถในด้านค่านิยมต่อวิชาชีพครูในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.708$ , S.D. = 1.126) ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในด้าน ความคาดหวังต่อวิชาชีพครู ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.679$ , S.D. = 1.123) ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ( $\bar{X} = 3.702$ , S.D. = 0.894) ซึ่งอาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีจำนวนมากที่สุดซึ่งเป็นนักศึกษาที่เข้ามาใหม่จึงอาจจะทำให้ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษามีระดับต่ำ อาจจะต้องผ่านการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวกับวิชาชีพครู หรือกิจกรรมส่งเสริมความเป็นครูก่อน ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู อาจจะเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัตนภรณ์ ไจเจริญ (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ คุณลักษณะนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความต้องการเลือกประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 2.617$  S.D. = 0.978)

7.2 ผลการเปรียบเทียบระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีชั้นปีที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนชั้นปีที่ 1 จำนวน 111 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 3.218 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.497 นักเรียนชั้นปีที่ 2 จำนวน 92 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 3.504 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.603 นักเรียนชั้นปีที่ 3 จำนวน 75 คน มีค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 4.075 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.899 นักเรียนชั้นปีที่ 4 จำนวน 31 คน มี

ค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู เท่ากับ 5.043 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.020 เมื่อทดสอบความแตกต่างของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของจำแนกตามชั้นปีพบว่า พบว่า ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาอย่างน้อย 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F = 63.735, p = 0.000$ ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สูงกว่า ชั้นปีที่ 3, 2, 1 ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สูงกว่า ชั้นปีที่ 2, 1 และ ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สูงกว่า ชั้นปี 1 นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ผ่านการเรียนรู้และผ่านกิจกรรมส่งเสริมความเป็นครูมากที่สุดดังนั้นอาจทำให้ ระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครูของนักศึกษาสูงขึ้นตามไปด้วยซึ่งสอดคล้องกับตามประกาศของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ (2562) เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครู ศาสตร์อุตสาหกรรม (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562 ได้มีข้อกำหนดให้ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมความเป็นครูในแต่ละปีการศึกษา โดยอาจจัดกิจกรรมหรือโครงการ ให้บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ปีละไม่น้อยกว่าสองกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นครู และเสริมสร้างความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการเพิ่มระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

8.1.1 จากการวิจัยพบว่าระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1 มีระดับต่ำที่สุด ดังนั้นควรมีการพัฒนากิจกรรม หรือการอบรมต่าง ๆ เกี่ยวกับวิชาชีพครู ตั้งแต่นักศึกษาเข้ามาเรียนในช่วงชั้นปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมในส่วนนี้เพิ่มเติม

### 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ผลการศึกษาในครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นเพียงนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเท่านั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการขยายกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่าง ๆ ของนักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อให้ได้ข้อมูลกว้างมากยิ่งขึ้น

8.2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่น่าจะส่งผลต่อระดับคุณลักษณะของนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาครูช่างอุตสาหกรรม เพื่อจะได้ส่งเสริมให้นักศึกษามีความต้องการประกอบวิชาชีพครูมากยิ่งขึ้น

## 9. บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562, 6 มีนาคม). มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562. สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. <https://www.ops.go.th/main/index.php/data-store/archive-documents/100-other-doc/4382-tqf-hed>
- จूरรัตน์ บุญทอง, ต๋องลักษณ์ บุญธรรม. (2561). ความต้องการจำเป็นการพัฒนาสมรรถนะหลักด้านจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จังหวัดนนทบุรี. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*. 38(3), 15-34.
- นวนิช นวชีวินมัย, ลุประภา วิวัฒน์วงศ์, โยธิน ศรีโสภา, จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2560). การศึกษาเจตคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*. 7(1), 53-66.
- รัตนภรณ์ ใจเจริญ. (2563). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ คุณลักษณะนักศึกษาที่มีความต้องการประกอบวิชาชีพครู ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*. 40(5), 59-72.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิรภัทร จันทะมงคล, เอื้อมพรหลินเจริญ, ชนัดดา ภูหงส์ทอง. (2562). รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการประเมินการเรียนรู้ของครูช่างอุตสาหกรรมสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยใช้การวิจัยแบบร่วมมือรวมพลัง. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*. 14(2), 73-86.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์  
โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กรณีศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ  
A Study of an Online Learning Management System by Using Student  
Teams Achievement Divisions (STAD) of Sisaket Technical College

บุญณดา คำเสียง<sup>1\*</sup> พรธิวา วงษ์พิทักษ์<sup>2</sup> อัครพงษ์ ติงสะ<sup>3</sup> พณิตกาญจน์ ทุมพร<sup>4</sup>

Boonnada Kumseang<sup>1</sup> Pornthiwa Wongphithak<sup>2</sup> Aukkraphong Tingsa<sup>3</sup> Panitkarn Thumporn<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ตำแหน่งครู สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

\*E-mail: boonnada2010@hotmail

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองใช้แนวคิด Robert E. Slavin เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD เป็นกรอบการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่า (t-test) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลังเรียนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผู้เรียนมีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.64$ ) ซึ่งสรุปได้ว่าระบบจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนอกจากจะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและยังสามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ได้เป็นอย่างดี

**คำสำคัญ :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์, เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์, ความพึงพอใจ

## Abstract

The purpose of this research was to compare learning achievement. Database program course and to study the satisfaction of learners towards learning management methods via online learning management system by achievement grouping (STAD). The research model was experimental research. Using Robert E. Slavin concept, STAD model cooperative learning technique as research framework. The sample group used in this research obtained from specific sampling. Who are a second-year vocational certificate at department of Business Computing in Sisaket Technical College, 45 people. The tools used in the research are: Student Team Achievement Division, Pre-study and post-study tests and satisfaction questionnaire. Statistics used for data analysis include: frequency, percentage, mean, standard deviation and the value test (t-test). The results showed that achievement of students in the second-year vocational certificate at department of Business Computer. After learning through the online learning management system Student Teams – Achievements Divisions (STAD) was significantly higher than before learning at the .05 level. In addition, the learners were satisfied with the method of learning through the online learning management system by achievement grouping (STAD) at a high level ( $\bar{X} = 3.64$ ). It can be concluded that the developed learning management system not only responds to the needs of the students and can also support the management of online learning as well.

**Keywords:** learning achievement in online learning management system, Student Teams – Achievements Divisions, satisfaction

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เป็นหลักสูตรหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ โดยเน้นการเรียนรู้การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม และสามารถประกอบอาชีพอิสระได้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียน ได้อย่างเหมาะสม ตามศักยภาพ ตามความสนใจและโอกาสของตนส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบันสถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการและองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับ ชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

โรคโควิด-19 ถือนับเป็นวิกฤติที่ทั่วโลกต่างเผชิญอยู่ในขณะนี้ รัฐบาลทุกประเทศพึงรับฟังมุมมอง และความคิดเห็นของบุคลากรทางการแพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านสาธารณสุขเป็นสำคัญในการรับมือและเตรียม มาตรการลดการแพร่ระบาดในกลุ่มประชาชนได้อย่างรัดกุมและเหมาะสม ซึ่งบางครั้งบางมาตรการอาจสร้าง ผลกระทบต่อสังคมในด้านอื่น ๆ อาทิผลกระทบต่อระบบการศึกษาซึ่งอาจกลายเป็นหนึ่งในวิกฤติที่ร้ายแรง ที่สุดต่อนักเรียนก็ได้หากกลับมาพิจารณาว่าอะไรคือผลกระทบที่จะต้องได้รับการจัดการให้ทัน สรุปเป็น ประเด็นที่สำคัญ 3 ประการดังนี้

1) ความเหลื่อมล้ำและไม่เท่าเทียมทางการศึกษาที่อาจเพิ่มมากขึ้นเราทุกคนสังเกตเห็นว่าความเหลื่อม ล้ำและโอกาสเข้าถึงระบบการศึกษาที่มีคุณภาพนับเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ช่องว่างระหว่างโอกาส เข้าถึงการศึกษา และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์รองรับการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน เห็นได้จากนักเรียน ในโรงเรียนนานาชาติและโรงเรียนรัฐที่มีชื่อเสียงในกรุงเทพฯ สามารถเข้าถึงการเรียนการสอนผ่านทางระบบ ออนไลน์หรืออีเลิร์นนิง (E-Learning) อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อต้องกักตัวอยู่ที่บ้าน ในขณะที่มีนักเรียนไทยอีก หลายล้านคน โดยเฉพาะเด็กในโรงเรียนขยายโอกาส ที่ผู้ปกครองของพวกเขายากจน กลับที่ไม่มีเงินที่จะซื้อ คอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กเพื่อเรียนหนังสือผ่านช่องทางออนไลน์ได้ ภายใต้ภาวะเศรษฐกิจถดถอย หลากกิจการ ต่างเลิกกิจการและลดตำแหน่งงาน อาจทำให้ผู้ปกครองของนักเรียนกลุ่มนี้ ต้องถูกเลิกจ้างหรือไม่มีงานประจำ ที่มั่นคงนี้ก็จะยิ่งสร้างความลำบากต่อสภาพความเป็นอยู่ของพวกเขายิ่งขึ้น ยิ่งการแพร่ระบาดครั้งนี้ใช้ เวลานานมากเท่าไร ก็จะยิ่งสร้างช่องว่างของความไม่เท่าเทียมทางการศึกษาให้ขยายกว้างยิ่งขึ้นเท่านั้น

2) ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนที่ยังมีไม่พอเพียงเราต้องยอมรับว่าสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นอาจจะ สร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร เราอาจไม่สามารถกลับมาใช้ชีวิตเช่นปกติได้อย่างที่หวัง เช่นเมื่อครูไม่ สามารถดำเนินการสอนด้วยตนเองในห้องเรียนได้อย่างที่ควรจะเป็น ผู้กำหนดนโยบายด้านการศึกษาจึงต้อง พิจารณาช่องทางการเรียนรู้อื่นๆ ทดแทนแต่น่าเสียดายที่ประสิทธิภาพของระบบการเรียนการสอนแบบ ออนไลน์หรืออีเลิร์นนิง (E-Learning) ของเรายังไม่เพียงพอ มีครูเพียงไม่กี่ท่านที่ได้รับการฝึกอบรมเรื่องการใช้

เทคโนโลยีในการเรียนการสอน อีกทั้งนักเรียนจำนวนมากยังขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีที่จำเป็นโดยเฉพาะนักเรียนในพื้นที่ชนบท แม้ว่าขณะนี้กระทรวงศึกษาธิการ กำลังพิจารณาหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยมีแนวคิดที่จะมอบแท็บเล็ตให้กับครูและนักเรียนที่มีความจำเป็น แต่นั่นก็อาจไม่พอเพราะการมอบแท็บเล็ต ก็อาจไม่ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพเท่าที่หวังไว้ เพราะหากครูไม่ได้รับการอบรมหรือไม่มีความรู้ในขั้นเรียนออนไลน์มาก่อนก็ไม่เข้าใจว่าเมื่อนักเรียนเรียนออนไลน์จะรู้สึกอย่างไร ขาดเทคนิคในการติดตามการเรียนรู้แบบออนไลน์ ทั้งยังยึดถือรูปแบบการเรียนแบบท่องจำ อุปกรณ์แท็บเล็ตอาจจะทำหน้าที่ได้เพียงทดแทนกระดานดำ หากครูยังเน้นการสอนโดยการบรรยายนานๆ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับชั้นเรียน นักเรียนก็จะขาดโอกาสฝึกฝนปฏิบัติ หรือลงมือค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง รวมทั้งอาจจะขาดการเรียนรู้เทคโนโลยีจากตัวอุปกรณ์แท็บเล็ตที่ตนเองมีโอกาสรอบครอบ การเรียนรู้แบบนี้ไม่เพียงแต่จะทำให้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย หากแต่ยังไม่ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ คติวิเคราะห์ของนักเรียนอีกด้วย

3) ระบบส่งเสริมและสนับสนุนการสอนออนไลน์ของครูยังไม่เพียงพอ เราทุกคนตระหนักดีว่าครูคือแม่พิมพ์ของชาติผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในการพัฒนาบุคลากรมนุษย์สำหรับสร้างอนาคตของชาติแม้ทุกท่านจะมีรายได้ที่ไม่มากนัก หากแต่ก็มีความมุ่งมั่นและอยากมีส่วนร่วมที่สำคัญที่ได้ช่วยสร้างคนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี ดังจะเห็นจากเมื่อเกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในครั้งนี้ครูไทยจำนวนมากไม่ยอมที่ออกเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามความเป็นอยู่ของนักเรียนตน เพื่อประเมินความพร้อมในการเรียนวิถีใหม่ แต่อย่างไรก็ตามครูหลายท่านยังรู้สึกว่าพวกเขายังไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะในด้านวิชาการ การปรับกระบวนการเรียนการสอน หลายครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือประกาศแบบเร่งด่วนแต่ยังไม่ได้รับการชี้แจงหรือแจ้งนโยบายที่แน่ชัดจากผู้อำนวยการโรงเรียนที่ตนเองสังกัด ก็อาจทำให้ครูเกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่าจะเริ่มต้นวิธีการสอนผ่านระบบออนไลน์อย่างไร รวมถึงการติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาว่าจะปรับเปลี่ยนอย่างไร รวมทั้งการให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ และสภาพความเป็นอยู่ที่ลำบาก เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาและใช้เพื่อเสริมสื่อเติม และสื่อหลัก หรือการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หากสถานการณ์ปกติผู้สอนสามารถออกแบบและจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ถูกพัฒนาและเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีมักมีองค์ประกอบด้วย เนื้อหาวิชา ระบบบริหารจัดการรายวิชา ระบบบริการการติดต่อสื่อสารและแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ถอนอมพร เล่าหจรัสแสง และอนิรุทธ์ สติมัน กล่าวว่าการเรียนการสอนออนไลน์มีหลายรูปแบบ และมีชื่อเรียกหลายลักษณะ อาทิ การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) การจัดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเว็บไซต์โต้ตอบ (WWW-Based Instruction) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Online Instruction) การสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นฐาน (Internet-Based Instruction) การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) นักเทคโนโลยีการศึกษา นักเขียนและที่ปรึกษาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ระดับโลกให้ข้อมูลว่าการเรียนการสอนออนไลน์ยังมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ระบบเปิดสำหรับมหาชน (Massive Open Online Course: MOOC) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(Web Based Instruction) การเรียนการสอนแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Learning) การเรียนการสอนแบบการกระจายศูนย์ขั้นสูง (Advance Distributed Learning) การจัดการการศึกษาทางไกล (Distance Learning) การเรียนการสอนออนไลน์ (Online Learning) และการเรียนการสอนแบบไร้สาย (Mobile Learning) อีกด้วยเพื่อให้ไปในทิศทางเดียวกัน

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือหรือการเรียนรู้แบบร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกันเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพ การเรียนรู้ของแต่ละคนสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะหรือทีมตามระบอบประชาธิปไตยและเป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์และยังทำให้สามารถปรับตัวอยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การเรียนแบบร่วมมือกันแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division: STAD) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่จัดแบ่งนักเรียน เป็นทีม ทีมละ 4 คน ประกอบด้วย สมาชิกที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ คละกัน สมาชิกในทีมเรียนรู้ ทำความเข้าใจบทเรียนและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของทีม มีการทดสอบรายบุคคล แต่จะใช้คะแนนที่ได้มาเฉลี่ยกับทีม

จากข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) จัดการเรียนการสอนที่มีหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลของผู้เรียน ผู้สอนโครงสร้างเนื้อหาหลักสูตรความก้าวหน้าและประเมินผลผู้เรียน ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สอนสามารถสร้างชุดวิชาโดยบรรจุเนื้อหา สร้างแบบทดสอบ สื่อการสอน จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ด้วยตนเอง ที่ผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในชุดวิชานั้นได้ ผู้เรียนสามารถเลือกกลุ่มเพื่อเข้าศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่ผู้สอนสร้างไว้ นอกจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนยังสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารที่ระบบจัดหาไว้ให้ เช่น ประกาศข่าว กระดานสนทนา ห้องสนทนาออนไลน์ บล็อก การโทรแบบวีดีโอคอล การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สามารถเรียนและสอนในเวลาเดียวกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเหมือนในชั้นเรียนปกติ เช่น การจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเรียลไทม์หรือสอนสดด้วยโปรแกรม Google Meet และ Microsoft Teams และบางโปรแกรมยังสามารถใช้สร้างบทเรียนออนไลน์เพื่อผู้เรียนเข้าเรียนตอนไหนก็ได้ที่พร้อมและอยากเรียนรู้โดยผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาวิชา ระบบบริหารจัดการรายวิชา ระบบบริการการติดต่อสื่อสาร สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ได้ล่วงหน้า เช่น แอปพลิเคชัน Google Classroom เป็นต้น

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์ โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล ผ่านระบบระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

2.3 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

### 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD

การจัดการเรียนรู้แบบ STAD หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ชื่อว่า Student Teams Achievement Divisions เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน จุดประสงค์เพื่อจูงใจผู้เรียนให้กระตือรือร้นกล้าแสดงออกและช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหาต่างๆ อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถใช้ได้กับทุกวิชา ตั้งแต่คณิตศาสตร์ ศิลปะ ภาษา และสังคมศึกษา และใช้ได้กับระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย แนวคิดการสอนแบบ STAD พัฒนาขึ้นโดย Robert E. Slavin ผู้อำนวยการศึกษาระดับ ประถมศึกษา ศูนย์วิจัยประสิทธิภาพการเรียนของผู้เรียนมีปัญหาทางด้านวิชาการ แห่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ สหรัฐอเมริกา และเป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ Slavin ได้พัฒนาเทคนิคนี้ขึ้นเพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษาโดยมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มและเป็นการสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญของเทคนิค STAD รางวัลของกลุ่ม 1) ผลการรับผิดชอบรายบุคคล 2) โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน

#### 3.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มี 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล
2. การทำงานร่วมกัน
3. การทดสอบ
4. การปรับปรุงคะแนน
5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม

#### 3.3 การเรียนการสอนตามรูปแบบ STAD มีลักษณะการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูอธิบายงานที่ต้องทำในกลุ่มลักษณะการเรียนภายในกลุ่มกฎกติกาข้อตกลงในการทำงานกลุ่ม
2. ครูเป็นผู้กำหนดกลุ่มโดยผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้อยู่ในกลุ่มคณะพิเศษความสามารถ ในกลุ่มหนึ่งจะมีสมาชิกจำนวน 4 – 5 คน
3. หลังจากที่ได้สอนเนื้อหาตามบทเรียนแล้ว มีการมอบหมายใบงาน/แบบฝึกหัดให้ ผู้เรียนได้ศึกษาดูด้วยกันในกลุ่มของตนเอง
4. มีการประเมินในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนไป โดยทดสอบคะแนนเป็นรายบุคคล

#### 3.4 บทบาทของผู้สอนกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD

- 1 จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน
- 2 ให้ผู้เรียนจัดที่นั่งเป็นกลุ่มโดยมีช่องว่างระหว่างกลุ่มที่ผู้สอนสามารถเดินดูการทำงานของกลุ่ม ได้

3. ชี้แจงบทบาทของผู้เรียน เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และกิจกรรมภายในกลุ่ม

### 3.5 บทบาทของผู้สอนกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD

1. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เช่น ยกย่อง ชมเชยตามโอกาส
2. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อย ติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกในกลุ่ม
3. เป็นผู้กำหนดว่า ผู้เรียนควรอยู่ในกลุ่มเดิมนานเท่าใด

### 3.6 บทบาทของผู้เรียนกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD

1. สมาชิกในกลุ่มต้องมีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน
2. ทุกคนต้องพัฒนาให้สามารถสื่อความหมายได้ดี
3. สมาชิกแต่ละคนจะต้องได้รับมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ
4. ทุกคนต้องให้เกียรติและรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มสามารถวิจารณ์ความคิดเห็น

ของเพื่อนได้แต่ไม่วิจารณ์ตัวบุคคลและควรวิจารณ์ในลักษณะที่ทำให้ชัดเจนขึ้น

5. ทุกคนรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเองและสมาชิกในกลุ่ม

### 3.7. ข้อดีและข้อจำกัด ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ข้อดี

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตนเองและกลุ่มร่วมกับเพื่อนสมาชิก
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้ร่วมมือกันเรียนรู้
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดกันเป็นผู้สอน ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคม
4. ผู้เรียนมีความตื่นตัวสนุกสนานกับการเรียนรู้

**ข้อจำกัด** ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบจะส่งผลให้งานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ เป็นวิธีที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการและดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจึงจะได้ผลทำให้ผู้สอนมีภาระงานเพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มผลลัพธ์ (STAD) จะเห็นได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะเรียน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระคนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ และนักเรียนสามารถอธิบายถึงข้อดีข้อเสียของการหาคำตอบในปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ท้าทาย และมีปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อย และประสบการณ์ ที่มีค่าตังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีความหมายมากกว่า แค่การเอานักเรียนมารวมกันทำงานเป็นกลุ่มย่อยเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อกลุ่มและส่วนรวมโดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเห็นคุณค่าของความแตกต่างระหว่างบุคคล

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

4.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ห้อง พค. 22 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจงจากประชากร

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
2. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 วางแผนการจัดทำสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ ระบบจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาโปรแกรมฐานข้อมูล คู่มือครู หนังสือตำราต่าง ๆ

4.3 รวบรวมข้อมูลการจัดทำสื่อการสอนเพื่อวางแผนขั้นตอนการทำงานของระบบ

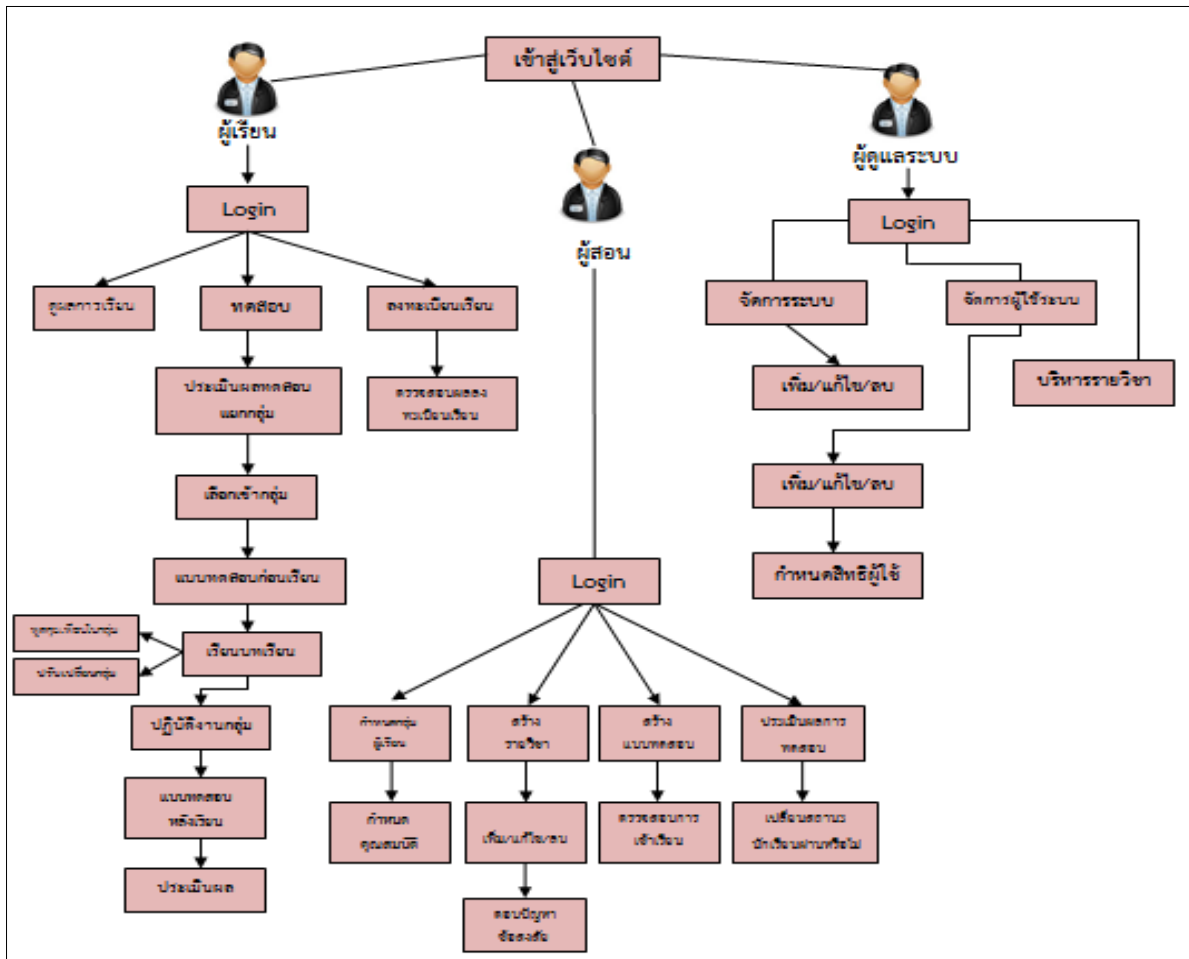
4.5 ใช้สื่อการสอนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กับกลุ่มเป้าหมาย

