



ข้อตกลงในการพัฒนางานตามข้อตกลงในการพัฒนางาน (PA)  
เรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้เรื่องรับวิทยุ FM  
ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ "Project-Based Learning "

นางสาวจุฬาลักษณ์ บุงปัน  
นายเทวนาถ สุดใจ

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน  
สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2553 มาตรา 6 ได้กำหนดให้การจัดการศึกษามุ่งพัฒนาคคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ตลอดจนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการศึกษาไม่เพียงแต่ถ่ายทอดความรู้เชิงวิชาการเท่านั้น แต่ต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน ขณะเดียวกันพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ได้เน้นให้การจัดการอาชีวศึกษามีเป้าหมายในการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะทางวิชาชีพ สามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในลักษณะการเป็นผู้ปฏิบัติการหรือผู้ประกอบการอิสระ ตลอดจนสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงแผนการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งสร้างบุคลากรคุณภาพเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงมีนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและสมรรถนะด้านวิชาชีพที่แท้จริง โดยการจัดการเรียนการสอนต้องอาศัยกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่เหมาะสม รวมทั้งบูรณาการเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้สามารถปฏิบัติงานได้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ จากแนวทางดังกล่าว การพัฒนาทักษะของผู้เรียนในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ FM จึงมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ต้องอาศัยทั้งความรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติจริง การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ “Project-Based Learning” มาใช้ จะช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังสอดคล้องกับเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษา และนโยบายการอาชีวศึกษา ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ คุณธรรม และสมรรถนะในการประกอบอาชีพ ดังนั้น การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning” จึงมีความสำคัญ ทั้งในเชิงวิชาการและการปฏิบัติ เพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านทักษะวิชาชีพ และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและสังคมในปัจจุบันอย่างแท้จริง

ในอดีต เครื่องรับวิทยุ FM ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ช่วยยกระดับคุณภาพการกระจายเสียงจาก AM ที่มีเสียงไม่ชัดเจนและถูกรบกวนง่าย มาเป็นเสียงที่ใส ชัดเจน และมีความสมจริงมากขึ้น โดยเฉพาะการถ่ายทอดเสียงดนตรี จึงกลายเป็นสื่อหลักที่ผู้คนใช้รับฟังข่าวสาร รายการวิทยุ และ

ความบันเทิง วิทยุ FM ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการเผยแพร่ข้อมูลของรัฐ การโฆษณาเชิงพาณิชย์ และการเสริมสร้างความรู้แก่ประชาชน

การสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุเป็นนวัตกรรมสำคัญที่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์อย่างมาก ตั้งแต่ช่วงต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา การแพร่กระจายเสียงวิทยุได้เข้ามามีบทบาทเป็นสื่อมวลชนหลัก โดยในระยะแรกการกระจายเสียงนิยมใช้ระบบ แอมพลิจูดมอดูเลชัน (Amplitude Modulation: AM) เนื่องจากสามารถสร้างและรับสัญญาณได้ง่ายและครอบคลุมระยะไกล แต่ข้อจำกัดของ AM คือมีความไวต่อสัญญาณรบกวนสูง เสียงไม่คมชัด โดยเฉพาะเมื่อใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีการรบกวนจากธรรมชาติหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า

เพื่อตอบสนองต่อปัญหานี้ ในปี ค.ศ. 1933 เอ็ดวิน ฮาวเวิร์ด อาร์มสตรอง (Edwin H. Armstrong) ได้คิดค้นระบบ ความถี่มอดูเลชัน (Frequency Modulation: FM) โดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลง “ความถี่” ของคลื่นพาหะตามสัญญาณเสียงหรือข้อมูลที่ต้องการส่ง แทนที่จะเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดเหมือน AM วิธีนี้ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อสัญญาณรบกวน ทำให้คุณภาพเสียงที่ส่งและรับมีความคมชัดมากขึ้น จนถือได้ว่าเป็นการปฏิวัติวงการกระจายเสียงครั้งใหญ่

เครื่องรับวิทยุ FM ได้ถูกพัฒนาขึ้นและเริ่มใช้งานจริงเชิงพาณิชย์ในช่วงทศวรรษ 1940–1950 โดยเฉพาะในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งใช้สำหรับกระจายเสียงเพลงและรายการบันเทิงที่ต้องการคุณภาพเสียงสูง ต่อมาในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ได้มีการจัดสรรย่านความถี่ 88–108 MHz สำหรับการแพร่กระจายเสียง FM ตามข้อกำหนดของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ทำให้เกิดมาตรฐานที่ใช้ร่วมกันทั่วโลก และทำให้เครื่องรับวิทยุ FM สามารถใช้งานได้อย่างแพร่หลาย

แม้ว่าในยุคปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีการสื่อสารที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต สมาร์ทโฟน และแพลตฟอร์มดิจิทัลต่าง ๆ แต่เครื่องรับวิทยุ FM ยังคงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจาก

1. เข้าถึงง่ายและต้นทุนต่ำ – ประชาชนสามารถหาซื้อและใช้งานได้โดยไม่ต้องพึ่งพาเครือข่ายดิจิทัล
2. คุณภาพเสียงดีและเสถียร – เหมาะกับการกระจายเสียงเพลงและรายการสดที่ต้องการความชัดเจน
3. การสื่อสารยามฉุกเฉิน – ใช้เป็นสื่อสารสำรองเมื่อระบบโทรศัพท์หรืออินเทอร์เน็ตล้มเหลว เช่น ระหว่างเกิดภัยพิบัติ
4. การศึกษาพื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสาร – หลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM ยังคงถูกนำไปสอนและใช้เป็นพื้นฐานสำหรับพัฒนาเทคโนโลยีไร้สายสมัยใหม่ เช่น วิทยุสื่อสาร ระบบการบิน และเครือข่ายสื่อสารดิจิทัล

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เครื่องรับวิทยุ FM เป็นทั้ง สัญลักษณ์ของพัฒนาการทางการสื่อสาร และ สื่อมวลชนที่ยังคงความสำคัญ แม้โลกจะก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลแล้วก็ตาม เพราะนอกจากจะมีบทบาทในการกระจายข่าวสารและความบันเทิงแล้ว ยังเป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีความมั่นคงและเชื่อถือได้ในยามวิกฤติ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และต่อยอดเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในอนาคต เหตุนี้การทำวิจัยนี้จึงสามารถพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ผ่านการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านระบบการสื่อสารผ่านเครื่องรับวิทยุ สำหรับนักเรียนสาขาอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จึงมีความสำคัญในการช่วยพัฒนาทักษะของนักเรียน และเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการทำงานในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว โดยการวิจัยจะช่วยแก้ไขปัญหาการศึกษาและการฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM
- 2.2 เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติจริงในการประกอบ ทดสอบ และใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM
- 2.3 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ PBL
- 2.4 เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของผู้เรียนหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย PBL

## 3. ขอบเขตของโครงการ

- 3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ที่ลงทะเบียนใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 กลุ่ม ขอ.2/1 จำนวน 17 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
- 3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

### 3.3.1 ตัวแปรต้น

- 1) วิธีการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้โครงงาน/โปรเจกต์เกี่ยวกับการเรียนรู้และการใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM)

### 3.3.2 ตัวแปรตาม

- 1) ทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ของผู้เรียน ซึ่งพิจารณาจากด้านต่างๆ เช่น

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM
2. ความสามารถในการปฏิบัติจริง เช่น การประกอบ ทดสอบ และใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM
3. ทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันในการทำโครงงาน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเครื่องรับวิทยุ FM

#### 4. วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) เพื่อพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ของผู้เรียน ดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

##### 4.1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเครื่องรับวิทยุ ภาคเรียนที่ 1/2568 จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

##### 4.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning เรื่อง “เครื่องรับวิทยุ FM” จำนวน 1 แผน
2. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM (Pre-test/Post-test)
3. แบบประเมินทักษะปฏิบัติการใช้เครื่องรับวิทยุ FM (รูบริก/เช็กลิสต์)
4. แบบสังเกตและแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ด้วย PBL

##### 4.3 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ PBL แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาและเป้าหมายโครงงาน – ผู้สอนชี้แจงหัวข้อและเป้าหมาย เช่น การศึกษาและสร้างต้นแบบเครื่องรับวิทยุ FM
2. การวางแผนและออกแบบการทำโครงงาน – ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม วางแผนขั้นตอนการประกอบ ทดลอง และทดสอบเครื่องรับ FM
3. การปฏิบัติและพัฒนาผลงาน – ผู้เรียนลงมือประกอบวงจร ปรับแต่ง และทดลองใช้งานจริง พร้อมทั้งบันทึกผล
4. การตรวจสอบและปรับปรุง – ผู้เรียนทดสอบการทำงานของเครื่องรับ FM วิเคราะห์ปัญหา และปรับปรุงแก้ไข
5. การนำเสนอและประเมินผล – ผู้เรียนจัดทำรายงาน/นำเสนอผลการดำเนินโครงงาน และสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection)



### 1.5 ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ

1.5.1 ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัล ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง และมีความพร้อมในการทำงาน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้เรื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ

"Project-Based Learning " ได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning
  - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning
  - 2.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning
  - 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning
  - 2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning
  - 2.5 กลวิธีการสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning
3. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้
  - 3.1 ความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้
  - 3.2 การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
  - 4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา
  - 4.2 รูปแบบของการคิดแก้ปัญหา
  - 4.3 กระบวนการคิดแก้ปัญหา
  - 4.4 ประโยชน์ของการคิดแก้ปัญหา
5. บริบทวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิด

### 1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

#### 1.1 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมและการกระทำที่สะท้อนถึงบุคลิกภาพ ลักษณะนิสัย และค่านิยมอันเป็นคุณลักษณะเฉพาะของศาสตร์ วิชาชีพ และสถาบัน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติ และกิจนิสัยที่ดี ภาควิชาและรักษาเอกลักษณ์ของความเป็นไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น มีความรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง ภายใต้ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รวมถึงการปฏิบัติตามแบบแผนหรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานของสังคม มีจิตสาธารณะ จิตสำนึกรักษ์

สิ่งแวดล้อม และดำรงตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยผ่านการเรียนรู้และการฝึกประสบการณ์ตามหลักสูตร

2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเชิงทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขตของงานอาชีพ รวมถึงความรู้ที่เชื่อมโยงกับการทำงานจริง
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการปรับใช้กระบวนการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม มีทักษะด้านความปลอดภัยที่เชื่อมโยงกับการทำงานที่หลากหลาย รวมถึงทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ตลอดจนทักษะการวางแผน การบริหารจัดการ การประสานงาน การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และการประเมินผล การปฏิบัติงานด้วยตนเอง
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และสามารถปรับตัวได้ภายใต้ความเปลี่ยนแปลง มีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ และแก้ไขปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อน รวมถึงปัญหาเชิงนามธรรมที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นบางครั้ง
5. เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และสิ่งแวดล้อม มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม รักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เพื่อให้ประเทศชาติมีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

### 1.3 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 มีหลักเกณฑ์ที่สถานศึกษาและครูผู้สอนต้องยึดถือในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

#### 1. การจัดการเรียนการสอน

- 1.1 ต้องจัดการศึกษาให้เป็นไปตามจุดหมายและมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 1.2 ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะตรงตามสาขาวิชาชีพ
- 1.3 เน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการ เช่น Project-Based Learning, Work-Integrated Learning หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

#### 2. การวัดและประเมินผล

- 2.1 ต้องดำเนินการตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดในหลักสูตร
- 2.2 การประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 2.3 ใช้ทั้งวิธีการประเมินระหว่างเรียนและปลายภาค โดยคำนึงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน

### 3. การใช้เวลาเรียน

3.1 ต้องเป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตรที่กำหนด ทั้งวิชาพื้นฐาน วิชาเฉพาะ และวิชาเลือก

3.2 สามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษา แต่ต้องไม่น้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้

### 4. การเทียบโอนผลการเรียน

4.1 ผู้เรียนสามารถขอเทียบโอนผลการเรียนจากประสบการณ์ทำงาน การฝึกอบรม หรือการศึกษาจากสถานศึกษาอื่นได้ ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

### 5. การพัฒนาผู้เรียน

5.1 ต้องจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนควบคู่กับการเรียนวิชาชีพ เช่น กิจกรรมเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม จิตอาสา และความรับผิดชอบต่อสังคม

6.2 ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 6. การประกันคุณภาพการศึกษา

6.1 ทุกสถานศึกษาต้องมีระบบการประกันคุณภาพภายในที่ชัดเจน และเปิดรับการประเมินคุณภาพภายนอก

6.2 ใช้ผลการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

## 2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning : PBL) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้ โครงงาน (Project) เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเป็นผู้คิด วางแผน ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ลงมือทำ และสรุปผลด้วยตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และให้คำปรึกษา การเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

2.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Project-Based Learning ลักษณะเด่นของการเรียนรู้แบบ PBL มีดังนี้

1. ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใช้ปัญหา หรือโจทย์จากชีวิตจริงมาเป็นประเด็นในการทำโครงงาน
2. ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
3. กระบวนการเรียนรู้เน้นการคิดวิเคราะห์ การสืบค้น และการแก้ปัญหา

4. ผลลัพธ์ของการเรียนรู้จะออกมาในรูปแบบผลงานจริง (Product) หรือชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

## 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning

องค์ประกอบที่สำคัญของ PBL ได้แก่

1. ปัญหาหรือโจทย์ (Problem/Question) ที่มีความหมายและท้าทาย
2. กระบวนการสืบค้น (Investigation/Research) โดยผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้
3. การสร้างผลงาน (Product Creation) ที่สะท้อนการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้
4. การทำงานร่วมกัน (Collaboration) ผ่านการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
5. การสะท้อนผล (Reflection & Evaluation) การประเมินผลทั้งโดยตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน

## 2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกและยั่งยืน
2. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ
3. ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ
4. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากได้ลงมือทำจริง
5. เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและการประกอบอาชีพในอนาคต
6. พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย และจิตสาธารณะ

## 2.5 กลวิธีการสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning การจัดการเรียนรู้แบบ PBL สามารถดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา/หัวข้อโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงหรือสอดคล้องกับวิชาเรียน
2. วางแผนการทำงาน ร่วมกันระหว่างครูและผู้เรียน กำหนดบทบาทหน้าที่
3. ศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูล โดยใช้วิธีการสืบค้น ทดลอง หรือสัมภาษณ์
4. ลงมือสร้างชิ้นงานหรือผลงาน ตามแผนที่วางไว้
5. นำเสนอผลงาน ต่อครู เพื่อน หรือชุมชน
6. สะท้อนผลและประเมินผล ทั้งกระบวนการและผลงาน เพื่อพัฒนาในครั้งต่อไป

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

#### 3.1 ความหมายของพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) หมายถึง ลักษณะการแสดงออกทางการกระทำ ความคิด หรือทัศนคติของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งสะท้อนถึงการมีส่วนร่วม การตั้งใจ ความรับผิดชอบ และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน พฤติกรรมเหล่านี้สามารถสังเกตได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น การซักถาม การแสดงความคิดเห็น การทำงานร่วมกับเพื่อน การค้นคว้าข้อมูล และการลงมือปฏิบัติจริง

ในบริบทของ การเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) พฤติกรรมการเรียนรู้จะปรากฏชัดเจนผ่านการทำงานเป็นทีม การสืบค้นหาความรู้ การคิดวิเคราะห์ และการสร้างชิ้นงานหรือโครงงาน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive) เจตคติ (Affective) และทักษะการปฏิบัติ (Psychomotor) ได้อย่างสมบูรณ์

