



การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา งานไฟฟ้าและ  
อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หน่วยที่ 7 เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

จัดทำโดย

นายอาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
ประจำปีการศึกษา 1/2564

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการจัดการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนา กำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีในทุกสาขาวิชาชีพ อย่างมีคุณภาพและมาตรฐานเพื่อให้มีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี สามารถสนองความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบ อาชีพอิสระได้ โดยเน้นการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ในอาชีพ มีบุคลิกภาพ คุณธรรมและเจตคติที่ดี สำหรับการจัดการศึกษาในสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบางสะพาน นั้นแต่ละรายวิชาจะมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้จริงในฐานะช่างเทคนิคและเพื่อให้ตรงกับ ความต้องการของตลาดแรงงาน การจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเน้นในส่วนของการลงมือ ปฏิบัติงาน ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) โดยหลักสูตร กำหนดให้นักเรียน ระดับชั้นปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 เรียนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 1

จากการเรียนการสอนที่ผ่านมา นักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 ไม่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ มัลติมิเตอร์แบบเข็มอย่างถูกต้อง ทำให้เกิดความเสียหายแก่ตัวมัลติมิเตอร์ และนักเรียนขาดทักษะ ในการใช้มัลติมิเตอร์อย่างถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนไม่กล้าใช้งานมัลติมิเตอร์ในการวัดวงจรไฟฟ้าและ เมื่อ ให้นักเรียนปฏิบัติ การทดลองในใบงาน นักเรียนไม่สามารถอ่านค่าจากมิเตอร์แบบเข็ม ได้อย่างถูกต้องทั้งหมด

ดังนั้น เพื่อให้ นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ ความชำนาญในการใช้งาน เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์แบบเข็ม และสามารถประเมินผลผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึง ให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่อง การใช้งานมัลติมิเตอร์แบบเข็มโดยใช้การสอนแบบสาธิตและวัดผลก่อนและ หลังเรียนเกี่ยวกับการใช้งานมัลติมิเตอร์

#### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบางสะพาน โดยการสอนแบบสาธิต เพื่อมีเป้าหมายให้นักเรียนทุกคนสามารถอ่านค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า จากมัลติมิเตอร์แบบเข็ม ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ภาคเรียนที่ 1/2564

#### 1.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่อง มัลติมิเตอร์แบบเข็ม โดยการสอนแบบสาธิต

1.3.2.2 ตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของผู้เรียนในเรื่อง มัลติมิเตอร์แบบเข็มโดยการสอนแบบสาธิต

#### 1.3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า

#### 1.3.4 ระยะเวลาและสถานที่ในการศึกษา

จำนวน 4 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1/2564 ณ ห้องปฏิบัติเครื่องวัดไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพ บางสะพาน

### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้รูปแบบและวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำมาช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

1.4.2 เพื่อให้ทราบพัฒนาการของกลุ่มเป้าหมายที่เกิดขึ้น

### 1.5 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในชั้นเรียน

### 1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการสอนวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า
- มัลติมิเตอร์จำลอง
- แบบทดสอบการวัดความต้านทาน
- แบบทดสอบการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

- แบบทดสอบการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
- แบบทดสอบการวัดไฟฟ้ากระแสตรง
- แบบสรุปเปรียบเทียบผลการอ่าน

### 1.7 นิยามศัพท์

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง พัฒนาการของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

**มัลติมิเตอร์แบบเข็ม** หมายถึง เป็นเครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าหลายประเภทรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน โดยทั่วไปแล้วมัลติมิเตอร์จะสามารถใช้วัดปริมาณต่อไปนี้ ความต่างศักย์กระแสตรง (DC voltage) ความต่างศักย์กระแสสลับ (AC voltage) ปริมาณกระแสตรง (DC current) ความต้านทานไฟฟ้า (electrical resistance)

**การสอนแบบสาธิต** หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สังเกตดูแล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า เกี่ยวกับการอ่านค่ามัลติมิเตอร์แบบเข็ม โดยการสอนแบบสาธิต โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานประกอบการวิจัย โดยแบ่งหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 วิธีสอนโดยใช้การสาธิต (Demonstration)
- 2.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 วิธีสอนโดยใช้การสาธิต (Demonstratin)

วิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงเห็นสิ่งที่เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำในเรื่องที่สาธิตได้ดี มีรายละเอียด ดังนี้

##### 2.1.1. ความหมาย

วิธีสอนโดยใช้การสาธิต คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต

##### 2.1.2. วัตถุประสงค์

วิธีสอนโดยใช้การสาธิตเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้เห็นการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องหรือการปฏิบัตินั้นชัดเจนขึ้น

##### 2.1.3. องค์ประกอบสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของวิธีสอน

- 2.1.3.1 มีเรื่องหรือสิ่งที่จะสาธิต
- 2.1.3.2 มีการแสดง / การทำ / ให้ผู้เรียนสังเกตดู
- 2.1.3.3 มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต

##### 2.1.4. ขั้นตอนสำคัญ (ที่ขาดไม่ได้) ของการสอน

- 2.1.4.1 ผู้สอนแสดงการสาธิต ผู้เรียนสังเกตการสาธิต

#### 2.1.4.2 ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต

#### 2.1.5. เทคนิคต่าง ๆ ในการใช้วิธีสอนโดยการสาธิตให้มีประสิทธิภาพ

##### 2.1.5.1 การเตรียมการ

ผู้สอนจำเป็นต้องมีการเตรียมตัวพอสมควร เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสะดวกและราบรื่น การเตรียมตัวที่สำคัญคือ ผู้สอนควรมีการซ้อมการสาธิตก่อนเพื่อจะให้เห็นปัญหาและเตรียมแก้ไข ป้องกัน ปัญหาที่จะเกิดขึ้น ต่อไปจึงจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ที่จะใช้ในการสาธิต และจัดวางไว้ อย่างเหมาะสมสะดวกแก่การใช้ นอกจากนี้ควรจัดเตรียมแบบสังเกตการสาธิต และเตรียมคำถามหรือ ประเด็นที่จะให้ผู้เรียนได้ร่วมคิดและอภิปรายด้วย

##### 2.1.5.2 ก่อนการสาธิต

ผู้สอนควรให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สาธิตแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สิ่งที่สาธิตได้ดี โดยอาจใช้วิธีบรรยาย หรือเตรียมเอกสารที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียน หรือใช้สื่อ เช่น วีดิทัศน์ หรือผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาสาระที่จะสาธิตมาล่วงหน้า และควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต หรือจัดทำแบบสังเกตการสาธิตให้ผู้เรียนใช้ในการสังเกต นอกจากนี้ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการมอบหมายให้ผู้เรียนรายบุคคลสังเกตเป็นพิเศษเฉพาะจุด เฉพาะประเด็น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจสังเกต และมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง

##### 2.1.5.3 การสาธิต

ผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการสาธิต การสาธิตควรเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน ใช้เวลาอย่างเหมาะสม ไม่เร็วเกินไป ขณะสาธิตอาจใช้แผนภูมิกระดานดำหรือแผ่นใสประกอบ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม หรือซักถามผู้เรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจของผู้เรียน และในบางกรณีอาจให้ผู้เรียนบางคนมาช่วยในการสาธิตด้วย เทคนิคการสาธิตอีกเทคนิคหนึ่งคือ การใช้การสาธิตเจียบแทนการบรรยายประกอบการสาธิต และอาจมีการสาธิตซ้ำหากผู้เรียนยังไม่เกิดความเข้าใจชัดเจน นอกจากนี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายแสดงการสาธิตด้วยก็ได้ ในกรณีที่การสาธิตมีสิ่งที่เป็นอันตรายได้ ผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนและระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัย และควรเตรียมการป้องกันและแก้ไขปัญหาไว้ด้วย

##### 2.1.5.4 การอภิปรายสรุปการเรียนรู้

หลังจากการสาธิตแล้วผู้สอนอาจให้ผู้เรียนรายงานสิ่งที่ได้สังเกตเห็นแลกเปลี่ยนกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามไว้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วย ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดที่แต่ละคนได้รับจากการสาธิตของผู้สอนและร่วมกันสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ

#### 2.1.6. ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้การสาธิต

##### 2.1.6.1 ข้อดี

- เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เห็นสิ่งที่เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำในเรื่องที่สาธิตได้ดีและนาน

- เป็นวิธีสอนที่ช่วยประหยัดเวลา อุปกรณ์และค่าใช้จ่าย หากใช้ทดแทนการทดลอง

- เป็นวิธีที่สามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก

#### 2.1.6.2 ข้อจำกัด

- เป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจไม่สังเกตเห็นการสาธิตอย่างชัดเจน ทัวถึง หากเป็นกลุ่มใหญ่

- เป็นวิธีที่ผู้สอนเป็นผู้สาธิต จึงอาจไม่เห็นพฤติกรรมของผู้เรียน

- เป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมไม่ทั่วถึง และมากพอ

- เป็นวิธีที่ผู้เรียนไม่ได้ลงมือทดลองจึงอาจไม่เกิดความรู้ที่ลึกซึ้งเพียงพอ

#### 2.1.7 การวางแผนโดยใช้วิธีการสอนแบบสาธิต

##### 2.1.7.1 แนวคิด

เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรงมากที่สุด ซึ่งเป็นการสอนที่ผู้สอนแสดงให้ดูหรือผู้เรียนมีโอกาสได้กระทำด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์และตรงกับแนวคิดของทฤษฎีประสบการณ์ที่ เอ็ดกา เดล ได้กล่าวไว้ดังนี้

##### 2.1.7.2 ลักษณะสำคัญ

วิธีสอนแบบสาธิตเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนรู้ ประสบการณ์ แนวทาง เช่น การฟัง การดู การสัมผัสและต้อง ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่การเรียนรู้ค่อนข้างสมบูรณ์

##### 2.1.7.3. วัตถุประสงค์

- ให้ผู้เรียนได้รับรู้หลาย ๆ ด้าน เช่น ทางตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส

- มุ่งให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์กว้างขึ้น

- ให้ผู้เรียนได้เข้าใจลำดับขั้นต่าง ๆ และสามารถสรุปผลได้

##### 2.1.7.4. เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติไปพร้อมกับวิธีการสอนวิธีอื่น ๆ

ด้วยได้จำนวนผู้เรียน การสาธิตเป็นการแสดงให้ดู การลองทำหรือผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติ ดังนั้นการจัดกลุ่มผู้เรียนต้องไม่มากเกินไป เช่น 5-7 คน หรือน้อยกว่า อย่างไรก็ตามการจัดกลุ่มผู้เรียนจำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย วิธีการสาธิต สถานที่ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสาธิต

##### 2.1.7.5. ระยะเวลา

ระยะเวลาของการสาธิตขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการจัดเนื้อหา เรื่องราวที่จะสาธิตเป็นสำคัญ หากมีขั้นตอนและเนื้อหา มาก การสาธิตก็ต้องใช้เวลานาน หรืออยู่ที่วิธีการสาธิต บางอย่างผลของการสาธิตต้องอาศัยเวลานานจึงจะเห็นผลที่เกิดขึ้น แต่กิจกรรมสาธิตบางเรื่องสามารถเน้นผลได้ในทันที

##### 2.1.7.6. ลักษณะห้องเรียน



การสอนแบบสาธิต อาจแบ่งลักษณะของห้องเรียนหรือสถานที่ได้ 3 รูปแบบ คือ

1. การสาธิตในห้องทดลอง กระบวนการสาธิตในลักษณะนี้จะต้องอาศัยอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องทดลอง เช่น การสาธิตเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ การผสมสารเคมี ซึ่งต้องใช้ความละเอียดอ่อนและขั้นตอน ผู้สาธิตต้องรู้และเข้าใจกระบวนการสาธิตเป็นอย่างดี เพราะรูปแบบการสาธิตวิธีนี้บางครั้ง หากทำผิดพลาดอาจจะเกิดเรื่องเสียหายได้