4.6 ประเมินผลโดยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

4.7 สรุปผลการพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

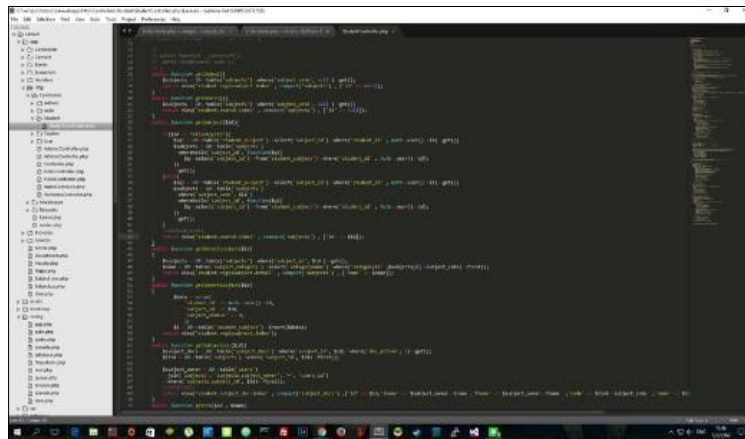
4.8 ปรับปรุงและพัฒนาระบบฯ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ห้อง พค. 22 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยคือแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล ผ่านการพิจารณาความสอดคล้อง รายชื่อของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการเรียนรู้ ระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ที่พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยชุดโปรแกรม XAMPP และใช้โปรแกรม SublimeText 3 เป็นเครื่องมือในการสร้างหน้าเว็บเพจ และการออกแบบหน้าจอติดต่อผู้ใช้งาน



ภาพที่ [1] โครงสร้างของระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

จากภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างการของระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยมีการกำหนดสิทธิ์ตนเองเป็นผู้สอน ส่วนการจัดการข้อมูลรายวิชา ผู้สอนสามารถดำเนินการเพิ่มหรือสร้างรายวิชาใหม่ในระบบ ค้นหารายวิชาเดิม แก้ไขรายวิชาหรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดรายวิชา ลบข้อมูลรายวิชาที่ไม่ต้องการออกจากระบบและยืนยันสิทธิ์ของผู้เรียน ผู้สอนเลือกรายวิชาเพื่อจัดการเพิ่มลบ แก้ไขข้อมูลเอกสารและกิจกรรมกลุ่มของรายวิชานั้น เป็นการนำปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบใหม่ให้สอดคล้องกับการจัดระบบการเรียนการสอน โดยการทำงานของระบบจะมีการออกแบบให้มีรายละเอียดภาคการศึกษาที่ 2/2564 วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล ประกอบด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ ระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พัฒนาด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ผ่านชุดโปรแกรม Xampp โดยใช้ Laravel PHP Framework เป็นเครื่องมือในการสร้างหน้าเว็บเพจ และออกแบบหน้าจอติดต่อผู้ใช้งาน การเขียนโค้ดทำในโปรแกรม Sublime Text (ดังแสดงในภาพที่ 2) ดาวน์โหลดโปรแกรม Sublime Text ได้ฟรีที่เว็บไซต์ <http://www.sublimetext.com/> และทดสอบระบบด้วย Google Chrome ผู้วิจัยได้แบ่งการพัฒนาระบบออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การพัฒนาระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบส่วนของผู้สอนและส่วนของผู้เรียน



ภาพที่ [2] โปรแกรม Laravel PHP Framework

หลังจากดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนที่จะมีการนำระบบไปติดตั้งใช้งานได้ทำการทดสอบระบบโดยทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้ในการทดสอบการทำงานของระบบในส่วนต่างๆ ระบบมีข้อผิดพลาดในส่วนการประมวลผลในส่วนใดบ้าง กระบวนการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น การทดสอบประสิทธิภาพของระบบแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การทดสอบการทำงานของระบบด้วยวิธี Black-box Testing และการหาประสิทธิภาพของระบบจากการใช้งานระบบที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ห้อง พค.22 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนด้วย IOC และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลของระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายในแผนภาพบริบทในการออกแบบระบบงานเพื่อให้ทราบการทำงานของระบบโดยรวม ระบบงานย่อยทั้งหมดจะใช้แผนภาพบริบท (Context diagrams) ในการแทนความหมายโดยที่ในแผนภาพบริบทนั้นจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลที่พัฒนาด้วย Gane and Sarson เป็นแผนภาพที่แสดงถึงภาพรวมของระบบและความสัมพันธ์ของระบบกับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบรวมเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ

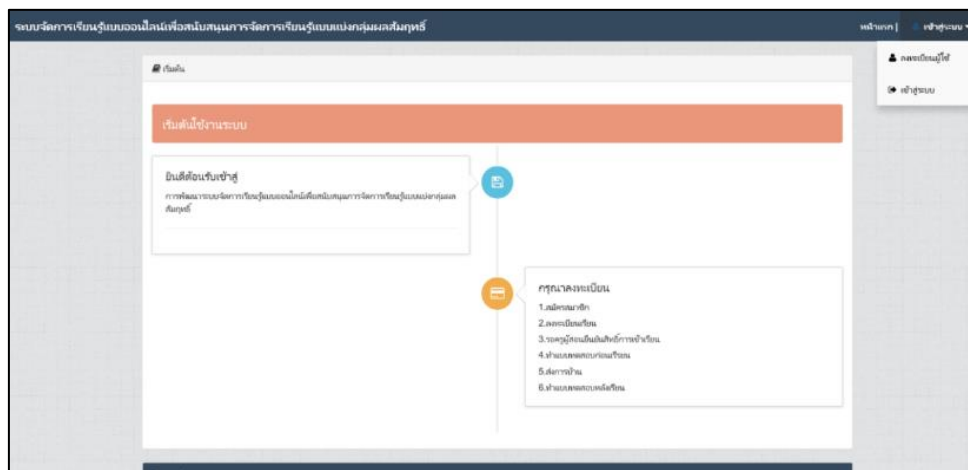
เมื่อออกข้อสอบตามจุดประสงค์จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินแบบทดสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ค่า P อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.38 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะนำไปใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## 6. ผลการวิจัย

### 6.1 ผลการพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ในการพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยการออกแบบการจัดวางข้อมูลของหน้าจอในส่วนหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนหัว (Header) วางอยู่ในตำแหน่งบนสุดสำหรับแสดงสัญลักษณ์ (Logo) ของหน่วยงานหรือสัญลักษณ์ของระบบ
2. ส่วนเมนูหลัก (Main Menu) วางอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางด้านซ้าย สำหรับแสดงเมนูหลักของระบบซึ่งจะเปลี่ยนไปตามระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานระบบ
3. ส่วนเนื้อหา (Body) ในตำแหน่งกึ่งกลางใช้สำหรับแสดงเนื้อหาของข้อมูลในระบบ
4. ส่วนท้าย (Footer) ในตำแหน่งล่างสุดสำหรับแสดงข้อมูลของหน่วยงานซึ่งแสดงการออกแบบการจัดวางข้อมูลของหน้าจอ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ [3] ตัวอย่างหน้าจอระบบจัดการเรียนแบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)



ภาพที่ [4] แสดงกิจกรรมการเรียนรู้ระบบจัดการเรียนแบบออนไลน์

## 5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาโปรแกรมฐานข้อมูลผ่านระบบระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

ตารางที่ [2] ผลเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย

| การทดสอบ            | จำนวน<br>นักเรียน | ค่าเฉลี่ย | เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | t-test | p-value |
|---------------------|-------------------|-----------|----------------------|--------|---------|
| คะแนนทดสอบก่อนเรียน | 45                | 15.77     | 3.85                 | 13.88  | 0.00*   |
| คะแนนทดสอบหลังเรียน | 45                | 25.63     | 2.83                 |        |         |

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05,  $t = 1.729$

จากตารางที่ 2 พบนักเรียนที่เรียนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล จำนวน 45 คน กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test ปรากฏว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 13.88 มากกว่าค่า t จากตาราง คือ 1.729 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ .05

ตารางที่ [3] ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

| ลำดับ | รายการประเมิน                                                                                | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1     | รูปแบบมีความเหมาะสม และสวยงาม น่าสนใจ                                                        | 3.54      | 0.92 | มากที่สุด |
| 2     | การสื่อความหมายชัดเจนทั้งภาพและข้อความ                                                       | 3.63      | 0.88 | มากที่สุด |
| 3     | ระบบสามารถแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้จริง                                                           | 3.89      | 1.02 | มาก       |
| 4     | ความยากง่ายของเนื้อหา ใบงาน แบบทดสอบ                                                         | 3.40      | 1.09 | มากที่สุด |
| 5     | ระบบจัดการเรียนช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้แบบทีม                                               | 3.60      | 0.88 | มาก       |
| 6     | ระบบจัดการเรียนมีโอกาสนักปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและผู้สอน                                    | 3.63      | 1.00 | มากที่สุด |
| 7     | ขณะเรียนผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลินกับระบบฯ                                            | 3.77      | 0.97 | มาก       |
| 8     | ผู้เรียนต้องการแนะนำให้เพื่อน คนรู้จักระบบจัดการเรียนรู้<br>โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) | 3.66      | 1.08 | มาก       |
| รวม   |                                                                                              | 3.64      | 0.76 | มาก       |

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวม ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 3.64 ผลการประเมินในระดับใกล้เคียงกันค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.76

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมฐานข้อมูล และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนต่างจากก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ( $t\text{-test} = 13.88$ ) และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวม 3.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ยโดยรวม ( $\bar{x}$ ) เท่ากับ 3.64 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.76 สรุปได้ว่าระบบจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ได้ดี

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) นอกจากผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เทียบเท่าการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติแล้ว การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการนำเครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีดิจิทัล ที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เรียกว่า Digital literacy หรือความเข้าใจและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาการทำงานให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์โดยการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มีหลักการพื้นฐาน ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ทุกเวลา โดยผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่เห็นหน้าในห้องเรียนเดียวกัน และในเวลาเดียวกันเสมอไป เหมือนกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

2. ผู้เรียนทุกคนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกัน และสามารถเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ได้ตลอดเวลาด้วยความสะดวก ไม่ได้หมายความว่าผู้สอนต้องรับโทรศัพท์หรือตอบคำถามทางไลน์กับผู้เรียนตลอดเวลา แต่สามารถใช้รูปแบบของการสื่อสารอาจทำได้ในลักษณะการรับส่งข้อความธรรมดา การสื่อสารกันด้วยเสียง หรือรับส่งสัญญาณภาพวีดิทัศน์ผ่านอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียน ผู้สอน และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เนื่องจากจะช่วยพัฒนาความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์ความเป็นทีม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ผู้เรียน

จะต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเพื่อหาหนทางที่ดีในการแก้ปัญหา ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์

4. ให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลีกเลี่ยงการก้าวก่าย ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำนวณ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาองค์ความรู้หรือคำตอบโดยการแนะนำของผู้สอน

5. ให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนออนไลน์สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนและจากผู้เรียนคนอื่นได้ทันทีทันใด แม้ว่าแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

## 9. บรรณานุกรม

- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2563). **การทำงานร่วมกันและการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ด้วย Microsoft Teams**. โครงการอบรมพัฒนาทักษะครูอาชีวศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2555). **อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์การปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งแนวคิดสู่ในทุกระดับ**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). **E-Instructional Design: วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). **Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- อภิชาติ อนุกุลเวช. (2563). **รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อาชีวศึกษายุควิกฤติโควิด 19**. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (2550). **การผลิตและพัฒนา e-Learning โครงการการศึกษาไร้พรมแดน**. โครงการ SUT e-Training มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี : นครราชสีมา.
- อนิรุทธ สติมัน. (2550). **ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา**.
- สุรียรัตน์ สุ่มมาตย์. (2561). **การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยบูรณาการสื่อดิจิทัลด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติ** วิชาโปรแกรมตารางคำนวณ (2204-2103) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร*, 1(2-3), 96-112.
- สุวิมล มธูรส. (2564). **การจัดการศึกษาในระบบออนไลน์ในยุค NEW NORMAL COVID-19**. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(40), 33-42.

เสนห์ เดชะวงศ์และสมพรโกมารทัต. (2559). รูปแบบการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศของนักศึกษาระดับ  
ปริญญาตรีในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

อภิชาติ อนุกุลเวช. (2563). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อาชีวศึกษายุควิกฤติ  
โควิด 19. แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี.

Asfar, AMIT, & Asfar, AMIA. (2021). The effectiveness of distance learning through  
Edmodo and Video Conferencing Jitsi Meet. *Journal of Physics: Conference  
Series*, 1760, 1–8.

Manal Abdullah. (2018). Learning Style Classification Based on Student's  
Behavior in Moodle Learning Management System. *SOCIETY FOR SCIENCE AND  
EDUCATION UNITED KINDOM*, 3(1), 28-40.

การพัฒนาชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง  
ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม  
The Development of English for Industrial Trades instructional Package for  
3<sup>rd</sup> Year Automotive Certificate of Detudom Technical College

เพ็ญศรี กุลพัฒน์<sup>1</sup> ปิยะวุฒิ ป้องเพชร<sup>2</sup>

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์<sup>1</sup> สาขาวิชาช่างยนต์<sup>2</sup> วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม

[Kullapat2521@gmail.com](mailto:Kullapat2521@gmail.com) [Piyawootauto007@gmail.com](mailto:Piyawootauto007@gmail.com)

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง สำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง สำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง สำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 27 คนได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.70-0.90 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ one sample t-test ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.82/76.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สูงวก่่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดการสอนภาษาอังกฤษ, ประกาศนียบัตรวิชาชีพ, อาชีวศึกษา

## Abstract

The purpose of this research were 1) to develop English for Industrial Trades instructional Package on the basic hand tools for 3<sup>rd</sup> Year Automotive Certificate, 2) to compare the 3<sup>rd</sup> year automotive certificate students' achievement between before and after being taught by using English for Industrial Trades instructional Package on the basic hand tools, and 3) to study the 3<sup>rd</sup> year automotive certificate students' satisfaction on English for Industrial Trades instructional package. The sample were 27 the 3<sup>rd</sup> year automotive certificate student who were studying in the second semester, academic year 2020 selected by Cluster Random Sampling. The research tool were 1) English for Industrial Trades instructional Package on the basic hand tools with efficiency at 75.82/76.85 2) 30 questions of English learning achievement test, the degree of difficulty between 0.43-0.78, the discrimination power between 0.705-0.904 and the reliability index of 0.987 3) A questionnaire on the students satisfaction to the English subject on basic hand tools. Data collection by One-group pretest-posttest - posttest design. The statistics used for the analysis were percentage, standard deviation and testing hypothesis test.

The research findings were as follows:

1. The English for Industrial Trades instructional Package on the basic hand tool for 3<sup>rd</sup> Year Automotive Certificate had the efficiency value at 75.82/76.85
2. The English learning achievement of the 3<sup>rd</sup> Year Automotive Certificate after using the English for Industrial Trades instructional Package, the post-test was higher than pre-test significance at the .05 level.
3. The 3<sup>rd</sup> Year Automotive Certificate students had high Satisfaction learning English subject using the English for Industrial instructional Trades instructional Package on the basic hand tools at good level.

**Keywords:** English for Industrial Trades instructional Package, Certificate Vocational Education , Vocational Education

## 1. บทนำ

ในสังคมโลกปัจจุบัน การเรียนรู้ภาษาอังกฤษมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสาร การศึกษา การแสวงหาความรู้ การประกอบอาชีพ การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมและวิถีทัศน์ของชุมชนโลก และ ตระหนักถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมและมุมมองของสังคมโลกนำมาซึ่งมิตรไมตรีและ ความร่วมมือกับประเทศต่าง ๆ ช่วยให้ความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น เรียนรู้ และเข้าใจความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรมขนบธรรมเนียม ประเพณี การคิด สังคม เศรษฐกิจ และการเมืองการปกครองได้ดีขึ้น สามารถสื่อสารและเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้ง่ายและกว้างขึ้นและมีวิถีทัศน์ในการดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 210) รายวิชา ภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000-1209 เป็นรายวิชาหนึ่งของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษฟัง พูด อ่าน เขียนในงานอาชีพช่าง ตระหนักและเห็นประโยชน์ของการใช้ภาษาอังกฤษในงานอาชีพและการศึกษา โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียน ฟัง-ดู การสาธิต การปฏิบัติงานอาชีพจากสื่อโสตทัศน์ อ่านเรื่อง กฎระเบียบ คู่มือและขั้นตอนการปฏิบัติงานอาชีพช่าง อ่านเครื่องหมาย สัญลักษณ์ ป้ายเตือน ป้ายประกาศในสถานที่ปฏิบัติงาน สาธิตและนำเสนอ ขั้นตอนการปฏิบัติงานอาชีพช่าง การกรอกแบบฟอร์มการปฏิบัติงานช่าง ใช้คำศัพท์เทคนิคพื้นฐานในงานช่าง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นและฝึกฝนภาษาอังกฤษในงานอาชีพช่างพร้อมแสดงหลักฐานการเรียนรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2562: 41)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ Vocational National Education Test (V-NET) ด้านอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 พบว่าทักษะภาษาและการสื่อสารระดับคะแนนได้ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ระดับจังหวัด ระดับภาคและระดับชาติ อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 41.76 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2563: 2) ซึ่งสอดคล้องกับการสังเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างปีการศึกษา 2561–2562 ปรากฏว่า นักเรียนขาดทักษะ ด้านทักษะภาษา และการสื่อสาร การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือการประยุกต์ใช้ ขาดทักษะกระบวนการคิด การแสวงหาความรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านมาไม่เป็นไปตามเกณฑ์หรือเป้าหมาย (ฝ่ายวิชาการวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม. 2562: 3-4) จากการวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย พบว่าส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนยังต่ำ มาจากสื่อสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่มีเนื้อหายังไม่เหมาะสม และรูปภาพประกอบไม่หน้าสนใจและผู้เรียนมีพื้นความรู้แตกต่างกัน ในบางส่วนทำให้ผู้เรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ ซึ่งหากผู้เรียนได้เรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่มีสื่อเอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาตรงเหมาะสมกับผู้เรียนและภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับผู้เรียน จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีเพิ่มมากขึ้น

ชุดการเรียนการสอนมีความสำคัญหลายประการ ได้แก่ ช่วยขยายเนื้อหาในแบบเรียนให้กว้างขวางขึ้น เอกสารประกอบการเรียนการสอนจัดทำขึ้น เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะส่วนย่อยที่ช่วยเน้นขยายเนื้อหา และยังมีภาพประกอบทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้กว้างขวางขึ้นดีขึ้นและง่ายขึ้น สร้างเสริมนิสัยรักการค้นคว้า และพัฒนาการอ่าน เอกสารประกอบการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถอ่านได้อย่างมีอิสระ ไม่จำกัดสถานที่เป็นการสร้างเสริมลักษณะนิสัยให้รักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองฝึกทักษะในการอ่านอยู่เสมอรวมทั้งยัง

เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยรักการอ่านหนังสือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนมีเรื่องราวเนื้อหาที่สนุกสนานเพลิดเพลิน มีภาพประกอบและเหมาะสมกับวัย สามารถสร้างความสนใจที่จะอ่านมากกว่าแบบเรียน ซึ่งจะปลูกฝังให้เกิดนิสัยรักการอ่านในที่สุด เอกสารประกอบการสอนเป็นเรื่องราวที่สามารถขัดเขยความรูสึกความบกพร่องทางด้านจิตใจ เสริมสร้างคุณธรรมได้ดีกว่าแบบเรียนทั่วไป ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพลิดเพลิน ถักสมองและส่งเสริมเชาวน์ปัญญาเอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาสาระเป็นเรื่องราวที่สนุกสนานแฝงไว้ด้วยความรู้ มีความเหมาะสมกับวัยเป็นสื่อสำคัญที่สร้างความเพลิดเพลินส่งเสริมเชาวน์ปัญญาให้นักเรียนสอดคล้องกับผู้เรียนและหลักสูตร(สุภาพร สิงห์ทอง, 2554: 21)

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้พัฒนาการพัฒนาชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องคำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ซึ่งประกอบด้วย คำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง หลักไวยากรณ์ คำนามเอกพจน์ คำนามพหูพจน์ โดยได้จัดทำตามขั้นตอนของการจัดทำเอกสารประกอบการสอน และการทดลองเพื่อหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนที่เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นการศึกษานำร่องสำหรับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนในเรื่องอื่นๆ หรือรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่องเครื่องมือพื้นฐานทางช่างสำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง สำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง สำหรับนักเรียน ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

### 3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่องคำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง

### 3.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง คำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง

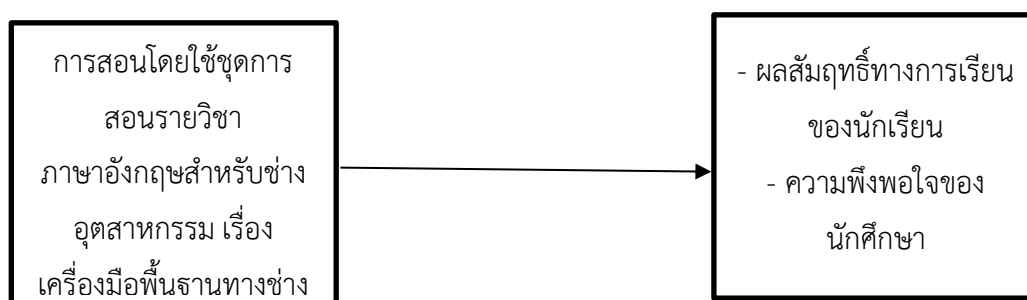
3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.3. ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ใช้ระยะเวลาในการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2564 -กุมภาพันธ์ 2565

#### 4. กรอบแนวคิดการวิจัย/แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ได้พัฒนาชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง ตามขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระเบียบแบบแผนซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ดังกรอบแนวคิดที่แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่[1] : กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

##### 5.1 ประชากรและตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 235 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 27 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

##### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

5.2.1 ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม เรื่องคำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานช่างอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง ประกอบด้วย 1) คำศัพท์เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานทางช่าง (Vocabulary of basic hand tools) 2) ชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานทางช่าง (Name of basic tools and equipment) 3) คำนามเอกพจน์ พหูพจน์ (Singular and plural) การใช้คำ (Preposition) และ (There is / There are) และ 4) การฟัง พูด อ่าน และเขียนเกี่ยวกับเครื่องมือพื้นฐานทางช่าง (Listening/speaking/ reading and writing about basic hand tools ) แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่[2]: ตัวอย่างชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่าง  
อุตสาหกรรม

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่าง  
อุตสาหกรรม เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 20000 -  
1209 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562

2) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้  
ครอบคลุมกับ เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในรายรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม  
รหัสวิชา 20000-1209

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคำศัพท์เครื่องมือพื้นฐานช่าง  
อุตสาหกรรม เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชา ภาษาอังกฤษสำหรับช่าง  
อุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความ  
สอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยข้อสอบทั้ง 30 ข้อ  
มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1

5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชา  
ภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรมไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน  
ที่วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม ทั้ง 30 ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.70-0.90

7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยแบบทดสอบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 จากนั้นจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

5.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง เครื่องมือพื้นฐานทางช่าง โดยผู้วิจัยประยุกต์ใช้แบบประเมินการสอนของทางวิทยาลัย และเมื่อนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าแบบประเมินมีค่าความเที่ยงด้วยวิธีประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.91

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

5.3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอบด้วย ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม โดยใช้สถิติ Dependent t-Test

5.3.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลหาประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดการสอนชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) โดยใช้แบบฝึกหัดทำแบบเรียน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ [1] ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

| ผลการทดลอง   | จำนวนนักศึกษา | คะแนน     |             | ค่าเฉลี่ยร้อยละ |
|--------------|---------------|-----------|-------------|-----------------|
|              |               | คะแนนเต็ม | คะแนนเฉลี่ย |                 |
| ระหว่างเรียน | 27            | 70        | 53.03       | 75.82 ( $E_1$ ) |
| หลังเรียน    | 27            | 40        | 30.74       | 76.85 ( $E_2$ ) |

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = .75.82/76.85$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ  $E_1/E_2 = 75/75$

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แล้วนำผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ [2] ผลการเปรียบเทียบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น

| วิธีการสอน | n  | $\bar{x}$ | SD   | t      | Df | p-lue |
|------------|----|-----------|------|--------|----|-------|
| ก่อนเรียน  | 27 | 18.41     | 2.58 | 18.05* | 26 | .000  |
| หลังเรียน  | 27 | 24.56     | 2.45 |        |    |       |

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย จำนวน 27 คน ก่อนเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 18.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.58 และ หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 24.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.45 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 18.05^*$ ,  $df = 26$ ,  $P = .000$ )

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.23$ ,  $S.D = 0.15$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.11 – 4.40 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.32 -0.68