#### 3.2 การประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

การประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ใช้ตรวจสอบ วัดผล และสะท้อนคุณภาพของการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะในรูปแบบ Project-Based Learning ซึ่งเน้นกระบวนการมากกว่าผลลัพธ์เพียงอย่างเดียว การประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้

##### 1. การสังเกต (Observation)

ครูติดตามพฤติกรรมมีส่วนร่วม การตั้งใจ ความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

##### 2. แบบประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม (Self & Peer Assessment)

ผู้เรียนสะท้อนการทำงานของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม เพื่อกระตุ้นการตระหนักรู้และปรับปรุงตนเอง

##### 3. แฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment)

การเก็บรวบรวมหลักฐานการเรียนรู้ เช่น แผนงาน บันทึกการค้นคว้า ผลงานย่อย และการนำเสนอ เพื่อสะท้อนพัฒนาการ

##### 4. แบบประเมินพฤติกรรมรายด้าน

ใช้เกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เช่น

1. ด้านการมีส่วนร่วม (Participation)
2. ด้านการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem-Solving)

3. ด้านความรับผิดชอบและการทำงานร่วมกัน (Responsibility & Collaboration)
4. ด้านการสื่อสารและการนำเสนอ (Communication & Presentation)

#### 4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

##### 4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง กระบวนการทางสติปัญญาที่ผู้เรียนใช้เพื่อ ค้นหาวิธีการหรือแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เผชิญ โดยอาศัยการ คิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล และการใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการหาคำตอบหรือ แนวทางใหม่ ๆ

ในการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) การคิดแก้ปัญหถือเป็นหัวใจสำคัญ เนื่องจาก ผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์จริงหรือโจทย์โครงการที่มีความซับซ้อน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิด เชิงระบบ การสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหา

รูปแบบของการคิดแก้ปัญหา

##### 4.2 รูปแบบของการคิดแก้ปัญหสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) – การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อทำความเข้าใจและหาสาเหตุ
2. การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking) – การหาวิธีการหรือแนวทางใหม่ ๆ ในการ แก้ปัญหา
3. การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) – การพิจารณาข้อมูลอย่างรอบด้าน ใช้เหตุผลและ หลักฐานเพื่อการตัดสินใจ
4. การคิดเชิงระบบ (Systematic Thinking) – การมองปัญหาอย่างเป็นองค์รวม เห็นความ เชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ
5. การคิดเชิงปฏิบัติ (Practical Thinking) – การนำแนวทางไปใช้จริง และปรับแก้ตาม สถานการณ์

##### 4.3 กระบวนการคิดแก้ปัญหา

กระบวนการคิดแก้ปัญหามีขั้นตอนหลักที่ใช้ได้ในหลายสถานการณ์ ดังนี้

1. การระบุและทำความเข้าใจกับปัญหา (Problem Identification) – กำหนดว่าอะไรคือ ปัญหาที่แท้จริง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Information Gathering) – ค้นหาข้อมูลและรวบรวมหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

3. การกำหนดแนวทางแก้ปัญหา (Generating Alternatives) – ระดมความคิดหาวิธีแก้หลาย ๆ วิธี

4. การเลือกแนวทางที่เหมาะสม (Selecting the Best Solution) – พิจารณาข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือก

5. การลงมือปฏิบัติ (Implementation) – นำวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกไปใช้จริง

6. การประเมินผล (Evaluation) – ตรวจสอบผลลัพธ์ และปรับปรุงวิธีการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### 4.4 ประโยชน์ของการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ทั้งในด้านการเรียนและการใช้ชีวิตจริง โดยมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ซับซ้อนด้วยความมั่นใจและมีระบบ
  2. ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักการ และใช้ข้อมูลเป็นฐานในการตัดสินใจ
  3. พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมใหม่ ๆ
  4. ส่งเสริมการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม
- โครงงาน
5. เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี
  6. เชื่อมโยงการเรียนรู้กับการปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของ **Project-Based Learning**

#### 5.บริบทวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 5. บริบทวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

##### 5.1 ที่ตั้ง

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน 101 ม.1 ต.ทองมั่งคด อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77230  
โทรศัพท์ 032691061 โทรสาร 032691062  
เว็บไซต์ <http://www.bspc.ac.th/> E-mail.com [Prachuapo02@vec.go.th](mailto:Prachuapo02@vec.go.th)

## 5.2 ประวัติสถานศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน เป็นสถานศึกษาที่ตั้งขึ้นเพื่อจัดการศึกษาอาชีวศึกษา และ ฝึกอบรมวิชาชีพ ทุกระดับ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชนในท้องถิ่น ความต้องการของตลาดแรงงาน รวมทั้งก้าวทันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมส่วนรวมของประเทศ อันเป็นการเสริมสร้างและพัฒนากำลังคนของประเทศให้มี คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ประกาศจัดตั้งเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2537 เลขที่ 101 หมู่ 1 ถนนเพชรเกษม ตำบลทองมงคล อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77230 โทรศัพท์ 03 269 7062 โทรสาร 03 269 7061 website : <http://www.bspc.ac.th> บนเนื้อที่ 43 ไร่ ได้รับงบประมาณทั้งสิ้น 27,969,800 บาท (ยี่สิบเจ็ดล้าน เก้าแสนหกหมื่นเก้าพันแปดร้อยบาทถ้วน) แบ่งงบประมาณออกเป็น 3 ปี คือ

ปี 2537 งบประมาณ 5,000,000.- บาท

ปี 2538 งบประมาณ 16,000.000.- บาท

ปี 2539 งบประมาณ 6,188,000.- บาท

ในปี 2538 วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2538 เวลา 13.39 น. ได้ทำพิธีวางศิลาฤกษ์ และ ดำเนินการก่อสร้าง โดยห้างหุ้นส่วนจำกัดทับสะแกก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน เปิดทำการเรียนการสอนครั้งแรก เมื่อปีการศึกษา 2539 โดยจัดตั้งตาม วัตถุประสงค์ขยายการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อสอดคล้องกับการขยายตัวกับเศรษฐกิจในขณะนั้น โดยเปิดทำการเรียน การสอนดังนี้

สาขาอุตสาหกรรมมี 3 สาขางาน

- สาขางานช่างยนต์
- สาขางานไฟฟ้ากำลัง
- สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

สาขการบริหารธุรกิจมี 2 สาขางาน

- สาขางานบัญชี
- สาขางานการขาย

## 5.3 ทำเนียบผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

1. นายทวีพันธ์ คล้ายเพชร 25 พฤศจิกายน 2537 - 15 ตุลาคม 2550
2. นายสุรินทร์ นวลรอด 20 เมษายน 2550 - 17 ตุลาคม 2554
3. นายบรรยงค์ วงศ์สกุล 13 มกราคม 2555 – 25 ธันวาคม 2562
4. นายพิษณุเวท โพธิ์เพชร 8 กรกฎาคม 2562 – 30 ตุลาคม 2563
5. นายนิมิตร ศรียาภัย 2 พฤศจิกายน 2563 – ปัจจุบัน

#### 5.4 สภาพชุมชน เศรษฐกิจ สังคม

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ตั้งอยู่บนพื้นที่สภาพภูมิประเทศที่สวยงาม มีป่าไม้ ภูเขา สภาพอากาศที่มี ความเหมาะสม ร่มรื่น สถานที่รอบ ๆ และชุมชนใกล้เคียง รวมทั้งบริษัท ด้านข้อมูลพื้นฐาน มีดังนี้

1. ชุมชนรอบ ๆ วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ส่วนมากยังมีพื้นที่เป็นไร่/สวน
2. ระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา
3. อาชีพของผู้ปกครอง มีอาชีพทำสวน รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ
4. รายได้ของครอบครัวเฉลี่ยประมาณ 5,000 - 8,000 บาท/เดือน
5. ค่าใช้จ่ายของนักเรียน 50 – 100 บาท/วัน/คน
6. บริษัท สหวิริยาอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)
7. บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)
8. บริษัท เหล็กแผ่นเคลือบไทย จำกัด (มหาชน)
9. บริษัท บางสะพานบาร์บิล จำกัด (มหาชน)
10. บริษัท บางสะพานทรานสปอร์ต จำกัด (มหาชน)
11. บริษัท ทำเรือประจวบฯ จำกัด (มหาชน)
12. บริษัท บีเอส เมทัล จำกัด (มหาชน)
13. บริษัท เทพวัลย์ยนตรกิจ จำกัด
14. บริษัท เวสต์โคสต์เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)
15. บริษัท คอมทู จำกัด
16. สถานีตำรวจภูธรอำเภอบางสะพาน
17. บริษัท โตโยต้าประจวบสาขาบางสะพาน
18. บริษัท ศิริวัฒนาพร จำกัด
19. สำนักงานที่ดินส่วนแยกอำเภอบางสะพาน
20. บริษัท เอ็น ซี เค มอเตอร์ จำกัด
21. โรงเรียนบางสะพานวิทยา
22. โรงเรียนธนาคารออมสิน
23. โรงเรียนบ้านบางสะพาน (บ้านล่าง)
24. เกาะทะลุ
25. วนอุทยานบ้านกลางอ่าว
26. สหกรณ์โคนมอำเภอบางสะพาน
27. วัดเกาะยายฉิม

28. วัดเขาโบสถ์
29. วัดห้วยทรายขาว
30. วัดทุ่งกระต่ายทอง
31. วัดถ้ำม้าร้อง

### 5.5 ขนาดและที่ตั้ง

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ปัจจุบันมีเนื้อที่ 43 ไร่ ตั้งอยู่เลขที่ 101 ถนนเพชรเกษม ตำบลทองมงคล อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77230 โทรศัพท์ 032-69 7062 โทรสาร 032-697061 ระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต <http://www.bspc.ac.th> ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ [bspcc@bspcc.ac.th](mailto:bspcc@bspcc.ac.th)

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน มีอาคารเรียน อาคารปฏิบัติการและบ้านพักครู ดังนี้

1. อาคารเรียนปฏิบัติการ 1 สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบันใช้เป็นอาคารเรียนแผนก สามัญสัมพันธ์ และชั้น เป็นแผนกการโรงแรม
2. อาคารเรียนปฏิบัติการ 4 ชั้น สร้างเมื่อ พ.ศ. 2541 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบันใช้เป็นอาคารเรียนและ ปฏิบัติการช่างอุตสาหกรรม
3. อาคารวิทยบริการ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2548 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบันเป็นอาคารห้องสมุด
4. อาคารปฏิบัติการ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2554 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบันเป็นอาคารเรียนแผนก วิทยการและ แผนกคอมพิวเตอร์
5. อาคารเอนกประสงค์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2558 จำนวน 1 หลัง
6. อาคารทวิภาคี สร้างเมื่อ พ.ศ. 2559 จำนวน 1 หลัง
7. อาคารโรงฝึกงาน แผนกช่างกลโรงงาน สร้าง เมื่อ พ.ศ. 2552 จำนวน 1 หลัง
8. โรงฝึกงานช่างยนต์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบัน ใช้เป็นอาคารเรียนและ อาคาร ปฏิบัติการช่างยนต์
9. อาคารหอประชุม สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 หลัง ปัจจุบันใช้เป็นอาคารหอประชุม
10. โรงอาหารเอนกประสงค์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2549 จำนวน 1 หลัง
11. บ้านพักครู สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 2 หลัง
12. บ้านพักภารโรง สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 3 หลัง
13. บ้านพักผู้อำนวยการ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 หลัง
14. ห้องนํ้านักเรียน สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 2 หลัง
15. ต่อเติมอาคารโรงฝึกงานช่างโลหะการร่วมกับ SSI สร้างเมื่อ พ.ศ. 2551
16. สนามฟุตบอลพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2556 จำนวน 1 หลัง

17. หลังกาเอนกประสงค์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2557 จำนวน 1 หลัง 18. หลังกาสนามฟุตบอล  
สร้างเมื่อ พ.ศ. 2557 จำนวน 1 หลัง 19. อาคารศูนย์บ่มเพาะ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2559 จำนวน 1 หลัง  
20. อาคารประชาสัมพันธ์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 หลัง

## 5.6 สภาพทั่วไปของสถานศึกษา

### วิสัยทัศน์

“วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน พัฒนากำลังคนด้านอาชีวะ สู่มাত্রฐานสากล โดยใช้ปรัชญา  
ของเศรษฐกิจพอเพียง”

### พันธกิจ

1. พัฒนาสถานศึกษาสู่คุณภาพตามมาตรฐานสถานศึกษาคุณธรรม สถานศึกษาพอเพียง  
รางวัลพระราชทาน และมาตรฐานอาชีวศึกษา
2. พัฒนาสมรรถนะผู้เรียนสู่มাত্রฐานสากล
3. จัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสู่ความเป็นเลิศ
4. วิจัย พัฒนา นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์
5. พัฒนาสมาชิกองค์การนักวิชาชีพสู่มাত্রฐานระดับชาติ
6. สร้างวัฒนธรรมองค์กร

## 5.7 เป้าประสงค์

1. เพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาระบบการบริหารจัดการให้มีคุณภาพมาตรฐานสอดคล้องกับ  
ทิศ  
ทางการพัฒนาประเทศ
2. ยกระดับคุณภาพผู้เรียนและการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาพัฒนาคุณภาพและ  
สมรรถนะ  
ของผู้เรียนเป็นที่ยอมรับของตลาดแรงงานและสังคมในประเทศและภูมิภาคอาเซียน
3. พัฒนาคุณภาพและการยกระดับการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสู่สถานศึกษาต้นแบบ  
ส่งเสริมพัฒนานักเรียน บุคลากรและพัฒนาคุณภาพสถานศึกษา เพื่อเป็นสถาบันอาชีวศึกษา และเป็น  
ที่ยอมรับในอาเซียน
4. สร้างองค์ความรู้ด้านวิจัย นวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการพัฒนาอาชีพสู่  
ชุมชนและสังคมให้บริการวิชาชีพ และสร้างความเชื่อมั่น แก่ชุมชนและสังคม
5. พัฒนาทักษะวิชาชีพ และผลิตกำลังคนเพื่อรองรับการพัฒนาประเทศ

6. ผู้เรียน และบุคลากรทางการศึกษา มีคุณภาพ มาตรฐาน มีคุณธรรม และมีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย

7. ยุทธศาสตร์ และกลยุทธ์

**ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาระบบการประเมินคุณภาพของสถานศึกษาตามมาตรฐาน  
อาชีวศึกษา**

กลยุทธ์ที่ 1.1 เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และหลักธรรมาภิบาล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในสถานศึกษา

กลยุทธ์ที่ 1.2 พัฒนาระบบการประเมินคุณภาพสถานศึกษา และการประกันคุณภาพอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากล (APACC)

กลยุทธ์ที่ 1.3 สร้างความตระหนักในการป้องกัน และลดปัญหาการออกกลางคันของผู้เรียนอาชีวศึกษา

**ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาระบบการบริหารจัดการและการจัดการเรียนการสอนอย่างมี  
คุณภาพตามมาตรฐานสากล**

กลยุทธ์ที่ 2.1 พัฒนาหลักสูตรที่หลากหลายตามความต้องการของตลาดแรงงานและเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต

กลยุทธ์ที่ 2.2 พัฒนาระบบเทคโนโลยีและจัดหาครุภัณฑ์สื่อการเรียนการสอนเครื่องมืออุปกรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

**ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและยกระดับอาชีวศึกษาทวิภาคี**

กลยุทธ์ที่ 3.1 เพิ่มขีดความสามารถในการผลิตและพัฒนาากำลังคนรองรับยุทธศาสตร์ การพัฒนาประเทศและสากล

