



พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP
สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Development of the Basic Mechanical Tool Skill Practical Set in Cutting,
Grinding, and Drilling with the MIAP Model Teaching Procedure
for the Vocational Certificate Students

Received: February 7, 2020

Revised: March 31, 2020

Accepted: April 3, 2020

ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ *

Chalongwut Srithongboriboon

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ ด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 22 คน ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติ มีค่าเท่ากับ 81.02/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 0.7112 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้น 0.7112 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ($\mu=4.34$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ($\sigma=0.28$)

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะปฏิบัติ/ กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP

Abstract

This research has the objectives in (1) Finding the efficiency of basic mechanical tool skill practical set in cutting, grinding, and drilling with the MIAP model teaching procedure for the vocational certificate students with the efficiency following the criteria of 80/80, (2) studying the index value of efficiency and effectiveness in learning of the vocational certificate students with

* ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท

Teacher, Phraputthabat Municipal Vocational College, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: ton_8844@hotmail.com



.....
the skill practical set of MIAP model teaching procedure, (3) studying the satisfaction of students studying with the skill practical set of MIAP model teaching procedure. The research population consists of 22 samples from Phraphutthabab Municipal Vocational College, Program in Electric Power. The research results reveal that the efficiency equaling to 81.02/80.08 with the efficiency following the criteria of 80/80. The index value of efficiency in learning of the vocational certificate students equals to 0.7112 signifying the students having the development in knowledge and practical skills increasing by 0.7112 or calculated as 71.12% and the satisfaction of students studying with the basic mechanical tool skill practical set equaling to 4.34 ($\mu=4.34$). The standard deviation equals to 0.28 ($\sigma=0.28$).

Keywords: Skill Practical Set/ MIAP Model Teaching Procedure

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคนสร้างสังคมและสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนา กำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ในกระแสการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาคและของโลก ควบคู่กับการธำรงรักษาอัตลักษณ์ของประเทศ ในส่วนของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนไทยให้มีทักษะความรู้ความสามารถและ สมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งในปัจจุบัน สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017: 45)

ทั้งนี้ปัญหาของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่แม้จะมีนโยบาย การปฏิรูปทั้งวิธีเรียนและวิธีสอนก็ตาม แต่เนื่องจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดใหม่ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น อีกทั้งการได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการสอนต่าง ๆ ยังมีการอบรมค่อนข้าง น้อย ดังที่ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007: 35) ได้กล่าวไว้ ซึ่งสอดคล้องกับนักวิชาการหลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (Khoktrakun, 2004: 4) พบว่า การเรียน การสอนจึงเป็นแบบต่างคนต่างคิด ไม่มีรูปแบบหรือระบบที่เป็นมาตรฐาน นอกจากนี้ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (Sinlarat, 2006: 13) ได้กล่าวว่าการที่ผู้สอนไม่ได้ใช้กระบวนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างจริงจัง ย่อมทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการฝึกทักษะและกระบวนการคิด เพื่อใช้ในการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ ซึ่งจะ นำไปสู่การปฏิบัติได้ด้วยตนเอง อันเป็นการเสริมสร้างพัฒนาการทางความคิดและทักษะการปฏิบัติแก่ผู้เรียน ให้สามารถนำไปใช้ในการคิดค้นนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างเรียน เพื่อการก้าวสู่การเป็น วัฒนธรรมการผลิต (Producing Culture) และเพื่อการทำงานในอนาคตได้ต่อไป โดยสำนักงานเลขาธิการสภา



.....
การศึกษารายงานว่าแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม โดยเฉพาะด้านการผลิตมีความต้องการกำลังคนในระดับช่างเทคนิค
ช่างฝีมือแต่ผู้จบการศึกษาใหม่ที่สามารถทำงานได้ตรงกับลักษณะงานนั้นมีน้อย สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
(Office of the Education Council, 2004: ข-ค) จึงควรมีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนรู้
ของผู้เรียนที่ให้ผู้สอนได้มีการสอนอย่างเป็นขั้นตอนและผู้เรียนได้ฝึกทักษะสำคัญในระหว่างการเรียน