ตารางที่ [3] ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชา  
ภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

| รายการประเมิน                                                                                           | ระดับความพึงพอใจ |     |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|----------|
|                                                                                                         | $\bar{X}$        | .D. | จวามหมาย |
| 1. นักเรียนมีความเข้าใจวิธีการใช้ชุดการสอนวิชา<br>ภาษาสำหรับช่างอุตสาหกรรม                              | 4.11             | .32 | มาก      |
| 2. นักเรียนสนุกกับการเรียนด้วยชุดการสอนวิชา<br>วิชาภาษาสำหรับช่างอุตสาหกรรม                             | 4.25             | .65 | มาก      |
| 3. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาภาษา<br>สำหรับช่างอุตสาหกรรม มีการลำดับขั้นตอนของ<br>เนื้อหาจากง่ายไปหายาก | 4.18             | .39 | มาก      |
| 4. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาภาษา<br>สำหรับช่างอุตสาหกรรม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจใน<br>เนื้อหาง่ายขึ้น    | 4.14             | .36 | มาก      |

ตารางที่ [3] ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชา  
ภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)  
(ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                                          | ระดับความพึงพอใจ |     |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|----------|
|                                                                                                        | $\bar{X}$        | .D. | จวามหมาย |
| 5. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาภาษา<br>สำหรับช่างอุตสาหกรรมอ่านเข้าใจง่าย                                | 4.14             | .36 | มาก      |
| 6. เอกสารประกอบการสอนวิชาวิชาภาษา<br>สำหรับช่างอุตสาหกรรม มีภาพประกอบช่วยให้<br>นักเรียนเข้าใจได้ง่าย  | 4.37             | .49 | มาก      |
| 7. เอกสารประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ<br>สำหรับช่างอุตสาหกรรม ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษา<br>ด้วยตนเองได้ | 4.18             | .39 | มาก      |
| 8. กิจกรรมในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิชา<br>ภาษาสำหรับช่างอุตสาหกรรม มีความเหมาะสม                       | 4.40             | .50 | มาก      |

|                                                 |             |            |            |
|-------------------------------------------------|-------------|------------|------------|
| 9. เอกสารประกอบการสอนวิชาภาษา                   |             |            |            |
| สำหรับช่างอุตสาหกรรม มีเทคนิควิธีการให้นักเรียน | 4.37        | .68        | มาก        |
| เข้าใจได้ง่าย                                   |             |            |            |
| 10. นักเรียนได้คะแนนทำแบบทดสอบแต่ละ             |             |            |            |
| หน่วยหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา        |             |            |            |
| ภาษาสำหรับช่างอุตสาหกรรม เป็นที่น่าพอใจ         | 4.14        | .36        | มาก        |
| <b>รวมเฉลี่ย</b>                                | <b>4.23</b> | <b>.15</b> | <b>มาก</b> |

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.23$ ,  $S.D = 0.15$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.11 – 4.40 และ มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.32 -0.68

## 7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.82/76.85 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 แสดงว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่องเครื่องมือพื้นฐานทางช่าง มีคุณภาพโดยรวมเหมาะสมมาก มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดการสอนได้ผ่านกระบวนการ ขั้นตอนการสร้าง การศึกษาหลักการ เอกสาร ตำราจากนักวิชาการหลายท่าน อีกทั้งชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู (2551: 35) แนวทางในการสร้างชุดการสอนประกอบด้วย วิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุจากการเรียนการสอนซึ่งจะได้รับการสังเกต บันทึก หรือวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนก็ได้ วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา เลือกเนื้อหาแล้วแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อยเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ศึกษารูปแบบและกำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน ศึกษาและรวบรวมข้อมูล เขียนเอกสารประกอบการสอนแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จากนั้นนำไปทดลองใช้ได้ผลอย่างไรนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย ทำให้เอกสารที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพย์ฉัตร พละพล (2562: 103) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า โดยรวมเหมาะสมมากที่สุด ชุดการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.57/87.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชร หงษ์อนุรักษ์ (2556: 132-133) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจต

คดีต่อวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.71/80.29 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ทั้งนี้เนื่องจากชุดการสอนที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบกลุ่มกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน มีโอกาสฝึกการตัดสินใจและการทำงานร่วมกับกลุ่ม มีการสื่อสารสอนน่าสนใจ เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับของนักเรียน ก่อต่อการเรียนรู้จึงทำให้สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

7.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ เนื่องจากถ้าสื่อการสอนมีคุณภาพจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสื่อการสอนเป็นสิ่งที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรับรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้อย่างสะดวกง่ายและรวดเร็วสอดคล้องกับแนวคิดของณัฐพร ทองศรี (2555: 24) คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกันหลายประการได้แก่ ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ดีขึ้นจากประสบการณ์ที่มีความหมายในรูปแบบต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลง ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจ มั่นใจ และจดจำได้นาน ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเอาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้ ช่วยลดการบรรยายของผู้สอนลง แต่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และช่วยลดการสูญเปล่าทางการศึกษาลง เพราะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยทิพย์ฉัตร พละพล (2562: 103) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนภาษาไทย พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม สำหรับสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมพบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความเพลิดเพลินบันเทิงใจ สนุกสนานและส่งเสริมชวนปัญญาเอกสารประกอบการเรียนมีเนื้อหาสาระเป็นเรื่องราวที่สนุกสนานแฝงไว้ด้วยความรู้ มีความเหมาะสมกับวัย เป็นสื่อสำคัญที่สร้างความเพลิดเพลินส่งเสริมชวนปัญญาแก่นักเรียนจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากสอดคล้องกับงานวิจัยทิพย์ฉัตร พละพล (2562: 103) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า โดยรวมเหมาะสมมากที่สุด ชุดการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.57/87.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนภาษาไทย พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ควรมีการเตรียมเครื่องมือ สื่อ รวมทั้งอุปกรณ์การเรียนอื่นที่ใช้ร่วมกับชุดการสอน

รายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขา วิชาช่างยนต์ ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนจะได้ดำเนินไปตามแผนที่กำหนด

- 2) ควรมีการยืดหยุ่นในระหว่างการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้สอนคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลกับผู้เรียนทุกคน

### 7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรทำการวิจัยโดยการนำชุดการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับช่างอุตสาหกรรม ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขา วิชาช่างยนต์ ของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เพื่อเป็นการยืนยันการมีประสิทธิภาพอีกครั้ง

- 2) ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนกับรายวิชาหรือสาขาวิชาอื่น เพื่อทราบผลว่าสอดคล้องกับงานวิจัยนี้หรือไม่

## 9. บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562.**

กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

ณัฐพร ทองศรี. (2555). **ความตั้งใจใช้แท็บเล็ตของครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี.**

ปริญญาวิทยาสาสตร มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ทิพย์ฉัตร พลผล. (2562). **การพัฒนาชุดการสอนภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารและวิจัยสังคมศาสตร์. 14(1): 103**

วัชร หงส์อนุรักษ์. (2556). **การพัฒนาชุดการสอนภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ**

**ต่อวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ. 3(4):132-133.**

วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม. (2562). **แบบบันทึกเวลาเรียนและการประเมินผลการเรียน.**

อุบลราชธานี: งานวัดผลและประเมินผล วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม.

\_\_\_\_\_. (2563). **แบบบันทึกเวลาเรียนและการประเมินผลการเรียน.**

อุบลราชธานี: งานวัดผลและประเมินผล วิทยาลัยเทคนิคเดชอุดม.

ศิรินดา ดอนชัย. (2555). **รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสาร ภาษาอังกฤษ รหัสวิชา 3000-1201 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)**

**ชั้นปีที่ 1.** อุบลราชธานี: วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562. กรุงเทพฯ: วิทยาลัย  
เทคนิคมีนบุรี.

สุภาพร สิงห์ทอง. (2554). การสร้างเอกสารประกอบการเรียนรู้ วิชางานเกษตร (ง 40141)

เรื่องไม้ดอกไม้ประดับสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กาฬสินธุ์: โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร.

## ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม power supply cabinet to Help flood victims

พรศักดิ์ บุญพา<sup>1\*</sup>, จุฬารัตน์ คณารักษ์<sup>2</sup>, คารมย์ แก้วกันยา<sup>3</sup>, ศตวัฒน์ มงคลดิษฐ์<sup>4</sup>, สุรพงษ์ สามแก้ว<sup>5</sup>

<sup>\*12345</sup>แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัดอุบลราชธานี 34000

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อสร้างตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม 2.) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม 3.) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดสอบตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

ผลการวิจัยพบว่าอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งในตัวเครื่องสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ประสงค์ไม่ว่าจะเป็นเครื่องขยายเสียงที่สามารถทำงานได้ประมาณ 58 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง วิทยุที่สามารถทำงานได้ประมาณ 2 ชั่วโมง 44 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่สามารถทำงานได้ประมาณ 5 ชั่วโมง 51 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง หลอดไฟ 60 W ที่สามารถทำงานได้ประมาณ 1 ชั่วโมง 21 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานเสริมในระบบไฟฟ้าปกติและเพียงพอต่อการขอความช่วยเหลือในภาวะเกิดภัยธรรมชาติ

เปรียบเทียบการใช้พลังงานของหลอด 60W ใช้ไฟฟ้าและหลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีผลการทดสอบดังนี้ หลอด 60W ใช้ไฟฟ้า จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 220 V โดยมีเวลาทดสอบที่ 2 ชั่วโมง , 4 ชั่วโมง และ 6 ชั่วโมง มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า 43.2 หน่วย/ปี, 87.4 หน่วย/ปี และ 129.6 หน่วย/ปี คิดเป็นเงิน 44 บาท/ปี ,87 บาท/ปี และ 130 บาท/ปี และ หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งจ่ายไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ โดยเปลี่ยนไฟดีซี 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ที่ชาร์จไฟจากแสงอาทิตย์ โดยมีเวลาทดสอบที่ 2 ชั่วโมง ,4 ชั่วโมง และ 6 ชั่วโมง ค่าใช้จ่าย 6,040 บาท (โซลาร์เซลล์เครื่องประจุนิเวอร์เตอร์แบตเตอรี่) โดยไม่มีค่าใช้จ่ายกับการไฟฟ้า

ผู้ที่ได้ทดลองในจังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ทดลองใช้มีความพอใจต่อตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม ภาพรวมผู้ที่ทดลองใช้มีความพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.45, SD. = 0.46$ )เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ ข้อ 8 ด้านการประหยัดพลังงาน ( $\bar{x} = 4.60, SD. = 0.50$ )รองลงมาได้แก่ ข้อ 9 และ ข้อ 10 ด้านการส่งเสริมการใช้งานพลังงานทางเลือกและด้านขั้นตอนในการใช้งานตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ( $\bar{x} = 4.60, SD. = 0.50$ )ด้านรูปทรงทั่วไปของตู้สำรองไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม ด้านความไว้วางใจในความปลอดภัยของการใช้ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ( $\bar{x} = 4.20, SD. = 0.41$ )

คำสำคัญ: ตู้สำรองไฟ, ผู้ประสบภัย, น้ำท่วม

## Abstract

The objectives of this research are: 1.) to build a power backup cabinet to help flood victims; 2.) to study the efficiency of the operation of a power backup cabinet to help flood victims; 3.) to study user satisfaction and Consumers towards power supply cabinets to help flood victims.

The research found that the device installed in the machine can work according to the object. Whether it's an amplifier that can work for about 58 minutes per charge, a radio that can work for about 2 hours and 44 minutes per charge, and an LED light bulb that can work for about 5 hours. 51 minutes per 1 charge, a 60 W lamp that can work for about 1 hour 21 minutes per 1 charge, which is enough for auxiliary use in normal electrical systems and enough to call for help in an emergency. natural disaster.

Compare the energy consumption of a 60W incandescent lamp using electricity and a 60W incandescent lamp using solar energy. The test results are as follows: 60W lamps use electricity from the Electricity Generating Authority of Thailand. The voltage used was 220 V with a test time of 2 hours, 4 hours and 6 hours. Electricity consumption was 43.2 units/year, 87.4 units/year and 129.6 units/year, amounting to 44 baht/year. , 87 baht/year and 130 baht/year and 60W bulbs using solar energy Power supply from solar panels by replacing 12V DC power from a solar-charged battery With a test time of 2 hours, 4 hours and 6 hours, the cost is 6,040 baht (solar cell, charger, battery Inverter) without electricity costs.

Those who have tried it in Ubon Ratchathani Province Those who have tried it are satisfied with the power supply cabinet for flood victims. Overall, the people who tried it were satisfied at a high level. When considering the findings, it was found that The item with the highest satisfaction average was item 8 on energy saving. Followed by Article 9 and Article 10 in promoting the use of alternative energy and procedures for using uninterruptible power supplies to help flood victims. The general shape of the solar power backup cabinet for flood victims Trust in the safety of using uninterruptible power supplies to help flood victims.

**Keywords;** [Power supply cabinet 1], [victims 2] ,[flood 3]

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันเรื่องภัยธรรมชาติเป็นปัญหาใหญ่ของโลกและนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติมากขึ้นทุกที่ ประเทศไทยก็เป็นอีกหนึ่งประเทศหนึ่งที่ได้รับผลกระทบในการร่วมนทางแก้ไข และทำการศึกษา ค้นคว้าสำรวจ ทดลอง ติดตามเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาโดยตลอด เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการนำพลังงานทดแทน

และเทคโนโลยีใหม่ๆในด้านพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในประเทศไทยในสภาวะเกิดภัยธรรมชาติหรือในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ โดยคำนึงถึงพลังงานที่หาได้ง่ายและมีอยู่ทั่วไปและสามารถใช้ได้กับทุกพื้นที่ที่ต้องการ

อ้างอิง ศิวกร กงแซ ในปัจจุบันพลังงานที่เรานำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้จากแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เช่น พลังงาน จากน้ำ พลังงานจากลม พลังงานไฟฟ้า พลังงานจากเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ พลังงานเหล่านี้วันจะมีความจำเป็นในชีวิตประจำวัน มากยิ่งขึ้น และแหล่งพลังงานบางแหล่งนับวันจะน้อยลง พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นต่อ ผู้ใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้า และเป็น สิ่งอำนวยความสะดวกในเกือบทุกประเภท จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเข้ามา เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความต้องการใช้ พลังงานไฟฟ้า โดยที่มนุษย์ยังสามารถดำรงชีวิตประจำวันได้ ตามปกติ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ขึ้นมาเพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า มีคุณสมบัติโดยการเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้งานในสภาวะเกิดภัยธรรมชาติหรือพื้นที่ที่ไฟฟ้าขาดแคลนและไม่เป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สะดวกต่อการใช้งานช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันหรือขอความช่วยเหลือในยามประสบภัยธรรมชาติ พลังงานที่ใช้ได้มาจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมดไป ซึ่งต่างจากพลังงานชนิดอื่นที่ใช้แล้วหมดไปและยังสามารใช้ได้ในทุกพื้นที่

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1. เพื่อสร้างตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม
- 2.2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม
- 2.3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดสอบประสิทธิภาพตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

## 3. บรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องออกแบบและสร้าง ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ ทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่สำคัญเพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิจัย โดยได้ศึกษา ดังต่อไปนี้คือ

อ้างอิง ศิวกร กงแซ และคณะ การออกแบบและสร้าง ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบ

เคลื่อนที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนา ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย ครูแผนก ช่างยนต์ จำนวน 3 คน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินคุณภาพ, ตารางทดลองหาประสิทธิภาพ และแบบ ประเมินความพึงพอใจ จากการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการหาค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการ ประเมิน (  $\bar{x}$  =4.84, S.D.=0.19) ประสิทธิภาพของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ มี ค่าเฉลี่ยในการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปใช้งาน =78.42% การประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด(  $\bar{x}$  =4.88, S.D. =0.12)คุณภาพด้านการออกแบบอยู่ใน ระดับดีมาก

อ้างอิง ภาคิน มณีโชติ และคณะ ในงานวิจัยฉบับนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนากล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อสามารถชาร์จได้ทั้งโทรศัพท์มือถือ และยังใช้ได้ทั้งไฟ AC และ DC โดยโครงสร้างของกล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยกล่องขนาด 18 เซนติเมตร x 3 เซนติเมตร x 30 เซนติเมตร และมีอุปกรณ์ที่สำคัญประกอบด้วย อินเวอร์เตอร์ขนาด 150 W แบตเตอรี่ 12 V 7.6 Ah แผงโซล่าเซลล์ขนาด 10 W และคอนโทรลชาร์จเจอร์ ขนาด 20 W ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า กล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือได้ดี (กรณีเป็นไฟฟ้า DC) และทดลองใช้งานของพัดลม (กรณีเป็นไฟฟ้า AC) สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้น เมื่อนำมาทดลองกับโหลดเป็นเครื่องโน้ตบุ๊ก Vzio พบว่าเครื่องโน้ตบุ๊ก Vzio สามารถใช้งานได้ ประมาณ 1 ชั่วโมง 5 นาที หรือ 65 นาที โดยกล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้งานได้ทั้งไฟ AC และ DC สามารถใช้งานในกรณีไม่มีแสงอาทิตย์อีกประมาณหนึ่งชั่วโมง ดังนั้นอุปกรณ์นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับคนบนพื้นที่ทางไกลกันดาร เจ้าหน้าที่ป่าไม้ที่ต้องเดินป่าเดินลาดตระเวนในพื้นที่ป่าได้

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

##### 4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ในหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อสอดคล้องคล้อยกับการทำงานของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ดังนี้

- 4.1.1 ชนิดของแผงโซล่าเซลล์ และการทำงานของแต่ละชนิด
- 4.1.2 คุณสมบัติของแบตเตอรี่และการทำงาน ทั้งแบบ ชนิดน้ำ และแบบชนิดแห้ง
- 4.1.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จจากโซล่าเซลล์ (Solar Charger Controller)
- 4.1.4 หลักการทำงานของอุปกรณ์แปลงไฟ ( Inverter )

##### 4.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

- 4.2.1 ศึกษาระยะเวลาในการใช้พลังงานที่ได้จากตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม
- 4.2.2 ศึกษาเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่สามารถใช้ได้ กับตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม และศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

ตัวแปรต้น คือ การต่อใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละครั้ง จะใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าใด และต้องเสียค่าใช้จ่ายเท่าใด  
ตัวแปรตาม คือ ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองสามารถประหยัดค่าใช้จ่าย

ตัวแปรควบคุม คือ การส่งต่อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการกักเก็บพลังงาน ระดับพลังงานจากแสงอาทิตย์ และพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้

##### 4.3 ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

พื้นที่ อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

### 5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชาชนที่อาศัยอยู่ใน อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 100 คน

### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ซึ่งใช้เกณฑ์การหาสัดส่วนร้อยละอย่างง่าย ดังนี้

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลค่าเป็นร้อยละ

n คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม หาค่า เฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

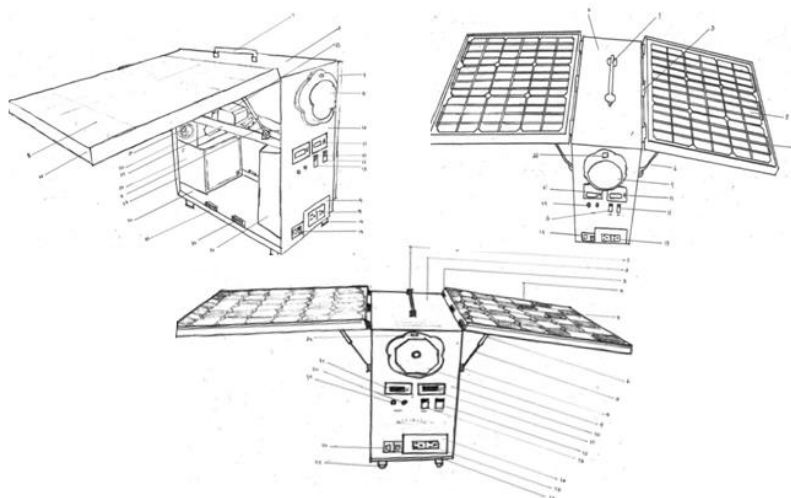
$\sum x$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

### 5.4 ขั้นตอนการสร้างตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

5.4.1. ศึกษาข้อมูลออกแบบและวางแผนการประดิษฐ์

5.4.2. ออกแบบตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม



รูปที่ 5.1 รูปแบบร่างโครงสร้าง

5.4.3. ตัดอลูมิเนียมฉาก ขนาดกว้าง 21.8 เซนติเมตร ยาว 43.5 เซนติเมตร สูง 44 เซนติเมตร



รูปที่ 5.2 รูปการขึ้นรูปชิ้นงาน



รูปที่ 5.3 รูปประกอบแผ่นพลาสติกทั้งสี่ด้านของตัวกล่อง

5.4.4. ทำการประกอบแผ่นโซล่าเซลล์เข้ากับตัวกล่องทั้ง 2 ด้าน



รูปที่ 5.3 รูปประกอบแผ่นพลาสติกทั้งสี่ด้านของตัวกล่อง

5.4.5. ทำการประกอบวงจรควบคุมการเก็บประจุจากโซล่าเซลล์ทั้ง 2 ด้าน



รูปที่ 5.4 รูปวงจรควบคุมการเก็บประจุจากโซล่าเซลล์

5.4.6. ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ที่ประกอบสมบูรณ์



รูปที่ 5.5 รูปตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ที่ประกอบสมบูรณ์

## 6. ผลการวิจัย

ตารางที่ 6.1 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ภายในตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม

| อุปกรณ์ที่ใช้งาน                                | ครั้งที่ 1<br>( ชั่วโมง ) | ครั้งที่ 2<br>( ชั่วโมง ) | ครั้งที่ 3<br>( ชั่วโมง ) | ค่าเฉลี่ย<br>( ชั่วโมง ) | หมายเหตุ                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| เครื่องขยายเสียงขนาดเล็ก                        | 0.45                      | 0.50                      | 1.20                      | 0.58                     | การทดสอบ จะทดสอบจนแรงดันของเครื่องต่ำกว่า 5 โวลต์หรือจนกว่าจะไม่สามารถทำงานได้ |
| วิทยุ                                           | 2.54                      | 2.30                      | 2.50                      | 2.44                     |                                                                                |
| หลอดไฟแสงสว่าง LED                              | 5.45                      | 6.00                      | 5.10                      | 5.51                     |                                                                                |
| ต่อใช้งาน 220 V <sub>ac</sub> หลอด 60W ใช้ไฟฟ้า | 1.20                      | 1.15                      | 1.30                      | 1.21                     |                                                                                |

จากตารางที่ 6.1 พบว่า อุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งในตัวเครื่องสามารถทำงานได้ตามวัตถุ ประสงค์ไม่ว่าจะเป็นเครื่องขยายเสียงที่สามารถทำงานได้ประมาณ 58 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง วิทยุที่สามารถทำงานได้ประมาณ 2 ชั่วโมง 44 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่สามารถทำงานได้ประมาณ 5 ชั่วโมง 51 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง หลอดไฟ 60 W ที่สามารถทำงานได้ประมาณ 1 ชั่วโมง 21 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานเสริมในระบบไฟฟ้าปกติและเพียงพอต่อการขอความช่วยเหลือในภาวะเกิดภัยธรรมชาติ

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบการใช้พลังงานของหลอด 60W ใช้ไฟฟ้าและหลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

| ชนิดอุปกรณ์                   | แหล่งจ่ายไฟ          | แรงดันไฟฟ้าที่ใช้                                         | เวลาทำงาน | ค่าใช้จ่าย                                                | การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า | ค่าใช้จ่ายที่จ่ายให้การไฟฟ้า |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้า             | จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ | 220 โวลต์                                                 | 2 ชั่วโมง | ราคาหลอด 60W 60 บาท                                       | 43.2 หน่วย/ปี                 | 44 บาท/ปี                    |
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้า             | จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ | 220 โวลต์                                                 | 4 ชั่วโมง | ราคาหลอด 60W 60 บาท                                       | 86.4 หน่วย/ปี                 | 87 บาท/ปี                    |
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้า             | จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ | 220 โวลต์                                                 | 6 ชั่วโมง | ราคาหลอด 60W 60 บาท                                       | 129.6 หน่วย/ปี                | 130 บาท/ปี                   |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ | จากแผงโซลาร์เซลล์    | เปลี่ยนไฟดีซี 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ที่ชาร์จไฟจากแสงอาทิตย์ | 2 ชั่วโมง | 6,040 บาท (โซลาร์เซลล์เครื่องประจุอินเวอร์เตอร์แบตเตอรี่) | ไม่มี                         | ไม่มี                        |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ | จากแผงโซลาร์เซลล์    | เปลี่ยนไฟดีซี 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ที่ชาร์จ                | 4 ชั่วโมง | 6,040 บาท (โซลาร์เซลล์เครื่องประจุ                        | ไม่มี                         | ไม่มี                        |

| ชนิดอุปกรณ์                   | แหล่งจ่ายไฟ       | แรงดันไฟฟ้าที่ใช้                                                            | เวลาทำงาน | ค่าใช้จ่าย                                                                             | การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า | ค่าใช้จ่ายที่จ่ายให้การไฟฟ้า |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ | จากแผงโซลาร์เซลล์ | ไฟจากแสงอาทิตย์<br>เปลี่ยนไฟดีซี 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ที่ชาร์จไฟจากแสงอาทิตย์ | 6 ชั่วโมง | อินเวอร์เตอร์<br>แบตเตอรี่)<br>(โซลาร์เซลล์เครื่องประจุ<br>อินเวอร์เตอร์<br>แบตเตอรี่) | ไม่มี                         | ไม่มี                        |