กลยุทธ์ที่ 3.2 สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานด้านวิชาการและวิชาชีพทั้ง ภายในและต่างประเทศ

กลยุทธ์ที่ 3.3 พัฒนาความร่วมมืออาชีวศึกษาสู่มาตรฐานนานาชาติ

**ยุทธศาสตร์ที่ 4 พัฒนางานวิจัย นวัตกรรม เพื่อบริการวิชาการและวิชาชีพสู่ชุมชน และ  
สังคม อย่างยั่งยืน**

กลยุทธ์ที่ 4.1 เสริมสร้างงานวิจัย นวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ ในการประกอบอาชีพ และสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน สังคม

กลยุทธ์ที่ 4.2 เพิ่มขีดความสามารถ พัฒนาคุณภาพงานวิจัย นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

**ยุทธศาสตร์ที่ 5 สร้างเสริมและพัฒนาทักษะวิชาชีพที่หลากหลายสู่มาตรฐานอาชีวศึกษา**

กลยุทธ์ที่ 5.1 พัฒนาคุณภาพ มาตรฐานผู้เรียนด้านวิชาชีพที่มีความรู้ความสามารถ  
ทักษะคุณธรรม จริยธรรม สอดคล้องกับภาคอุตสาหกรรม

กลยุทธ์ที่ 5.2 ยกระดับมาตรฐานทักษะพื้นฐานอาชีพสมาชิกองค์การวิชาชีพสู่มาตรฐาน  
ประเทศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาศักยภาพครู และบุคลากรทางการศึกษา สร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์  
ประเพณีวัฒนธรรม และส่งเสริมระบอบประชาธิปไตยภายใต้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

กลยุทธ์ที่ 6.1 การบริหารจัดการศึกษาโดยยึดหลักธรรมาภิบาลและหลักปรัชญาของ  
เศรษฐกิจพอเพียง

กลยุทธ์ที่ 6.2 ครู และบุคลากรทางการศึกษามีความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ  
เสริมสร้าง และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้มีบทบาทในการจัดการอาชีวศึกษา

## **5.2 การพัฒนาระบบราชการและการบริการภาครัฐยุคดิจิทัล**

5.2.1 ขับเคลื่อนการพัฒนาระบบราชการด้วยนวัตกรรม และการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็น  
กลไกหลักในการดำเนินงาน (Digitalize Process) ทั้งการเชื่อมโยงและการแบ่งปันข้อมูล (Sharing  
Data) ตลอดจนการส่งเสริมความร่วมมือและการบูรณาการกับภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภายในและ  
ภายนอกหน่วยงาน

5.2.2 พัฒนาประสิทธิภาพของเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สามารถใช้งาน  
เครือข่ายสื่อสารข้อมูลที่เชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.3 พัฒนาระบบการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษา โดยยึดหลักความ  
จำเป็น ใช้พื้นที่เป็นฐาน และมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.2.4 เสริมสร้างคุณธรรม มาตรฐานทางจริยธรรม และปลูกจิตสำนึกต่อต้านการทุจริตและ  
ประพฤติมิชอบ โดยยึดหลักธรรมาภิบาล

## **5.3 การขับเคลื่อนกฎหมายการศึกษาและแผนการศึกษาแห่งชาติ**

ดำเนินการจัดทำกฎหมายลำดับรองเพื่อรองรับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ควบคู่ไป  
กับการสร้างการรับรู้และเผยแพร่ข้อมูลให้ประชาชนได้รับทราบอย่างทั่วถึง

## **แนวทางการขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ**

1. ให้ส่วนราชการและหน่วยงานในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ นำนโยบายและจุดเน้นของ  
กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มาเป็นกรอบแนวทางในการจัด

การศึกษา โดยจัดทำแผนและงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 พร้อมทั้ง  
น้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติ

2. ให้มีคณะกรรมการติดตาม ประเมินผล และรายงานการขับเคลื่อนนโยบายการจัดการศึกษา  
ของกระทรวงศึกษาธิการสู่การปฏิบัติระดับพื้นที่ โดยทำหน้าที่ตรวจราชการ ติดตาม  
ประเมินผลในระดับนโยบาย และจัดทำรายงานเสนอต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ  
และคณะกรรมการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการจัดการศึกษาของ  
กระทรวงศึกษาธิการ ตามลำดับ
3. ในกรณีที่มีปัญหาเชิงพื้นที่หรือข้อขัดข้องในการปฏิบัติงาน ให้ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล และ  
ดำเนินการแก้ไขปัญหาในระดับพื้นที่ก่อน โดยอาศัยความร่วมมือจากภาคีเครือข่าย พร้อมทั้ง  
รายงานต่อคณะกรรมการติดตามฯ ตามข้อ 2 ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ และรัฐมนตรีว่าการ  
กระทรวงศึกษาธิการ ตามลำดับ
4. สำหรับภารกิจของส่วนราชการหลักและหน่วยงานที่ปฏิบัติในลักษณะงานเชิงหน้าที่  
(Function) งานเชิงยุทธศาสตร์ (Agenda) และงานเชิงพื้นที่ (Area) ที่ได้ดำเนินการอยู่แล้ว  
หากมีความสอดคล้องกับหลักการ นโยบาย และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2567 ให้ถือเป็นหน้าที่ของส่วนราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้อง  
เร่งรัด กำกับ ติดตาม ตรวจสอบให้การดำเนินงานเกิดผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพอย่างเป็น  
รูปธรรม

#### 5.4 นโยบายระดับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

การจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ต่อเนื่อง) เป็นการจัดการศึกษา  
วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับเทคนิค โดยมุ่งเน้นการผลิตและพัฒนา  
กำลังคนในสาขาที่มีความจำเป็นเร่งด่วนและตรงต่อความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับ  
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งนี้เป็นไปตามมาตรฐาน  
การศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ ภายใต้ความร่วมมือ  
อย่างเข้มแข็งและต่อเนื่องกับภาคประกอบการ องค์กรวิชาชีพ และภาคีเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง โดยเน้น  
รูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อสร้างทักษะอาชีพและทักษะชีวิตให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความพร้อม  
เข้าสู่อาชีพได้อย่างทันท่วงที และสามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข

#### 5.5 แนวทางการดำเนินงาน

1. จัดหาเงินกองทุนเพื่อเพิ่มโอกาสให้นักเรียนสายอาชีวศึกษาเข้าสู่ตลาดแรงงาน โดย  
ประสานงานกับกระทรวงแรงงาน เพื่อให้ผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาได้รับการรองรับจาก  
ตลาดแรงงาน สามารถประกอบอาชีพได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. จัดให้มีการเชื่อมโยงหลักสูตรอาชีวศึกษากับมาตรฐานวิชาชีพต่าง ๆ เพื่อเสริมศักยภาพผู้เรียน (Upskill) หรือเพิ่มพูนทักษะใหม่ (Reskill) โดยได้รับการรับรองตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ และผู้เรียนจะได้รับใบประกาศนียบัตรตามสมรรถนะอาชีพ เพื่อนำไปใช้ประกอบการสมัครงาน การขอปรับเงินเดือน และการประกอบวิชาชีพ ทั้งนี้ ผู้เรียนอาจเป็นผู้ที่อยู่ในระบบการศึกษาหรือนอกระบบการศึกษาก็ได้
3. จัดให้มีการอบรมอาชีพเสริมในชุมชน เพื่อสร้างทักษะใหม่ (New Skill) เพิ่มสมรรถนะ (Upskill) หรือทบทวนทักษะ (Reskill) ให้แก่ผู้เรียนและประชาชนทั่วไป เช่น งานช่างไฟฟ้า ช่างประปา ช่างแอร์ การค้าขาย และการเกษตร เป็นต้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการลดรายจ่าย ครัวเรือน และสร้างโอกาสในการประกอบอาชีพเสริมแก่ครอบครัว

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยด้านการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) สมชาย ใจดี (2562) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของการเรียนรู้เชิงโครงงานที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะอาชีพ อรอนงค์ อินทร์ศรี (2563) ศึกษาการพัฒนาทักษะอาชีพด้านงานอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะการปฏิบัติงานจริงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในเรื่องการประกอบวงจรและการใช้เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนรู้เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM
3. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อเทคโนโลยีและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประเสริฐ ทองดี (2561) ศึกษาการใช้สื่อการสอนด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า การใช้สื่อประกอบการสอนร่วมกับการปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาหน้างาน และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. งานวิจัยด้านการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติ วรรณฯ สุขใจ (2564) ศึกษาผลของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่เน้นการสร้างชิ้นงาน พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และเกิดความภาคภูมิใจเมื่อสามารถสร้างชิ้นงานจริงได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงาน เช่น เครื่องรับวิทยุ FM สามารถช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจและพัฒนาทักษะปฏิบัติได้เป็นอย่างดี
5. PBL กับทักษะในสายอาชีพ/วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
Gero & Bazilauskas (IJEE) – เสนอการบูรณาการ “ภารกิจเฉพาะ” เข้าไปใน PBL เพื่อส่งเสริม systems thinking และ abstract thinking ในผู้เรียนอิเล็กทรอนิกส์ระดับมัธยมปลาย พบว่าการออกแบบ PBL แบบมีชิ้นงานย่อยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความเชื่อมโยงส่วน-ระบบดีขึ้น ซึ่ง

สอดคล้องกับการประกอบ-ปรับจูนเครื่องรับวิทยุ FM ที่ต้องมองภาพระบบรวม (RF front-end ถึง audio) และความสัมพันธ์ของบล็อกวงจรย่อย ๆ

Case study รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ (ResearchGate) – รายงานการใช้ PBL ในสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า PBL ทำให้ผู้เรียน “มีส่วนร่วมมากขึ้น เข้าใจเนื้อหาเชิงลึก” เหมาะกับการเรียนสายช่าง-เทคโนโลยี (เช่น โครงการวงจร/เฟิร์มแวร์/บอร์ด) ซึ่งเทียบเคียงได้กับโครงการ “เครื่องรับ FM” ที่มีงานออกแบบ-ประกอบ-ทดสอบครบวงจร

PBL ในรายวิชา Practical Development of Electronic Systems – วางแผนรายวิชาแบบ PBL ครอบคลุมการตั้งแต่ กำหนดสเปก → ออกแบบวงจร/PCB → เขียน-ดีบั๊กเฟิร์มแวร์ → ประกอบ-ทดสอบ → จัดทำเอกสาร ซึ่งเป็นโครงร่างที่สามารถยกมาประยุกต์กับโครงการเครื่องรับ FM ได้แทบทั้งหมด

The Effectiveness of PBL (ERIC, full text) – สังเคราะห์ว่า PBL เป็น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นลงมือจริง ช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้ลึกจากการสำรวจปัญหาโลกจริง และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ และการมีส่วนร่วม สูงขึ้นกว่าชั้นเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญ (บริบทมัธยมศึกษาแต่สรุปเชิงหลักการใช้ได้ในชีวิต)

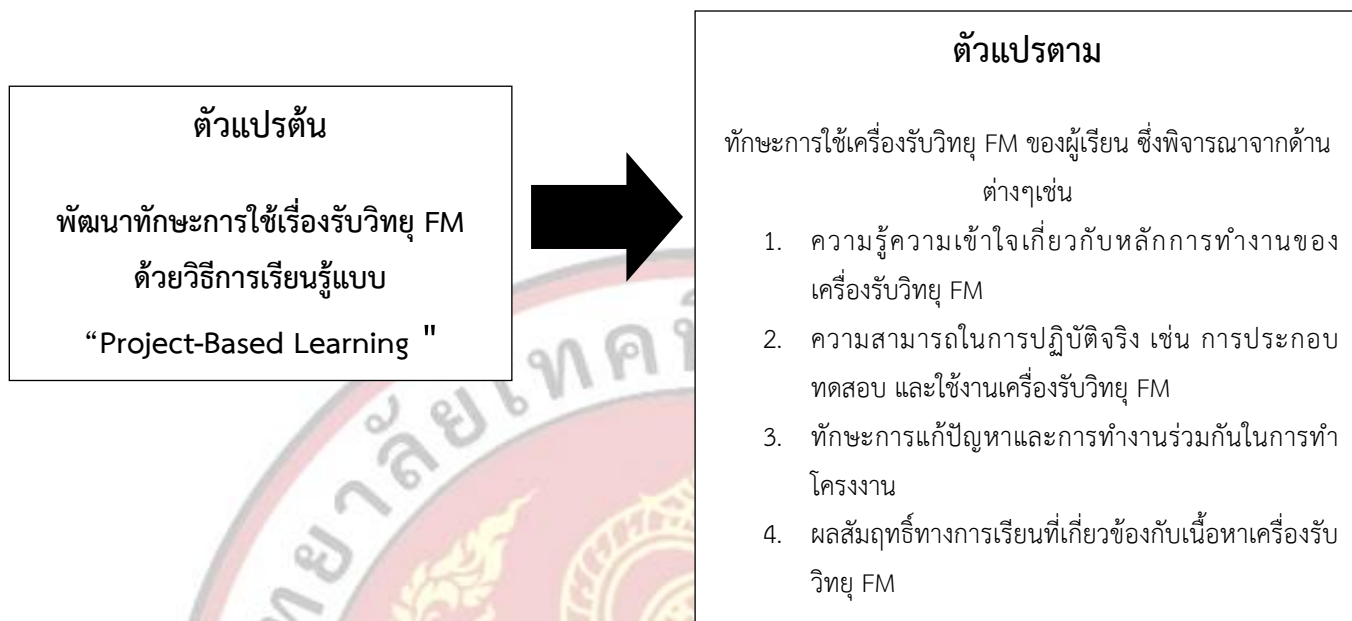
Comparison of Problem-Solving Skills in PjBL (ERIC) – รายงานว่า PjBL เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียน ประยุกต์ความรู้และทักษะ แก้ปัญหาโครงการจริง (รายเดี่ยว/รายกลุ่ม) ส่งผลพัฒนาทักษะคิดแก้ปัญหาและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้

Inventive Problem-Solving in PBL (ERIC) – ชี้ว่า PBL เป็นฐานที่ดีในการ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ทักษะการแก้ปัญหา และ soft skills โดยเฉพาะเมื่อใช้เทคโนโลยีสร้างชิ้นงาน (สอดคล้องกับการประกอบ-ปรับแต่งเครื่องรับ FM และการนำเสนอผลงาน)

Scaffolding ใน PBL สำหรับผู้เรียนอาชีว (วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา ThaiJO) – เสนอการใช้ scaffolding (โครงคำจุนการเรียนรู้) ในผู้เรียนอาชีวเพื่อช่วยจัดการโจทย์ซับซ้อนของ PBL ให้คืบหน้าเป็นขั้นตอน ลดภาระทางการคิด เหมาะอย่างยิ่งกับโครงการอิเล็กทรอนิกส์ที่มีหลายบล็อก เช่น RF, IF, Audio, Power

งานไทยเกี่ยวกับ PBL เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ (RMUTSV – full text) – ทดลองใช้กิจกรรม “โครงการเป็นฐาน” แล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์และทัศนคติทางบวกต่อรายวิชาดีขึ้น ชี้ว่าการให้ผู้เรียนลงมือทำจริง-สรุปสะท้อนผลช่วยยึดโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติ

## 7. กรอบแนวคิด



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ "Project-Based Learning " ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนประกอบด้วย

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 20105-2019 เครื่องรับวิทยุ

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 20105-2019 เครื่องรับวิทยุ จำนวน 1 ห้อง ได้แก่ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งสิ้น 17 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ

#### 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM

##### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

##### เครื่องมือประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าเรียนวิชาเครื่องรับวิทยุ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

## เครื่องมือประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าใช้บริการห้องศูนย์รวบรวมข้อมูลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

#### 1) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM

ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนรายวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง จำนวน 30 ข้อ (รายละเอียดแบบทดสอบดังภาคผนวก ข)

##### ตอนที่ 1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน

1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง และคู่มือครูการจัดการเรียนรู้กลุ่มวิชาสังคมศึกษา

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์รายวิชา สมรรถรายวิชา กลุ่มวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน (ฉบับร่าง) รายวิชาเครื่องรับวิทยุ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1.4 คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญในตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบต้องมีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 5 ปี, มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือโท หรือมีวิทยฐานะชำนาญการ เป็นต้น

1.5 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.5.1 ด้านวิธีการสอน นายณฤพล ไหมยงค์ ตำแหน่ง ครู คศ.1

1.5.2 ด้านการวัดผล นางสาวกันฐันภัส วงศ์สวรรค์ ตำแหน่ง ครู(พนักงานราชการ)

1.5.3 ด้านเนื้อหา นายเกรียงศักดิ์ อนุศิลป์ ตำแหน่ง ครู

1.6 ปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนไปทดสอบ (try out) กับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่ใช้วิธีสอนแบบเดียวกัน และนำแบบทดสอบ มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

1.8 นำผลการทดสอบเบื้องต้นก่อนพัฒนามาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยง (reliability) ค่าความยากง่าย (p) ใช้เกณฑ์ระหว่าง 0.20–0.80 และอำนาจจำแนก (r) ใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ของข้อสอบ

1.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## **ตอนที่ 2** การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน ดำเนินการดังนี้

2.1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน ใช้เกณฑ์ ประเมินจากค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

2.2 ผลการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยการ ตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

| ข้อสอบข้อที่ | ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ |         |         | รวม | IOC  | สรุปคุณภาพ |
|--------------|----------------------|---------|---------|-----|------|------------|
|              | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |      |            |
| 1            | +1                   | 0       | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 2            | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 3            | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 4            | +1                   | 0       | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 5            | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 6            | +1                   | +1      | 0       | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 7            | +1                   | 0       | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 8            | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |

| ข้อสอบข้อที่ | ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ |         |         | รวม | IOC  | สรุปคุณภาพ |
|--------------|----------------------|---------|---------|-----|------|------------|
|              | คนที่ 1              | คนที่ 2 | คนที่ 3 |     |      |            |
| 9            | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 10           | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 11           | +1                   | 0       | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 12           | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 13           | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 14           | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 15           | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 16           | 0                    | +1      | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 17           | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 18           | +1                   | +1      | +1      | 3   | 1.00 | สอดคล้อง   |
| 19           | +1                   | 0       | +1      | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| 20           | +1                   | +1      | 0       | 2   | 0.67 | สอดคล้อง   |
| รวม          |                      |         |         |     | 0.78 | สอดคล้อง   |

2.3 สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีดังนี้

ตารางที่ 3.2 สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

| คุณภาพแบบทดสอบแต่ละด้าน                                                                      | ผลการตรวจสอบคุณภาพ                                                                                               |                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | ก่อนการปรับปรุง                                                                                                  | หลังการปรับปรุง                                                  |
| ความตรงเชิงเนื้อหา (วัดจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)) | IOC = 0.67 จำนวน 12 ข้อ (ข้อ 1,3,4,5,6,7,10,11,15,16,19,20)<br>IOC = 1.00 จำนวน 8 ข้อ (ข้อ 2,8,9,12,13,14,17,18) | ไม่ได้มีการปรับปรุง (IOC) เนื่องจากผ่านการตรวจสอบตั้งแต่ครั้งแรก |
| ความยาก (P)                                                                                  | p = 0.00 - 0.19 จำนวน 4 ข้อ                                                                                      |                                                                  |

| คุณภาพแบบทดสอบ<br>แต่ละด้าน   | ผลการตรวจสอบคุณภาพ                                                                                                                                                              |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                               | ก่อนการปรับปรุง                                                                                                                                                                 | หลังการปรับปรุง                 |
|                               | (ข้อ 8,9,11,12)<br>p = 0.20 - 0.39 จำนวน 6 ข้อ<br>(ข้อ 5,13,14,16,17,19)<br>P= 0.40 - 05.9 จำนวน 6 ข้อ<br>(ข้อ 2,3,4,7,10,20)<br>p = 0.60 - 0.79 จำนวน 4 ข้อ<br>(ข้อ 1,6,15,18) |                                 |
| อำนาจจำแนก (R)                | ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.25 ถึง 0.51                                                                                                                                                 | ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.25 ถึง 0.51 |
| ความเที่ยงตรง<br>(สูตร KR-20) | 0.53                                                                                                                                                                            |                                 |

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM จำนวน 4 ชั่วโมง โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 1 แผน (รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ดังภาคผนวก ค)

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

ตอนที่ 1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning จากเอกสารตำราต่าง ๆ และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเครื่องรับวิทยุ

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของ วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน ที่อิงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง กลุ่มวิชาสังคมศึกษา

1.3 ศึกษาหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน

1.4 จัดทำโครงสร้างเวลาของแผนการสอนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning สำหรับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 แผน ประกอบด้วย

ตารางที่ 3.3 โครงสร้างเวลาของแผนการจัดการเรียนรู้

| ที่ | การจัดการเรียนรู้                     | จำนวนคาบ |
|-----|---------------------------------------|----------|
| 1.  | ทฤษฎี                                 | 1        |
| 2   | ลงปฏิบัติในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ (1) | 2        |
| 3   | สอบหลังเรียน                          | 1        |
| รวม |                                       | 4        |

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ทั้งหมด 1 แผน จำนวน 4 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 แผน เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิธีการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning หรือไม่ จากนั้นนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.7 คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญในตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 5 ปี, มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือโท หรือมีวิทยฐานะชำนาญการ เป็นต้น

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอน ด้านเนื้อหา และด้านการวัดผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.8.1 นายนฤพล ไญ้อย่างค์ ตำแหน่ง ครู คศ.1

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิธีสอน

1.8.2 นางสาวกันฐันภัส วงศ์สุวรรณ ตำแหน่ง ครู(พนักงานราชการ)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านด้านวัดผล

1.8.3 นายเกรียงศักดิ์ อนุศิลป์ ตำแหน่ง ครู

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปสอนกลุ่มตัวอย่างขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

**ตอนที่ 2** การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

2. นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมิน รวมถึง ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และลักษณะการใช้คำถาม

2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินหาคำหนดดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item –Objective Congruence: IOC) โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยหลังจากประเมินแล้วมีผลดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM ค่า IOC = 0.86

ผลการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning จำนวน 1 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning วิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่องเครื่องรับวิทยุ FM โดยการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

**ตารางที่ 3.4** ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน                                                                           | ผู้เชี่ยวชาญคนที่ |    |    | รวม | ค่า ioc |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|-----|---------|
|                                                                                         | 1                 | 2  | 3  |     |         |
| 1.แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับจุดประสงค์และสมรรถรายวิชา | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนสัมพันธ์กัน                              | +1                | 0  | +1 | 2   | 0.67    |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้                                   | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |

|                                                                                                            |           |          |          |           |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|
| 4. ภาษาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม                                                           | +1        | +1       | +1       | 3         | 1.00        |
| 5. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง                                                       | +1        | +1       | 0        | 2         | 0.67        |
| 6. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้เพียงพอที่จะส่งผลให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                             | +1        | +1       | +1       | 3         | 1.00        |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย                                          | +1        | +1       | +1       | 3         | 1.00        |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน                          | +1        | +1       | +1       | 3         | 1.00        |
| 9. มีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ                                                         | +1        | +1       | 0        | 2         | 0.67        |
| 10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ที่ครูใช้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดอยากที่จะ เรียนรู้เพิ่มเติมขึ้น | +1        | 0        | +1       | 2         | 0.67        |
| <b>รวม</b>                                                                                                 | <b>10</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>26</b> | <b>0.86</b> |

สรุป ค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.5 ถือว่าใช้ได้

#### วิธีการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

##### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลก่อนจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับผลการเรียนรู้วิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล เรื่องโครงการพระราชดำริ
2. รวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกแผนการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังทำแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้จากผลงานของผู้เรียน
3. ดำเนินการวัดผลหลังการพัฒนาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ วิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล ด้วยเครื่องมือวัดและประเมินผล เช่นเดียวกับเครื่องมือที่วัดและประเมินการเรียนรู้หลังเรียน แต่มีลักษณะของแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน (รูปแบบข้อสอบเหมือนกัน จุดประสงค์ที่วัดเหมือนกัน ระดับความยากใกล้เคียงกัน)

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นก่อนการทดลองสอน เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### 1.1 ทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล โดยการจัดการเรียนรู้แบบ

Project-Based Learning

- แบบวัดผลการเรียนรู้วิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล เรื่อง โครงการพระราชดำริ

1.2 ชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ที่ใช้ทดลองในเนื้อหาในกลุ่มทดลอง เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning มากขึ้น และสร้างความคุ้นเคยกับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

1.3 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงการพระราชดำริ

2. ขั้นทดลองสอน ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองในกลุ่มทดลอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามแบบแผน อย่างเป็นขั้นตอน

### 3. ขั้นหลังทดลองสอน

3.1 เมื่อดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning แล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posts test) กับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบวัดผลการเรียนรู้วิชาสังคมไทยยุคดิจิทัล เรื่องโครงการพระราชดำริ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ตรวจสอบผลคะแนนการทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยใช้ความถี่ และร้อยละ

3. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

5. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning โดยใช้การทดสอบ (t-test paired)

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. สถิติพื้นฐาน

#### 1.1 ร้อยละ (Percentage) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

#### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

#### 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

หรือ

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ค่าคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน โดยใช้  
ดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างลักษณะเนื้อหา กับ

จุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,  
2538)

$$\text{หาค่าความยาก (P)} = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

$$\text{อำนาจจำแนก (r)} = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

r แทน อำนาจจำแนก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

$R_u$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก

$R_l$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$s^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของคะแนนวัดทั้งฉบับ

k คือ จำนวนข้อคำถาม

p คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้ค่า t-test (Dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต

D แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ

หลังเรียน ผู้เรียนแต่ละคน

n แทน จำนวนผู้เรียน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM (2) เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติจริงในการประกอบ ทดสอบ และใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM (3) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ PBL (4) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของผู้เรียนหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย PBL

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มี 4 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายการวิจัย ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 และ ตอนที่ 4 ผลสรุปการทดสอบสมมุติฐานการวิจัยรายละเอียดมีดังนี้

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ตารางที่ 4.1 แสดงความถี่และร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะเบื้องต้นของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างการวิจัยจำแนกตามเพศ

| คุณลักษณะเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างการวิจัย |      | ความถี่ (คน) | ร้อยละ |
|--------------------------------------------|------|--------------|--------|
| เพศ                                        | ชาย  | 9            | 52.94  |
|                                            | หญิง | 8            | 47.06  |
| รวม                                        |      | 17           | 100.00 |

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่านักเรียนเพศชายมีจำนวนมากกว่าเพศหญิง คือ 9 คน คิดเป็นร้อยละ 52.94

#### ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

| นักเรียน<br>กลุ่ม<br>ตัวอย่าง | คะแนนเฉลี่ย<br>ก่อนเรียน (20) | คะแนนเฉลี่ย<br>หลังเรียน (20) | คะแนนเฉลี่ย<br>ความก้าวหน้า | ร้อยละเฉลี่ยของ<br>คะแนนความก้าวหน้า |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| จำนวน 17<br>คน                | 11.82                         | 23.94                         | 12.12                       | 60.6                                 |

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning รายวิชาเรื่องรับวิทยุ ของนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า คะแนนสอบก่อนเรียน (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.82) คิดเป็นร้อยละ 59.1 และคะแนนสอบหลังเรียนมี ค่าเฉลี่ย (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.94) คิดเป็นร้อยละ 40.40 และคะแนนความก้าวหน้า (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.12) คิดเป็นร้อยละ 60.6 สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

**ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ ของนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2**

**ตารางที่ 4.3** ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning รายวิชาเรื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุFM ของนักศึกษาประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

| ลักษณะการเรียนรู้ |           | ค่าเฉลี่ย (mean) | SD   | t      | df | Sig    |
|-------------------|-----------|------------------|------|--------|----|--------|
| รวม               | ก่อนเรียน | 11.82            | 2.57 | 11.92* | 39 | 0.000* |
|                   | หลังเรียน | 23.94            | 1.92 |        |    |        |

\*\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษา คือ 11.82 คะแนน (S.D.=2.71) ในขณะที่หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 23.94 คะแนน (S.D.=2.36) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน การ ทดสอบทางสถิติด้วย t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ( $t=18.42$ ,  $p<.05$ )

ผู้วิจัยกำหนดสมมุติฐานการวิจัย ดังรายละเอียดในบทที่ 1 และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก ตอนที่ 2 - ตอนที่ 3 เพื่อตรวจสอบสมมุติฐานการวิจัย สรุปได้ดังนี้

**สมมุติฐานข้อ 1.** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชารายวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุFM ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังจากนำการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ผลการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ผลการตรวจสอบ** เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

จากการดำเนินการวิจัยโดยให้นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 17 คน จับคู่กันทำ มินิโปรเจกต์ “เครื่องรับวิทยุ FM” ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. คุณลักษณะเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีทั้งเพศชายและหญิง โดยเพศชายจำนวนมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน

1. คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) เท่ากับ 11.82 คะแนน (S.D.=2.71)
2. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (Post-test) เท่ากับ 23.94 คะแนน (S.D.=2.36)
3. ผลการทดสอบ t-test พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย PBL

3. ความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้

นักศึกษามีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย 12.12 คะแนน คิดเป็นร้อยละประมาณ 60.60 ของคะแนนเต็ม (เมื่อคิดเทียบกับคะแนนเต็ม 20) หรือคิดเป็นร้อยละ 40.40 (หากคะแนนเต็มคือ 30) ซึ่งสะท้อนถึงพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ชัดเจน

4. การพัฒนาทักษะปฏิบัติ

การทำมินิโปรเจกต์เครื่องรับวิทยุ FM ช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกการลงมือปฏิบัติจริง ตั้งแต่การประกอบวงจร การทดสอบ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ไปจนถึงการใช้งานจริง ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางปฏิบัติ ทักษะการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

5. การตรวจสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัยยืนยันสมมติฐานว่า “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ PBL มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ FM สูงขึ้น”

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ “Project-Based Learning” มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติจริงในการประกอบ ทดสอบ และใช้งานเครื่องรับวิทยุ FM เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของผู้เรียนหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย Project-Based Learning

การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 20105-2019 เครื่องรับวิทยุ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 17 คน ช่วงเวลาดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - กันยายน 2568 เป็นระยะเวลา 4 คาบ (คาบละ 60 นาที) แบ่งเป็น ทดลองสอน 1 คาบ ลงปฏิบัติ 2 คาบ และ ทดสอบหลังเรียน 1 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning จำนวน 1 แผน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชารายวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM และ เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนผลการเรียนรู้วิชารายวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM ทั้งระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานและการทดสอบค่าที (t-test).