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความพร้อม มีความสนใจ มีความตั้งใจ เมื่อได้รับงานใหม่
ที่ไม่เคยทำได้มาก่อนจะทำให้ผู้เรียนพบปัญหาและสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษาเพื่อนำไป
แก้ปัญหานั้น ซึ่งกระบวนการนี้จะเองจะเป็นเหตุให้ผู้เรียนต้องการศึกษาหาข้อมูล หาวิธีการที่จะแก้ปัญหานั้นอย่างไร
และจะนำข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้นไปใช้แก้ปัญหานั้น หากพิสูจน์ทราบได้ว่าสามารถใช้แก้ปัญหานั้นได้ ผู้เรียนก็จะเกิด
การเรียนรู้ในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะมีการเรียนรู้ต้องผ่าน กระบวนการ 4 ขั้น คือ (1) ขั้นสนใจเรียน
(2) ขั้นศึกษาข้อมูล (3) ขั้นพยายามฝึกหัดและ (4) ขั้นสำเร็จผล ซึ่งเป็นไปตามหลักการจัดการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการ MIAP ของ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (Sirisukphaibun, 2006: 2) สอดคล้องกับวิจัยของ ทักษพร เชื้อสา
(Chueasa, 2016: 53) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลวิชาหลักการ
ตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ใช้การสอนแบบ MIAP พบว่า นักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ใช้การสอนแบบ MIAP มีความสามารถในการให้เหตุผลทางการเรียนวิชาหลักการตลาด
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอน MIAP ที่มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสนใจเรียน
(2) ขั้นศึกษาข้อมูล (3) ขั้นพยายามฝึกหัดและ (4) ขั้นสำเร็จผล จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยแสดงพฤติกรรม
ใหม่ที่ได้รับจากสถานการณ์ของกระบวนการและสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อม

ชุดฝึกทักษะปฏิบัติเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการศึกษาเป็นคู่มือการ
ลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ผู้เรียนเกิดการการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำ
ในการใช้ชุดฝึก แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน ดังที่ ศันสนีย์ วิชาโรจน์
(Wicharote, 2016: 36) ได้กล่าวไว้ จากแนวการจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้นควรนำรูปแบบ
วิธี กิจกรรม หลักการ แนวทางการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เนื้อหาที่สอนและหลักสูตร เพื่อให้
ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ในการจัดการเรียน
การสอนในรายวิชาเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติ ที่เป็นไปตามการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับงานวิจัย
ของ พรดา บุตรวงศ์ (Butrwong, 2014: 53) วิจัยเรื่องชุดปฏิบัติการเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม วิทยาลัยเทคนิค
คูเมือง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม
วิทยาลัยเทคนิคคูเมือง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน
พบว่า คะแนนการทดสอบใบงานแต่ละใบงานมีคะแนนเฉลี่ย 42.22 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน มีประสิทธิภาพ
เท่ากับ 84.44 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องมือกล
เบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ โดยสร้างนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน
เป็นชุดฝึกทักษะปฏิบัติ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ครูผู้สอน
ในการจัดการเรียนการสอน รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาการฝึกทักษะปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้



.....
ตามลำดับขั้นและทบทวนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ส่วนประกอบ การใช้และการบำรุงรักษา
เครื่องมือกล โดยใช้สื่อการสอนที่ สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน
เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพตามการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัดงานเจียรระโน และ
งานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาล
พระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง
งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ
ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผู้เรียนมีการเรียนรู้เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ เพิ่มขึ้น หลังจากเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ
ปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพที่พัฒนาขึ้น
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ด้วยกระบวนการสอน
รูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้า
กำลัง วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 22 คน
2. ตัวแปรในการวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรต้นในการวิจัยครั้งนี้ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง
งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ
 - 2.2 ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2.1 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่ได้เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกล
เบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP



2.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกทักษะ
ปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP

3. ระยะเวลาในการดำเนินการสอน จำนวน 32 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2562
ถึงวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2562