2. การสาธิตในห้องเรียน รูปแบบการสาธิตวิธีนี้อาจจะเป็นการสาธิตเรื่องราวต่าง ๆ ของบทเรียน ที่มีไม่จำเป็นต้องทำในห้องทดลอง และบางครั้งก็ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์มากมาย เช่น การสาธิต วิธีการ การสาธิตทำยีน เดิน นึ่ง การสาธิตทำกราบไหว้ที่ถูกต้อง เป็นต้น

3. การสาธิตนอกห้องเรียน การสาธิตรูปแบบนี้อาจจะต้องใช้สถานที่นอกห้องเรียน เช่น สนามกีฬา หรือในแปลงสาธิตทางการเกษตร เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยสถานที่ หรือบริเวณกว้างขวางกว่าห้องเรียน

#### 2.1.7.7. ลักษณะเนื้อหา

รูปแบบการสอนแบบสาธิตสามารถใช้ได้กับเนื้อหาในทุกวิชา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอน และผู้สอนวิเคราะห์แล้ว การใช้กิจกรรมการสาธิตจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีที่สุด เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์ การสาธิตวิธีการประกอบอาหาร หรือการสาธิตการเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกาย ในท่าที่ถูกต้อง ฯลฯ จะสังเกตได้ว่าเป้าหมายของการสอนแบบสาธิตคือ ต้องการให้ผู้เรียนได้เน้นกระบวนการของเรื่องหนึ่งเรื่องใด เพื่อที่ผู้เรียนจะได้นำไปปฏิบัติได้

#### 2.1.7.8. บทบาทผู้สอน

วิธีสอนแบบสาธิตส่วนใหญ่จะเป็นบทบาทของผู้สอนมากกว่าผู้เรียน ทั้งนี้การสอนแบบสาธิตจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการแสดงโดยต้องการทำให้ดู และการบอกให้เข้าใจ บางครั้งเรื่องที่สาธิตนั้นอาจจะมีขั้นตอนหรือต้องอาศัยความชำนาญในการทำ หรือบางครั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตนั้นมีราคาแพง หรือแตกหักชำรุดง่าย ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้เสียเอง อย่างไรก็ตามการสาธิตที่ด้นั้นผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมด้วย โดยเฉพาะหากการเรียนการสอนเน้นอยู่ที่ตัวผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีโอกาสได้สาธิตด้วยตนเองให้มากที่สุดเพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรง

#### 2.1.7.9. บทบาทผู้เรียน

วิธีสอนแบบสาธิตโดยทั่วไป ผู้เรียนจะมีบทบาทน้อยเป็นเพียงผู้ดูและผู้ฟัง อาจจะมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือเล็กน้อย เท่านั้น แต่การสาธิตที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด ยิ่งถ้ามีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงด้วยคือ มีโอกาสได้ปฏิบัติภายหลังการสาธิตด้วยแล้ว ก็ยิ่งทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

#### 2.1.7.10. ขั้นตอนการสอน



### ก่อนการสาธิต มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ ของการสาธิตให้ชัดเจนว่าการสาธิตนั้นมีวัตถุประสงค์อย่างไร การสาธิตบางอย่างเป็นการสาธิตกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการ ขั้นตอน เช่น การสาธิต ขั้นตอนการยิงลูกโทษ การสาธิตการเตะตะกร้อ และการสาธิตบางเรื่องต้องการสาธิตให้เกิดผลตามที่ต้องการ เช่น การสาธิตในห้องทดลอง

2. การเตรียมการ ผู้สอนต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์การสาธิต เตรียมขั้นตอนการสาธิตซึ่งวิธีการเตรียมที่ถูกต้องคือ ต้องลองสาธิตดูก่อน เป็นการตรวจสอบว่าขั้นตอนเหล่านั้นถูกต้องหรือไม่ หากเกิดปัญหาใด ๆ ขึ้นก็มีโอกาสแก้ไขได้ก่อน