การนำเสนอสาระสำคัญในบทนี้ ประกอบด้วยผลสรุปการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะการวิจัย ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการใช้เครื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning (PBL) โดยมีนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 17 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คุณลักษณะเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 9 คน (ร้อยละ 52.94) และเพศหญิงจำนวน 8 คน (ร้อยละ 47.06)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาคือ 11.82 คะแนน (S.D.=2.71) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคือ 23.94 คะแนน (S.D.=2.36) ผลการทดสอบ t-test พบว่าหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 12.12 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละประมาณ 60.60 (เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 20) สะท้อนถึงพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ชัดเจน
4. ทักษะการปฏิบัติและการทำงานร่วมกันการให้นักศึกษาจับคู่ทำมินิโปรเจกต์เครื่องรับวิทยุ FM ช่วยพัฒนาทักษะการประกอบ การทดสอบ และการใช้งานวงจรจริง รวมถึงทักษะการทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ผลการตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ยืนยันสมมติฐานว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ช่วยให้นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติ ในการใช้เครื่องรับวิทยุ FM สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่ผ่านมา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Project-Based Learning) และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thomas (2000) และ Bell (2010) ที่ระบุว่า Project-Based Learning ช่วยพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การพัฒนาทักษะการปฏิบัติและการแก้ปัญหานักศึกษาที่ทำมินิโปรเจกต์เครื่องรับวิทยุ FM ได้ฝึกทักษะการประกอบวงจร การทดสอบ และการใช้งานจริง รวมถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kolb (1984) เรื่องการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำจริงและสะท้อนผลลัพธ์
3. การทำงานร่วมกันและทักษะการคิดวิเคราะห์การจับคู่ทำมินิโปรเจกต์ช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการคิดวิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky (1978) เรื่องการเรียนรู้ในสังคม (Social Constructivism) ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
4. การใช้ Project-Based Learning ในรายวิชาเครื่องรับวิทยุ FM ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า PBL เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้านเทคนิคและทักษะวิชาชีพ เพราะช่วยให้

นักศึกษาได้ลงมือทำจริง เรียนรู้จากความผิดพลาด และพัฒนาทักษะในบริบทที่ใกล้เคียงกับงานจริง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning ไม่เพียงช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะปฏิบัติ ทักษะคิดวิเคราะห์ และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

**ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย มีดังนี้**

### 1. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

ผู้สอนสามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning มาประยุกต์ใช้ในการสอนวิชาเครื่องรับวิทยุ FM และวิชาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของนักศึกษา

การจัดคู่หรือทำงานกลุ่มเล็ก (Mini Project) ควรส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผน ประกอบวงจร ทดสอบ และสรุปผล เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและการแก้ปัญหา

สถานศึกษาควรจัดเตรียมอุปกรณ์และวัสดุให้เพียงพอ รวมทั้งมีคู่มือหรือแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning มีประสิทธิภาพสูงสุด

### 2. ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คนเท่านั้น จึงแนะนำให้ทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น เพื่อยืนยันผลการวิจัยและสามารถสรุปผลได้ทั่วไปมากขึ้น

การวิจัยครั้งนี้เน้นเฉพาะรายวิชาเครื่องรับวิทยุ FM ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในวิชาอื่น ๆ ที่เน้นการปฏิบัติจริง เช่น วิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิชาไฟฟ้า หรือวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เพื่อทดสอบความเหมาะสมของ Project-Based Learning ในบริบทอื่น ๆ

การวิจัยต่อไปสามารถพัฒนาเครื่องมือวัดผลทักษะการปฏิบัติและทักษะการคิดวิเคราะห์ให้ละเอียดและหลากหลายขึ้น เช่น แบบประเมินพฤติกรรม การสังเกตขั้นตอนปฏิบัติ หรือแบบทดสอบสมรรถนะทางเทคนิค

## บรรณานุกรม

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. The Clearing House, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). การเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา. โรงพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภา.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice Hall.

Slavin, R. E. (2011). Educational psychology: Theory and practice (10th ed.). Pearson.

สุรชัย, ท. (2559). การพัฒนาทักษะปฏิบัติด้านวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ของนักศึกษาอาชีวศึกษา โดยใช้การเรียนรู้แบบ Project-Based Learning. วารสารเทคโนโลยีการศึกษา, 12(2), 45–56.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation. [https://www.bie.org/research/study/review\\_of\\_project\\_based\\_learning\\_2000](https://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000)

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Gero, A., & Bazilauskas, T. (2021). Promoting systems thinking and abstract thinking in high-school electronics students: Integration of dedicated tasks into project-based learning. International Journal of Engineering Education. (ฉบับ PDF ออนไลน์).

Project-based learning in electronic technology: a case study. (บทความกรณีศึกษาในสายอิเล็กทรอนิกส์). (เข้าถึงผ่าน ResearchGate).

Project-Based Learning in “Practical Development of Electronic Systems” course: Strengths and weaknesses in COVID-19 context. (แผนรายวิชาแบบ PBL ครบวงจร). (ResearchGate).

หฤธรรวาสิน, ด. (2562). Scaffolding in Problem-based learning for Vocational Learner. วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 3(1), 65–75. (ThaiJO). (แม้เป็น Problem-based แต่ข้อค้นพบด้านการคำนวณกระบวนการเรียนรู้ใช้กับ PBL ได้)

มทร.ศรีวิชัย. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์... (ฉบับเต็ม).

สมชาย ใจดี. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม , 8(2), 45-56.

อรอนงค์ อินทร์ศรี. (2563). การพัฒนาทักษะอาชีพด้านงานอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. วารสารการอาชีวศึกษาและนวัตกรรม, 5(1), 67-78.

ประเสริฐ ทองดี. (2561). การใช้สื่อการสอนเพื่อพัฒนาทักษะงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา, 13(3), 89-101.

วรรณา สุขใจ. (2564). ผลของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่มุ่งเน้นการสร้างชิ้นงานต่อเจตคติและทักษะการปฏิบัติของนักศึกษาอาชีวศึกษา. วารสารการวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 9(2), 120-132.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นายณฤพณ์ ไหญ่ยงค์ ตำแหน่ง ครู คศ. 1

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิธีสอน

หัวหน้าสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

2. นางสาวกันฐันภัส วงศ์สุวรรณ ตำแหน่ง ครู

ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล

ครูผู้สอนประจำสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

3. นายเกรียงศักดิ์ อนุศิลป์ ตำแหน่ง ครู

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

ครูผู้สอนประจำสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน





ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล  
และผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

- แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน
- ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน



แบบทดสอบวัดความรู้ผลการเรียนรู้ทางการเรียน

รายวิชาเครื่องรับวิทยุ

เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลาที่ใช้ในการสอบ 40 นาที

ครูผู้สอนนางสาวจุฬาลักษณ์ บุงปัน

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความรู้ รายวิชาเครื่องรับวิทยุ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM  
ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัยเลือกตอบ ก, ข, ค, ง 20 ข้อ 20 คะแนน
  2. การตอบแบบทดสอบในตอนที่ 1 ทำลงในกระดาษคำตอบที่จัดให้
  3. หลังเสร็จสิ้นการสอบ กรุณานำแบบทดสอบฉบับนี้พร้อมกระดาษคำตอบ ส่งคืนที่กรรมการผู้ควบคุมสอบ
  4. ห้ามขีดเขียนลงในกระดาษข้อสอบ
- 
1. คลื่นเสียงมีความถี่อยู่ในช่วงใด
    - ก. 20 Hz – 10 kHz
    - ข. 20 Hz – 20 kHz
    - ค. 20 Hz – 30 kHz
    - ง. 20 Hz – 40 kHz
  2. คลื่นวิทยุเดินทางด้วยความเร็วเท่าไร
    - ก.  $3 \times 10^5$  km/s
    - ข.  $3 \times 10^6$  km/s
    - ค.  $3 \times 10^7$  km/s
    - ง.  $3 \times 10^8$  km/s
  3. การเดินทางของคลื่นวิทยุไปในอากาศจะอยู่ในรูปของคลื่นชนิดใด
    - ก. คลื่นไฟฟ้า
    - ข. คลื่นแม่เหล็ก
    - ค. คลื่นสนามไฟฟ้า
    - ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
  4. คลื่นวิทยุมีความถี่อยู่ในช่วงประมาณเท่าไร
    - ก. 20 kHz ถึง 300 MHz
    - ข. 200 kHz ถึง 300 MHz
    - ค. 20 kHz ถึง 300 GHz
    - ง. 200 kHz ถึง 300 GHz

5. วิทยุ AM คลื่นยาว มีความถี่ใช้งานอยู่ในย่านใด

ก. LF

ข. MF

ค. HF

ง. VHF

6. วิทยุกระจายเสียง AM คลื่นปานกลาง มีความถี่ใช้งานอยู่ในย่านใด

ก. LF

ข. MF

ค. HF

ง. VHF

7. วิทยุกระจายเสียง FM มีความถี่ใช้งานอยู่ในย่านใด

ก. LF

ข. MF

ค. HF

ง. VHF

8. การสื่อสารทางวิทยุ คลื่นพาห์หมายถึงคลื่นชนิดใด

ก. คลื่นวิทยุ

ค. คลื่นเสียง

ข. คลื่นไฟฟ้า

ง. คลื่นแม่เหล็ก

9. ความถี่ในย่าน MF คลื่นความถี่จะแพร่กระจายออกไปในลักษณะใด

ก. คลื่นฟ้า

ข. คลื่นดิน

ค. คลื่นตรง

ง. คลื่นโทรโพสเฟียร์

10. ความถี่ในย่าน SHF คลื่นความถี่จะแพร่กระจายออกไปในลักษณะใด

ก. คลื่นฟ้า

ข. คลื่นดิน

ค. คลื่นตรง

ง. คลื่นโทรโพสเฟียร์

11. ความถี่ที่วงจรกำเนิดความถี่กำเนิดขึ้นมาเรียกว่าความถี่อะไร

ก. ด้านกลับ

ข. เรโซแนนซ์

ค. ทำงานต่อเนื่อง

ง. เหนี่ยวนำไฟฟ้า

12. สิ่งสำคัญที่วงจรกำเนิดความถี่ต้องมีคืออะไร

ข. มีการเสริมความแรงคลื่นความถี่ให้คงที่ตลอดเวลา

ก. ความถี่ต้องคิดเทียบกับเวลาใน 1 วินาที

ค. ทำงานได้คงที่ตลอดเวลา

ง. ถูกทุกข้อ

13. สิ่งใดที่ทำให้วงจรกำเนิดความถี่เกิดปัญหา

ก. คลื่นทรุด

ข. ความแรงคลื่นมาก

ค. กำเนิดค่าความถี่คลื่นไซน์

ง. ใช้ L และ C ต่อขนานกำเนิดความถี่

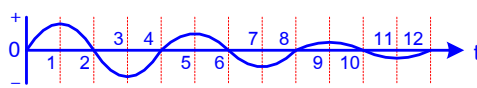
14. วงจรกำเนิดความถี่ที่ดีจะต้องประกอบด้วยภาคการทำงานอะไรบ้าง

ก. กำเนิดความถี่ และขยายสัญญาณ

ข. กำเนิดความถี่ และป้อนกลับแบบบวก

ค. กำเนิดความถี่ ป้อนกลับแบบบวก และขยายสัญญาณ

15



คลื่นความถี่ที่เกิดขึ้นมาตามรูป แสดงให้ทราบถึงอะไร

กำเนิดความถี่ ป้อนกลับแบบบวก ขยายสัญญาณ และเสริมแรงดันไฟฟ้า

ก. ความถี่นำไปใช้งานได้

ข. เกิดปัญหาความถี่ไม่คงที่

ค. เกิดปัญหาความถี่ไม่คงที่

ง. ได้ความถี่ต่อเนื่องสม่ำเสมอ

16. คลื่นพาที่มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. คลื่นไซน์

ข. คลื่นวิทยุ

ค. คลื่นคงที่

ง. คลื่นข้อมูลข่าวสาร

17. การมอดูเลตมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. การรวบรวมสัญญาณข้อมูลข่าวสารให้เป็นกลุ่ม

ข. การแพร่กระจายสัญญาณข้อมูลข่าวสารออกไป

ค. ทำให้คลื่นวิทยุสามารถเดินทางไปได้ไกลมากขึ้น

ง. วิธีการนำสัญญาณข้อมูลข่าวสารผสมเข้ากับสัญญาณคลื่นวิทยุ

18. ความแรงคลื่นเสียงไปทำให้คลื่นพาที่มีความแรงเปลี่ยนแปลง เป็นการผสมคลื่นแบบใด

ก. AM

ข. FM

ค. PM

ง. PCM

19. ความแรงคลื่นเสียงไปทำให้คลื่นพาที่มีความถี่เปลี่ยนแปลง เป็นการผสมคลื่นแบบใด

ก. AM

ข. FM

ค. PM

ง. PCM

20. เฟสคลื่นเสียงไปทำให้คลื่นพาที่มีความถี่เปลี่ยนแปลง เป็นการผสมคลื่นแบบใด

ก. AM

ข. FM

ค. PM

ง. PCM



### ภาคผนวก ค

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning
2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดโดยผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 3 คน
3. การประกอบและทดสอบเครื่องรับวิทยุ FM การเรียนรู้แบบ Project-Based Learning



### หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา เครื่องรับวิทยุ รหัสวิชา 20105-2019 จำนวน 2 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง (1-3-2)

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

### จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานของวงจรภาคต่างๆ ในเครื่องรับวิทยุ
2. มีทักษะในการประกอบและทดสอบคุณสมบัติเครื่องรับวิทยุแบบต่างๆ
3. มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด และทดสอบคุณสมบัติของวงจร และอุปกรณ์เครื่องรับวิทยุอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องรับวิทยุ
2. ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องรับวิทยุ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การกระจายคลื่นวิทยุ ย่านความถี่ที่ใช้ในการรับ-ส่งวิทยุทั่วไป หลักการรับ-ส่งวิทยุแบบ AM, FM, FM Stereo Multiplex, SSB และ DSB การทำงานของวงจรที่ใช้ในเครื่องรับวิทยุ AM, FM ในภาค จูนเนอร์ ออสซิลเลเตอร์ ไอเอฟแอมป์ AVC, AGC, AFT Detector วงจร Stereo Multiplex วงจรขยายเสียงและ ภาคจ่ายไฟฟ้า การประกอบ ทดสอบและปรับแต่งเครื่องรับวิทยุด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