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ในครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับเอกสารงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหา
และความต้องการในการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ดังนี้

1.1.1 ศึกษาความต้องการในการจัดการเรียนการสอนในสาขาเทคนิคพื้นฐานของผู้ปกครอง
ผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้อง
(IOC) ของคำถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน นำไปสัมภาษณ์ผู้ปกครองของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตร
วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 คน สัมภาษณ์ผู้ปกครอง
ในวันที่ 25-28 มีนาคม พ.ศ. 2562 พบว่า ผู้ปกครองของผู้เรียนในสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้
ทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับงานช่าง เช่น งานตัด งานเจาะ งานเชื่อมไฟฟ้า งานกลึง งานไฟฟ้าเบื้องต้น ทางด้าน ความ
ประพฤติของผู้เรียนควรมีวินัย มีความรับผิดชอบและสามารถเรียนจบการศึกษา มีงานทำและประกอบอาชีพ
เลี้ยงดูตัวเองได้

1.1.2 ศึกษาความต้องการของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท โดยใช้แบบสัมภาษณ์ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของคำถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำไปสัมภาษณ์ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ในวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2562 พบว่า ผู้เรียนสาขาวิชาไฟฟ้ากำลังมีความ
ต้องการให้ผู้สอนเน้นการสอนปฏิบัติมากกว่าสอนทฤษฎี โดยใช้สื่อและเครื่องมือที่เป็นของจริงหรือรูปธรรมและ
สามารถสัมผัสได้

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยทำการคัดเลือก วิชาที่ใช้
ในการจัดทำชุดฝึกทักษะปฏิบัติ โดยเลือกจากวิชาที่เน้นการสอนทักษะปฏิบัติให้กับผู้เรียนและเป็นวิชาที่เปิดสอน
ในแผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน คือ รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 เนื่องจากเป็นรายวิชา
ที่เน้นการเรียนการสอนปฏิบัติและผู้วิจัยมีประสบการณ์สอนมาแล้ว 10 ปี เมื่อคัดเลือกรายวิชาได้แล้ว ผู้วิจัย
กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หน่วย
การเรียนรู้ เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และหัวข้อเรื่อง ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา
และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ได้ 7 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ความปลอดภัยในงาน
เครื่องมือกลเบื้องต้น 2) เลื่อยกลและงานเลื่อยกล 3) เครื่องเจียรไนแบบลับคมตัดและงานลับคมตัด



.....
4) เครื่องเจาะและงานเจาะรู 5) งานคว้านละเอียด 6) เครื่องกลึงและงานกลึง 7) เครื่องไสและงานไส
จากหัวข้อเรื่องที่กำหนดขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกหัวข้อเรื่อง เลื่อยกลและงานเลื่อยกล เครื่องเจียรไนแบบลับคมตัดและ
งานลับคมตัด เครื่องเจาะและงานเจาะรูในการทำชุดฝึกทักษะปฏิบัติ

1.3 กำหนดรายละเอียดเนื้อหาของหัวข้อเรื่องและประเมินความสำคัญ ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อเนื้อหา
และความรู้ที่ต้องการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง โดยกำหนดแหล่งที่มาและเวลาการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนจากหลักสูตร (A) จำนวน 7 หัวข้อเรื่อง ตำรา (B) จำนวน 16 หัวข้อเรื่องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน
9 หัวข้อเรื่อง จากประสบการณ์ด้วยตนเองจำนวน 16 หัวข้อเรื่อง ใช้เวลาในการสอน รวมทั้งหมด 32 ชั่วโมง ทุกหัวข้อ
ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแหล่งที่มาของเนื้อหาของหัวข้อเรื่องและเวลาในการจัดการเรียน
การสอนจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้หัวข้อเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ นำมากำหนดเป็น
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรม ที่สามารถ วัดพฤติกรรมนั้นได้ ได้แก่
อธิบาย แสดงและปฏิบัติ จากนั้นทำการประเมินความสำคัญตามระดับทักษะทางสติปัญญา 3 ระดับได้แก่ การ
พินิจความรู้ (R) การประยุกต์ความรู้ (A) การส่งถ่ายความรู้ (T) และระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (I) ทำได้ตามแบบ
(C) ทำได้ด้วยความถูกต้อง (A) ทำได้ด้วยความชำนาญ ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมดจำนวน 26 ข้อ