### ขณะทำการสาธิต

ผู้สอนควรอธิบายหรือบรรยายให้ผู้เรียนเข้าใจเสียก่อน โดยเฉพาะควรบอกวัตถุประสงค์ของการสาธิตให้ผู้เรียนได้ทราบ หลังจากนั้นจึงนำเข้าสู่การสาธิต โดยการอธิบายให้ฟังหรือใช้สื่อต่าง ๆ อาจจะเป็นสไลด์ประกอบคำบรรยายหรือวีดิทัศน์ หรือวิธีการที่ผู้สอนทั่วไปใช้คือ การให้ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อน โดยให้ไปอ่านเอกสาร หนังสือ หรือค้นคว้าเรื่องราวที่สาธิตนั้นก่อน ก็จะทำให้การสาธิตดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน

ในขณะที่สาธิตผู้เรียนสาธิตต้องดำเนินการสาธิตไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ อาจจะมีสลับด้วยการบรรยายแล้วสาธิต วิธีที่จะทำให้บรรยายการสาธิตเป็นไปด้วยความตื่นเต้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสาธิตตลอดเวลา อาจจะเป็นการถาม กระตุ้น หรือให้ผู้เรียนช่วยสาธิตเรื่องราวบางเรื่องที่มีความสลับซับซ้อนหรือมีขั้นตอนยุ่งยาก ผู้สาธิตก็ต้องสาธิตหลาย ๆ ครั้ง หรือให้ผู้เรียนทำตามไปด้วยเป็นขั้น ๆ ผู้สอนจะต้องชี้แนะหรือแนะนำในส่วนที่สำคัญตลอดเวลา ดังนั้นการวางแผนสาธิตจำเป็นต้องเตรียมตัวมาเป็นอย่างดี

### ภายหลังการสาธิต

เมื่อการสาธิตจบลงแล้ว การย้ำเน้นเรื่องราวที่สาธิตไม่ว่าจะเป็นการสาธิตกระบวนการหรือสาธิตผู้สอนก็ต้องให้มีการสรุป ทั้งนี้ผู้ดูหรือผู้เรียนเป็นผู้สรุปเอง โดยมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน หรือบางครั้งการจัดอาจจบลงด้วยการสรุปโดยวีดิทัศน์ หรือสไลด์ประกอบเสียง โดยการสอบถาม แจกแบบสอบถามแบบทดสอบ ทั้งนี้อยู่ที่ระยะเวลาที่เหลือ

#### 2.1.7.11. สื่อการสอนแบบสาธิต

การสอนแบบสาธิตก็เช่นเดียวกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ที่สามารถนำสื่อในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ได้แต่ส่วนใหญ่การสาธิตนั้นหากเป็นการสาธิตที่ไม่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ใด ๆ ตัวผู้สอนจะเป็นสื่อที่สำคัญ ดังนั้นผลของการสาธิตจะบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่จึงขึ้นอยู่กับผู้สอน แต่แนวทางที่จะให้การสอนแบบสาธิตเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบการสอนแบบสาธิตซึ่งต้องให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น จึงต้องให้ผู้เรียนมีบทบาทตั้งแต่ก่อนการสาธิตจนกระทั่งหลังการสาธิต

#### 2.1.7.12. การวัดและประเมินผล

การสอนแบบสาธิตส่วนใหญ่ผู้สอนหรือผู้สาธิตจะมีบทบาทในการประเมิน อาจจะมีการสังเกตวิเคราะห์คำตอบว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่เพียงใด แต่การประเมินที่ดีคือการให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหรือแบบสอบถาม

### 2.1.7.13. ข้อดีและข้อจำกัด

- ข้อดี**
- 1) ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง
  - 2) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและจดจำเรื่องที่สาธิตได้นาน
  - 3) ทำให้ผู้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
  - 4) ทำให้ประหยัดเงินและประหยัดเวลา
  - 5) ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

### ข้อจำกัด

- 1) หากผู้เรียนมีจำนวนมากเกินไปก็อาจทำให้การสังเกตไม่ทั่วถึง
- 2) ถ้าผู้เรียนเตรียมการมาไม่ดีเมื่อเวลาสาธิตจบไปวนมาหรือสาธิตไม่ชัดเจนก็ทำให้ได้ผลไม่ดี
- 3) ถ้าการสาธิตนั้นเน้นที่ผู้สอนโดยผู้เรียนไม่มีโอกาสได้ปฏิบัติเลย ผู้เรียนก็อาจจะได้ประสบการณ์น้อย
- 4) บางครั้งการสาธิตที่ยืดเยื้อก็ทำให้เสียเวลา