### หน่วยการเรียนรู้

| หน่วยที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้                                   | จำนวน<br>ชั่วโมง | ครั้งที่ |
|----------|--------------------------------------------------------|------------------|----------|
| 1        | คลื่น การแพร่กระจายคลื่น และความถี่ในย่านต่างๆ         | 4                | 1        |
| 2        | หลักการสื่อสารเบื้องต้น                                | 4                | 2        |
| 3        | เครื่องรับวิทยุ AM                                     | 12               | 3-5      |
| 4        | การประกอบเครื่องรับวิทยุ AM                            | 8                | 6-7      |
| 5        | เครื่องรับวิทยุ FM และ FM สเตอริโอโมัลติเพล็กซ์        | 8                | 8-9      |
| 6        | ระบบ AM แบบ Single-sideband และ AM แบบ Double-sideband | 8                | 10-11    |
| 7        | ภาคขยายเสียงเครื่องรับวิทยุ AM-FM                      | 4                | 12       |
| 8        | แหล่งจ่ายไฟฟ้า                                         | 4                | 13       |
| 9        | การปรับแต่งเครื่องรับวิทยุ AM และ FM                   | 4                | 14-15    |
| 10       | การใช้เครื่องมือตรวจซ่อม                               | 4                | 16-17    |
|          | ประมวลผลความรู้                                        |                  | 18       |

| ชื่อหน่วย<br>พฤติกรรม                                     | พุทธิพิสัย (30%) |            |            |              |            |            | ทักษะพิสัย (40%) | จิตพิสัย (30%) | รวม | ลำดับความสำคัญ | จำนวนชั่วโมง |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------------|----------------|-----|----------------|--------------|
|                                                           | ความรู้          | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การประเมิน | สร้างสรรค์ |                  |                |     |                |              |
| 1. คลื่น การแพร่กระจายคลื่น และ ความถี่ในย่านต่างๆ        | 1                | 2          | -          | -            | -          | -          | 4                | 3              | 10  | 1              | 8            |
| 2. หลักการสื่อสารเบื้องต้น                                | 0.5              | 1          | -          | -            | -          | -          | 2                | 1.5            | 5   | 8              | 4            |
| 3. เครื่องรับวิทยุ AM                                     | 0.5              | 1          | -          | -            | -          | -          | 2                | 1.5            | 5   | 7              | 4            |
| 4. การประกอบเครื่องรับวิทยุ AM - FM                       | 0.5              | 1          | -          | -            | -          | -          | 2                | 1.5            | 5   | 6              | 4            |
| 5. เครื่องรับวิทยุ FM และ FM สเตอริโอ มัลติเพล็กซ์        | 1                | 2          | -          | -            | -          | -          | 4                | 3              | 10  | 3              | 4            |
| 6. ระบบ AM แบบ Single-sideband และ AM แบบ Double-sideband | 1                | 2          | -          | -            | -          | -          | 4                | 3              | 10  | 2              | 8            |
| 7. ภาควิทยุเสียงเครื่องรับวิทยุ AM-FM                     | 1                | 2          | -          | -            | -          | -          | 4                | 3              | 10  | 4              | 4            |
| 8. แหล่งจ่ายไฟฟ้า                                         | 1                | 2          | -          | -            | -          | -          | 4                | 3              | 10  | 5              | 4            |
| 9. การปรับแต่งเครื่องรับวิทยุ AM และ FM                   | 0.5              | 1          | -          | -            | -          | -          | 2                | 1.5            | 5   | 9              | 4            |
| 10. การใช้เครื่องมือตรวจซ่อม                              | 0.5              | 1          | -          | -            | -          | -          | 2                | 1.5            | 5   | 10             | 4            |
| สอบปลายภาค                                                | -                | -          | -          | -            | -          | -          | -                | -              | -   | -              | 4            |
| รวม                                                       | 30               |            |            |              |            |            | 40               | 30             | 100 | -              | 72           |

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การแบ่งคะแนนและเกณฑ์การผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ร้อยละ 50

| หน่วยที่       | ด้านความรู้<br>(พุทธิพิสัย) | ด้านทักษะ<br>(ทักษะพิสัย) | ด้านพฤติกรรม<br>(จิตพิสัย) | รวม | ร้อยละ 50<br>ของคะแนนเต็ม |
|----------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|---------------------------|
| 1              | 3                           | 4                         | 3                          | 10  | 5                         |
| 2              | 1.5                         | 2                         | 1.5                        | 5   | 2.5                       |
| 3              | 1.5                         | 2                         | 1.5                        | 5   | 2.5                       |
| 4              | 1.5                         | 2                         | 1.5                        | 5   | 2.5                       |
| 5              | 3                           | 4                         | 3                          | 10  | 5                         |
| 6              | 3                           | 4                         | 3                          | 10  | 5                         |
| 7              | 3                           | 4                         | 3                          | 10  | 5                         |
| 8              | 3                           | 4                         | 3                          | 10  | 5                         |
| 9              | 1.5                         | 2                         | 1.5                        | 5   | 2.5                       |
| 10             | 1.5                         | 2                         | 1.5                        | 5   | 2.5                       |
| รวมทั้งรายวิชา | 30                          | 40                        | 30                         | 100 | 50                        |

## การวัดผล

### 1. คะแนนการวัดผล

|              |                            |              |
|--------------|----------------------------|--------------|
| - พุทธิพิสัย | 1.แบบฝึกหัด                | 5 %          |
|              | 2. ทดสอบหลังเรียน          | 10 %         |
|              | 3. วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค) | 15 %         |
| - ทักษะพิสัย | 1. ปฏิบัติทดลองตามใบงาน    | 25 %         |
|              | 2. ทดสอบภาคปฏิบัติ         | 15 %         |
| - จิตพิสัย   | คุณลักษณะอันพึงประสงค์     | 30 %         |
| รวมทั้งหมด   |                            | <u>100 %</u> |

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนไว้สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)

### คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค 70:30

|            |                            |             |
|------------|----------------------------|-------------|
| ระหว่างภาค | 1. แบบฝึกหัด               | 5 %         |
|            | 2. ทดสอบหลังเรียน          | 10 %        |
|            | 3. ปฏิบัติทดลองตามใบงาน    | 25 %        |
|            | 4. จิตพิสัย                | 30 %        |
| รวม        |                            | <u>70 %</u> |
| ปลายภาค    | 1. วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค) | 15 %        |
|            | 2. ทดสอบภาคปฏิบัติ         | 15 %        |
| รวม        |                            | <u>30 %</u> |

### การประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป | ระดับผลการเรียน 4.0 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 75-79     | ระดับผลการเรียน 3.5 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 70-74     | ระดับผลการเรียน 3.0 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 65-69     | ระดับผลการเรียน 2.5 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 60-64     | ระดับผลการเรียน 2.0 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 55-59     | ระดับผลการเรียน 1.5 |
| คะแนนผลการประเมินร้อยละ 50-54     | ระดับผลการเรียน 1.0 |
| คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ 50 | ระดับผลการเรียน 0   |



หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

| ชื่อหน่วยการเรียนรู้                                                 | จำนวน<br>ชั่วโมง | จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำ<br>หน่วย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | สมรรถนะประจำหน่วย                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หน่วยที่ 1 คลื่น<br>การแพร่กระจาย<br>คลื่น และความถี่ใน<br>ย่านต่างๆ | 5                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของคลื่นได้</li> <li>2. วิเคราะห์คลื่นเสียงหรือความถี่เสียงได้</li> <li>3. ระบุคลื่นวิทยุหรือความถี่วิทยุได้</li> <li>4. จำแนกชั้นบรรยากาศได้</li> <li>5. อธิบายคุณสมบัติของการแพร่กระจายคลื่นวิทยุได้</li> </ol>                                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคลื่นการแพร่กระจายคลื่น และความถี่ในย่านต่างๆ</li> </ol>                                                                                                                                                                        |
| หน่วยที่ 2<br>หลักการสื่อสาร<br>เบื้องต้น                            | 10               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกความหมายของการมอดูเลตได้</li> <li>2. อธิบายการทำงานของระบบวิทยุได้</li> <li>3. อธิบายความหมายของการมอดูเลตทางแอมพลิจูดได้</li> <li>4. คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การมอดูเลตได้</li> <li>5. อธิบายการทำงานของไซด์แบนด์ AM ได้</li> <li>6. วิเคราะห์การทำงานของแบนด์วิดท์ของสัญญาณ AM ได้</li> </ol> <p>อธิบายความหมายของการมอดูเลตทางความถี่ได้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. อธิบายความหมายของเปอร์เซ็นต์การมอดูเลต</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสื่อสารเบื้องต้น</li> <li>2. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ กิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติมปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</li> </ol> |

|                                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |    | <p>FM ได้</p> <p>8. อธิบายการทำงานของไซด์แบนด์ FM ได้</p> <p>9. วิเคราะห์การทำงานของแบนด์วิดท์ของสัญญาณ FM ได้</p> <p>10. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>หน่วยที่ 3. เครื่องรับวิทยุ AM</p> | 10 | <p>1. จำแนกย่านความถี่ที่ใช้ในการรับส่งวิทยุ AM ได้</p> <p>2. เขียนบล็อกไดอะแกรมของเครื่องรับวิทยุ AM ได้</p> <p>3. อธิบายการทำงานของภาคอาร์เอฟ คอนเวอร์เตอร์ได้</p> <p>4. อธิบายการทำงานของวงจรภาคขยายความถี่ IF ได้</p> <p>5. อธิบายการทำงานของภาคดีเทกเตอร์ได้</p> <p>6. ตรวจวัดไฟเอจีซี (AGC) ได้</p> <p>7. อ่านวงจรภาครับวิทยุได้</p> <p>8. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญา</p> | <p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องรับวิทยุ AM</p> <p>2. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ กิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p> |

|                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |    | เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| หน่วยที่ 4.<br><br>การประกอบ<br>เครื่องรับวิทยุ AM                       | 15 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายหลักการทำงานของ<br/>ซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ได้</li> <li>2. วิเคราะห์การทำงานของ<br/>เครื่องรับวิทยุแบบซูเปอร์<br/>เฮเทอโรไดน์ได้</li> <li>3. ประกอบเครื่องรับวิทยุ<br/>AM แบบซูเปอร์เฮเทอโร<br/>ไดน์ได้</li> <li>4. ปรับแต่งหรือจูนเครื่องรับ<br/>วิทยุ AM แบบซูเปอร์<br/>เฮเทอโรไดน์ได้</li> <li>5. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มี<br/>กิจนิสัยในการค้นคว้า<br/>เพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย<br/>ความละเอียดรอบคอบโดย<br/>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br/>เศรษฐกิจพอเพียง<br/>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br/>ปลอดภัย</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการ<br/>ประกอบเครื่องรับวิทยุ<br/>AM</li> <li>๒. แสดงพฤติกรรมในการ<br/>ทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อ<br/>วิชาชีพ กิจนิสัยในการ<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติม<br/>ปฏิบัติงานด้วยความ<br/>ละเอียดรอบคอบโดย<br/>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br/>เศรษฐกิจพอเพียง<br/>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br/>ปลอดภัย</li> </ol> |
| หน่วยที่ 5.<br><br>เครื่องรับวิทยุ FM<br>และ FM สเตอริโอ<br>มัลติเพล็กซ์ | 10 | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เขียนบล็อกไดอะแกรม<br/>เครื่องรับวิทยุ FM ได้</li> <li>๒. อธิบายการจัดวงจรและ<br/>การทำงานของวงจรส่วนฟ<br/>รอนต์เอ็นด์ได้</li> <li>๓. อธิบายการจัดวงจรและ<br/>การทำงานของภาค IF<br/>แอมป์ได้</li> <li>๔. วิเคราะห์การจัดวงจรและ</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับ<br/>เครื่องรับวิทยุ FM และ<br/>FM สเตอริโอ มัลติเพล็กซ์</li> <li>๒. แสดงพฤติกรรมในการ<br/>ทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อ<br/>วิชาชีพ กิจนิสัยในการ<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติม<br/>ปฏิบัติงานด้วยความ<br/>ละเอียดรอบคอบโดย</li> </ol>                                                                  |

|                                                                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           |    | <p>การทำงานของวงจร AFC ได้</p> <p>๕. บอกประเภทของเซรามิกฟิลเตอร์ (Ceramic Filter) ได้</p> <p>๖. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p>                                                                                                                     | <p>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p>                                                                                                                                                                                                           |
| <p>หน่วยที่ 6. ระบบ AM แบบ Single-sideband และ AM แบบ Double-sideband</p> | 10 | <p>๑. อธิบายการทำงานของระบบ Single-sideband ได้</p> <p>๒. วาดบล็อกไดอะแกรมระบบ Single-sideband ได้</p> <p>๓. อธิบายการทำงานของระบบ Double-sideband ได้</p> <p>๔. วาดบล็อกไดอะแกรมระบบ Double-sideband ได้</p> <p>๕. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p> | <p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบ AM แบบ Single-sideband และ AM แบบ Double-sideband</p> <p>๒. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p> |

|                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>หน่วยที่ 7.</p> <p>ภาคขยายเสียง</p> <p>เครื่องรับวิทยุ AM-FM</p> | <p>10</p> | <p>๑. อธิบายวงจรควบคุมความดังของภาคขยายได้</p> <p>๒. แยกส่วนประกอบของวงจรในภาค Tone Control และภาค Driver ได้</p> <p>๓. วิเคราะห์การทำงานของวงจรในภาค Tone Control และภาค Driver ได้</p> <p>๔. อธิบายทางเดินกระแสไบแอสในภาค Driver ได้</p> <p>๕. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p> | <p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับภาคขยายเสียงเครื่องรับวิทยุ AM-FM</p> <p>๒. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ กิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย</p> |
| <p>หน่วยที่ 8.</p> <p>แหล่งจ่ายไฟฟ้า</p>                            | <p>5</p>  | <p>๑. อธิบายความหมายของเพาเวอร์ซัพพลายหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้</p> <p>๒. อธิบายหลักการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้วงจรเรกติฟายได้</p> <p>๓. จำแนกประเภทของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้วงจรเรกติฟายได้</p> <p>๔. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้า</p>                                                                                                                                           | <p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า</p> <p>๒. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ กิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คำนึงถึงความถูกต้องและ</p>                           |

|                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |    | เพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย<br>ความละเอียดรอบคอบโดย<br>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br>เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย                                                                                                                                                                                                                            | ปลอดภัย                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| หน่วยที่ 9. การ<br>ปรับแต่งเครื่องรับ<br>วิทยุ AM และ FM | 10 | ๑. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ใน<br>การปรับแต่งเครื่องรับวิทยุ<br>ได้<br>๒. ปรับแต่งเครื่องรับวิทยุ AM<br>และ FM ได้<br>๓. ตรวจสอบเครื่องรับวิทยุ<br>AM และ FM ได้<br>๔. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มี<br>กิจนิสัยในการค้นคว้า<br>เพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย<br>ความละเอียดรอบคอบโดย<br>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br>เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการ<br>ปรับแต่งเครื่องรับวิทยุ<br>AM และ FM<br>๒. แสดงพฤติกรรมในการ<br>ทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อ<br>วิชาชีพ กิจนิสัยในการ<br>ค้นคว้าเพิ่มเติม<br>ปฏิบัติงานด้วยความ<br>ละเอียดรอบคอบโดย<br>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br>เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย |

|                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หน่วยที่ 10. การใช้<br>เครื่องมือตรวจซ่อม | 5 | ๑. ใช้เครื่องมือวัดมิติเตอร์วัด<br>แรงดันและกระแสได้<br>๒. ใช้เครื่องมือวัดมิติเตอร์วัด<br>ความต้านทานได้<br>๓. ใช้เครื่องมือออสซิลโลสโคป<br>ตรวจวัดรูปคลื่นได้<br>๔. ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณซิก<br>แนลเจเนอเรเตอร์ได้<br>๕. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มี<br>กิจนิสัยในการค้นคว้า<br>เพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วย<br>ความละเอียดรอบคอบโดย<br>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br>เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการ<br>ใช้เครื่องมือตรวจซ่อม<br>๒. แสดงพฤติกรรมในการ<br>ทำงานด้วยเจตคติที่ดีต่อ<br>วิชาชีพ กิจนิสัยในการ<br>ค้นคว้าเพิ่มเติม<br>ปฏิบัติงานด้วยความ<br>ละเอียดรอบคอบโดย<br>ประยุกต์ใช้หลักปรัชญา<br>เศรษฐกิจพอเพียง<br>คำนึงถึงความถูกต้องและ<br>ปลอดภัย |
| สอบปลายภาค                                | 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ           | หน่วยที่ ๖     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ชื่อหน่วย เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ | สอนครั้งที่ ๖  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    | ชั่วโมงรวม ๕   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    | จำนวนชั่วโมง ๕ |
| <div>๑. สารสำคัญ</div> <p>เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮท เป็นระบบของเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงแบบซูเปอร์ เฮเทอโรไดน์ถูกนำไปใช้ในเครื่องรับวิทยุ FM โดยมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับเครื่องรับวิทยุ AM แบบซูเปอร์เฮท คือ การทำความถี่สถานีวิทยุที่รับได้ทุกสถานีให้เป็นความถี่ปานกลาง (IF) ก่อนนำไปใช้งาน ตามมาตรฐานของ FCC ใช้ย่านความถี่วิทยุกระจายเสียง FM อยู่ในช่วงประมาณ ๘๘ - ๑๐๘ MHz แต่ละสถานีวิทยุมีแถบกว้าง (แบนด์วิดท์) ของความถี่ ๑ สถานีประมาณ ๒๐๐ kHz ใช้ความถี่ปานกลาง (IF) มีค่า ๑๐.๗ MHz เป็นมาตรฐานทุกสถานีวิทยุที่รับเข้ามา</p> <p>บล็อกไดอะแกรมเครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮท</p> <div>๒. สมรรถนะประจำหน่วย</div> <div>๑. ประยุกต์ใช้วงจรเครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮทไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ</div> <div>๓. จุดประสงค์การเรียนรู้</div> <div>๓.๑ด้านความรู้</div> <div>๑. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างวงจรเครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮท</div> <div>๒. บอกโครงสร้างวงจรเครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮทได้</div> <div>๓.๒ด้านทักษะ</div> <div>๑. เพื่อให้มีทักษะภาคฟรอนเอนด์และภาค AFT ชนิดใช้ทรานซิสเตอร์</div> <div>๒. อธิบายการทำงานภาคฟรอนเอนด์และภาค AFT ชนิดใช้ทรานซิสเตอร์ได้</div> <div>๓. แยกแยะการทำงานภาคความถี่ IF และ AGC ชนิดใช้ทรานซิสเตอร์ได้</div> <div>๔. สาธิตการทำงานภาคเรซีตีเทกเตอร์ได้</div> <div>๓.๓คุณลักษณะที่พึงประสงค์</div> <div>มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้น</div> |                                                    |                |

อบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา



|                                                                                   |                                                                                  |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่ ๖     |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์                               | สอนครั้งที่ ๖  |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม ๕   |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง ๕ |

#### ๔ เนื้อหาสาระการเรียนรู้

๔.๑ โครงสร้างวงจรเครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮท

๔.๒ ภาคพรีแอมป์และภาค AFT ชนิดใช้ทรานซิสเตอร์

๔.๓ ภาคความถี่ IF และ AGC ชนิดใช้ทรานซิสเตอร์

๔.๔ ภาคเรโซเนเตอร์

๔.๕ เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮทชนิดใช้ IC

#### ๕. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ๕.๑การนำเข้าสูบทเรียน

๑. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ

๒. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา

๓. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้

๔. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๕. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ ๖ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

๖. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ ๑ จากครู

๗. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

##### ๕.๒ การเรียนรู้

๑. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยที่ ๖ เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

๒. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู

๓. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายการต่อใช้งานสัญญาณภาพ

๔. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
๕. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
๖. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม ๔-๕ คน
๗. นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ ๑ จากครู
๘. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ ๑
๙. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความ  
คิดเห็น

### ๕.๓ การสรุป

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ การสอน ตอบข้อซักถาม และสรุป  
เนื้อหาโดยสรุป

### ๕.๔ การวัดและประเมินผล

๑. นักเรียนทำทดสอบแบบทดสอบหน่วยที่ ๑ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
๒. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบหน่วยที่ ๑ จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
๓. ครูบันทึกผลการประเมิน

## ๖. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

### ๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

### ๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

- ระบบ GOOGLE CLASSROOM
- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

## ๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )

ใบงานที่ ๑ เรื่อง เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์

## ๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง คลื่น การแพร่กระจายคลื่น และความถี่ในย่านต่างๆการปฏิบัติงาน หรือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้คนทั่วไป และผู้ปฏิบัติงานที่เป็นช่างด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ “เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์” นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องตระหนักเป็นอันดับแรก ในรายวิชาเครื่องส่งวิทยุ



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่ ๖     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ชื่อหน่วย เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์                               | สอนครั้งที่ ๖  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  | ชั่วโมงรวม ๕   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง ๕ |
| <p>๙. การวัดและประเมินผล</p> <p>๙.๑ ก่อนเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</li></ul> <p>๙.๒ ขณะเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</li><li>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</li></ul> <p>๙.๓ หลังเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</li></ul> <p>๑๐. บันทึกหลังสอน</p> <p>๑๐.๑ ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>๑๐.๒ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา</p> <p>.....</p> |                                                                                  |                |

๑๐.๓ แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

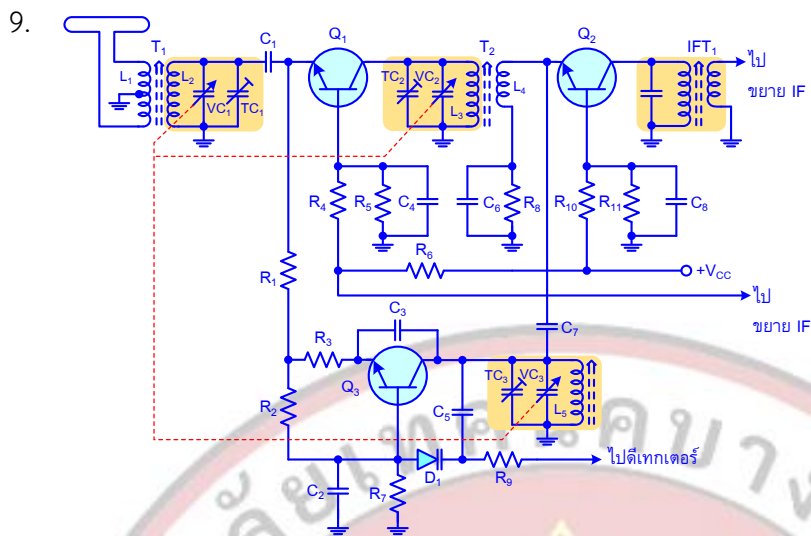


## แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

### หน่วยที่ 6 เครื่องรับวิทยุ FM แบบซูเปอร์เฮเทอโรดายน์

#### เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ภาคพรีอนเอนต์ในเครื่องรับวิทยุ FM ประกอบด้วยภาคอะไรบ้าง
  - ก. เลือกและขยาย RF และมิกเซอร์
  - ข. โลคอลออสซิลเลเตอร์ และมิกเซอร์
  - ค. เลือกและขยาย RF และ โลคอลออสซิลเลเตอร์
  - ง. เลือกและขยาย RF โลคอลออสซิลเลเตอร์ และมิกเซอร์
2. ภาคที่หน้าที่เลือกรับความถี่วิทยุ FM เข้ามาคืออะไร
  - ก. AFT
  - ข. จูน IF
  - ค. จูน RF
  - ง. จูน LO
3. วงจรที่หน้าที่เลือกรับความถี่เฉพาะค่า 10.7 MHz เข้ามาคือวงจรอะไร
  - ก. AFT
  - ข. จูน IF
  - ค. จูน RF
  - ง. จูน LO
4. ภาคที่ทำหน้าที่ควบคุมให้การรับสถานีวิทยุ FM มีความชัดเจนสถานีไม่เลื่อนไหลคือภาคอะไร
  - ก. AFT
  - ข. AGC
  - ค. ขยาย IF
  - ง. โลคอลออสซิลเลเตอร์
5. ภาคที่ทำหน้าที่ทำความถี่ปานกลางให้กลับมาเป็นสัญญาณเสียงคือภาคอะไร
  - ก. จูน IF
  - ข. มิกเซอร์
  - ค. พรีอนเอนต์
  - ง. ดิมอดูเลเตอร์
6. ภาคใดของเครื่องรับวิทยุ FM ที่จ่ายความถี่วิทยุออกมารวม 4 ความถี่ในเวลาเดียวกัน
  - ก. จูน IF
  - ข. มิกเซอร์
  - ค. ดิมอดูเลเตอร์
  - ง. โลคอลออสซิลเลเตอร์
7. ภาคที่ทำหน้าที่ขยายความถี่ปานกลาง ให้มีความแรงมากขึ้นคือภาคอะไร
  - ก. AGC
  - ข. ขยาย RF
  - ค. ขยาย IF
  - ง. ขยายกำลัง
8. รับความถี่สถานีวิทยุเข้ามา 90 MHz ความถี่วงจรโลคอลออสซิลเลเตอร์จะกำเนิดขึ้นมาเท่าไร
  - ก. 100.7 MHz
  - ข. 90 MHz
  - ค. 50.35 MHz
  - ง. 10.7 MHz



จากรูปตัว  $Q_1$  ทำหน้าที่  
เป็นวงจรอะไร  
ก. AFT  
ข. ขยาย IF  
ค. ขยาย RF  
ง. โครคอลลอสซิลเลเตอร์

10. จากรูปข้อ 9. ตัว  $Q_2$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

- ก. AFT  
ข. ขยาย IF  
ค. ขยาย RF  
ง. โครคอลลอสซิลเลเตอร์

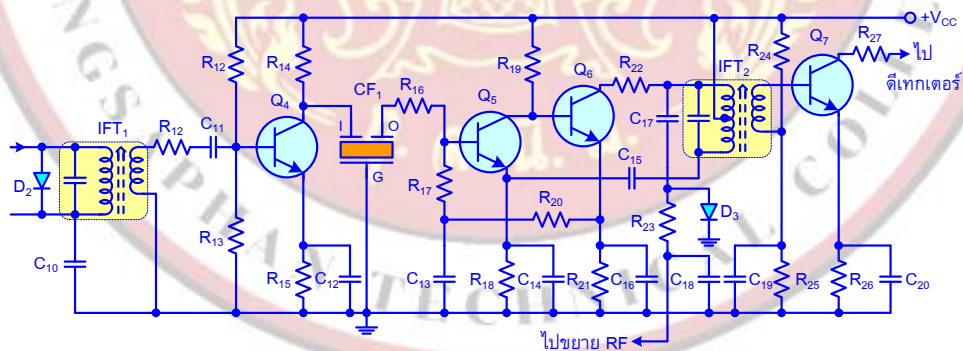
11. จากรูปข้อ 9. ตัว  $Q_3$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

- ก. AFT  
ข. ขยาย IF  
ค. ขยาย RF  
ง. โครคอลลอสซิลเลเตอร์

12. จากรูปข้อ 9 ตัว  $D_1$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

- ก. AFT  
ข. ขยาย IF  
ค. ขยาย RF  
ง. โครคอลลอสซิลเลเตอร์

13.



จากรูปตัว  $D_2$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

- ก. จูน IF  
ข. ขยาย IF  
ค. จำกัดความแรง IF  
ง. ตัดสัญญาณ IF ชีบกวก

14. จากรูปข้อ 13. ตัว  $CF_1$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

- ก. จูน IF  
ข. ขยาย IF  
ค. จำกัดความแรง IF  
ง. ตัดสัญญาณ IF ชีบกวก

15. จากรูปข้อ 13. ตัว  $D_3$ ,  $R_{23}$ ,  $C_{17}$  และ  $C_{18}$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

ก. AFT

ข. AGC

ค. กำจัดสัญญาณรบกวน

ง. ปรับจูนหาสถานีโดยอัตโนมัติ

16. จากรูปข้อ 13. ตัว  $Q_5$  และ  $Q_6$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

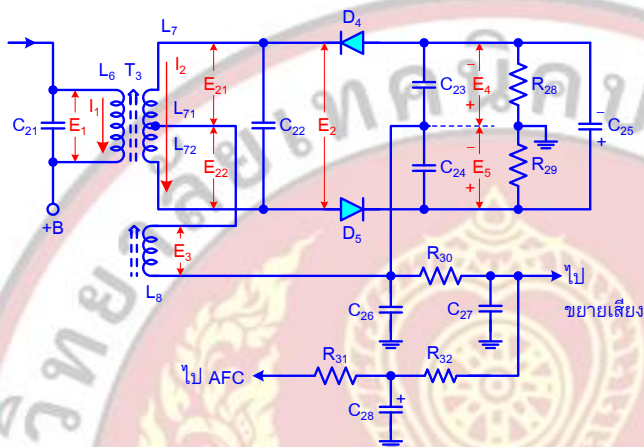
ก. AFT

ข. AGC

ค. จูน IF

ง. ขยาย IF

17.



จากรูปเป็นวงจรอะไร

ก. ดีเทกเตอร์

ข. ดิสคริเมเนเตอร์

ค. เรโซดีเทกเตอร์

ง. ควอดราเจอร์ดีเทกเตอร์

18. จากรูปข้อ 17. ตัว  $D_1$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

ก. กำจัดสัญญาณรบกวนทิ้ง

ข. จำกัดความแรง IF เหมาะสมผ่าน

ค. แปลงสัญญาณ IF ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

ง. ดีเทกเตอร์สัญญาณ IF ซิกบวกและซิกลบผ่าน

19. จากรูปข้อ 17. ตัว  $R_{30}$  และ  $C_{27}$  ทำหน้าที่เป็นวงจรอะไร

ก. ดีเอมฟาซิส

ข. กรองสัญญาณเสียง

ค. เปลี่ยนความถี่ IF เป็นความถี่เสียง

ง. แปลงสัญญาณ IF ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

20. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของเครื่องรับวิทยุ FM แบบใช้ IC

ก. ใช้ IC เพียงตัวเดียว

ข. เครื่องรับวิทยุมีขนาดเล็กกลง

ค. ประกอบวงจรใช้งานทำได้ง่าย

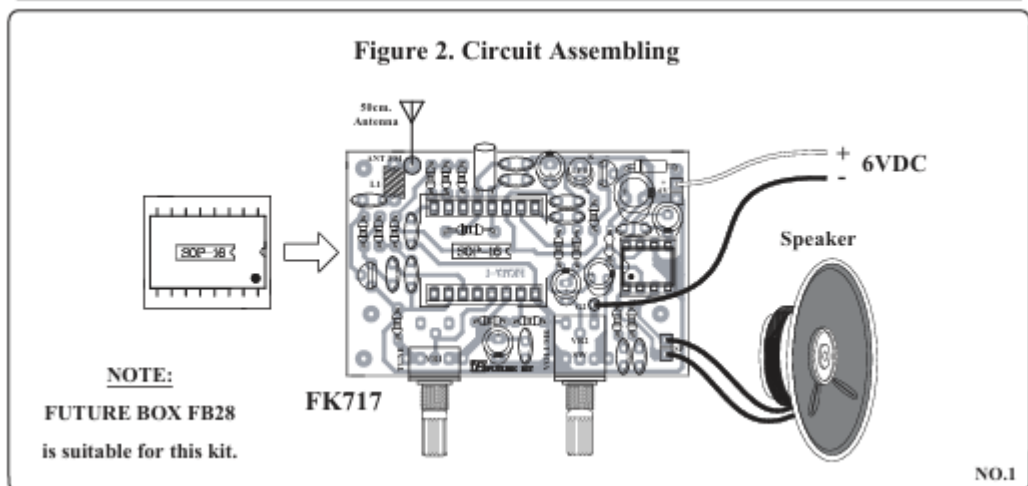
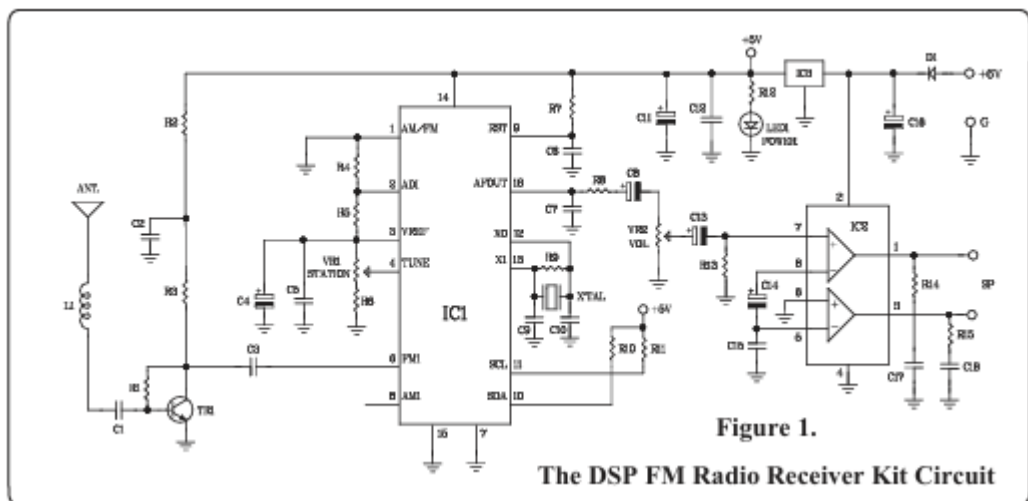
ง. มีเบอร์ IC เลือกใช้งานอย่างกว้างขวาง