1.5 วิเคราะห์ทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยการนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด เรื่อง
งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ นำมาวิเคราะห์ลักษณะของทักษะที่เกิดกับผู้เรียนเปรียบเทียบกับ
กับทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (3R 8C) ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของวิเคราะห์
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (3R 8C) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

1.6 ทำการวิเคราะห์หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง
งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะโดยแบ่งหัวข้อความสอดคล้องตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ดังนี้
ลักษณะกิจกรรม ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันที่ดี เงื่อนไขความรู้ เงื่อนไขคุณธรรม นำไปสู่การอยู่
อย่างพอเพียงสมดุล และพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ด้านวัตถุ ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม
ด้านวัฒนธรรม เพื่อให้ดำเนินการสอนที่นำไปสู่ผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผ่านการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

1.7 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสอนรูปแบบ
MAIP เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่าประสิทธิภาพ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่าดัชนีประสิทธิผล เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ งานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 สร้างชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน
และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย
คำชี้แจงการใช้ของครูและผู้เรียน แผนการเรียนรู้ ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบท้ายหน่วย
การเรียนรู้ แบบทดสอบปฏิบัติ เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ การใช้เวลาเรียน เรื่อง งานตัด งานเจียรไน



.....
และงานเจาะ รวมเวลาเรียน 32 ชั่วโมง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 16 หัวข้อเรื่อง ดังนี้ หน่วยที่ 1 มีดังนี้ 1) ชนิด
หน้าที่ ส่วนประกอบหลักและหลักการทำงานของเลื่อยกล 2) การใช้เลื่อยกล 3) การบำรุงรักษาเลื่อยกล
4) ความปลอดภัยในการใช้เลื่อยกล หน่วยที่ 2 มีดังนี้ 1) ชนิด ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องเจียรไนแบบ
ลับคมตัด 2) การบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนแบบลับคมตัด 3) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเจียรไนแบบลับคมตัด
4) เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบงานเจียรไนเบื้องต้น 5) มีดกลึง 6) มีดไส หน่วยที่ 3 มีดังนี้ 1) ความหมาย
ชนิด ส่วนประกอบ หลักการทำงานของเครื่องเจาะ 2) การบำรุงรักษาเครื่องเจาะ 3) ความปลอดภัยในการใช้
เครื่องเจาะ 4) ส่วนประกอบ ประเภท การบอกขนาดของส่วนประกอบ 5) ความเร็วตัดและความเร็วรอบของ
ดอกสว่าน 6) การลับดอกสว่าน

2.2 วางแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดเนื้อหาวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น
เรื่องงานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ รวมถึงประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย เพื่อกำหนดเป็นลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและ
ประเมินผล การจัดทำแผนการสอนประกอบด้วย 1) คำอธิบายแผนการสอนด้านบนของหน้า 2) หัวเรื่อง
3) สารสำคัญ 4) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 5) เนื้อหาสาระ 6) กิจกรรมการเรียนการสอน 7) สื่อการเรียนการสอน
8) การวัดผลประเมินผล 9) งานที่ได้รับมอบหมาย 10) บันทึกหลังสอน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเป็น
แผนที่เน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะปฏิบัติงาน โดยใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติเป็นสื่อการเรียนการสอน ใช้ขั้นตอนหรือ
วิธีการสอนด้วยกระบวนการรูปแบบ MIAP

2.3 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

2.3.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัด
การเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนรูปแบบ MIAP ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญมีต่อ
แผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.31

2.3.2 ผลประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติ
ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีต่อการตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง
งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16