### 2.1.7.14. การปรับใช้การสอนสาธิตโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ขั้นเตรียมการสาธิตผู้สอนต้องเตรียมการให้ดี ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมเนื้อหา บทบาทการสาธิตส่วนใหญ่จะเป็นของผู้สอนเนื้อหาหรือจุดมุ่งหมายในส่วนตัวที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ทักษะคิด บทบาทในส่วนนั้นจะเน้นที่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอน การเตรียมกระบวนการ เตรียมสื่อที่จะสาธิต และเตรียมกิจกรรมที่จะสาธิตต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เมื่อสาธิตจบแล้วควรมีการวางแผนว่าจะทำกิจกรรมอะไรต่อไปโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด

### ขั้นการสาธิต

ผู้สอนควรใช้การสื่อสารสองทาง คือ มีทั้งผู้สาธิตเป็นคนทำ แต่ในบางครั้งก็ให้ผู้เรียนมีส่วนช่วยสาธิต อธิบายหรือตอบคำถาม ผู้สาธิตควรใช้สื่ออื่น ที่เร้าความสนใจได้มากกว่าคำพูดประกอบ เช่น ของจริง ของตัวอย่าง แผ่นโปสเตอร์ สไลด์ หรือภาพฉาย ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวบนจอ ในขณะที่สาธิตจะต้องเน้นย้ำ การที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนอง (Feedback) ตลอดเวลา เช่น การซักถาม การอธิบายเสริม การได้มีกิจกรรมเสริมอื่น ๆ เช่น การแสดงบทบาทสมมุติ สถานการณ์จำลอง การเล่นเกม ผู้สาธิตพยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ที่สำคัญผู้สาธิตต้องมีความสามารถที่จะต้องจูงใจให้ผู้เรียนติดตามตลอดเวลา การจูงใจทำได้หลายวิธี เช่น กรถามตอบ การให้เพื่อนช่วยเพื่อน ช่วยเสริมซึ่งกันและกัน เป็นต้น

### ภายหลังการสาธิต

ผู้เรียนควรมีโอกาสหากิจกรรมเสริมอื่น ๆ ที่จะช่วยเน้นย้ำ เรื่องราวที่ได้เห็นการสาธิตมาเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในเรื่องที่เรียนและจำได้นาน ส่วนการประเมินการสาธิตถ้ามีโอกาสก็ควรให้

ผู้เรียนได้รู้ว่ามีสมาธิหรือรู้เรื่องที่ได้เห็นการสาธิตมากเพียงใด ซึ่งการวัดและประเมินในส่วนนี้ถ้าทำได้ทุกครั้งก็จะเป็นการดี แต่ถ้าไม่มีเวลาอาจจะไม่จำเป็นต้องทำทุกครั้ง แต่ในส่วนของผู้สอนนั้นอาจจะประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าสนใจ หรือเอาใจใส่เพียงใด การประเมินจะเป็นวิธีการพัฒนาการสาธิตของผู้สอนได้เป็นอย่างดี

## 2.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้

### 2.2.1. ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามที่นักจิตวิทยานำเสนอไว้มีหลายกลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral psychology principles) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองสิ่งเร้า คือ ข่าวนสารข้อมูลที่ส่งไปยังผู้เรียน เช่น คำพูด รูปภาพ สื่อการสอน เป็นต้น สิ่งเร้าจะมีประสิทธิภาพในการสื่อความหมายต่างกันตามชนิดและวัตถุประสงค์ในการสื่อความหมาย ส่วนการตอบสนองคือ ปฏิกริยาผู้รับข่าวสารแสดงออกเมื่อได้รับสิ่งเร้าการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเน้นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง แนวคิดนี้ได้ถูกนำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมี B.F.Skinner ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ลำดับขั้นการเรียนรู้จะถูกออกแบบเป็นขั้นตอนตามลำดับ จากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องที่ยากในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการตอบสนองที่ถูกต้อง และผู้เรียนจะได้รู้ผลแห่งการกระทำทันที การรู้ว่าการกระทำของตนถูกต้อง จะเป็นเรื่องเสริมแรงให้กับผู้เรียน (วุฒิชัย ประสารสอย. 2545 :12 -13)

2. กลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitive psychology principle) ลักษณะพื้นฐานสำคัญของทฤษฎีนี้ก็คือกระบวนการทางปัญญา ความเฉลียวฉลาด และความสามารถในการจัดระเบียบความสัมพันธ์ของประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือคุณภาพของการเรียนรู้เป็นไปตามคุณภาพของความฉลาดและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ทฤษฎีนี้จึงเน้นเฉพาะพัฒนาการทางปัญญา เช่น ด้านความเข้าใจ ความจำ เจตคติ แรงจูงใจ การคิด และการเรียนรู้แบบรู้แจ้งมากกว่าการพัฒนาพฤติกรรมภายนอก

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive) นี้ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema theory) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นการเชื่อมโยงกันอยู่ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ นั้นมนุษย์จะนำความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่อยู่เดิม Rumhart และ Ortony (Rumelhart and Ortony. 1997) ได้รับนิยามและความหมายของคำว่า โครงสร้างความรู้ไว้ ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล ซึ่งการรับรู้ข้อมูลนั้น จะไม่สามารถคิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้น เป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้น ๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากการไม่มีการ



เรียนรู้ได้ที่เกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive flexibility theory) มีแนวความคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากขึ้น แต่แตกต่างกันไปโดยองค์ความรู้บางสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์กับจิตวิทยานั้นแตกต่างกัน คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อน เนื่องจากเป็นตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนขององค์ความรู้ ในขณะที่ยวกันองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน เพราะความไม่แน่นอนเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้

5. ทฤษฎีกลุ่มนิรมิตนิยม (Constructivism) เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตนเอง โดยการรวบรวมประสบการณ์ความรู้และเน้นในเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาจากเนื้อหาที่ต้องเผชิญในชีวิตจริงผู้เรียนได้รับการสนับสนุนให้ทำงานร่วมกัน กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ จะช่วยนำสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในระยะไกลมาสร้างลักษณะสถานการณ์จริงได้ไม่ยากนัก

### 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงค์ เชื้อพรหมณ์ ( 2550) ได้ศึกษาการสร้างและพัฒนาชุดสาธิตเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาชุดสาธิตเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเทคนิค ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิค และศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษา ที่มีต่อชุดสาธิตในเรื่อง วงจรเข้ารหัส วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรเปลี่ยนรหัส วงจรเปรียบเทียบข้อมูล วงจรบัพเฟอร์ วงจรโมโนสเตเบิล วงจรสร้างสัญญาณนาฬิกา วงจรนับวงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรถอดรหัส วงจรขับและแสดงผลด้วยเซเวนเซกเมนต์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่ใช้ชุดสาธิตประกอบการสอนกับกลุ่มที่ไม่ใช้ชุดสาธิตประกอบการสอน จากการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดสาธิต สอดคล้องกัน คุณภาพเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และผลการเปรียบเทียบการสอบวัดความรู้ของนักศึกษาที่ใช้ชุดสาธิตประกอบการสอน สูงกว่านักศึกษาที่ไม่ใช้ชุดสาธิตประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงเหมาะที่จะนำชุดสาธิตไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนวิชาดิจิทัลเทคนิคได้เป็นอย่างดี

อนุพันธ์ กรรมกร ( 2552) ได้ศึกษาการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนแบบสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระเพิ่มเติม) วิชาเครื่องปั้นดินเผา รหัสวิชา ศ30208 เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาตามความคิดอิสระชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนแบบสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระเพิ่มเติม วิชาเครื่องปั้นดินเผา รหัสวิชา ศ30208 เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาตามความคิดอิสระชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนแบบสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระเพิ่มเติม) วิชาเครื่องปั้นดินเผา รหัสวิชา ศ