จากตารางที่ 6.2 พบว่า

|                                                                           |                |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่ใช้                            | 220 โวลต์      |
| หลอด 60W พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ | 220 โวลต์      |
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า ทำงาน                                        | 6 ชม.          |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทำงาน          | 6 ชม.          |
| หลอด 60W ไฟฟ้าลงทุนครั้งแรก                                               | 60 บาท         |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ลงทุนครั้งแรก(ไม่คิดค่าหลอด 60W)            | 6,040 บาท      |
| หลอด 60W ไฟฟ้าใช้พลังงานไฟฟ้า                                             | 129.6 หน่วย/ปี |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้พลังงานไฟฟ้า                             | 0 หน่วย        |
| หลอด 60W ไฟฟ้าเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้า                                  | 130 บาท/ปี     |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้า                  | 0 บาท          |

สำหรับการใช้ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าใน 1 วัน เราสามารถใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วย(ยูนิท) ใน 1 วัน} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้า (วัตต์)} \times \text{จำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้า}}{1000} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้งานในหนึ่งวัน}$$

ตารางที่ 6.3 พึงพอใจผู้ทดสอบประสิทธิภาพตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม

| รายการ                                                 | ระดับความพึงพอใจ |      |       |
|--------------------------------------------------------|------------------|------|-------|
|                                                        | $\bar{X}$        | S.D. | แปลผล |
| 1. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ส่งเสริม                | 4.30             | 0.47 | มาก   |
| 2. ด้านรูปทรงทั่วไปของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม | 4.20             | 0.41 | มาก   |
| 3. ด้านการช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย                        | 4.40             | 0.50 | มาก   |
| 4. ด้านการใช้งานตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม       | 4.20             | 0.44 | มาก   |
| 5. ด้านประสิทธิภาพของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม  | 4.55             | 0.51 | มาก   |

| รายการ                                                      | ระดับความพึงพอใจ |      |           |
|-------------------------------------------------------------|------------------|------|-----------|
|                                                             | $\bar{X}$        | S.D. | แปลผล     |
| 6. ด้านการรับน้ำหนักตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม        | 4.45             | 0.44 | มากที่สุด |
| 7. ด้านความปลอดภัยของการใช้ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม | 4.20             | 0.41 | มากที่สุด |
| 8. ด้านการประหยัดพลังงาน                                    | 4.65             | 0.48 | มากที่สุด |
| 9. ด้านการส่งเสริมการใช้งานพลังงานทางเลือก                  | 4.60             | 0.50 | มากที่สุด |
| 10. ด้านขั้นตอนในการใช้งานตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม  | 4.60             | 0.50 | มาก       |
| ภาพรวม                                                      | 4.45             | 0.46 | มาก       |

จากตารางที่ 6.3 พบว่าผู้ที่ได้ทดลองในจังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ทดลองใช้มีความพอใจต่อตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม ภาพรวมผู้ที่ทดลองใช้มีความพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.45, SD. = 0.46$ ) เมื่อพิจารณาข้อข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ ข้อ 8 ด้านการประหยัดพลังงาน ( $\bar{x} = 4.60, SD. = 0.50$ ) รองลงมาได้แก่ ข้อ 9 และ ข้อ 10 ด้านการส่งเสริมการใช้งานพลังงานทางเลือกและด้านขั้นตอนในการใช้งานตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ( $\bar{x} = 4.60, SD. = 0.50$ ) ด้านรูปทรงทั่วไปของตู้สำรองไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม ด้านความไว้วางใจในความปลอดภัยของการใช้ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ( $\bar{x} = 4.20, SD. = 0.41$ )

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม คือตัวเครื่องสามารถเคลื่อนที่ไปได้อิสระโดยไม่จำกัดตำแหน่งพลังงานที่ใช้อาจจะเป็นไฟฟ้า หรือแบตเตอรี่ในการใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปตามต้องการและ สามารถนำไปใช้ในบริเวณที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงหรือในภาวะประสบภัยธรรมชาติ โดยพลังงานทดแทนที่เลือกใช้ในการทดลองคือ แสงอาทิตย์เพราะสามารถหาได้ง่ายมีอยู่ทั่วไป เมื่อเทียบกับพลังงานชนิดอื่นที่ได้ทดลอง เมื่อนำแผงโซลาร์เซลล์มารับแสงอาทิตย์เพื่อผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าใช้ได้นาน 30 - 60 นาที ต่อการชาร์ต 1 ครั้ง (ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อพ่วง) ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม จึงช่วยอำนวยความสะดวกให้หน่วยงานภาครัฐเอกชนและประชาชนทั่วไปได้

จากการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าช่วยอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานภาครัฐเอกชนและประชาชนทั่วไปรูปทรงที่เหมาะสม คือ มีความสูง 44 เซนติเมตร มีความกว้าง 21.8 เซนติเมตร มีความยาว 43.5 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีโคมไฟแสงสว่างอยู่ด้านหน้าและมีวิทยุอยู่ด้านหลังตัวเครื่องพร้อมทั้งเครื่องขยายเสียงภายในตัวเครื่อง พร้อมทั้งได้ติดตั้งล้อขนาดเล็กจำนวน 4 ล้อ เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และเพื่อความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายและผู้บริโภคในจังหวัดอุบลราชธานี และประชาชนทั่วไปที่นำไปใช้งานต่อตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ที่มีประสิทธิภาพ

จากการทดลองหาความแตกต่าง ของระยะเวลาของการทดลองต่อใช้งานกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเทียบ กับการใช้งานตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม 1 ครั้งต่อ วันๆละ 6 ชั่วโมง ต่อ 1

เดือน พบว่าถ้าใช้ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม จะทำให้ประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานมากยิ่งขึ้น เพราะพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปและไม่มีวันหมดและสามารถนำมาใช้ได้ตลอดและหลากหลาย

จากการทดลองตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วมปรากฏว่าตู้สำรองไฟสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ และจากการทดลองเปรียบเทียบกับการใช้งานกับระบบไฟฟ้าทั่วไปจะเห็นความแตกต่างกันทั้งในด้านการเคลื่อนย้าย การประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และการใช้งานที่หลากหลายในทุกพื้นที่ ที่ต้องการ

จากการทดลองความแตกต่างของระยะเวลาในการใช้งานที่เท่ากัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับการใช้งานหลอด 60W พบว่าค่าความแตกต่างของการประหยัดด้านค่าใช้จ่ายจากการใช้ไฟฟ้าปกติคิดได้จาก

|                                                                           |                |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่ใช้                            | 220 โวลต์      |
| หลอด 60W พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ | 220 โวลต์      |
| หลอด 60W ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า ทำงาน                                        | 6 ชม.          |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทำงาน          | 6 ชม.          |
| หลอด 60W ไฟฟ้าลงทุนครั้งแรก                                               | 50 บาท         |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ลงทุนครั้งแรก(ไม่คิดค่าหลอด 60W)            | 6,040 บาท      |
| หลอด 60W ไฟฟ้าใช้พลังงานไฟฟ้า                                             | 129.6 หน่วย/ปี |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้พลังงานไฟฟ้า                             | 0 หน่วย        |
| หลอด 60W ไฟฟ้าเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้า                                  | 130 บาท/ปี     |
| หลอด 60W ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้า                  | 0 บาท          |

ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม จะสามารถช่วยเหลือในยามประสบอุทกภัยหรือภัยธรรมชาติลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าลง เพราะตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วมจะผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานสะอาดมีอยู่ทุกที่และไม่ต้องซื้อหา และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1. ควรมีการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการประดิษฐ์ตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ต่อประชาชนทั่วไปเพื่อได้ทราบและพัฒนาต่อไป

8.2. ควรทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาตู้สำรองไฟช่วยผู้ประสบภัยน้ำท่วม ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 9. บรรณานุกรม

[1] กระทรวงพลังงาน. (2552). แนวการส่งเสริมน้ำมันปิโตรเลียมจากขยะพลาสติก.

สืบค้น 1 กรกฎาคม 2565

จาก <http://www.eppo.go.th/images/petroleum/Biofuel/oilplasticwaste.pdf>

[2] กระทรวงพลังงาน.(2554). แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี

(พ.ศ. 2555-2564). สืบค้น 1 กรกฎาคม 2565,

จาก <http://webkc.dede.go.th/testmax/node/149>

- [3] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. **วารสารนโยบายพลังงาน**. ฉบับที่ 41 เดือนกรกฎาคม-กันยายน 2548 สืบค้น 1 กรกฎาคม 2565 <http://www.nepo.go.th/>
- [4] ทรงศักดิ์ อินทรสิทธิ์ , ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ และสมชาย อรุณรุ่งรัมย์. (2559). **การพัฒนาเครื่องชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบพกพา**. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- [5] ภาคิณ มณีโชติ , เทพ เกื้อกวีกุล , วีรพงษ์ ยิ้มยอง และ ภุชญา คำบรรลือ.(2562). **การออกแบบและพัฒนากล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**. การประชุมสัมมนาวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 12.
- [6] สมมาตร ทวีกาญจน์ และคณะ. (2562). **ตู้สำรองไฟฉุกเฉินอัตโนมัติจากพลังงานแสงอาทิตย์**. วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาด
- [7] ศิวกร กงแซ , สหสิวรรษ รวงผึ้ง , เจริญ ทองหาญ , อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช.(2565). **การออกแบบและสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่**. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ

## สะเต็มศึกษาเพื่อการจัดการเรียนรู้สู่การพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงาน ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา

นฤมล ดวงแสง.  
แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์.  
วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4  
Naru.monjj@hotmail.com

### STEM Education for learning management to develop skill and competencies in the 21 st century for vocation student.

Narumon Dongsang.  
Department of General Relations.  
Ubonratchathani Vocational College.  
Northeastern Vocational Education Institute 4  
Naru.monjj@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดSTEM Education 2) หาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education 3) เปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ของนักศึกษาก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดSTEM Education และ 4) ศึกษาทัศนคติของนักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนา คือ นักศึกษาแผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบด้วยค่าT-test Dependent

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดSTEM Education ประกอบด้วยขั้นตอน  
ทำกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 1) สังเคราะห์ปัญหา 2) สืบค้นข้อมูลสนับสนุน 3) ออกแบบการทดลองเพื่อ  
หาคำตอบ 4) ตั้งสมมติฐาน/ลงมือปฏิบัติ 5) สรุปผล/นำเสนอ
2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}=4.37$ ) อยู่ในระดับมาก
3. ผลการเปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ของนักศึกษาก่อนและ  
หลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดSTEM Education ของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า มีคะแนน

ทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 หลังได้รับประสบการณ์การฝึกทักษะจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

4. นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด แนวคิดSTEM Education โดยมีค่าคะแนนการวัดความพึงพอใจหลังได้รับการจัดกิจกรรมโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $x=4.54$ ) อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** สะเต็ม ,ความคิดขั้นสูงเชิงระบบ,ทักษะในทศวรรษที่ 21

## Abstract

The objectives of this research were 1) to create a model of learning activities under the STEM Education concept, 2) to compare the systemic thinking skills of students before and after receiving the STEM Education concept, and 3) to study the attitudes of the students. that has been managed according to the concept of STEM Education, the development target group is a student of the Department of Accounting Ubon Ratchathani Vocational College, academic year 2022, 23 people, classified as a target group for development The statistics used to analyze the data were percentage, mean, standard deviation, tested by T-test Dependent Samples.

The results of the research were as follows: 1) The creation and quality inspection of learning activities organized according to the STEM Education concept found that

1. The design of learning activities based on the STEM Education concept consists of 9 steps.

2. Get a procedural review from an expert It was found that the average quality inspection ( $\bar{x}=4.16$ ) was at a high level.

3. Comparative results of higher systemic thinking abilities found that students had higher systemic thinking skills after gaining experience in practicing skills from learning activities based on STEM Education concepts. Systematic Advanced had a significantly higher score than before studying at the .05 level

4. Students have higher system thinking skills after receiving STEM-based learning activities. 3) The overall satisfaction of the students after the activities was averaged ( $\bar{x}=4.54$ ) at a high level.

**Keywords:** STEM, systematic thinking, 21st century skills

5. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวทางการยกระดับการศึกษาของสหรัฐอเมริกาให้ไปสู่ในระดับสากลให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาแบบ STEM Education ซึ่งในสหรัฐอเมริกานั้น นอกจากจะมีการสอนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนแล้ว ยังมีการเปิดสาขาวิชาสะเต็มศึกษาสำหรับการศึกษาระดับสูงด้วยการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและกำลังได้รับความสนใจและมีแรงสนับสนุนจากหลายภาคส่วนทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ (STEM Education Thailand. 2565 : 2)

ความสำคัญของการจัดการศึกษาที่เรียกว่า “สะเต็มศึกษา (STEM)” เป็นแนวคิดของการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 4 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) คณิตศาสตร์ (Mathematics)

การจัดการศึกษาตามแนวคิด STEM เกิดขึ้นครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งได้ใช้คำนี้ในการอ้างอิงถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาก่อนที่กระทรวงด้านการศึกษาของสหรัฐอเมริกาก็จะเห็นความสำคัญของแนวการจัดการศึกษาดังกล่าว จึงได้มีนโยบาย Educate to Innovate สนับสนุนให้มีการจัดการศึกษาแบบ สะเต็มศึกษามากขึ้น (STEM Education Thailand. 2557 : 4)

สำหรับประเทศไทย ภายหลังการเติบโตของกระแสสะเต็มศึกษาในต่างประเทศ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้มีการจัดตั้งศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติขึ้น เพื่อทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษา ในศูนย์สะเต็มศึกษาภาค และโรงเรียนเครือข่าย โดยมีการสนับสนุน โดยการจัดส่งสื่อในการสร้างความตระหนักและให้ความรู้เรื่องสะเต็มศึกษาและนิทรรศการในพื้นที่ การสร้างหลักสูตรพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาในจังหวัด การพัฒนา วิจัยและเครือข่ายพี่เลี้ยงเพื่อสนับสนุนในพื้นที่ การจัดทำระบบติดตามและประเมินผล สร้างเครือข่ายสะเต็มศึกษาประเทศไทย อันได้แก่ ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา เครือข่ายมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงวิชาการ เครือข่ายศึกษานิเทศก์ และเครือข่ายครูพี่เลี้ยงวิชาการ ที่คอยดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน และช่วยให้การศึกษาแบบสะเต็มศึกษาในประเทศไทยมีความก้าวหน้า (เกียรติคุณ จุฬาววัฒนทล.สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) 2565:3 สอดคล้องกับแนวคิดของ พรชัย อินทร์ฉาย .2565.:1)

การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นถึงการนำมาประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งการจัดการศึกษารูปแบบนี้ เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2563:3)

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจในทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่าน การปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การตั้งคำถาม การแก้ปัญหาและการหาข้อมูล และวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบเหล่านั้นไปใช้หรือบูรณาการ กับชีวิตประจำวันได้การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษานั้น ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 5 ประการ อันได้แก่ 1. เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ 4 วิชาอันได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาวิชา ทั้ง 4 สาขา ให้เข้ากับชีวิตประจำวัน และการทำงานเป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษ ที่ 21 นั่นคือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ และทักษะชีวิตและอาชีพเป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งท้าทายความคิดของนักเรียนเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และเกิดความเข้าใจในองค์ความรู้ที่สอดคล้อง กับเนื้อหาทั้ง 4 ศาสตร์ ข้อดีของการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษานั้น คือ การทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีทักษะที่กว้างไกลมากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานได้ เป็นแนวการจัดการศึกษาที่สามารถพลิกแพลงวิธีการสอนได้หลากหลายรูปแบบ และสอดคล้องตามความต้องการพัฒนาประเทศในศตวรรษที่ 21

การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาในประเทศไทย พบว่ามีข้อจำกัดด้านสื่อเทคโนโลยี บทเรียน บุคลากรที่เชี่ยวชาญและชำนาญในการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา ตลอดจนระบบการศึกษาของไทยที่กำหนดศาสตร์แต่ละศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ชัดเจนทำให้การบูรณาการและส่งต่อในแต่ละขั้นทำได้ยากกอร์ปกับการจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาที่มีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดโลก ซึ่งตลาดแรงงานระดับโลกต้องการแรงงานที่มีความรู้ด้านสะเต็มศึกษาเป็นอย่างมาก โดยในปี ค.ศ. 2018 ที่ผ่านมา ตามรายงานของ Stem connector ระบุว่าตลาดแรงงานต้องการผู้มีความรู้ด้านสะเต็มศึกษาถึง 8.65 ล้านคน โดยอยู่ในสายงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมเป็นส่วนใหญ่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2563:4)

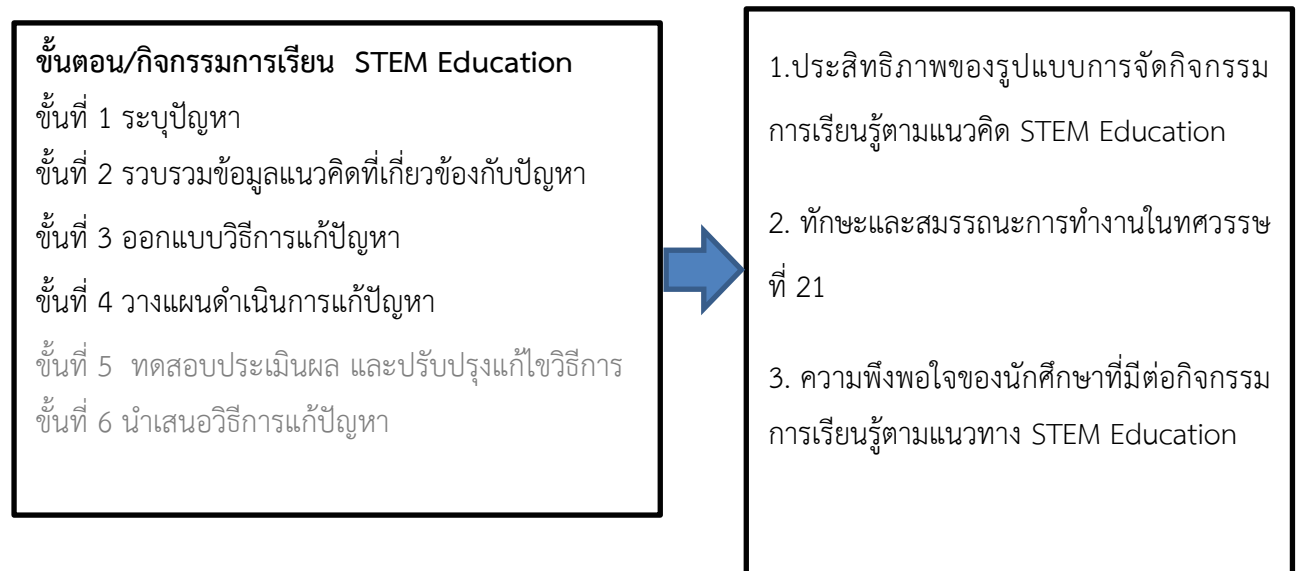
การแสดงความสนใจของสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ดังตัวเลขนี้เป็นเครื่องรองรับได้ว่าในปัจจุบัน แต่ละประเทศให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในลักษณะของสะเต็มศึกษามากขึ้น คือ เน้นสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพนับเป็นนิมิตหมายอันดีที่ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา เพราะถือเป็นเรื่องที่ทันสมัย และเป็นหนทางสำคัญในการติดอาวุธทางปัญญาให้กับผู้เรียนโดยเฉพาะในระดับอาชีวศึกษาที่มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาแรงงานสู่ตลาดแรงงานโลกที่มีสมรรถนะ มีความพร้อม กล้าที่จะเผชิญความท้าทายใหม่ ๆ ในโลกที่มีแนวโน้มจะแข่งขันสูงขึ้นได้ จึงเป็นหนึ่งในแนวการศึกษาที่ควรส่งเสริมอย่างจริงจังในทุกการจัด

การศึกษาระดับอาชีวศึกษาได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่ผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเห็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการเรียนเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงเชิงระบบ เน้นการพัฒนาทักษะในทศวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของผู้เรียนผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษา จึงได้ตั้งเป้าหมายสำคัญเพื่อการพัฒนาคุณสมบัติของผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายโดยการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็ม STEM Education ส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนและหาคำตอบและประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ โดยใช้กระบวนการวิจัย

#### 6. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) สร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดSTEM Education
- 2) หาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education
- 3) เปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21ของนักศึกษา ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดSTEM Education
- 4) ศึกษาผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

#### 7. กรอบแนวคิดการวิจัย



#### 8. ขอบเขตการวิจัย

**ขอบเขตด้านเนื้อหา** การวิจัยนี้ มุ่งศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21

**ขอบเขตด้านตัวแปร**

### ตัวแปรต้นที่ศึกษา

**ตัวแปรต้น** คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21

**ตัวแปรตาม** คือ ทักษะและสมรรถนะการทำงาน ในศตวรรษที่ 21 ความพึงพอใจของผู้เรียน

### ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

**สถานที่** : วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี

**เวลา** : ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21

ที่พัฒนาขึ้น เป็นเวลา 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 โดยการบูรณาการเนื้อหารายวิชาเพื่อการฝึกทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 จำนวน 20 ชั่วโมง

**สมมุติฐานการวิจัย** นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพื่อส่งเสริมทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 หลังเรียน มีทักษะการคิด ทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 หลังเรียน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 9. วิธีดำเนินการวิจัย

**ประชากร** คือ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาสายเทคโนโลยีบัณฑิต(ทล.บ.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 แผนกวิชาการบัญชี ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 23 คน รวมจำนวนประชากรทั้งสิ้น จำนวน 46 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาการบัญชี ระดับเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 23 คน จับสลากเลือก 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง อีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education 2) แบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21

## 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต พุทธศักราช 2563 รายวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ระดับเทคโนโลยีบัณฑิต(ทล.บ.)สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

2) ศึกษาคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ปีที่ 7 ฉบับที่ 3: กันยายน-ธันวาคม 2562 รูปแบบสะเต็มศึกษา (STEM)

3) สังเคราะห์แนวทางจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

4) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและสาระการเรียนรู้ของรายวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อเตรียมแผนการสอนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ 5) ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และความต้องการ (สำหรับอาจารย์) เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education

6) นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การใช้ภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

7) นำแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM EDUCATION ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วไปใช้กับนักศึกษาอาชีวศึกษา ตามลำดับขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนดตามขอบเขตการศึกษาวิจัย

## 2) แบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 ตามลำดับขั้นตอน คือ

- 1) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- 2) ศึกษาหลักเกณฑ์การประเมินผลและแนวทางการสร้างการพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 ระบบของนักศึกษาระดับ ทล.บ.จากเอกสาร บทความ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21
- 3) ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ

จุดประสงค์ของรายวิชา ลักษณะของการสร้างแบบทดสอบใช้หลักการกระบวนการพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานมาเป็นเหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมความสามารถทักษะและสมรรถนะการทำงาน โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

- 4) เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
- 5) เสนอแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของภาษา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
- 6) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- 7) วิเคราะห์ข้อมูลรายข้อเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( P ) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ( r ) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป
- 8) นำแบบทดสอบที่ได้รับคัดเลือกไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อการวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานทดลอง

### 3) แบบวัดทักษะในทศวรรษที่ 21

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษาตามลำดับขั้นตอน คือ

- 1) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- 2) ศึกษาหลักเกณฑ์การประเมินผลและแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 จากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21
- 3) ดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ จุดประสงค์ของรายวิชา ลักษณะของการสร้างแบบทดสอบใช้หลักการกระบวนการวัดทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 มาเป็นเหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมความสามารถรายด้านการพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานให้ครอบคลุม โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 4) เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
- 5) เสนอแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์ความเหมาะสมของภาษา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
- 6) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับเดียวกันที่ไม่ใช่

กลุ่มเป้าหมาย

- 7) วิเคราะห์ข้อมูลรายข้อเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( P ) ตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป
- 8) นำแบบทดสอบที่ได้รับคัดเลือกไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อการวัดทักษะในทศวรรษที่ 21 ในการทดลอง

## 10. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ผลการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education โดยการหาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
- 2) เปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education โดยการทดสอบที่ t-test Dependent Samples
- 3) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินความเข้าใจกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าร้อยละ
- 4) วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education โดยการหาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

## 11. ผลการวิจัย

จากผลการดำเนินการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักศึกษา ทล.บ.ก่อนและหลังได้รับการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education สรุปได้ดังนี้

1. ผลการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education พบว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education พบว่า สะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้แบบบูรณา

การ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือ การทำโครงการ (project based) ที่เหมาะสมกับการพัฒนาทักษะและสมรรถนะในการทำงานของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและสมรรถนะในการทำงานรวมถึงการพัฒนาทักษะในศาสตร์พื้นฐานของ STEM Education คือ ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็น ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนในระดับเทคโนโลยีบัณฑิตเพื่อทักษะและสมรรถนะในการทำงานที่สามารถเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในการทำงานและใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education หลังเรียนการเรียนพบว่า นักศึกษามีคะแนนทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถด้านทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 มีพัฒนาการสูงขึ้นจากระดับพอใช้เป็นระดับดีมาก

3) เปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดSTEM Education ผลการเปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาการบัญชี ทล.บ.กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ก่อนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education มีค่าคะแนนทักษะและสมรรถนะการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{x} = 20.57$ , S.D.=0.51) และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education มีค่าเฉลี่ยทักษะและสมรรถนะการทำงาน เท่ากับ ( $\bar{x} = 25.70$ , S.D.=0.55) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังได้รับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.50

4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education นักศึกษามีความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นักศึกษาสามารถนำทักษะและสมรรถนะด้านการนำองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหลัก STEM Education คือ ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน นำมาพัฒนาทักษะและสมรรถนะในการทำงาน ได้อย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลทำให้ นักศึกษามีความสามารถในการนำทักษะและสมรรถนะที่สำคัญไปใช้ในการทำงานต่างๆ ต่อไปได้อย่างเป็นระบบ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ตารางแสดงผลการทดลอง เปรียบเทียบคะแนนทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEM Education

| กลุ่มทดลอง | n | คะแนนเต็ม | X | S.D. | t-test |
|------------|---|-----------|---|------|--------|
|------------|---|-----------|---|------|--------|

|       |  |  |  |  |   |
|-------|--|--|--|--|---|
| เรียน |  |  |  |  | * |
| เรียน |  |  |  |  |   |

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าคะแนนทักษะและสมรรถนะก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียน การสอนตาม แนวคิด STEM Education เพื่อเสริมสร้างทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 กลุ่มทดลอง n คะแนนเต็ม S.D. t-test ก่อนเรียน ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการประเมินทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 พบว่า หลังการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีพัฒนาการสูงขึ้นจากระดับพอใช้เป็นระดับมากที่สุด

## 12. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

### 1. ผลการสร้างรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education มีขั้นตอน

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 คือ ระบุปัญหา (Problem Identification) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการที่ ผู้แก้ปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวันและจ ว่าเป็นต้องหา วิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงบางครั้ง คำถามหรือปัญหาที่เราจะบอกรวมประกอบด้วยปัญหาย่อย ในขั้นตอนของการระบุปัญหาผู้แก้ปัญหาต้อง พิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิด ที่เกี่ยวข้องผู้แก้ปัญหาอาจมีการ ดำเนินการ ดังนี้ 1) การรวบรวมข้อมูล คือการสืบค้นว่าเคยมีใครหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนี้อีกหรือไม่ และหากมีเขา แก้ปัญหาอย่างไร และมีข้อเสนอแนะใดบ้าง 2) การค้นหาแนวคิด คือการค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์หรือเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหามองพิจารณาแนวคิด หรือความรู้ทั้งหมดที่สามารถใช้แก้ปัญหาและจดบันทึกแนวคิดไว้เป็นทางเลือก และหลังจาก การรวบรวมแนวคิดเหล่านั้น แล้วจึงประเมินแนวคิดเหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดีและจุดอ่อน และความ เหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิด หรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไป คือ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมา ประยุกต์ เพื่อ

ออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือผลผลิต ทั้งนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึง ความรู้ วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ ที่ได้มา ในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การ พัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้ง กำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและประเมิน อาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มี ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและ ประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้ง ใน กระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 6 หลังจากการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมี ประสิทธิภาพ ตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการ นำเสนอข้อมูลที่ เข้าใจง่ายและน่าสนใจนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ได้ข้อค้นพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด STEM Education สะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือ การทำโครงงาน (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับขั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็ม ศึกษา จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และ ทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็น ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียน ยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

ผู้สอนอาจจะมี ความกังวลกับการนำสะเต็มศึกษาเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เนื่องจาก ไม่ทราบว่าจะมีแนวปฏิบัติหรือวิธีการดำเนินการอย่างไรบ้าง ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ตาม แนวทาง ของ สสวท. เน้นรูปแบบของการบูรณาการซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เนื่องจากการ จัดการ เรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๔๒ มุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนรู้แบบองค์ รวม โดยมี การบูรณาการความคิดรวบยอด กระบวนการจัดการเรียนรู้และทักษะด้านต่างๆ ให้เหมาะสมกับ แต่ละระดับ การศึกษา รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการจะช่วยลดความ ซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่างๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนรู้ สามารถใช้ แหล่งการเรียนรู้ได้ หลากหลายเพิ่มขึ้น ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการไปใช้ได้ตามความเหมาะสม ของเนื้อหา หรือตาม สภาพแวดล้อมและความสอดคล้องที่เป็นจริงในโรงเรียน โดยสิ่งที่ควรคำนึงจากการ

จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียน คือ 1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด 2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมต่างๆ ให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการทำงานด้วยกัน 3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าในการแสดงออก โดยผู้สอนต้องเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่ม และในชั้นเรียนสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับ ผู้เรียนในการกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา 5. ปลุกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรม ที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความถูกต้องและดีงามในการดำรงชีวิตในสังคมได้

ส่วนด้านผู้เรียนกระบวนการของแนวคิด STEM Education เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือ การทำโครงการ (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะที่เกิดขึ้นได้อย่างหลากหลายนี้นับเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียน พึงมีโดยเฉพาะผู้เรียนในสายอาชีพหรือเทคโนโลยีบัณฑิต บทบาทของผู้เรียน คือ ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม โดยจะต้อง รวบรวมข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)วางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา (Planning and Development) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไข ปัญหา หรือแก้ไขชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) ซึ่งกระบวนการทั้งหมดได้ถูกกำหนดไว้ในขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ซึ่งได้กำหนดไว้ทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังที่ได้สรุปไว้แล้ว

## 2. ประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ผลการพัฒนารูปแบบ

การเรียนการสอนตามแนวคิด STEM Education เพื่อพัฒนาทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาระดับเทคโนโลยีบัณฑิตมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.17/81.08 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนได้จากการพัฒนาอย่าง เป็นระบบ ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ร่วมกับ การออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยวิธีการเชิงระบบ (System Approach ) ที่เรียกว่า “ADDIE Model” โดยดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 คือ การวิจัย ( Research :R1 ) มาเป็นข้อมูลใน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 2 คือ การพัฒนา ( Development: D1 ) มีการดำเนินการ ตรวจสอบคุณภาพ ทดลองใช้ ก่อนนำไป ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาแบบ การสอนของ จอยซ์ และ เวลล์ ( Joyce and Weil,2004 ) ที่กล่าวถึงการพัฒนารูปแบบการสอนต้องมีทฤษฎี รองรับ และเมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบ ทฤษฎี และตรวจสอบ

คุณภาพเชิงการนำไปใช้จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข สอดคล้องกับ วัชร เล่า เรณดี (2564) ที่ได้สรุปขั้นตอนสร้างรูปแบบและพัฒนาแบบว่าจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยข้อมูลต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ข้อมูล และสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนผู้เรียนต่อยอดการพัฒนาสมรรถนะจากฐานศาสตร์ความรู้ตามแนวคิด STEM Education วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อใช้เป็นทักษะการแก้ไขปัญหา ในการแก้ปัญหาในอนาคต นำองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานพัฒนาการด้านจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ คิด อย่างมีเหตุผล และเป็นขั้นตอนผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนพบว่า นักศึกษามีคะแนนการพัฒนาทักษะและสมรรถนะในทศวรรษที่ 21 หลังการจากเรียนโดยใช้กระบวนการตามแนวคิด STEM Education หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในระดับ .05 ความสามารถทักษะที่ได้รับการพัฒนาดีขึ้น ซึ่ง ยอมรับสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดย ผู้สอนมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกและคอยช่วยเหลือ ซึ่ง สอดคล้องตามทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วย ตนเอง (Constructivism) (Underhill,199;Glaserfeld,1995; Fosnot, 1996 )

นอกจากนั้นรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEM Education เป็นการมุ่งให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล การร่วมกันตัดสินใจ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมกัน วางแผนอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังมีการเชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทักษะในการ แก้ปัญหาในอนาคตเกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ และอาจเป็นเพราะกระบวนการเรียนการสอนของ รูปแบบซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ทดสอบและประเมินผล และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน นำเสนอนวัตกรรม ได้รับการพัฒนาตามแนวคิด STEM Education ; ) แนวคิด STEM Education ซึ่งรูปแบบการสอนตามแนวคิดนี้เป็นแนวทางเดียวกันและส่งเสริมกันกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning : IBL) รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต( Future Problem Solving )และ รูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนส่งเสริมความสามารถในการสร้าง นวัตกรรม สอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.สสวท.2565:1)

3) เปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในศตวรรษที่ 21ของนักศึกษาก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามแนวคิดSTEM Education ผลการเปรียบเทียบทักษะและสมรรถนะการทำงานในทศวรรษที่ 21 ของนักศึกษสาขาการบัญชี ทล.บ.กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ก่อนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education มีค่าคะแนนทักษะและสมรรถนะการทำงาน เฉลี่ยเท่ากับ (  $\bar{x}$  =20.57,

S.D.=0.51) และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education มีค่าเฉลี่ยทักษะและสมรรถนะการทำงาน เท่ากับ ( $x = 25.70$ , S.D.=0.55) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.50

4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education นักศึกษามีความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นักศึกษาสามารถนำทักษะและสมรรถนะด้านการนำองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหลัก STEM Education คือ ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน นำมาพัฒนาทักษะและสมรรถนะในการทำงาน ได้อย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลทำให้ นักศึกษามีความสามารถในการนำทักษะและสมรรถนะที่สำคัญไปใช้ในการทำงานต่างๆ ต่อไปได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education ส่งเสริมให้เกิดโอกาสให้ผู้เรียนตามทำกิจกรรมตามแนวคิดของตน มีโอกาสเสนอแนวทางความคิด มีความอิสระในการแสดงความคิดเห็นร่วมกันระหว่างกลุ่ม รวมถึงได้ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูล ได้ใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามความต้องการ สามารถสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ เป็นอิสระ ได้ออกแบบและสร้างผลงานตามความคิดเห็นของตนเองและการออกความคิดเห็นร่วมกับกลุ่ม มีกิจกรรมส่งเสริมการวิเคราะห์ร่วมกันเป็นกลุ่ม ระดมความคิดเห็น มีสถานการณ์ส่งเสริมการตัดสินใจในทุกกระบวนการเริ่มจากการได้ร่วมกันใน การวางแผน คิดเห็นร่วมกันในการดำเนินการ จนถึงขั้นตอนการนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานร่วมกันมีโอกาสสร้างความภาคภูมิใจร่วมกัน มีกิจกรรมทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ มีความสุขในการสร้างสรรค์ผลงาน ความภาคภูมิใจร่วมกัน สนุกสนาน มีกำลังใจในการเรียนโดยร่วมกันทำกิจกรรมจนส่งผลถึงปฏิสัมพันธ์หลากหลายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกับการวิจัยตามแนวคิด STEM Education โดยใช้กระบวนการกลุ่มส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกประเด็นตามความสนใจร่วมกันกับกลุ่ม เลือกศึกษาตามความต้องการ ความคิดเห็นตามบริบทของสถานศึกษา จากสิ่งรอบตัวส่งผลต่อการตอบสนองความพึงพอใจของนักศึกษาที่สามารถเรียนรู้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ส่งผลให้นักศึกษาเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความสุข

### 13. ข้อเสนอแนะการวิจัย

#### 13.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM Education จะเกิดประสิทธิภาพอย่างสูงเมื่อครูผู้สอนคอยชี้แนะทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำและแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

2) กิจกรรมการเรียนการสอน STEM Education ส่งเสริมการตัดสินใจของผู้เรียน ส่งเสริมการทำกิจกรรมกลุ่ม ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ควรสังเกตพร้อมการสนับสนุนส่งเสริมให้นักศึกษาทุกคนมีบทบาทในกลุ่มของตนและใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยให้ทุกคนได้ปฏิบัติร่วมกิจกรรมอย่างเอกภาพ

#### 13.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการจัดกิจกรรมในลักษณะส่งเสริมการคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะผู้เรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะได้อย่างเต็มศักยภาพเป็นประสบการณ์ที่สามารถนำทักษะที่ได้รับการฝึกฝนไปใช้ได้จริง

2) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามแนวทาง STEM Education อย่างต่อเนื่องจนสามารถสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานได้โดยอาศัยกระบวนการตามแนวคิดของ STEM Education 6 ขั้นตอนหรืออาจนำแนวทางกระบวนการวิทยาศาสตร์มาร่วมใช้ด้วยเป็นกระบวนการฝึกให้ผู้เรียนคิดโดยใช้ศาสตร์ความรู้ในวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม มาใช้หากำหนดแนวทางมาสังเคราะห์อาจลดขั้นตอนการทำการกิจกรรม แต่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะต่างๆ ตามแนวทางนี้ได้ โดยครูวางแผนกำหนดให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเป้าประสงค์ของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการพัฒนาทักษะที่จะเกิดกับผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษาตามแนวทางของ STEM Education

#### 14. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

เกียรติคุณ จุฬาวัฒนพล.สละเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม (STEM Education Thailand and STEM Ambassadorsสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (สสวท) 2557.)

ชูขวลิต กำแพง. (2559). การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร แนวคิดและกระบวนการ. กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ทรงนคร กานา. (2558). รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถนะการสอนสำหรับ

นักศึกษาครูช่าง. ใน การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 8 (หน้า 283-288). กรุงเทพฯ: คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ทิตินา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี

ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

\_\_\_\_\_. (2557). 14 วิธีสอน สำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรพงษ์ วิริยานนท์, โสภิตา สุวุฒโท และกานดา พูนลาภทวี. (2557). การพัฒนาโมดูลการเรียนรู้

แบบฐาน สมรรถนะตามแนวทางมาตรฐานอาชีพนักเทคโนโลยีการศึกษาทางการแพทย์

ด้านงานออกแบบ สิ่งพิมพ์. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 16(89), หน้า 49-56.

- บุญเลี้ยง หุมทอง. (2556). **ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เอส.พรินต์ ไทยแพคตอริ.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2557). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. มหาสารคาม: โรงพิมพ์อภิชิตการพิมพ์.
- สนธิ พลชัยยา. (2565). **สะท้อนกับการคิดขั้นสูง**. นิตยสาร สสวท., 42(189), หน้า 7-10.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **คู่มือเครือข่ายส่งเสริมศึกษา**. กรุงเทพฯ:สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อาภรณ์ ภูวิทย์พันธุ์. (2565). **การพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรบนพื้นฐาน 70:20:10 Learning model**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). **หลักสูตร อบรมศึกษานิเทศก์**. กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). สกสค.ลาดพร้าว.2562.**กิจกรรมส่งเสริมศึกษา** .กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). สกสค(ลาดพร้าว).2560.**คู่มือกิจกรรมส่งเสริม** .กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). สกสค(ลาดพร้าว) . 2558.**ความรู้เบื้องต้นส่งเสริมศึกษา** .กรุงเทพมหานคร.
- พรทิพย์ศิริภักตราชัย.**STEM Education** กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.มหาวิทยาลัย ศรีรินทรวโรดม (ประสานมิตร) <http://www.stemedthailand.org>.
- Bybee, B. W. (2010). **Advancing STEM Education: A 2020 Vision**. Technology and Engineering Teacher, 70, 30-35.
- DCI Arrangements of the Next Generation **Science Standards**.
- STEM Ambassadors Illuminating Futures. **STEMNET UK**.
- Bayer Corporation. (2012). **STEM Education**, Science Literacy and the Innovation Workforce in America: 2012 Analysis and Insights from the Bayer Facts of Science Education Surveys 1995 - 2011.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน  
เรื่อง การเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
ด้วยชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

A Development of Learning Achievement in Science for Construction and  
Interior Design on the Motion in Two Dimensions subject for Diploma students  
Using Instructional Package together with Cooperative Learning Method.

[นายอิทธิวัฒน์ ไทยแท้]<sup>1</sup>

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

E-mail: ittiwat\_thaitae@utc.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) พื้นที่ดำเนินการวิจัย คือ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 38 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ใบความรู้ 3) ใบงาน 4) แบบทดสอบ และ 5) บทปฏิบัติการทดลอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง 0.46-0.58 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.63 และทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.82 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน และ Dependent t-Test ผลการวิจัยพบว่า

1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ มีประสิทธิภาพ 82.12/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** ชุดการสอน การเคลื่อนที่ในสองมิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstract

The purposes of this research were 1) to build and study the efficiency of instructional package on the motion in two dimensions subject for diploma students to meet the criteria set at 80/80 and 2) to compare the learning achievement of diploma students learn of instructional package on the motion in two dimensions with cooperative learning method between before and after learning. Research design is experimental research and performed at Ubonratchathani Technical College. The samples used in this research were 38 in grade 2 Diploma students at Ubonratchathani Technical College in the second semester of academic year 2021, selected by cluster random sampling. The research instruments were 1) lesson plans 2) knowledge sheet 3) worksheet 4) achievement test and 5) trial. The achievement test with has the degree of index of item – objective congruence (IOC) from 0.67 to 1.00, the degree of difficulty from 0.46 to 0.58, the degree of discrimination from 0.24 to 0.63 and reliability (KR-20) of 0.82. Analyze data by basic statistics and dependent t-test. The findings were as follows:

1. The efficiency of the instructional package on the motion in two dimensions was 82.12/81.53 which was higher than the criterion set at 80/80.
2. The diploma students learn of instructional package on the motion in two dimensions with cooperative learning method with achievement of posttest more than achievement of pretest statistically significant at the .05 level.

**Keywords:** Instructional Package, Motion in Two Dimensions, Learning Achievement

### 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 เพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานวิชาชีพ โดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับเทคนิค รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม และสามารถประกอบอาชีพอิสระได้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2563) [1] โดยได้จัดกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง และหลักสูตรได้กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 อย่างไรให้ประสบความสำเร็จในโลกยุคปัจจุบัน เป็นสิ่งที่ครูและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์ต่างตั้งคำถามและให้ความสำคัญ ทั้งนี้เนื่องด้วยวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเฉพาะและมี

ธรรมชาติแตกต่างจากศาสตร์อื่น ฉะนั้นในเบื้องต้นการจะประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงต้องให้ความสำคัญกับการสร้างความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2565) [2] การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรจัดการเรียนรู้โดยวิธีที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ คือ นำความรู้เดิมจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาสร้างความรู้ใหม่ในบริบทที่แตกต่างกันออกไป การเรียนการสอน เปลี่ยนแปลงจากการบรรยายเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนรู้ ตามสภาพจริงเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนและประเมินสมรรถนะที่ผู้เรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรได้รับ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ โดยอาจใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบและให้ลงมือทำปฏิบัติจริงเพื่อสร้างทักษะต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนและใช้ เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2556: 55) [3] ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ด้วยการนำนวัตกรรม ใหม่ ๆ มาพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนเก่ง คนดี และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายจากวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ให้รับผิดชอบสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์งาน ก่อสร้างและตกแต่งภายใน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และจากการสำรวจผลการเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน ของนักศึกษาในภาคเรียนที่ 1-2 ปีการศึกษา 2563 และ ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่านักศึกษามีผลการเรียนต่ำกว่า 2.00 ประมาณร้อยละ 50 จากการสัมภาษณ์ ผู้เรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน ในภาคเรียนที่ 1/2564 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำกว่า 2.00 พบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่า 2.00 เพราะผู้เรียนไม่มี เอกสารสำหรับอ่านทบทวนบทเรียนหลังจากที่เรียนในห้องเรียนแล้ว เนื่องจากหนังสือเรียนที่มีเนื้อหาครบตาม คำอธิบายรายวิชาในห้องสมุดของวิทยาลัยมีจำนวนน้อย ส่วนเอกสารทางวิชาการในสื่อออนไลน์ระดับของ เนื้อหาส่วนมากจะอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และเอกสาร ทางวิชาการหรือหนังสือเรียนของสถาบันการศึกษาหรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ก็มีระดับของเนื้อหายากเกินกว่าจะ ศึกษาให้มีความเข้าใจได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากเอกสารทางวิชาการและตำราเรียนเหล่านั้นใช้หลักของวิชา คณิตศาสตร์ขั้นสูงในการอธิบายที่มาของสมการและการแก้โจทย์ปัญหา และขาดเพื่อนที่มีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาคอยให้คำแนะนำปรึกษา

โดยแนวทางสำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่ง ภายใน นั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่าชุดการสอนมีคุณลักษณะ เหมาะสมกับสภาพปัญหา เพราะว่าชุดการสอนมีลักษณะเป็นสื่อผสม ที่ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และสื่อการสอนอื่น ๆ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว (สมบัติ, 2560: 3) [4] และการเรียนแบบ ร่วมมือเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อ ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการ เรียนรู้และแก้ปัญหา ครูไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ

จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้ (รังสรรค์, 2562: 19) [5]

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการพัฒนาชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และตรงตามบริบทการเรียนรู้วิชาช่างอุตสาหกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับใช้ประกอบการเรียนรู้ในห้องเรียนและอ่านทบทวนความรู้นอกห้องเรียน และใช้ชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

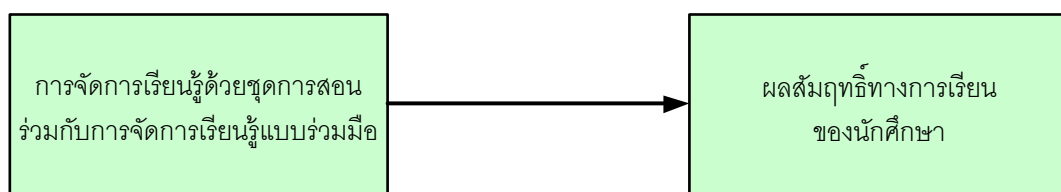
2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาที่สลับซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553: 57-58) [6] ชุดการสอนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เพียงเป็นผู้ช่วยดูแลควบคุมให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้เต็มที่เท่านั้น

ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ตามขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระเบียบแบบแผน ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ดังกรอบแนวคิดที่แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ [1] : กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

##### 4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดการสอน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้ 1) เวกเตอร์ตำแหน่ง 2) เวกเตอร์ความเร็ว 3) เวกเตอร์ความเร่ง 4) การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และ 5. การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

##### 4.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.2.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนด้วยชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

##### 4.3 ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

##### 5.1 ประชากรและตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 245 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 38 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

##### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ชุดการสอนเรื่อง ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ใบความรู้ 3) ใบงาน 4) แบบทดสอบ และ 5) บทปฏิบัติการทดลอง

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน รหัสวิชา 30000-1306 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

2) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้ครอบคลุมกับ เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ทั้ง 30 ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46-0.58 และมีความอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.63

7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 จากนั้นจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

5.3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ โดยใช้สถิติ Dependent t-Test

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แล้วหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) โดยใช้แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ [1]** ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

| ผลการทดลอง             | จำนวนนักศึกษา | คะแนน     |             | ค่าเฉลี่ยร้อยละ |
|------------------------|---------------|-----------|-------------|-----------------|
|                        |               | คะแนนเต็ม | คะแนนเฉลี่ย |                 |
| ระหว่างเรียน ( $E_1$ ) | 38            | 60        | 49.27       | 82.12           |
| หลังเรียน ( $E_2$ )    | 38            | 30        | 24.34       | 81.13           |

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 82.12/81.53$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ  $E_1/E_2 = 80/80$

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แล้วนำผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ [2] ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

| วิธีการสอน | n  | $\bar{x}$ | S.D.  | t      | df | p-value |
|------------|----|-----------|-------|--------|----|---------|
| ก่อนเรียน  | 38 | 11.921    | 2.294 | 58.557 | 37 | .000    |
| หลังเรียน  | 38 | 24.342    | 1.529 |        |    |         |

จากตารางที่ 2 พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง จำนวน 38 คน ก่อนเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 11.921 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.294. และ หลังเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 24.342 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.529 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = 58.557$ ,  $df = 37$ ,  $p = .000$ )

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

### 7.1 สรุปผลการวิจัย

1) ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพ 82.12/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เฉลี่ยร้อยละ 41.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 7.2 อภิปรายผลการวิจัย

1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่วัดจากค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ( $E_1/E_2$ ) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อาจเนื่องมาจากผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจจากการสอนโดยการใช้ชุดการสอน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ เป็นสื่อการสอน เพราะใบความรู้ ใบงาน และบทปฏิบัติการทดลอง สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ เนื้อหาสาระสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และมีความเหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Bloom (1976) [7] ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลในตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพได้อย่างเต็มที่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของปาริชาติ ชันบุตรศรี (2557) [8] ได้ศึกษาการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเคมีทั่วไป รหัสวิชา 3100-0601 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอนวิชาเคมีทั่วไป รหัสวิชา 3100-0601 มีประสิทธิภาพ 80.81/87.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาเคมีทั่วไป รหัสวิชา 3100-0601 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) เจตคติของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีทั่วไป รหัสวิชา 3100-0601 โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการจัดการเรียนการสอน และการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ อยู่ในระดับมากทุกรายการ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุริยา สาสีวัน (2558) [9] ได้รายงานการศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 รหัสวิชา 2106-2111 ผลการศึกษาพบว่า เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.08/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.688 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.61, S.D. = 0.51) และสอดคล้องกับงานวิจัยของมนัสนันท์ ไทยแท้ (2564) [10] ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ มีประสิทธิภาพ 88.42/88.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์อริษา จันทร์สุตะ (2564) [11] ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ วิชา

วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) คือ 79.03/78.98 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ วิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างและตกแต่งภายใน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เฉลี่ยร้อยละ 41.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการสอนโดยการใช้ชุดการสอน เรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ เป็นสื่อการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเนื้อหาการเรียนรู้อย่างดีกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ เพราะชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ในสองมิติ สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ ใบความรู้ ใบงาน และบทปฏิบัติการทดลอง มีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับจุดประสงค์ รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีความเหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒนา เครือคำ และหาญชัย อัมภผล (2557) [12] ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณธรรม จริยธรรมด้านความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 87.45/75.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.66 คิดเป็นร้อยละ 66 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุรักษ วักดีเพชร และคณะ (2558) [13] ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนแบบนิรนัยและอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบะฮีวิทยาคม ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 80.10/78.97 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมากขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรพล สุดเนตร และคณะ (2562) [14] ได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพชุดการสอนปฏิบัติรีคอร์เดอร์แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยนาฏศิลป์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 81.14/88.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 26.70 คิดเป็นร้อยละ 89 การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนมีทักษะทางสังคม รุ่นพี่และรุ่นน้องมีความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของปาจริย หละต่า (2564) [15] ได้รายงานผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือร่วมใจในศตวรรษที่ 21 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 81.91/82.66 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนาท โชติบุญ (2564) [16] ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 81.34/81.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7124 คิดเป็นร้อยละ 71.24 มีคะแนนความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 71.24 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

### 8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนนี้ให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนสูงสุด ควรคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ก่อนนำชุดการสอนนี้ไปใช้ต้องศึกษาแนวคิด วิธีการ และกระบวนการ ตามที่ระบุไว้ในชุดการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) เนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ช่วงเวลาที่ให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้และทำใบงานควรแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-5 คน โดยแต่ละคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือ และผู้สอนต้องกระตุ้นความสนใจและให้คำแนะนำผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

### 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ด้วยผู้เรียนมีแตกต่างกันการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน จึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบและปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- 1) เนื่องจากผู้เรียนในแต่ละสถานศึกษามีความสามารถและความพร้อมในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีวิธีการและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่นที่สอดคล้องกับสภาพและปัญหาของผู้เรียน
- 2) ควรศึกษาสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ
- 3) ควรศึกษาการใช้นวัตกรรมการเรียนการสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ
- 4) ควรศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563**. (อรรถาธิบาย).
- [2] สิริธนา กิจเกื้อกูล. (2565). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- [3] สมเกียรติ พรพิสุตธิมาศ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565). เข้าถึงจาก (<http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/View/4078>).
- [4] สมบัติ ชิวหา. (2560). การพัฒนาชุดการสอนวิชาฟิสิกส์เครื่องกล (2102-2003) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. รายงานการวิจัย วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
- [5] รังสรรค์ ปัญญาคม. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ที่สอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. รายงานการวิจัย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี. หน้า 19.
- [6] สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). CHILD CENTRED : STORTLINE METHOD : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.
- [7] Bloom, B.S. and others. (1976). Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : MacGraw-Hill Book co.
- [8] ปาริชาติ ชันบุตรศรี. (2557). การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเคมีทั่วไป รหัสวิชา 3100-0601 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม. รายงานการวิจัย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี.
- [9] สุริยา สาลีวัน. (2558). การศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 รหัสวิชา 2106-2111. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565). เข้าถึงจาก (<http://www.ctc.ac.th/ctc/images/PDF2558/Research.AD.pdf>).
- [10] มนัสนันท์ ไทยแท้. (2564). การพัฒนาชุดการสอนเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ในรายงานการประชุมวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3. หน้า 1570-1578. อุบลราชธานี : สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4.
- [11] พิมพ์อริชา จันทรสุตะ. (2564). การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ในรายงานการประชุมวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3. หน้า 1560-1569. อุบลราชธานี : สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4.
- [12] พัฒนา เครือคำ และหาญชัย อัมภผล. (2557). การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณธรรม จริยธรรม ด้านความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนารายณ์วิทยา. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565). เข้าถึงจาก (<http://www.tci-thaijo.org>).
- [13] อนุรักษ์ วักดีเพชร และคณะ. (2558). ผลการใช้ชุดการสอนแบบนิรนัยและอุปนัยร่วมกับการเรียน

แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา เจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบะฮีวิทยาคม. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565).  
เข้าถึงจาก (<http://www.tci-thaijo.org>).

- [14] ฉัตรพล สุดเนตร และคณะ. (2562). การหาประสิทธิภาพชุดการสอนปฏิบัติการแบบร่วมมือ  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยนาฏศิลป์. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565).  
เข้าถึงจาก (<http://www.tci-thaijo.org>).
- [15] ปาจารย์ หละดำ. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือร่วมใจในศตวรรษที่ 21  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการผลิตเครื่องตีสมุนไพรร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 3. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565). เข้าถึงจาก (<http://www.tci-thaijo.org>).
- [16] นุชนาท โชติบุญ. (2564). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์  
เบื้องต้น โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 4. เข้าถึงเมื่อ (23 มีนาคม 2565). เข้าถึงจาก (<http://www.tci-thaijo.org>).

## เครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

Teaching aid to measure the filing work scene and the surface processing program

[ภานุวัฒน์ ทรัพย์พัฒนานนท์]<sup>1</sup> [น่านน้ำ บัวคล้าย]<sup>2</sup> [เมธา อึ้งทอง]<sup>3</sup>

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Newst.012@gmail.com (ภานุวัฒน์ ทรัพย์พัฒนานนท์)<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เพื่อหาความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน รูปแบบ การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสิ่งประดิษฐ์ใช้แนวคิด การประมวลผลภาพ (Image Processing) เป็นทฤษฎีที่นำภาพ มาคำนวณและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ และ ทฤษฎีแสงที่ลอดผ่านช่องว่างระหว่างตะไบกับชิ้นงาน ทฤษฎีการเขียนภาษา Python ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎีที่ศึกษามาศึกษาและออกแบบเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน การประเมินความเหมาะสมโดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมจำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ เครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน,แบบสอบถามความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบ และโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผลการทดลองที่ได้ พบว่า ด้านการออกแบบ ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มากที่สุด ด้านระบบการทำงาน ค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มากที่สุด ด้านวิธีการบำรุงรักษา ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มาก ด้านโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับมาก

คำสำคัญ: เครื่องช่วยสอน , ฉากงานตะไบ , โปรแกรมประมวลผลผิวงาน

## Abstract

Objectives of this research are To create a teaching aid for measuring the filing scene and the surface processing program. To find the suitability of the teaching aids to measure the filing scene and the surface processing program. The research model is invention research using the concept image processing is a theory that takes pictures. to calculate and process with computers and the theory of light passing through the gap between the file and the workpiece. Writing theory in Python. The researcher therefore used the theory studied to study and design. A teaching aid to measure the work scene, file, and surface processing program. To be used as teaching media to bring benefits to learners; assessment of suitability by 3 suitability assessment experts. The tools used in this research were Teaching aids to measure the filing scene and the surface processing program. A teaching aid to measure the filing work scene and the surface processing program. The results Design The result has a mean value of 4.67 and a standard deviation of 0.09. The result is in the highest order. Work system. The mean value was 4.53, the standard deviation was 0.13, the results were in the highest order. The average result was 4.33 and the standard deviation was 0.13. The results were in high order. The surface processing program. The result has a mean value of 4.40 and a standard deviation of 0.13. The results are in high order.

Keywords: teaching aids, file work scene, surface processing program

## 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันงานฝีมือเป็นการปฏิบัติงานที่อาศัยทักษะและความชำนาญของช่างผู้ปฏิบัติงานเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิบัติงานอุตสาหกรรมเกือบทุกสาขาวิชา จำเป็นต้องอาศัยทั้งความรู้ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติ จึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการที่จะปฏิบัติได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพนั้น ช่างผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กัน ดังนั้น งานฝีมือจึงเป็นงานขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญมากทางด้านช่างอุตสาหกรรม ช่างฝีมือทุกคนต้องศึกษาชนิด คุณสมบัติของ ตะไบ และฝึกให้มีทักษะความเชี่ยวชาญในการใช้ตะไบ จึงสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ละเอียด ประณีต มีประสิทธิภาพ (วีระ รัตนไชย 2527 หน้า 149)

ในบริบทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นไปทางวิชาชีพต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นในการผลิตครูอาชีวศึกษา ครูอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของการศึกษาในสายอาชีพ จากที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่สอนสาขาวิชาเครื่องกล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและจำแนกหัวข้อการสอนจากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่า สื่อการสอนที่มีอยู่ไม่เพียงพอและไม่สามารถสอนผู้เรียนที่มีจำนวนมากพร้อม ๆ กันได้ ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองได้และไม่รู้สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาทำให้ไม่สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาได้ ปัญหาอาจสืบเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การฝึกปฏิบัติงานแต่ละครั้ง นักศึกษาต้องสูญเสียเวลาไปกับการแก้ปัญหาผิวงานที่ไม่ถูกต้อง และการแก้ไขแต่ละครั้งส่งผลให้ชิ้นงานชำรุดเสียหายหรือทำให้ขนาดของชิ้นงานขาด นักศึกษาที่ฝึกปฏิบัติงานตะไบ ไม่รู้สาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และ ไม่มีอุปกรณ์สาธิตวิธีการวัดผิวงานตะไบที่ถูกต้อง

จากทฤษฎีการประมวลผลภาพ (Image Processing) เป็นทฤษฎีที่นำภาพเข้ามาคำนวณและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ (นพรุจ พัฒนสาร และ ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์ 2563 หน้า 25) และทฤษฎีแสงที่ลอดผ่านช่องว่างระหว่างตะไบกับชิ้นงาน ทฤษฎีการเขียนภาษา Python เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่ใช้อย่างแพร่หลายในเว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาซอฟต์แวร์ วิทยาศาสตร์ข้อมูล และแมชชีนเลิร์นนิง (ML) นักพัฒนาใช้ Python เนื่องจากมีประสิทธิภาพ เรียนรู้ง่าย และสามารถทำงานบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ ได้มากมาย (วรรณพงษ์ ภัททิย์ไพบูลย์ 2560) ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎีที่ศึกษามาศึกษาและออกแบบเครื่องช่วยสอนวัดผิวงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนให้ก่อเกิดประโยชน์ต่อนักศึกษา และผู้ที่มีความสนใจได้มีความรู้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนด้านการปฏิบัติได้มีผลดียิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องช่วยสอนวัดผิวงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน
2. เพื่อหาความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดผิวงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

### 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะใบ และ โปรแกรมประมวลผลผิวงาน ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับงานตะใบ รวมถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรศาสตร์ พุทธศักราช 2560 สาขาวิชาเครื่องกล และสาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม พร้อมทั้งได้ศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาปฏิบัติงานพื้นฐานงานโลหะ ภาควิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตำราหนังสือ วารสารวิชาการ ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการสอนเรื่องงานตะใบ คือ ในปัจจุบันเกิดสถานการณ์โควิดจึงทำให้สอนงานปฏิบัติได้ยากและผู้เรียนไม่เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นและไม่สามารถแก้ไขผิวงานได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีของการออกแบบเครื่องจักร เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ จากนั้นจึงไปศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีของแบบประเมิน เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะใบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

งานตะใบ คือ ขบวนการที่ทำให้ผิวของงานหลุดออกจากที่เดิม ในลักษณะของการโกน หรือ ถาก คล้ายกับการตัดเนื้อของคมสักดตะใบที่ใช้งานทั่วไป จะมีพื้นที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับลิ้มเรียงเป็นแถว แต่ละแท่งลิ้มจะมีปลายคมตัด (สมยศ แก้วประทุมรัสมิ. 2545 หน้า 98)

ภาพรวมของไลบรารีภาษาไพธอนชื่อ "DaVaW" ที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาแอปพลิเคชันการประมวลผลภาพทางการแพทย์ ความคิดริเริ่มหลักของไลบรารีนี้คือ การจัดหาส่วนประกอบระดับสูง เช่น เบราร์เซอร์รูปภาพทางการแพทย์ โปรแกรมดู 3 มิติ หรือตัวจัดการ ROI ตลอดจนรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่ช่วยให้สามารถสื่อสารและโต้ตอบระหว่างส่วนประกอบเหล่านี้ได้ ไลบรารีนี้มีการกระจายแบบโอเพ่นซอร์สและอิงตามไลบรารี VTK และ WxPython เป็นหลัก (B. Regrain, E. Boix, C. Odet and H. Benoit-Cattin, 2005)

การสร้างส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI) ที่ขยายได้โดยใช้ Python และ Tkinter สำหรับไลบรารีประมวลผลรูปภาพ IPL98 ซึ่งเขียนด้วย C/C++ การตัดสินใจใช้ Python เพื่อให้ได้ข้อได้เปรียบของการพัฒนาอย่างรวดเร็วที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาสคริปต์ นำเสียดายที่ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการใช้สคริปต์ Python อย่างง่ายสำหรับการสร้าง GUI (แทนที่จะเป็นเฟรมเวิร์ก C++ ที่ซับซ้อนกว่า) ถูกขัดขวางด้วยปัญหาที่พบเมื่อพยายามสร้างการโยง Python สำหรับไลบรารี IPL98 โซลูชันที่นำมาใช้คือการห่อฟังก์ชัน C++ แต่ละรายการของฟังก์ชัน IPL98 เพื่อนำเข้าไปยัง Python โซลูชันนี้ไม่เหมาะสมเนื่องจากมีส่วนต่อประสานผู้ใช้กับตรรกะของแอปพลิเคชันมากเกินไป ทำให้ GUI ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลรูปภาพที่อยู่ในหน่วยความจำได้ เพื่อแก้ไขปัญหานี้ งานในอนาคตจะเน้นที่การรวมคลาส IPL98 ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดเก็บรูปภาพ (S. N. Wuth, R. Coetzee and S. P. Levitt, 2004)

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องผิวชิ้นงานตะไบ โดยนำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของผิวงานตะไบ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแสงสะท้อนของฉากและชิ้นงาน แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python

#### 4.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ เครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

ตัวแปรตาม คือ ความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน พิจารณาโดยผลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

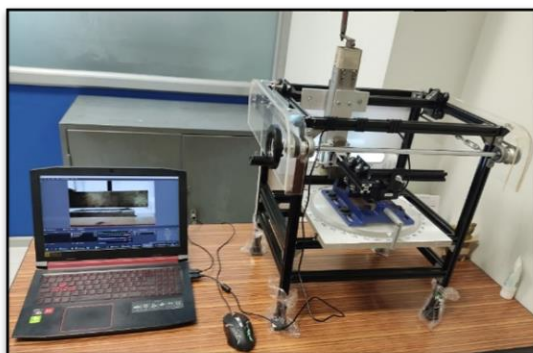
วิธีดำเนินการวิจัย การสร้างเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย 1. อาจารย์อภิชาติ ศรีประดิษฐ์ 2. อาจารย์ณัฐกฤต เอี่ยมเต็ง 3. อาจารย์น่านน้ำ บัวคล้าย

#### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ทำงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยโดยมีขั้นตอนประกอบด้วย

##### 5.2.1. เครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน



ภาพที่ 1 เครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

5.2.2. แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

#### 5.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

แหล่งข้อมูล คือ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามการวิจัย เรื่อง ความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) สร้างแบบสอบถามการวิจัย ความเหมาะสมเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน
- 3) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน
- 4) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา จัดพิมพ์

#### 5.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 5.4.1 รวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้มาโดยวิธีการเจาะจง
- 5.4.2 ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้รับแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมคืนจำนวน 3 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด
- 5.4.3 รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้มาดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

#### 5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 5.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 6. ผลการวิจัย

ในการประเมินคุณภาพเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้วิจัยได้เลือกวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 1** แสดงผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เฉลี่ยโดยภาพรวม

| หัวข้อด้านการประเมิน         | ค่าเฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1. ด้านการออกแบบ             | 4.67      | 0.09 | มากที่สุด |
| 2. ด้านระบบการทำงาน          | 4.53      | 0.13 | มากที่สุด |
| 3. ด้านวิธีการบำรุงรักษา     | 4.33      | 0.13 | มาก       |
| 4. ด้านโปรแกรมประมวลผลผิวงาน | 4.40      | 0.13 | มาก       |
| ภาพรวม                       | 4.48      | 0.12 | มาก       |

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ในภาพรวมโดยประเมินผลที่ได้จาก 1.ด้านการออกแบบ 2.ด้านระบบการทำงาน 3.ด้านการบำรุงรักษา 4.ด้านโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ยของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ได้เท่ากับ 4.48 แสดงว่าโดยภาพรวมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบ และโปรแกรมประมวลผลผิวงาน มีคุณภาพดีมาก (เกณฑ์ 4.50 – 5.00 เท่ากับระดับดีมาก)

**ตารางที่ 2** แสดงผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เฉลี่ยด้านการออกแบบ

| รายการประเมินความเหมาะสม                 | ค่าเฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1 ขนาดของเครื่องมีความเหมาะสม            | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| 2 ระยะวัดชิ้นงานมีความเหมาะสม            | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด |
| 3 วัสดุที่ใช้ผลิตตัวเครื่องมีความเหมาะสม | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| 4 โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรง       | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด |
| 5 ตำแหน่งความสูงของเครื่องมีความเหมาะสม  | 4.00      | 0.00 | มาก       |
| ภาพรวม                                   | 4.67      | 0.09 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ในด้านออกแบบและโครงสร้าง ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ยของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ได้เท่ากับ 4.67 แสดงว่าการออกแบบและโครงสร้างของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน มีคุณภาพดีมาก (เกณฑ์ 4.50 – 5.00 เท่ากับระดับดีมาก) ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1 คือเท่ากับ 0.09 แสดงว่า การออกแบบและโครงสร้างของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องใกล้เคียงกัน

**ตารางที่ 3** แสดงผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน เฉลี่ยด้านการทำงาน

| รายการประเมินความเหมาะสม                      | ค่าเฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|-----------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1 ขั้นตอนการทำงานมีความเหมาะสมเข้าใจง่าย      | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| 2 เวลาที่ใช้ในการวัดผิวฉลากมีความเหมาะสม      | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด |
| 3 มีความปลอดภัยในการทำงาน                     | 4.33      | 0.22 | มาก       |
| 4 เครื่องวัดความฉากทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 4.00      | 0.00 | มาก       |
| 5 มีความสะดวกสบายในการใช้งาน                  | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| ภาพรวม                                        | 4.53      | 0.13 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผล  
ผิวงาน ในด้านการทำงาน ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ยของผู้ประเมินทั้ง 3 คน  
ได้เท่ากับ 4.53 แสดงว่าการเลือกใช้วัสดุของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน  
มีคุณภาพดีมาก (เกณฑ์ 4.50 – 5.00 เท่ากับระดับดีมาก) ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏว่าผล  
คะแนนจากแบบประเมินทุกข้อของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าไม่เกิน 1 คือเท่ากับ 0.13  
แสดงว่าการออกแบบและโครงสร้างของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้  
ประเมินมีความเห็นสอดคล้องใกล้เคียงกัน

**ตารางที่ 4** แสดงผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผล  
ผิวงาน เฉลี่ยด้านการบำรุงรักษา

| รายการประเมินความเหมาะสม                   | ค่าเฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|--------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1 เครื่องสามารถซ่อมแซมได้ง่ายหากมีการชำรุด | 4.00      | 0.00 | มาก       |
| 2 คู่มือการใช้งานสอดคล้องกับเครื่อง        | 4.00      | 0.00 | มาก       |
| 3 วัสดุเครื่องที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา      | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| 4 ชิ้นส่วนสามารถหาซื้อได้ง่าย              | 4.67      | 0.22 | มากที่สุด |
| 5 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนได้ง่าย           | 4.33      | 0.22 | มาก       |
| ภาพรวม                                     | 4.33      | 0.13 | มาก       |

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรม  
ประมวลผลผิวงาน ในด้านคุณภาพของ ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ย ของผู้  
ประเมินทั้ง 3 คน ได้เท่ากับ 4.33 (เกณฑ์ 4.50-5.00) แสดงว่าคุณภาพของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบ  
และโปรแกรมประมวลผลผิวงาน มีคุณภาพดีมาก ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏว่าผลคะแนน  
จากแบบประเมินทุกข้อของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าไม่เกิน 1 คือเท่ากับ 0.13 แสดงว่า  
คุณภาพของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้อง  
ใกล้เคียงกัน

**ตารางที่ 5** แสดงผลการประเมินคุณภาพเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน  
เฉลี่ยด้านโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

| รายการประเมินความเหมาะสม                         | ค่าเฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|--------------------------------------------------|-----------|------|-----------|
| 1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเข้าใจง่าย            | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด |
| 2 เวลาในการใช้โปรแกรมประมวลผลผิวงานมีความเหมาะสม | 4.33      | 0.22 | มาก       |
| 3 โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ        | 4.33      | 0.22 | มาก       |
| 3 โปรแกรมมีความสะดวกสบายในการใช้งาน              | 4.00      | 0.00 | มาก       |
| 5 โปรแกรมสามารถเก็บข้อมูลของผู้เรียนได้          | 4.33      | 0.22 | มาก       |
| ภาพรวม                                           | 4.40      | 0.13 | มาก       |

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ในด้านคุณภาพ ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ย ของผู้ประเมิน ทั้ง 3 คน ได้ เท่ากับ 4.40 (เกณฑ์ 4.50-5.00) แสดงว่าคุณภาพของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน มีคุณภาพดีมาก ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏว่าผลคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อของผู้ประเมินทั้ง 3 คน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าไม่เกิน 1 คือเท่ากับ 0.13 แสดงว่าคุณภาพของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องใกล้เคียงกัน

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัยการสร้างและหาคุณภาพเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงานปรากฏผลดังนี้

### 7.1 ผลการศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

#### 7.1.1 ผลการสังเคราะห์เอกสารเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

#### 7.1.2 การสร้างโปรแกรมประมวลผลผิวงานโดยวิธีการเขียนโค้ด Python

### 7.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบและโปรแกรมประมวลผลผิวงาน

จากการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า 1. ด้านการออกแบบ ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มากที่สุด 2. ด้านระบบการทำงาน ค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มากที่สุด 3. ด้านวิธีการบำรุงรักษา ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับ มาก 4. ด้านโปรแกรมประมวลผลผิวงาน ผลที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 ผลที่ได้อยู่ในลำดับมาก จึงสรุปได้ว่า สิ่งที่ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือ ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความแม่นยำในการวัดชิ้นงานโดยเครื่องช่วยสอนวัดฉลากงานตะไบมีความแม่นยำในการตรวจสอบผิวชิ้นงานอยู่ในระดับมากที่สุดและในส่วนของโปรแกรมสามารถนำมาช่วยในกระบวนการสอนและเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วนเพื่อประเมินผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (A. G. Silva, R. D. A. Lotufo, R. C. Machado and A. V. Saude 2003) พบว่า งานนี้ประกอบด้วยการศึกษา พัฒนา และใช้งานกล่องเครื่องมือสำหรับการประมวลผลภาพโดยใช้ภาษา Python และแพ็คเกจ Python ที่เป็นตัวเลข ชุดนี้มีการกระจายแบบ "โอเพ่นซอร์ส" และเพียงพอสำหรับการประมวลผลทางคณิตศาสตร์หลายมิติ Python เป็นภาษาที่ทันสมัยและมีการฉายภาพมาอย่างดี โดยถูกตีความว่า "ระดับสูงมาก" เน้นวัตถุและพกพาได้มาก นอกจากนี้จะเหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างรวดเร็ว (RAD) ระบบถูกสร้างขึ้นโดยใช้วิธีการของโครงการ Adesso สำหรับการสร้างซอฟต์แวร์ทางวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมนี้มีประโยชน์ในการศึกษา วิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันขั้นสุดท้าย

## 8. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- วรรณพงษ์ ภัททิย์ไพบุลย์. (2560, 30 กันยายน). ประวัติความเป็นมาของ Python
- นพรุจ พัฒนสาร และ ณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์ 2563 การประมวลผลภาพสำหรับการจำแนกคุณภาพมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยการจำลองการมองเห็นของมนุษย์ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก Journal of Information Science and Technology หน้า 24-29
- สมยศ แก้วประทุมรัมย์. 2545 เทคนิคพื้นฐาน หน้า 98-109
- วีระ รัตนไชย 2527 ทฤษฎีเครื่องมือกล หน้า 149-171
- A.G. Silva, R. D. A. Lotufo, R. C. Machado and A. V. Saude, "Toolbox of image processing using the Python language," *Proceedings 2003 International Conference on Image Processing (Cat. No.03CH37429)*, 2003, pp. III-1049, doi: 10.1109/ICIP.2003.
- B. Regrain, E. Boix, C. Odet and H. Benoit-Cattin, "DaVaW: a python library for medical image processing applications," *IEEE International Conference on Image Processing 2005*, 2005, pp. III-1004, doi: 10.1109/ICIP.2005.1530564.
- S.N. Wuth, R. Coetzee and S. P. Levitt, "Creating a Python GUI for a C++ image processing library," *2004 IEEE Africon. 7th Africon Conference in Africa (IEEE Cat. No.04CH37590)*, 2004, pp. 1203-1206 Vol.2, doi: 10.1109/AFRICON.2004.1406880.

## การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ DESIGN AND DEVELOPMENT OF COMPRESSION MOLDING MACHINE FOR PACKAGING FROM NATURAL

ธีรวัฒน์ พุนทวิวัฒน์<sup>1</sup> ธนภัทร กล้าหาญ<sup>2</sup> จันทรวัดน์ เจริญศรี<sup>3</sup>และ น่านน้ำ บัวคล้าย<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> สาขาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Theerawat Phunthaweewuthinon<sup>1</sup>, Thanapat Klahan<sup>2</sup>, Chantharawat Charoensri<sup>3</sup> and Nannam Buaklay<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>

Production and Industrial Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

E-mail : nannam.b@fte.kmutnb.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติเนื่องจากชุมชนต้องการเพิ่มการผลิตโดยการนำนวัตกรรมที่มีความทันสมัยมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สินค้ามีคุณภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การออกแบบระบบควบคุมการอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติเพื่อกระบวนการอัดขึ้นรูปถ้วยจากวัสดุธรรมชาติ เครื่องอัดขึ้นรูปมีขนาดกว้าง 500 มม. ยาว 800 มม. และสูง 800 มม. สามารถอัดขึ้นรูปได้ครั้งละ 1 ชิ้น ด้วยแรงอัดขึ้นรูป 7.85 ตัน ซึ่งใช้เวลาในการอัดขึ้นรูป 1 นาที ต่อ 1 ชิ้น โดยใช้แม่พิมพ์ขนาดใหญ่ที่สุดที่ 165 มิลลิเมตร การทดลองได้กำหนด อุณหภูมิของวัสดุก่อนการอัดขึ้นรูปคือ 60 องศาเซลเซียส, 80 องศาเซลเซียส, 100 องศา เซลเซียส, 120 องศาเซลเซียสและเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน ซึ่งในงานวิจัยนี้ ทีมวิจัยได้ กำหนดขอบเขตการใช้วัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ดังนี้ ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก และใบตองแห้ง การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวัสดุธรรมชาติแต่ละชนิดจากการอัดขึ้นรูปมีขนาดคือ ใบตองเปียก มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 170.30 มิลลิเมตร กาบไผ่ มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 165.60 ใบสั๊กมีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 167.10 มิลลิเมตร กาบหมาก มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 166.00 มิลลิเมตร ใบตองแห้งมีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 168.10 มิลลิเมตร หลังจากการทดลองกับวัสดุธรรมชาติทั้งหมดพบว่า ใบไผ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยคงที่เมื่อทำการทดสอบซ้ำจำนวน 10 ครั้ง จากการวิจัยพบว่าเครื่องบีบอัดสำหรับบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาตินั้นใช้สามารถงานได้จริงจากผลการทดลองดังกล่าว

**คำสำคัญ :** เครื่องอัดขึ้นรูป, บรรจุภัณฑ์, วัสดุธรรมชาติ

### Abstract

This research aims to design and develop a packaging molding machine using natural materials in response to the increasing demand for production and the application of modern innovations to ensure product quality. The objective of this research is to design a control system for molding packaging containers made from natural materials. The molding machine has dimensions of 500 mm width, 800 mm length, and 800 mm height, capable of molding one piece at a time with a molding force of 7.85 tons. The molding process takes 1 minute per piece using the largest mold size of 165 millimeters. The experiments were conducted by setting the material temperature at 60 degrees Celsius, 80 degrees Celsius, 100 degrees Celsius, and 120 degrees Celsius, comparing the dimensions of the centerline of the molded objects. In this research, the team defined five types of natural materials for the study, which are wet banana leaves, bamboo leaf teak, leaf betel nut, and dried banana leaves. The measurements of the centerline dimensions of each type of natural material after molding were as follows: wet banana leaves averaged 170.30 millimeters, bamboo sheaths averaged 165.60 millimeters, palm leaves averaged 167.10 millimeters, bark averaged 166.00 millimeters, and dried banana leaves averaged 168.10 millimeters. After conducting experiments with all the natural materials, it was found that bamboo sheaths maintained consistent centerline dimensions when tested repeatedly 10 times. The research concludes that the compression molding machine for packaging made from natural materials is feasible based on the results of the experiments.

**Keywords:** Compression, Packaging, Natural Materials

## บทนำ

ปัจจุบันตลาดโลกมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มและมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ทั้งนี้เป็นผลมาจากจำนวนประชากร สภาวะเศรษฐกิจของโลก ตลอดจนพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับประเทศไทยอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ได้มีการพัฒนาและขยายตลาดเพิ่มขึ้นตามลำดับการขยายตัวการพัฒนาบรรจุภัณฑ์มีปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด การรักษาคุณภาพของสินค้าให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังมีปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มยอดขายของสินค้า คือ การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ให้สวยงามและคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับรสนิยมและพฤติกรรมของผู้บริโภคทั้งนี้ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบการควบคุมสินค้า ภายหลังจากบริโภคสินค้าต่าง ๆ บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งาน เช่น กล่องกระดาษ ขวดแก้ว กระป๋องโลหะ ขวดพลาสติก รวมทั้งเศษกระดาษ และวัสดุมีค่าอื่น ๆ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเก็บรวบรวมและกำจัด ต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากหรือการทิ้งขว้างไม่เป็นระเบียบทำให้อกสนสกปรกและทอระบายน้ำอุดตันแนวทางที่นำมาสู่การลดปัญหาดังกล่าวมีหลายประการ เช่น การลดปริมาณการใช้งานบรรจุภัณฑ์ที่เกินความจำเป็น การนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ขณะนี้เกิดการตื่นตัวของตลาดบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกโดยกลุ่มประเทศธุรกิจหลักได้เห็นความสำคัญของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ทดแทนพลาสติก จึงได้ออกมาตรการทางกฎหมายและการจัดเก็บภาษีอย่างชัดเจน เริ่มจากประเทศญี่ปุ่นออกกฎหมายการซื้อผลิตภัณฑ์สีเขียวและกฎหมายการนำกลับมาใช้ใหม่ ประเทศสหรัฐอเมริกาออกกฎหมายสนับสนุนผลิตภัณฑ์รักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อช่วยลดการใช้พลาสติก เห็นได้ว่าการนำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก โลหะหรือแก้ว สามารถสร้างรายได้และเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากการแปรรูปให้แก่ชุมชนและกลุ่มผู้ผลิต ซึ่งในการวิจัยพบว่าเครื่องอัดขึ้นรูปจากวัสดุธรรมชาติแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องอัดแบบร้อนและเครื่องอัดแบบเย็น การอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติโดยวิธีการอัดร้อนทำให้มีประสิทธิภาพดีเพราะการมีความร้อนและแรงอัดเข้าไปพร้อมกันทำให้มวลขนาดเล็กหลอมเป็นหนึ่ง ถึงแม้ว่าการอัดร้อนและอัดเย็นจะใช้กำลังอัดเท่ากันแต่ความแตกต่างที่ได้จากชิ้นงานจากการอัดร้อนมีความหนาแน่นมากกว่าการอัดเย็น จึงได้ศึกษาหลักการอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์โดยวิธีการอัดแบบให้ความร้อน และใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ใบไม้ กาบกล้วย กาบหมาก ใบตอง ใบทองกวาว ซึ่งพบเห็นและหาได้ง่ายในชุมชน

## วัตถุประสงค์

เพื่อหาประสิทธิภาพทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังอัดขึ้นรูปของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

## ขอบเขตของงานวิจัย

1. เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติโดยมีขนาดความกว้าง 500 มิลลิเมตร ยาว 800 มิลลิเมตร และสูง 800 มิลลิเมตร สามารถอัดขึ้นรูปได้ครั้งละ 1 ชิ้น ด้วยเวลา 1 นาที ต่อการอัดขึ้นรูป 1 ครั้ง ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โครงเครื่องเหล็กกล่อง แม่แรงขนาน 10 ตัน

2. วัสดุธรรมชาติสำหรับการใช้ในการอัดขึ้นรูป ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก, ใบตองแห้ง
3. อุณหภูมิที่ใช้ในการอัดขึ้นรูป 60 องศาเซลเซียส, 80 องศาเซลเซียส, 100 องศาเซลเซียส, และ 120 องศาเซลเซียส

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ สามารถใช้เวลาในการขึ้นรูป 1 นาที
2. การทำงานเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติสามารถผลิตชิ้นงานได้ 50 ชิ้นต่อชั่วโมง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(นพดล จันทรลักษณ์, สมนึก วัฒนศรีกุล 2555) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปภาชนะจากเส้นใยธรรมชาติเพื่อขึ้นรูปภาชนะที่สามารถย่อยสลายตัวเองตามธรรมชาติได้เพื่อลดขยะจากภาชนะโฟม โดยใช้เยื่อกระดาษขานอ้อยผสมกับน้ำเป็นวัสดุในการขึ้นรูป โดยกรรมวิธีในการขึ้นรูปภาชนะ 2 ชนิดได้แก่ จานขนาด 6 นิ้ว, ขามขนาด 4 นิ้ว การสร้างเครื่องจะเป็นในรูปแบบการ ทดลองประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ส่วนหลักคือ 1. แท่นกดควบคุมด้วยนิวเมติกส์สามารถควบคุมเวลาได้ 2. ชุดสุญญากาศสำหรับดูดน้ำออกจากแม่พิมพ์ 3. ชุดควบคุมอุณหภูมิแผ่นความร้อน



ภาพที่ 1 เครื่องขึ้นรูปภาชนะจากเส้นใยธรรมชาติ (นพดล จันทรลักษณ์, สมนึก วัฒนศรีกุล 2555)

(สมเกียรติ สุทธิยาพิวัฒน์ , ธมยันตี ประยูรพันธ์ 2563) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติของกาบหมากนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น, เพื่อสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า, เพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก จากการ ศึกษาพบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างไม่รู้ว่กาบหมากนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารได้ คิดเป็นร้อยละ 83.50 ต้องการคุณสมบัติของภาชนะบรรจุภัณฑ์กาบหมากที่ทนความร้อน คิดเป็นร้อยละ 94.60 การควบคุมการทำงานโดย PLC (Programmable logic Control) ซึ่งมีระบบควบคุม อุณหภูมิที่แม่พิมพ์อัตโนมัติ เพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์จากกาบหมาก 3 ประเภท ได้แก่ จานสี่เหลี่ยมกว้าง 7 นิ้ว จานกลมขนาด 7 นิ้วและถ้วยความกว้าง 7 นิ้ว ผู้บริโภคมีกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด 4P's ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก



ภาพที่ 2 เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก  
(สมเกียรติ สุทธิยาพิวัฒน์, ธมยันตี ประยูรพันธ์ 2563)

(นพดล จันทรลักษณ์, สมนึก วัฒนศรีกุล 2555) ข้อดี คือ การขึ้นรูปไม่บิดไม่งอ ข้อเสีย คือ ความสม่ำเสมอของชิ้นงานยังไม่ดีเท่าที่ควรเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของขึ้นรูปเปียก และ จุดพักน้ำหลังจากดูดน้ำขณะขึ้นรูปเปียกมีขนาดเล็กต้องถายน้ำออกบ่อย

(สมเกียรติ สุทธิยาพิวัฒน์ , ธมยันตี ประยูรพันธ์ 2563) ข้อดี ภาชนะมีความแข็งแรงคงทนและสนับสนุนการนำภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างสรรค์คุณค่าของสินค้า ข้อเสีย พบรอยย่นของภาชนะรูปแบบถ้วย

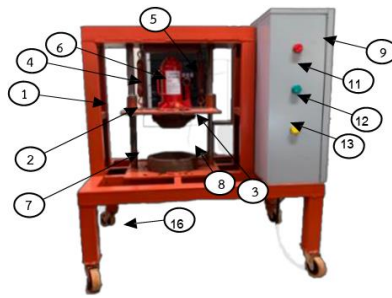
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวผู้วิจัยนำแนวคิดทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ โดยการนำหลักการทางวิศวกรรมที่สอดคล้องกับการออกแบบเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์มาใช้ในการศึกษา เพื่อออกแบบระบบควบคุมการอัดขึ้นรูปจากเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพในการอัดขึ้นรูป ทำให้ขอบวนการผลิตของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเพิ่มผลผลิตจากการนำเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้การอัดขึ้นรูปมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

## ขั้นตอนในการวิจัย

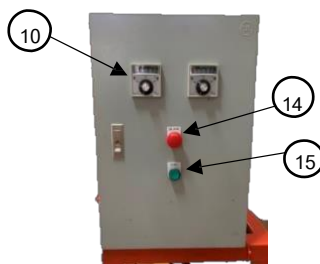
### 1. ระบบควบคุมของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

1.1 ส่วนประกอบของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ มีอุปกรณ์ทั้งหมด 20 ชิ้นส่วนหลักที่สำคัญต่อการควบคุมระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

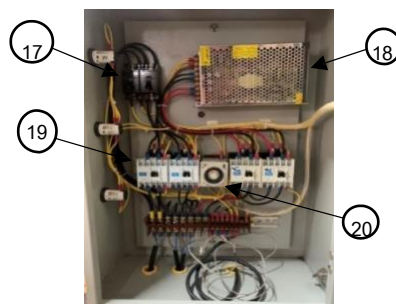
- |                      |                        |                        |                          |
|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1) โครงเครื่อง       | 6) แม่แรงขนาน 10 ตัน   | 11.) ไฟสัญญาณสีแดง     | 16.) ล้อ                 |
| 2) แผ่นรองแม่พิมพ์บน | 7) แผ่นรองแม่พิมพ์ล่าง | 12.) ไฟสัญญาณสีเขียว   | 17.) เบรกเกอร์           |
| 3) แม่พิมพ์บน        | 8) แม่พิมพ์ล่าง        | 13.) ไฟสัญญาณสีเหลือง  | 18.) เพาเวอร์ซัพพลาย     |
| 4) เสาเหล็ก          | 9) ตู้ควบคุม           | 14.) สวิตช์หยุดฉุกเฉิน | 19.) แมกเนติกคอนแทคเตอร์ |
| 5) สปริง             | 10) ฮีตเตอร์           | 15.) สวิตช์เริ่มทำงาน  | 20.) time switch         |



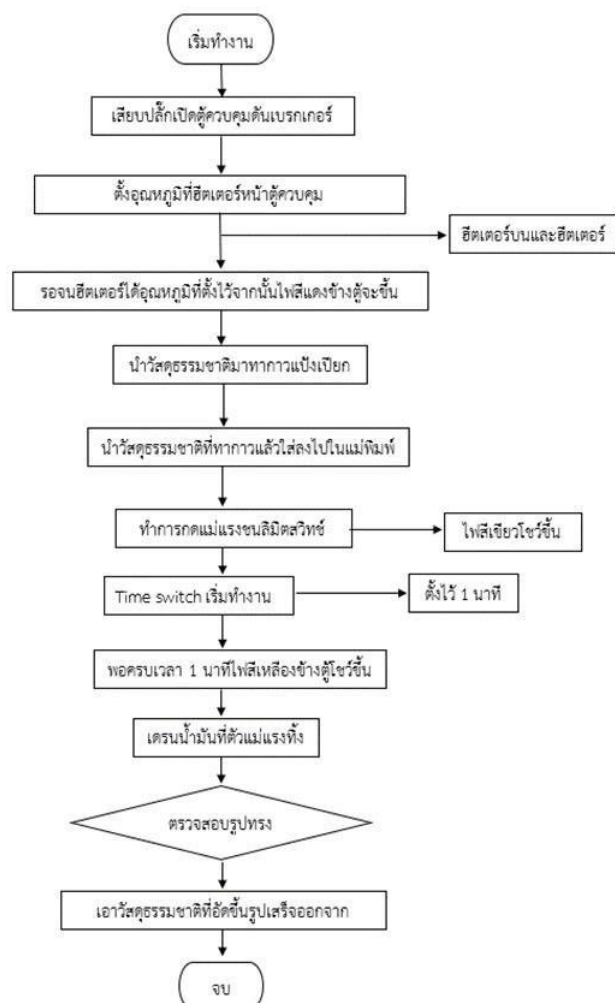
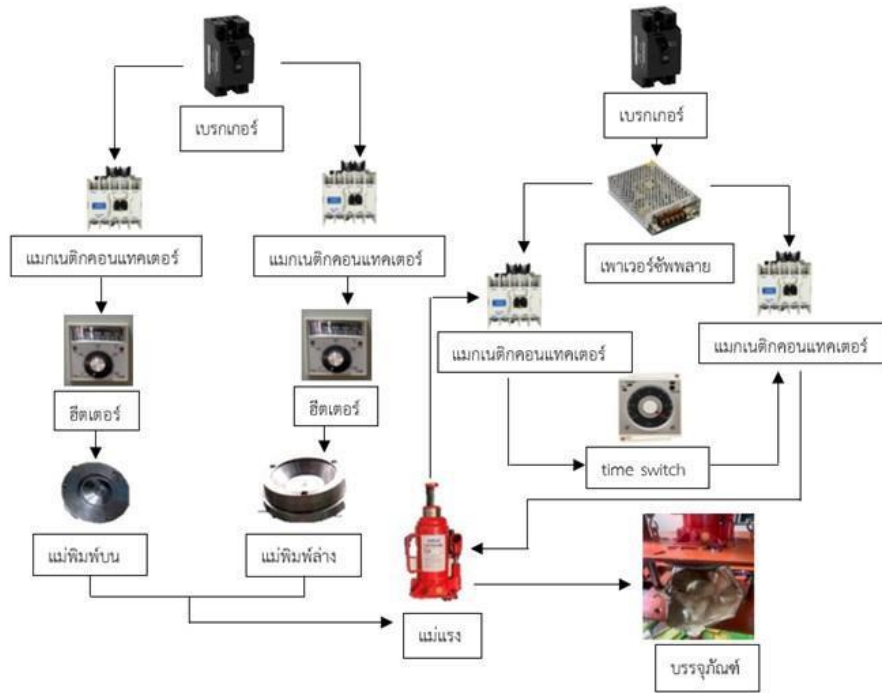
ภาพที่ 3 ด้านหน้าของเครื่องอัตโนมัติรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564)



ภาพที่ 4 ด้านข้างของเครื่องอัตโนมัติรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564)



ภาพที่ 5 ภาพในตู้ควบคุมเครื่องอัตโนมัติรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564)



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ และระบบควบคุมของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564)

1.2 ระบบควบคุมไฟฟ้า ประกอบไปด้วย 1) เบรกเกอร์ เปิด-ปิด 2) เพาเวอร์ซัพพลาย 3) แมกเนติก คอนแทคเตอร์ 4) ฮีตเตอร์ 5) Time switch ซึ่งอุปกรณ์แต่ละตัวมีหน้าที่ดังนี้

1.) จากภาพที่ 5 หมายเลขที่ 17 เบรกเกอร์ เปิด-ปิด เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร ทำหน้าที่ เปิด-ปิด กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่ภายในวงจรไฟฟ้าของเครื่องเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ โดยในระบบไฟฟ้าภายในเครื่องจะมีด้วยกัน 2 ระบบ จึงมีเบรกเกอร์ 2 ตัว ตัวทางด้านซ้ายมือควบคุมลิมิตสวิทช์และ Time switch ส่วนตัวทางด้านขวามือควบคุมฮีตเตอร์

2.) จากภาพที่ 5 หมายเลขที่ 18 เพาเวอร์ซัพพลาย เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรงเพื่อจ่ายไฟไปควบคุมแมกเนติกคอนแทคเตอร์

3.) จากภาพที่ 4 หมายเลขที่ 10 ฮีตเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการปรับหรือควบคุมอุณหภูมิของแม่พิมพ์บนและล่าง

4.) จากภาพที่ 5 หมายเลขที่ 20 Time switch เป็นอุปกรณ์ในการตั้งเวลาของการอัดขึ้นรูปในการทำงานของ Time switch จากที่เราอัดจนลิมิตสวิทช์โดนกดแล้ว Time switch จะทำงานตามที่ตั้งเวลาไว้



ภาพที่ 7 Time switch (ธีรวัฒน์ และคณะ, 2564)

1.3 ระบบควบคุมการอัดขึ้นรูปของบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย (จากภาพที่ 3) 1. แม่แรง 2. แม่พิมพ์บน 3. แม่พิมพ์ ล่างซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

1.) แม่แรงขนาน 10 ตัน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปในส่วนของการใช้งานจะมีด้ามเหล็กเพื่อการโยกขึ้น-ลง จากนั้นเดรนน้ำมันออกเป็นการให้แม่แรงยกขึ้น

2.) แม่พิมพ์บน-ล่าง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปวัสดุ โดยนำวัสดุธรรมชาติมาวางลงที่แม่พิมพ์ล่าง จากนั้นทำการกดแม่แรงให้แม่พิมพ์บนมาอัดลงไปให้ประกบกัน

1.4) ระบบป้องกันการกด (จากภาพที่ 8) โดยใช้สัญญาณไฟ 1. สัญญาณไฟสีแดง 2. สัญญาณไฟสีเขียว 3. สัญญาณไฟสีเหลือง ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

1.) สัญญาณไฟสีแดง เป็นอุปกรณ์ในการเตือนว่าอุณหภูมิที่ตั้งจากฮีตเตอร์ได้ตามที่ตั้งไว้

2.) สัญญาณไฟสีเขียว เป็นอุปกรณ์ในการบอกว่าแม่แรงที่กดลงมาชนกับลิมิตสวิทช์

3.) สัญญาณไฟสีเหลือง เป็นอุปกรณ์ในการบอกเมื่อถึงเวลา Time switch ครบกำหนดที่ตั้งไว้

## 2. การคำนวณหาแรงกดของแม่แรง

### 2.1 การหาขนาดแรงกดของแม่แรง

จากสูตร

$$F = PA$$

เมื่อ  $F$  = แรงของแม่แรงที่จะกดได้ (นิวตัน)

$P$  = แรงดันในแม่แรง (นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร)

$A$  = พื้นที่เต็มของแม่แรง (ตารางมิลลิเมตร)

$$F = 10 \times (125 \times 60) = 75,000 \text{ นิวตัน} = 7.5 \text{ กิโลนิวตัน}$$

### การวิเคราะห์ผลในงานวิจัย

วิเคราะห์มาตรฐานในการอัดขึ้นรูปโดยใช้เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ขั้นตอนการทดลอง

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของชิ้นงานและเปรียบเทียบคุณสมบัติสำหรับการอัดขึ้นรูปจากเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุจากธรรมชาติ การทดลองครั้งนี้ผู้จัดทำจึงกำหนดขอบเขตสำหรับอุณหภูมิให้มี อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 120 องศาเซลเซียส และวัสดุธรรมชาติที่นำมาทดลอง 5 ชนิด ได้แก่ ใบตองแห้ง, ใบตองเปียก, ใบสัก, กาบไผ่, กาบหมาก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมส่วนผสมกาวแป้งเปียกใช้แป้งมัน



ภาพที่ 8 เตรียมส่วนผสมกาวแป้งเปียก

2. คนให้เข้ากันจนมันออกมาเป็นกาวใส



ภาพที่ 9 กวนกาวแป้งเปียก

3. เสียบปลั๊กเครื่องทำการเปิดตู้ควบคุมตัดเบรกเกอร์ขึ้น



4. ปิดสวิตช์ Emergency



ภาพที่ 10 เปิดตู้ตัดเบรกเกอร์ขึ้น

ภาพที่ 11 ปิดปุ่ม Emergency

5. ปรับอุณหภูมิที่ Heater ของแม่พิมพ์บนและแม่พิมพ์ล่าง



6. รออุณหภูมิ Heater จนไฟแดงขึ้น



ภาพที่ 12 ปรับอุณหภูมิที่ Heater ของแม่พิมพ์

ภาพที่ 13 รออุณหภูมิ Heater จนไฟแดงขึ้น

7. หลังจากอุณหภูมิที่ Heater ของแม่พิมพ์บนและแม่พิมพ์ล่าง

8. นำวัสดุธรรมชาติมาทากาวแบ่งเปียก  
เป็นสีแดงแล้วไฟหน้าตู้จะขึ้นเป็นสีแดง



ภาพที่ 14 อุณหภูมิที่ Heater ของแม่พิมพ์บนและแม่พิมพ์ล่าง  
ถึงอุณหภูมิที่ตั้ง

ภาพที่ 15 ทากาวแบ่งเปียกกับวัสดุ  
ธรรมชาติไฟสีแดงจะขึ้น

9. เอาวัสดุธรรมชาติใส่แม่พิมพ์เตรียมทำการอัด

10. กดแม่แรงจนจนลิมิตสวิตช์และไฟเขียว  
จัดโซว์



ภาพที่ 16 นำวัสดุธรรมชาติใส่แม่พิมพ์

ภาพที่ 17 กดแม่แรงจนลิมิตสวิตช์ตัด  
และไฟเขียวโซว์ขึ้น

11. รอเวลา 1 นาทีพอครบเวลาแล้วไฟสีเหลืองจะโชว์ขึ้น



ภาพที่ 18 เวลาครบ 1 นาที ไฟเหลืองจัดโชว์

12. จากนั้นทำการเดรนน้ำมันออก  
ให้แม่แรงยกขึ้น



ภาพที่ 19 เดรนน้ำมันออกให้แม่แรงยกขึ้น

13. นำบรรจุภัณฑ์ออกจากแม่พิมพ์



ภาพที่ 20 นำบรรจุภัณฑ์ออกจากแม่พิมพ์

### การบันทึกการทดลองการอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์

1. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์งานขนาด 165 มิลลิเมตร โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ 5 ชนิด ได้แก่ ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมากและใบตองแห้ง