2.4 แบบทดสอบปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ
เป็นแบบทดสอบปฏิบัติ สำหรับใช้ทดสอบหลังเรียนปฏิบัติกับกลุ่มทดลอง เป็นสังเกตการณ์ปฏิบัติงานในการให้
คะแนนแต่ละคะแนนมีการกำหนดไว้เป็นข้อ ๆ รวมทั้งหมด 50 คะแนน

2.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียรไน และ งานเจาะ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน สำหรับใช้
ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผ่านการประเมินคัดเลือกข้อสอบ มีค่า
ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบทดสอบทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้แล้ว เพื่อหาค่า
ความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่



.....
0.30 ถึง 0.60 นำผลคะแนนคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) สมนึก ภัทธิยธนี (Patthiyathani, 2003: 230-231) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ได้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

3. การทดลองหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP

3.1 นำชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ในวันที่ 1-5 เมษายน พ.ศ. 2562 จำนวน 32 ชั่วโมง กับผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสระบุรี ที่ยังไม่เคยเรียน วิชางานเครื่องมือกล จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำใบงานและแบบทดสอบปฏิบัติกับคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า ค่าประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เมื่อหาค่า E_1/E_2 ได้เท่ากับ 80.07/79.17

3.2 นำชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ในวันที่ 22-26 เมษายน พ.ศ. 2562 จำนวน 32 ชั่วโมง โดยนำชุดฝึกทักษะปฏิบัติ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ที่ได้ ปรับปรุงแก้ไขเรื่องขั้นตอนการเรียนการสอนไปทดสอบกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพสระบุรี ที่ยังไม่เคยเรียนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยเลือกจากผู้เรียน จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนเก่งจำนวน 3 คน ปานกลางจำนวน 3 คน และอ่อนจำนวน 3 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จาก การทำใบงานและแบบทดสอบปฏิบัติกับคะแนนการทดสอบหลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำใบงานและ แบบทดสอบปฏิบัติกับคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า เมื่อหาค่า E_1/E_2 ได้เท่ากับ 81.04/80.28

3.3 นำชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ที่ได้แก้ไขเรื่องคำและรูปภาพให้เหมาะสมโดยไปทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนาม (1:100) ในช่วง ปิดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ในวันที่ 2-10 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 จำนวน 32 ชั่วโมง ไปทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสระบุรี จำนวน 30 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำใบงาน แบบทดสอบปฏิบัติ และคะแนนการทดสอบหลังเรียนกับ คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่า ค่าประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เมื่อหาค่า E_1/E_2 ได้เท่ากับ 81.02/80.08

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่ จำนวน 1 ฉบับ และ 3) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

5. แบบแผนการวิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (Saiyos, 1995: 248-249)



ตารางที่ 1 แบบแผนการใช้ชุดการสอน แบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน วิธีการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่สร้างขึ้น

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

6. ขั้นตอนทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

6.1 นำชุดฝึกทักษะปฏิบัติไปทดลองใช้กับประชากรตัวอย่าง

6.2 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการปฐมนิเทศ จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ

6.5 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

7. นำผลจากการทดลองนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังนี้

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (Brahmawon, 2013: 7-15)

7.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียน โดยใช้วิธี ของ เผชญ กิจระการและสมนึก ภัททิยธนี (Kitrakarn and Phatthiyathani, 2002: 30-36)

7.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (Saiyos, 1995: 79)

ผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



.....
ตารางที่ 2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น
เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามเกณฑ์ 80/80

การจัดการเรียนรู้	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	30	10,938	450	81.02
หลังเรียน	30	961	40	80.08

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลคะแนนระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 81.02 และการทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.08 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02/80.08
ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง
งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น
เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบ หลังเรียน	ค่าดัชนี ประสิทธิผล
22	40	274	705	0.7112

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
นำมาคำนวณหาค่าดัชนี โดยมีผลค่าดัชนีประสิทธิผลในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติเท่ากับ
0.7112 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7112 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกล
เบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แสดงดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