## หัวข้อการปฏิบัติงานรูปแบบการเรียนรู้ "Project-Based Learning "

### 1. การประกอบและทดสอบเครื่องรับวิทยุ FM

#### 2. วัตถุประสงค์:

1. เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการประกอบวงจรวิทยุ FM
2. เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้การทดสอบและปรับจูนเครื่องรับวิทยุ
3. เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
4. อุปกรณ์และเครื่องมือ



#### 4. ขั้นตอนการปฏิบัติ

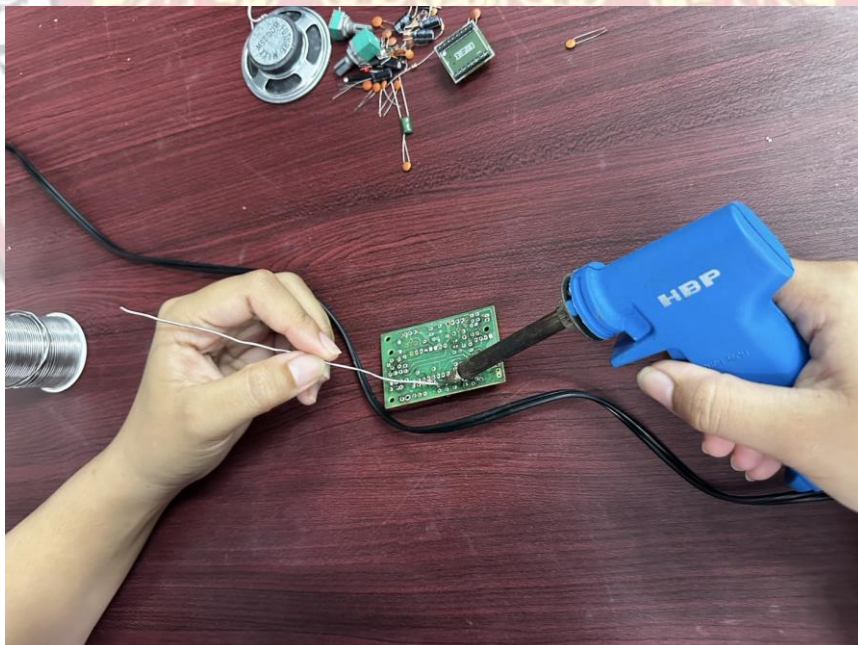
1. ศึกษาและทำความเข้าใจกับวงจรเครื่องรับวิทยุ FM
2. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือให้ครบตามรายการ
3. ประกอบวงจรตามแบบแผนผังวงจร (Circuit Diagram)
4. ตรวจสอบการเชื่อมต่อและความถูกต้องของวงจร
5. ทดสอบการทำงานของเครื่องรับวิทยุ FM
6. ปรับจูนเครื่องรับวิทยุเพื่อให้รับสัญญาณได้ชัดเจน
7. จัดบันทึกผลการทดสอบและสรุปผลการประกอบ

#### 5. ตารางบันทึกผลการปฏิบัติ

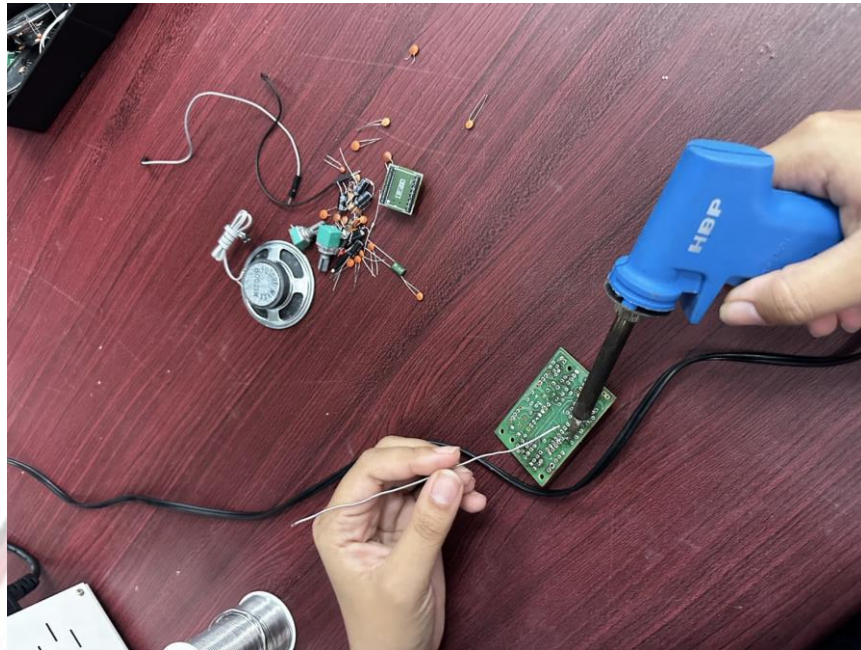
| ลำดับ | ขั้นตอนปฏิบัติงาน    | ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น | หมายเหตุ |
|-------|----------------------|--------------------|----------|
| 1     | ประกอบวงจร           | วงจรสมบูรณ์        |          |
| 2     | ทดสอบเครื่องรับวิทยุ | รับสัญญาณได้ชัด    |          |
| 3     | ปรับจูนสัญญาณ        | สัญญาณชัดเจน       |          |
| 4     | บันทึกผลและสรุปผล    | รายงานผลเรียบร้อย  |          |

#### 6. รูปภาพประกอบขั้นตอนการปฏิบัติ (จำลอง)

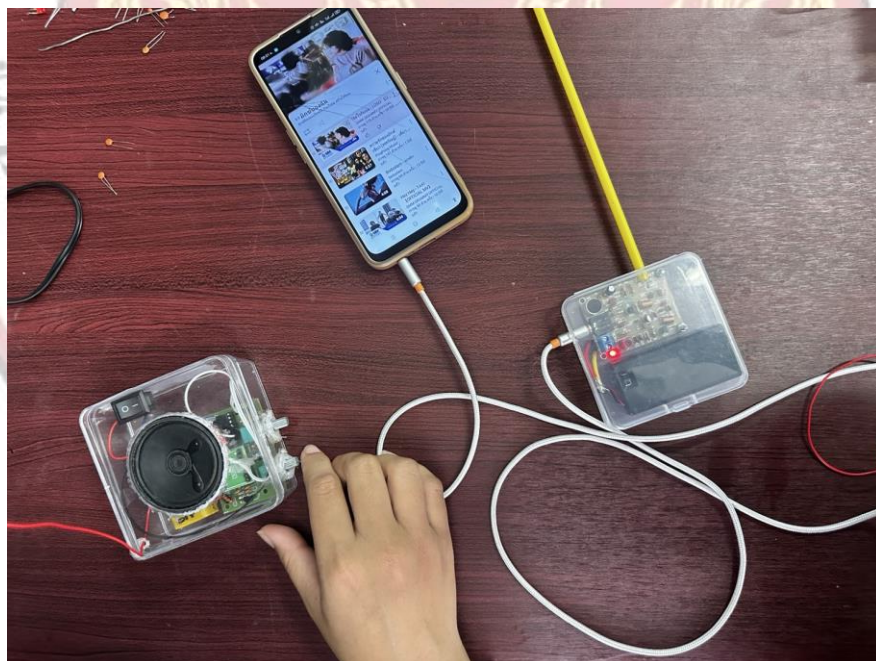
ภาพ 1: การจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนประกอบและประกอบวงจร



ภาพ 2: นักศึกษากำลังประกอบวงจร



ภาพ 3: การทดสอบเครื่องรับวิทยุ FM



ภาพ 4: นักเรียนปรับสัญญาณและตรวจสอบผลลัพธ์



**7. ผลลัพธ์ที่ได้:**

1. เครื่องรับวิทยุ FM สามารถรับสัญญาณและใช้งานได้จริง
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะการประกอบ การปรับจูน และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
3. นักเรียนพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ

**8. บันทึกความเห็นและข้อเสนอแนะจากนักศึกษา:**

1. นักเรียนเห็นว่าการจับคู่ทำมินิโปรเจกต์ช่วยให้เข้าใจการทำงานของวงจรมากขึ้น
2. แนะนำให้เพิ่มเวลาดลองใช้งานเครื่องรับวิทยุและปรับจูนหลายสถานี





หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ



**ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning**

**คำชี้แจง** ขอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินตามรายการคุณภาพต่อไปนี้ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการ ตามรายการคุณภาพดังต่อไปนี้

**ตาราง ค1** แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning

| รายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning                                                | ผลประเมิน |   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----|
|                                                                                                            | +1        | 0 | -1 |
| 1.แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้               |           |   |    |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนสัมพันธ์กัน                                                 |           |   |    |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้                                                      |           |   |    |
| 4. ภาษาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม                                                           |           |   |    |
| 5. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง                                                       |           |   |    |
| 6. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้เพียงพอที่จะส่งผลให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                             |           |   |    |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย                                          |           |   |    |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน                          |           |   |    |
| 9. มีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ                                                         |           |   |    |
| 10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ที่ครูใช้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดอยากที่จะ เรียนรู้เพิ่มเติมขึ้น |           |   |    |
| 11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้                                                           |           |   |    |
| 12. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้                                                  |           |   |    |
| 13. นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด                                    |           |   |    |
| 14. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้วัตถุประสงค์                                    |           |   |    |
| 15. เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณประโยชน์ต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้                       |           |   |    |

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning

ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning  
ด้านความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง ค2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning โดยผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 3 คน

| รายการประเมิน                                                                                              | ผู้เชี่ยวชาญคนที่ |    |    | รวม | ค่า ioc |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|-----|---------|
|                                                                                                            | 1                 | 2  | 3  |     |         |
| 1.แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับจุดประสงค์และสมรรถรายวิชา                     | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนสัมพันธ์กัน                                                 | +1                | 0  | +1 | 2   | 0.67    |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้                                                      | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 4. ภาษาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม                                                           | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 5. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง                                                       | +1                | +1 | 0  | 2   | 0.67    |
| 6. กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้เพียงพอที่จะส่งผลให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                             | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย                                          | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน                          | +1                | +1 | +1 | 3   | 1.00    |
| 9. มีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ                                                         | +1                | +1 | 0  | 2   | 0.67    |
| 10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ที่ครูใช้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดอยากที่จะ เรียนรู้เพิ่มเติมขึ้น | +1                | 0  | +1 | 2   | 0.67    |
| รวม                                                                                                        | 10                | 8  | 8  | 26  | 0.86    |

สรุป ค่า IOC รายข้ออยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.5 ถือว่าใช้ได้



ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จากโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ไฟล์ หน้าแรก แทรกเค้าโครงหน้ากระดาษ สูตร ข้อมูล รีวิว มุมมอง

วาง ตัด คัดลอก ตัวคั่นวางรูปแบบ คลิปบอร์ด

Cordia New 14 A A B I U A

ฟอนต์ การจัดแนว

G37 : X ✓ fx =V5

|    | A | B    | C       | D      | E          | F      | G      | H                        | I                          | J   | K       | L | M | N |
|----|---|------|---------|--------|------------|--------|--------|--------------------------|----------------------------|-----|---------|---|---|---|
| 16 |   | ชื่อ | ความยาก | แปลผล  | อำนาจจำแนก | Sig.   | แปลผล  | แปลผลคุณภาพ<br>ของข้อสอบ | ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ |     |         |   |   |   |
| 17 |   | 1    | 0.72    | ใช้ได้ | 0.0741     | 0.7249 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      | P                          | min | 0.1200  |   |   |   |
| 18 |   | 2    | 0.40    | ใช้ได้ | 0.3778     | 0.0626 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            | max | 0.7200  |   |   |   |
| 19 |   | 3    | 0.44    | ใช้ได้ | 0.2564     | 0.2161 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      | r                          | min | -0.2552 |   |   |   |
| 20 |   | 4    | 0.52    | ใช้ได้ | 0.5149 *   | 0.0084 | ใช้ได้ | ใช้ได้                   |                            | max | 0.5149  |   |   |   |
| 21 |   | 5    | 0.28    | ใช้ได้ | 0.3187     | 0.1205 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      | KR-20 Reliability 0.5372   |     |         |   |   |   |
| 22 |   | 6    | 0.64    | ใช้ได้ | 0.1692     | 0.4186 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 23 |   | 7    | 0.40    | ใช้ได้ | 0.0058     | 0.9780 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 24 |   | 8    | 0.16    | ทิ้ง   | -0.1613    | 1.0000 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 25 |   | 9    | 0.12    | ทิ้ง   | 0.4050 *   | 0.0446 | ใช้ได้ | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 26 |   | 10   | 0.56    | ใช้ได้ | 0.3058     | 0.1372 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 27 |   | 11   | 0.12    | ทิ้ง   | 0.0840     | 0.6896 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 28 |   | 12   | 0.16    | ทิ้ง   | 0.1861     | 0.3731 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 29 |   | 13   | 0.20    | ใช้ได้ | -0.0491    | 1.0000 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 30 |   | 14   | 0.28    | ใช้ได้ | 0.1157     | 0.5817 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 31 |   | 15   | 0.60    | ใช้ได้ | -0.2552    | 1.0000 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 32 |   | 16   | 0.20    | ใช้ได้ | 0.1296     | 0.5371 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 33 |   | 17   | 0.36    | ใช้ได้ | 0.2442     | 0.2395 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 34 |   | 18   | 0.64    | ใช้ได้ | 0.3304     | 0.1067 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 35 |   | 19   | 0.28    | ใช้ได้ | 0.3187     | 0.1205 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 36 |   | 20   | 0.40    | ใช้ได้ | 0.0943     | 0.6538 | ทิ้ง   | ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง      |                            |     |         |   |   |   |
| 37 |   | 21   |         |        |            |        |        |                          |                            |     |         |   |   |   |

รูปแบบการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการใช้เรื่องรับวิทยุ FM ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ  
“Project-Based Learning ”

ชื่อ-นามสกุล นายองอาจ รุ่งเรือง  
วัน เดือน ปีเกิด 21 พฤศจิกายน 2529  
วุฒิการศึกษา อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ  
ตำแหน่ง พนักงานราชการ (ครู)  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อ-นามสกุล นางสาววิติยา อินทนู  
วัน เดือน ปีเกิด 6 กันยายน 2540  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  
ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