**ตารางที่ 1** การบันทึกการทดลอง การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์งาน 165 มิลลิเมตร วัสดุในการทดลอง 5 วัสดุได้แก่ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก, ใบตองแห้ง ใช้ เวลาอัดขึ้นรูป 1 นาที

| งาน                      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| วัสดุที่นำมาใช้          | ใบตองเปียก                                                                          | กาบไผ่                                                                              | ใบสั๊ก                                                                              | กาบหมาก                                                                              | ใบตองแห้ง                                                                             |
| ชิ้นงานหลังการอัดขึ้นรูป |  |  |  |  |  |

2. การบันทึกการทดลองการเปรียบเทียบคุณสมบัติ

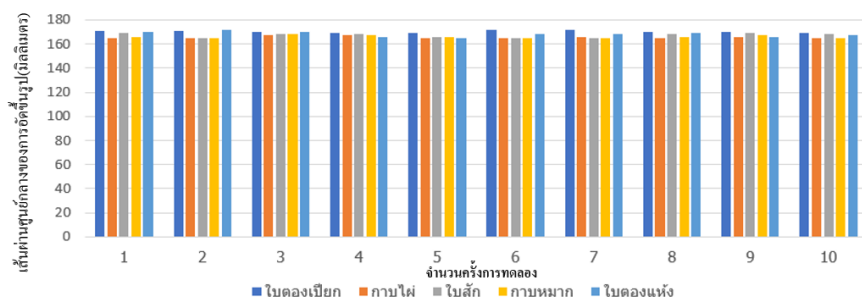
**ตารางที่ 2** การบันทึกการทดลองการเปรียบเทียบอุณหภูมิทั้ง 4 อุณหภูมิของกาบไผ่ใช้เวลาอัดขึ้นรูป 1 นาที

| จาน             |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| วัสดุที่นำมาใช้ | อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส                                                       | อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส                                                       | อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส                                                       | อุณหภูมิที่ 120 องศาเซลเซียส                                                        |
| กาบไผ่          |  |  |  |  |

เมื่อทีมผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จแล้ว ทีมผู้วิจัยได้มาเผยแพร่ความรู้แก่กลุ่มแม่บ้านในชุมชนหมู่ 23 ตำบลดอนแสลบ อำเภอยะหา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 15 คน ผู้จัดทำวิจัยได้อธิบายหลักการใช้เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ กลุ่มแม่บ้านได้ทำการทดลองใช้เครื่องด้วยตัวเองและทำแบบประเมิน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการทดลองการอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ผู้วิจัยได้บันทึกผลค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและอุณหภูมิในการอัดขึ้นรูปของวัสดุธรรมชาติแต่ละประเภทลงในตารางบันทึกการทดลองวัสดุธรรมชาติที่นำมาทดลอง 5 ชนิด ได้แก่ ใบตองแห้ง, ใบตองเปียก, ใบสีก, กาบไผ่, กราบหมาก และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลอง คือ อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 120 องศาเซลเซียส จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบหาความแตกต่างของขนาดวัสดุธรรมชาติและอุณหภูมิที่นำมาใช้



**ภาพที่ 21** ผลการทดลองการอัดขึ้นรูปจากค่าเส้นผ่านศูนย์กลางหลักการอัดขึ้นรูป โดยวัสดุธรรมชาติ ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสีก, กราบหมาก, ใบตองแห้ง

จากแผนภูมิที่ได้จากการทดลอง ดังภาพที่ 21 แสดงถึงข้อมูลของเส้นผ่านศูนย์กลางในการอัดขึ้นรูปจากวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสีก, กราบหมาก, ใบตอง ซึ่งแกน x คือ จำนวนครั้งในการทดลองและวัสดุที่ใช้ในการทดลอง และแกน y คือ จำนวนขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางโดยการทดลองอัดขึ้น

รูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ จะทำทั้งหมด 10 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางของวัสดุแต่ละชนิด ซึ่งใบตองเปียกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 170.30 มิลลิเมตร ต่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์ 5.3 มิลลิเมตร กาบไผ่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 165.60 มิลลิเมตร ต่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์ 0.6 มิลลิเมตร ใบสั๊กค่าเฉลี่ยเท่ากับ 167.10 มิลลิเมตร ต่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์ 2.1 มิลลิเมตร กาบหมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 166.00 มิลลิเมตร ต่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์ 1 มิลลิเมตร ใบตองแห้งค่าเฉลี่ยเท่ากับ 168.10 มิลลิเมตร ต่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของแม่พิมพ์ 3.1 มิลลิเมตร หลังจากการอัดขึ้นรูปมีการแผ่ออกของวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิดพบว่ากาบไผ่มีค่าเส้นผ่านศูนย์กลางคงที่ที่สุด

### ผลการทดลอง

จากการทดลองการอัดขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาตินั้น ผู้จัดทำวิจัยทำการบันทึกค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางและอุณหภูมิของวัสดุแต่ละชนิด จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อหาประสิทธิภาพของชิ้นงานจากวัสดุธรรมชาติและเปรียบเทียบอุณหภูมิในอัดขึ้นรูปของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางของวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก, ใบตองแห้ง

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยรูปทรงของวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด โดยมีการวัดจากค่าเส้นผ่านศูนย์กลางที่ขนาดใหญ่ที่สุด ของชิ้นงาน

| วัสดุธรรมชาติ | n  | $\bar{X}$ | S.D. |
|---------------|----|-----------|------|
| ใบตองเปียก    | 10 | 170.30    | 1.10 |
| กาบไผ่        | 10 | 165.60    | 0.80 |
| ใบสั๊ก        | 10 | 167.10    | 1.58 |
| กาบหมาก       | 10 | 166.00    | 1.00 |
| ใบตองแห้ง     | 10 | 168.10    | 2.07 |

จากตารางที่ 3 แสดงถึงผลการทดลองการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก, ใบตองแห้ง พบว่า ใบตองเปียก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 170.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 กาบไผ่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 165.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 ใบสั๊ก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 167.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 กาบหมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 166.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ใบตองแห้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 168.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 ดังนั้นวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิดพบว่ากาบไผ่มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางมีความคงที่

### สรุปผลการทดลอง

จากการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ผู้จัดวิจัยได้ทำการทดลองการอัดขึ้นรูปวัสดุธรรมชาติจากเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติโดยได้วัดประสิทธิภาพ

ทางด้านการขึ้นรูปว่าในส่วนของการคงตัวหลังการกดโดยเปรียบเทียบวัสดุแต่ละชนิดได้แก่ ใบตองเปียก, กาบไผ่, ใบสั๊ก, กาบหมาก, ใบตองแห้ง และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองได้แก่ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ 120 องศาเซลเซียส พบว่าเครื่องอัด ขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติใช้งานได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ชิ้นงานที่ได้จากการอัดขึ้นรูปมีการอัดขึ้นรูปที่มีประสิทธิภาพ การอัดขึ้นรูปแต่ละครั้งมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการอัดไม่เกิน  $\pm 6\%$  ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองการอัดขึ้นรูปของวัสดุและอุณหภูมิ ได้ดังนี้

1. การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง มีขนาดใหญ่สุดที่ 165 มิลลิเมตร จากวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ใบตองเปียก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 170.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 กาบไผ่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 165.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 ใบสั๊ก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 167.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 กาบหมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 166.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ใบตองแห้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 168.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 ดังนั้นวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิดพบว่ากาบไผ่ มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางคงที่ที่สุด จึงทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิทั้ง 4 อุณหภูมิ

## เอกสารอ้างอิง

นพดล จันทรลักษณ์, สมนึก วัฒนศรีกุล. (2555) การออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปภาชนะที่ทำจากเส้น

ใยธรรมชาติ, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

สมเกียรติ สุทธิยาพิพัฒน์ , ธมยันตี ประยูรพันธ์. (2563) การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบ

หมากเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มที่นำสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและเศรษฐกิจฐานราก, มหาวิทยาลัยนราธิวาส  
ราชนครินทร์

บริษัท อมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). (2519) ภาชนะทางเลือกใหม่ กิน-ดื่มได้อย่าง ปลอดภัย  
จากวัสดุธรรมชาติ, เข้าถึงเมื่อ ( 11 พฤษภาคม 2564), เข้าถึงได้จาก

(<https://www.baanlaesuan.com/124936/diy/eco-friendly-utensils/>)/top-stories/)

salika knowledge sharing space, (2561) เครื่องขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ใบไม้รักษ์โลก ลดขยะพิษพลาสติก

สร้างงานดีไซน์ เพิ่มรายได้จากการส่งออก, เข้าถึงเมื่อ (13 กันยายน 2561), เข้าถึงได้จาก

(<https://www.salika.co/2018/10/13/eco-friendly-plate-innovation/>)

Technologychaoban – เทคโนโลยีชาวบ้าน, (2560) ใบตองพิชิตแทนจากธรรมชาติ, เข้าถึงเมื่อ (11

กุมภาพันธ์ 2563), เข้าถึงได้จาก ([https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article\\_138906](https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_138906))

MGROnline Live, (2557) โอเคดีดี! ชาวบ้านศรีฐานทำถ้วยจานจากกาบไผ่ลดขยะ ขายให้นักท่องเที่ยว ก่อน  
ขึ้นภูกระดึง, เข้าถึงเมื่อ (15 กันยายน 2563), เข้าถึงได้จาก

(<https://mgronline.com/local/detail/9630000094314>)

Online newstime. (2560) นวัตกรรม”เครื่องขึ้นรูปจานและถ้วยใบไม้”แพ็คเก็จรักษ์โลกนำใบไม้มา

เพิ่มมูลค่า, เข้าถึงเมื่อ (12 กันยายน 2562), เข้าถึงได้จาก

(<https://www.onlinenewstime.com/นวัตกรรมเครื่องขึ้นรูป/top-stories/>)

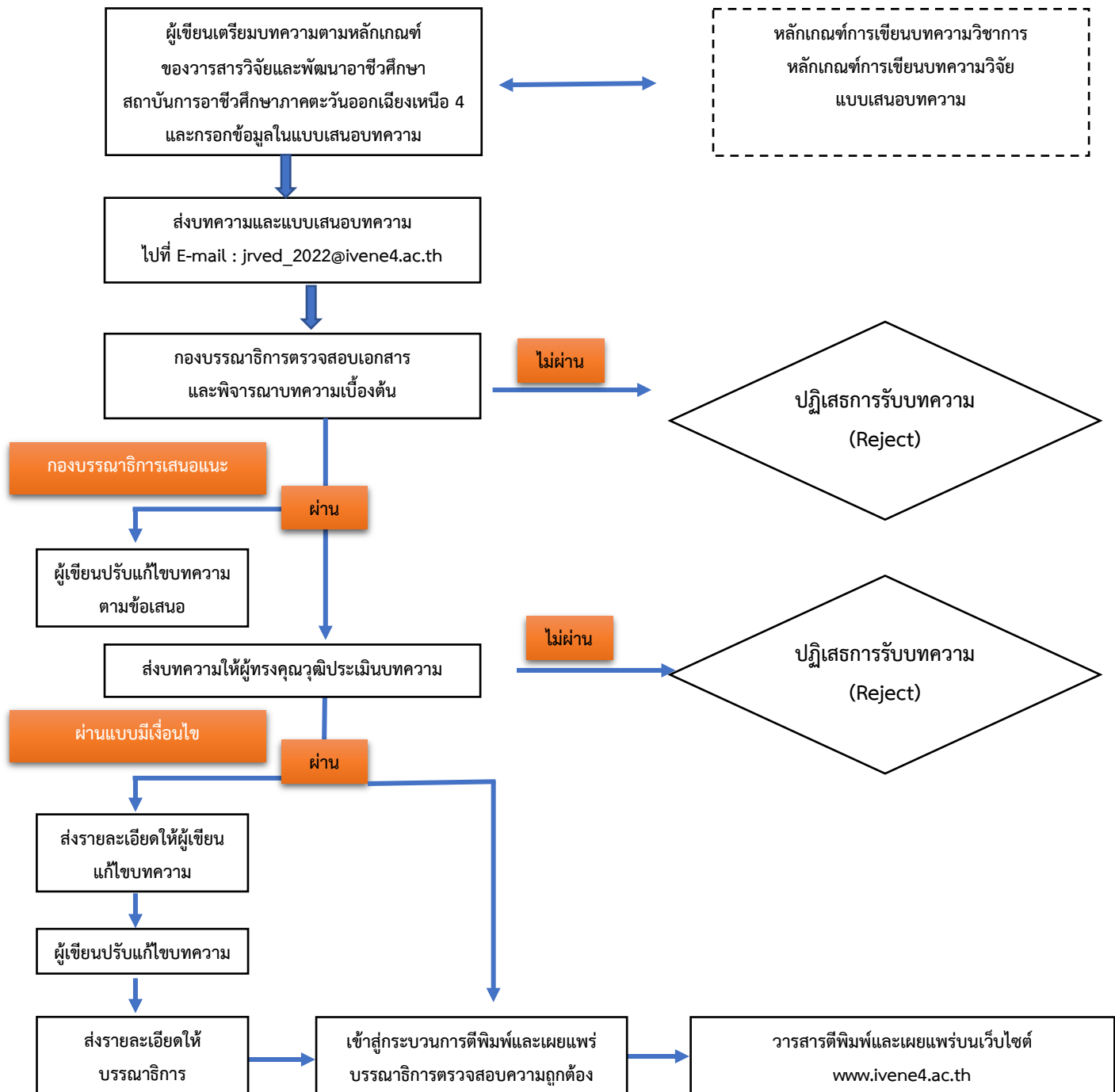
**ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (Peer Review)**  
**ประจำปี ที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2565**

|                              |                                                   |
|------------------------------|---------------------------------------------------|
| ผศ.ดร.จิรพัทธ์ คูเลิศตระกูล  | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ        |
| รศ.ดร.กัญฐณา ดิษฐ์แก้ว       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก              |
| ดร.ณัฐธินันท์ กীরติญาติานนท์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ |
| ผศ.ดร.ศุภชัย หอวิมานพร       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ        |
| ผศ.ดร.ศศิธร ชูแก้ว           | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ        |
| ผศ.ดร.ปราโมทย์ วีรานุกูล     | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร                 |
| ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง           | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ        |
| ผศ.ดร.ชนิษฐา หินอ่อน         | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ        |
| ดร.ณัฐ สุวรรณภูมิ            | โรงเรียนบ้านแก่งกบ                                |
| ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์           | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง    |
| ผศ.ดร.ณัดกิจ ศรีโชค          | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี                            |

# ขั้นตอนการส่งบทความตีพิมพ์วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4



## วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา (JRVED)

### Journal of Research and Vocational Education Development

เป็นวารสารวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ ความคิด ในสาขาวิชาเทคโนโลยีบัณฑิตและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
2. เผยแพร่ผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษาของสถาบันที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นสื่อกลางในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของสมาชิกและผู้สนใจ

มีกำหนดออกปีละ 2 ฉบับ (มกราคม - มิถุนายน และ กรกฎาคม - ธันวาคม)

#### Focus & Scope

**วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา** มีนโยบายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ที่นำไปสู่การพัฒนาการอาชีวศึกษา หรือการนำองค์ความรู้ด้านการอาชีวศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิจัย และนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสถานประกอบการชุมชน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ บริหารธุรกิจ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา

#### นโยบายพิจารณากลั่นกรองบทความ (Peer Review Process)

**วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา** ขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาส่งผลงานวิชาการเพื่อเสนอต่อกองบรรณาธิการวารสารได้พิจารณา เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในฉบับตีพิมพ์ ทางกองบรรณาธิการขอแจ้งนโยบายการกลั่นกรองบทความ (peer review process) มาให้ท่านทราบอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารอื่น
2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย สามคน ซึ่งกระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-blind peer review) และผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการ โดยจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ นับตั้งแต่วันที่ได้รับการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของกองบรรณาธิการถือเป็นที่สุด
3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่ จึงจะได้รับหนังสือตอบรับการตีพิมพ์
4. บทความจะได้รับพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 3 ท่านต่อ 1 บทความ

## คำแนะนำผู้เขียน

ทั้งนี้ผู้เขียนจะต้องไม่รายงานข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อมูลเท็จ หรือการปลอมแปลง บิดเบือน รวมไปถึงการตกแต่ง หรือ เลือกแสดงข้อมูลเฉพาะที่สอดคล้องกับข้อสรุป รวมทั้งทัศนคติและความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความในวารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความนั้น และไม่ถือเป็นทัศนคติและความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการวารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา **รวมทั้งผู้เขียนจะต้องคำนึงถึงจริยธรรมการวิจัย ไม่ละเมิดหรือคัดลอกผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง**

**ประกาศ** ผู้ใช้งานวารสารแก้ไขข้อมูลส่วนตัวในส่วน ชื่อ (ไม่ต้องมีคำนำหน้า) นามสกุล และชื่อเต็มพร้อมตำแหน่ง (ถ้ามี) ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย(ถ้ามี) ให้ถูกต้อง

<https://drive.google.com/.../1mses7-Rf-ivICXqyESpLgcxd-9.../view>

เพื่อแก้ไขปัญหาดังนี้

1. เพื่อไม่ให้ refference ซ้ำผิด เนื่องจากชื่อ เอาไว้อ้างอิงผู้ใช้ใส่ตำแหน่งเข้าไปทำให้ระบบเข้าใจผิดเป็นสองคน คะแนนก็แบ่งไป
2. เพื่อไม่ให้ google จำผิดๆ ผู้ใช้บางท่านชื่อผิด เมื่อ google ค้นหาและจำไว้แล้ว ถ้าต้องการเปลี่ยนเป็นชื่อที่ถูกต้อง นานมากกว่า google จะเปลี่ยนให้
3. จากข้อ 1 เพื่อให้จำนวนคะแนนสำหรับ refference ได้ถูกต้อง และข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกต้องด้วย

แบบฟอร์มส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา  
Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

E-mail : [jrved\\_2022@ivene4.ac.th](mailto:jrved_2022@ivene4.ac.th)

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย).....

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ).....

ชื่อผู้เขียน (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

☐ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้เป็นผลงานของข้าพเจ้าแต่เพียงผู้เดียว

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามชื่อที่ระบุ ดังนี้

ผู้เขียนร่วมที่ 1 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

ผู้เขียนร่วมที่ 2 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน

ลงชื่อ.....

(.....)

แบบประเมินบทความวิจัย  
เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา  
Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)  
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

ชื่อบทความ .....  
(ภาษาไทย) .....  
ชื่อบทความ .....  
(ภาษาอังกฤษ) .....

**ตอนที่ 1 การประเมินเชิงคุณภาพ**

**คำชี้แจง** ขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิเขียนข้อเสนอแนะลงในประเด็นดังต่อไปนี้ในประเด็นที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้เขียนบทความควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขบทความให้มีคุณภาพมากขึ้น

**1. ชื่อเรื่องภาษาไทย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกับสาระสำคัญของการวิจัย 2) การใช้คำศัพท์ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามศัพท์บัญญัติของแต่ละสาขาวิชา (discipline) 3) ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจนในแวดวงวิชาการและวิชาชีพ 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. ชื่อเรื่องภาษาไทย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกับชื่อเรื่องภาษาไทย 2) การใช้คำศัพท์ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามศัพท์บัญญัติของแต่ละสาขาวิชา (discipline) 3) ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจนในแวดวงวิชาการและวิชาชีพ 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. บทคัดย่อภาษาไทยและคำสำคัญ (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครอบคลุมสาระสำคัญของบทคัดย่อเกี่ยวกับ  
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประชากรกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย 2) กำหนดคำสำคัญ  
สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย 3) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. บทคัดย่อภาษาอังกฤษและคำสำคัญ (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครอบคลุมสาระสำคัญของบทคัดย่อเกี่ยวกับ  
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประชากรกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย 2) กำหนดคำสำคัญ  
สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย 3) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) การมีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัย 2) ความชัดเจน  
ของปัญหาการวิจัย 3) ความชัดเจนของแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็น  
ของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**6. วัตถุประสงค์การวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) สอดคล้องกับปัญหาวิจัย 2) ความสำเร็จชัดเจนและนำไปสู่  
การกำหนดระเบียบวิธีวิจัย 3) ไม่ละเมิดสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของกลุ่มตัวอย่าง  
4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**7. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1)การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) ความทันสมัยของ  
วรรณกรรม 3) การอ้างอิงวรรณกรรม 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**8. ขอบเขตการวิจัย**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสำเร็จของการกำหนดขอบเขตการวิจัย 2) ความสำเร็จ  
ของการกำหนดเนื้อหาการวิจัย 3) ความสำเร็จของตัวแปร 4) ความสำเร็จของสถานที่และเวลา  
5) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. วิธีดำเนินการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความชัดเจนของการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
2) ความชัดเจนของเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล 3) ความชัดเจนของการเก็บรวบรวมข้อมูล  
4) ความชัดเจนของการวิเคราะห์ข้อมูล 5) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ผลการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกันระหว่างผลการวิจัยกับวัตถุประสงค์การวิจัย  
2) ความชัดเจนในการนำเสนอผลการวิจัย 3) ความเป็นระบบของการนำเสนอผลการวิจัย  
4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัยข้อเสนอแนะการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครบถ้วนของประเด็นการอภิปรายผลกับผลการวิจัย  
2) การนำเสนอ ทฤษฎี และผลการวิจัยต่างๆ มาสนับสนุนการอภิปราย 3) ความเชื่อมโยงของข้อเสนอแนะกับผลการวิจัย 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) การอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่เป็นแหล่งปฐมภูมิ 2) การอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ 3) ความครบถ้วนของรายการอ้างอิงท้ายบทความ 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

## ตอนที่ 2 การประเมินเชิงปริมาณ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพในแต่ละรายการประเมิน

| ข้อที่ | รายการประเมิน                                     | ระดับผลการประเมิน |     |         |      |            |
|--------|---------------------------------------------------|-------------------|-----|---------|------|------------|
|        |                                                   | มากที่สุด         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1      | ชื่อเรื่องภาษาไทย                                 |                   |     |         |      |            |
| 2      | ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ                              |                   |     |         |      |            |
| 3      | บทคัดย่อภาษาไทยและคำสำคัญ                         |                   |     |         |      |            |
| 4      | บทคัดย่อภาษาอังกฤษและคำสำคัญ                      |                   |     |         |      |            |
| 5      | บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา               |                   |     |         |      |            |
| 6      | วัตถุประสงค์ของการวิจัย                           |                   |     |         |      |            |
| 7      | วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง                             |                   |     |         |      |            |
| 8      | ขอบเขตการวิจัย                                    |                   |     |         |      |            |
| 9      | วิธีดำเนินการวิจัย                                |                   |     |         |      |            |
| 10     | ผลการวิจัย                                        |                   |     |         |      |            |
| 11     | สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย/<br>ข้อเสนอแนะการวิจัย |                   |     |         |      |            |
| 12     | บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง                          |                   |     |         |      |            |

### ผลการประเมินบทความวิจัย

- |                                              |                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Accept Submission   | รับตีพิมพ์บทความโดยไม่ต้องแก้ไข                                 |
| <input type="checkbox"/> Revision Required   | ให้ผู้แต่งแก้ไขโดยให้บรรณาธิการพิจารณาต่อ                       |
| <input type="checkbox"/> Resubmit for Review | ให้ผู้แต่งแก้ไขโดยผู้ประเมินบทความขอให้ส่งกลับมาพิจารณาอีกครั้ง |
| <input type="checkbox"/> Resubmit Elsewhere  | ให้ผู้แต่งส่งบทความไปยังวารสารอื่น                              |
| <input type="checkbox"/> Decline Submission  | ไม่รับตีพิมพ์                                                   |

ลงชื่อ..... ผู้ทรงคุณวุฒิ  
(.....)  
วันที่.....

# รวมสินไทยแทรกเตอร์

รถแทรกเตอร์ ยันมาร์ รถเกี่ยวข้าว รถขุด

หน่วยรถบริการ-อะไหล่ครบ สาขา จ. อุบล จ. ศรีสะเกษ ทั้ง 10 สาขา



Solis Xtra26



Vio23-6 PREMIUM RED



YANMAR EF494T



# สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

## Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



### สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Tel : 045-210-691 Website : [www.ivene4.ac.th](http://www.ivene4.ac.th)