ข้อที่	รายการความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความความคิดเห็น (พอใจ)
1	รูปแบบการเรียนการสอน	4.47	0.26	มาก
2	ด้านใบเนื้อหา	4.42	0.29	มาก
3	ด้านใบความรู้	4.55	0.25	มากที่สุด
4	ด้านใบงาน	4.46	0.26	มาก
5	ด้านการวัดประเมินผล	3.79	0.35	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.34	0.28	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชา
งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับ
ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34 โดยผู้เรียน
มีความพึงพอใจกับด้านใบความรู้มากที่สุด ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 รองลงมา
ผู้เรียน พึงพอใจในรูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47
รองลงมาผู้เรียนพึงพอใจในด้านใบงาน โดยผู้เรียนความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.46 รองลงมา
ผู้เรียนพึงพอใจในด้านใบเนื้อหา โดยผู้เรียนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 สุดท้ายผู้เรียน
มีพึงพอใจในการวัดและประเมินผล (แบบทดสอบ) โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม
เท่ากับ 3.79

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน
และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02 /80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียน
มีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ ทางด้านการปฏิบัติ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนมีลำดับขั้นตอน
ตามกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ที่มีสื่อการสอนเน้นทักษะในการปฏิบัติงานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ
เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาล
พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด
งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7112 หมายถึง ผู้เรียนมีการพัฒนาด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ เพิ่มขึ้น 0.7112 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12 ดังจะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

3. ผลการสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ผู้เรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้ในกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติงานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ สามารถใช้ทักษะปฏิบัติในการทำกิจกรรมปฏิบัติงานตัด งานเจียระไน และงานเจาะได้ อย่างเต็มที่ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนั้นยังมีสื่อการเรียน การสอนที่มีความเหมาะสมทั้งใบเนื้อหา ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบปฏิบัติแบบทดสอบหลังเรียน มีคุณภาพในระดับดีเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 81.02/80.08 หมายความว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย จากใบงานและแบบทดสอบ ภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 81.02 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ทางด้านการ ปฏิบัติ อาจเป็นเพราะ ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และ งานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเริ่มจาก ขั้นตอนจากการศึกษาปัญหาของผู้เรียนแล้วจึงศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ มีการวิเคราะห์เนื้อหาและ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดทำแผนการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้สร้างตามขั้นตอนของ นักการศึกษาอย่างเป็นระบบมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน หลังจากสร้างเสร็จแล้วนำไปหา ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติ แบบเดี่ยว (1:1) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.07/79.17 หลังจากนั้นนำมา ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.04/80.28 หลังจากนั้น นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02/80.08 เป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ทำให้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน



.....
และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสามารถที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เป็นไปตามขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะปฏิบัติและผู้วิจัยใช้กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP โดยนำเอาขั้นตอนการเรียนการสอนของ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (Sirisukphaibun, 2006: 2) ที่มี 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้น M (Motivation) ขั้นสนใจปัญหา คือการจูงใจผู้เรียนเป็นขั้นที่ต้องมีการเตรียมการทุกอย่างเป็นอย่างดี นำผู้เรียนเข้าสู่หัวเรื่องตามวัตถุประสงค์ได้ชัดเจน ใช้สื่อประกอบกับเทคนิคการถามช่วยดึงความสนใจ ให้มากที่สุด ใช้เวลาจะทัดรับอย่างเหมาะสมพยายามให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้มีส่วนร่วม การสรุปใจ ต้องทำให้ได้อย่างเหมาะสมตรงประเด็นที่จะนำผู้เรียนศึกษาในเนื้อหาสาระต่อไป (2) ขั้น I (Information) ขั้นศึกษาข้อมูลเป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับเนื้อหาสาระ ให้ผู้เรียนอ่านจากตำราเรียนรู้ด้วยตัวเอง เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ควรจะได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ใช้อุปกรณ์ช่วยสอนและวางขั้นตอนในการให้เนื้อหาจากน้อยไปมาก ง่ายไปยากและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (3) ขั้น A (Application) ขั้นนำข้อมูลมาทดลองใช้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดสอบความสามารถภายหลังผ่านการรับเนื้อหาสาระว่าเขามีการรับเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด มีความเข้าใจเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด ก่อให้เกิดการตรวจปรับเนื้อหาในส่วนที่ผู้เรียนยังรับเนื้อหาไม่ได้ ช่อมเสริมให้สมบูรณ์และถูกต้อง ช่วยลดภาวะการอึดตัวในการรับเนื้อหา ทำให้รับปริมาณเนื้อหาได้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประชิต พรหมสุวรรณ (Phromsuwan, 2017: 118) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยสรุปทั้งด้านการออกแบบและด้านการนำชุดฝึกไปใช้สอนมีค่าเฉลี่ย 4.63 อยู่ในเกณฑ์ 4.51-5.00 ระดับคุณภาพ

2. การศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ผู้วิจัยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเท่ากับ 0.7112 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.7112 หรือ คิดเป็นร้อยละ 71.12 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 การวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ที่ใช้สื่อการเรียนการสอนเน้นทักษะปฏิบัติ มีขั้นตอนและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทักษพร เชื้อสา (Chueasa, 2016: 78-79) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลวิชาหลักการตลาด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ใช้การสอนแบบ MIAP พบว่า นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ใช้การสอนแบบ MIAP มีความสามารถในการให้เหตุผลทางการเรียน วิชาหลักการตลาด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศกร กนกนิตยอนันต์ (Kanoknitanan, 2015: 115) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างชุดฝึกอบรมแบบ MIAP ร่วมกับเทคโนโลยีผสมผสานความจริง เรื่อง การใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางฝึกอบรมของผู้เข้าอบรมมีคะแนนก่อนฝึกอบรมเฉลี่ยเท่ากับ 9.68 คะแนน มีคะแนนหลังฝึกอบรมเฉลี่ย 25.30 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผล คะแนนสอบ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชา
งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับ
ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม
เท่ากับ 4.34 โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจกับด้านใบความรู้มากที่สุด ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย
รวมเท่ากับ 4.55 รองลงมาผู้เรียน พึงพอใจในรูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจ อยู่ใน
ระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 รองลงมาผู้เรียนพึงพอใจในด้านใบงาน โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ
มาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.46 รองลงมาผู้เรียนพึงพอใจในด้านใบเนื้อหา โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 สุดท้ายผู้เรียนมีพึงพอใจในด้านการวัดและประเมินผล (แบบทดสอบ) โดยผู้เรียนมีความ
พึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.79 ภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชา
งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน ตัดงาน
เจียระไน และงานเจาะด้วยตนเองที่ได้ความรู้และขั้นตอนการปฏิบัติจากชุดฝึกทักษะปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้
กระบวนการ MIAP สามารถบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับ ดิน ชาร์ แลท (Tin, 2017:
บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน e-learning รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรมด้วยการเรียนการสอน
แบบ MIAP ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนและหลักสูตร e-learning ถือเป็นเครื่องมือการสอนที่สำคัญสำหรับ
รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตร e-learning โดยใช้วิธี
การเรียนการสอนแบบ MIAP ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทวาย พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต (E1) และ
ประสิทธิภาพการผลิต (E2) เท่ากับ 89.31/89.00 และผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อคุณภาพหลักสูตรการเรียนการสอน
แบบ MIAP อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.37, S.D. = 0.54) สรุปได้ว่า หลักสูตร e-learning และวิธีการเรียนการสอน
แบบ MIAP นี้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและ
ซี ซิน ซู (Swe, 2017: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน e-learning รายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง 1
ด้วยการเรียนการสอนแบบ MIAP ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหลักสูตร e-learning E1/E2 เท่ากับ
91.58/9.14 ซึ่งมีค่ามาว่าเกณฑ์ 80/80 ผลคะแนนหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าผลก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของนักเรียนด้าน e-learning อยู่ในระดับดี สรุปด้วยหลักสูตร e-learning นี้
สามารถนำไปใช้ในการสอนรายวิชาทฤษฎีโครงสร้าง 1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้การเรียนสนุกสนาน
ยิ่งขึ้น ทั้งนี้ในอนาคตยังสามารถเพิ่มเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อเพิ่มผลการเรียนรู้ ของนักเรียนในห้องเรียนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

1. ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจในแต่ละเรื่องที่เขาอยาก อีกทั้งควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง
2. ควรนำวิธีการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะปฏิบัติ กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ไปใช้ทดลองกับผู้เรียน
ในรายวิชาปฏิบัติ เพราะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะปฏิบัติได้



References

- Brahmawong, C. (2013). “Developmental Testing of Media and Instructional Package”. **Silpakorn Educational Research Journal** 5(1): 7-20. [Online]. Retrieved March 10, 2019, from http://www.educ.su.ac.th/2013/images/stories/Silpakorn_Educational_Research_Journal_Vol5_No1.pdf.
- Butrwong, P. (2014). **Satellite Receiver Laboratory Set for Khumuang Technical College Under the Office of the Vocational Education Commission**. Master of Industrial Education Thesis Program in Electrical Communications Engineering Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang.
- Chueasa, T. (2016). **Learning Achievement and Ability to Reason on Marketings Principles of High Vocational Certificate Students Taught by MIAP and Heuristics Thinking**. Master of Education Program Thesis Program in Curriculum and Instruction Graduate School Dhonburi Rajabhat University.
- Kanoknitanan, P. (2015). **A Construct of the MIAP Trainting Toolkit for Using Laboratory via Augmented Reality Technology for Educational Communications and Technology Department, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut’s University of Technology Thonburi**. Master of Industrial Education Thesis Program in Technical Faculty Education and Technology King Mongkut's of Technology Thonburi University. (in Thai)
- Khoktrakun, S. (2004). **Educational Psychology**. 6th ed. Bangkok : Chulalongkorn University Press.
- Kitrakarn, P. and Phatthiyathani, S. (2002). “Analysis on the Efficiency of Media and Technology for Education”. **Journal of Educational Assessment of Mahasarakham University** 8(2): 30-36.
- Office of the Education Council. (2004). **Academic Conference on the Research of Educational Management**. Bangkok : Charoenphon Publishing and Cover Preparation.
- Office of the Education Council. (2007). **Approaches for the Distribution of Power in the Educational Administration and Management for the Education Area Commission and Academic Institutes according to the Ministerial Regulations determining the Criteria and Methods of the Distribution of Power in the Educational Administration and Management B.E. 2550**. Bangkok : The Agricultural Cooperative Federation of Thailand.



-
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). **National Economic and Social Development Plan No.22 B.E.2560-2564**. Bangkok: Prime Minister's Office.
- Patthiyathani, S. (2003). **Educational Measurement**. Kalasin : Prasarn Publishing.
- Phromsuwan, P. (2017). "Development of Practical Training Set for Gasoline Engine Electronic Control". **10th National Conference on Technical Education** 118-123.
- Saiyos, L. A. (1995). **Educational Research Technic**. Bangkok: Suwiriyasarn.
- Sinlarat, P. (2006). **Creative Education and Productivity**. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Sirisukphaibun, S. (2006). **Project of Teaching in the Technical Subject and MIAP Vocational Teaching Methods**. Bangkok: Mechanical Technology Education, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. (in Thai)
- Swe, S. S. (2017). **The Development of e-learning Course for Theory of Structure I by MIAP Teaching Method**. Master of Industrial Education Thesis Program in Civil Engineering and Education Faculty of Engineering announcement King Mongkut's of Technology North Bangkok University. (in Thai)
- Tin, Z.L. (2017). **Development of e-learning Course for Engineering Mechanics by MIAP Teaching Method**. Master of Industrial Education Thesis Program in Civil Engineering and Education Faculty of Engineering announcement King Mongkut's of Technology North Bangkok University. (in Thai)
- Wicharote, S. (2016). **Development of Learning Achievement on "Structure and Function of Flower Plant" of Mathayomsuksa 5 Student by using Inquiry Learning with Biology Package**. Master of Education Thesis Program in Curriculum Learning and Teaching Graduate School Mahasarakham University. (in Thai)