30208 เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาตามความคิดอิสระ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1 เอกสารประกอบการสอนแบบสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระเพิ่มเติม) วิชาเครื่องปั้นดินเผา รหัสวิชา ศ 30208 เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาตามความคิดอิสระ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.51 /80.59 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ เอกสารประกอบการสอนแบบสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระเพิ่มเติม) วิชาเครื่องปั้นดินเผา รหัสวิชา ศ30208 เรื่อง เครื่องปั้นดินเผาตามความคิดอิสระ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

สุชาดา สุขบัณฑิต (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ โดยใช้ชุดการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการเรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า

- 1.ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.33/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกณฑ์ 80/80
- 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### บทที่ 3

#### การดำเนินการวิจัย

การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่านค่าต่าง ๆ จากมิเตอร์แบบเข็ม ในรายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า โดยการสอนแบบสาธิต สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 3.1 กำหนดประชากรในการวิจัย

ได้แก่นักเรียนสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน จำนวนทั้งสิ้น 20 คน ดังมีรายชื่อดังต่อไปนี้

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน							
รายนามนักเรียนชั้น ปวช.1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง							
ที่	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล					
1	63201040022	นายณัฐพงษ์ ตะก้อง					
2	63201040024	นายตฤภัทร ชี้อัสตัย					
3	63201040025	นายธนกฤต ปราบภัย					
4	63201040026	นางสาวธนัชพร พรหมแก้ว					
5	63201040027	นายธนากร แก้วขาว					
6	63201040028	นายรัชชัย โสพงค์					
7	63201040029	นายธัญเทพ แดงเลือด					
8	63201040030	นายธีรโชติ กรรโณ					
9	63201040031	นายธีระพงศ์ ขวัญสุวรรณ					
10	63201040032	นายนนทพัทธ์ วิลัย					
11	63201040033	นางสาวนภัสวรรณ โคกชู					
12	63201040034	นายนฤสรณ์ ยะโสต					
13	63201040035	นายนันทกานต์ พันธุ์สุข					
14	63201040036	นายบัณฑิต สุขมาก					
15	63201040037	นายบารมี พลีคาม					
16	63201040038	นายบุญศิริ คงโพธิ์					
17	63201040039	นายปฎิภาณ ฤดี					

18	63201040040	นายปรัชญา โสตา					
19	63201040041	นายพงศกร สืบสาย					
20	63201040042	นายพรพิพัฒน์ บำรุงศรี					

### 3.2 การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย

- ขั้นที่ 1 ศึกษาจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชาเชิงวัด จากหนังสือคู่มือหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อเลือกเอาส่วนที่สัมพันธ์กับส่วนที่เกี่ยวกับงานวิจัย
- ขั้นที่ 2 จัดทำกำหนดการสอน
- ขั้นที่ 3 เลือกหน่วยการสอนที่จะทำการวิจัย

### 3.3 ลักษณะของเครื่องมือ

ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลแบบการทดสอบ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลด้านความรู้ ความเข้าใจ

### 3.4 การทดลองใช้และปรับปรุง

ก่อนทำการใช้เครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยจริง ผู้วิจัยได้สำรวจและสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทำการทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ปวช.3 กลุ่ม 1 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 18 คน ผลปรากฏว่าเครื่องมือใช้ได้ผลดี

### 3.5 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

3.5.1 มีแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2

3.5.2 แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม ในการทำกิจกรรม

3.5.3 อธิบายการใช้มัลติมิเตอร์จำลองแบบเข็มอ่านค่าความต้านทาน อ่านค่ากระแสไฟฟ้า และอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า โดยให้ใช้มือหมุนเข็มไปยังตำแหน่งที่กำหนดและสาธิตตัวอย่าง

3.5.4 แจกมัลติมิเตอร์จำลองกลุ่มละ 1 ชิ้น ให้นักเรียนฝึกอ่านค่า นำผลการอ่านปรึกษากันภายในกลุ่ม

3.5.5 วัดผลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ

- เรื่องการอ่านค่าความต้านทาน 4 ข้อ
- เรื่องการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 7 ข้อ
- เรื่องการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 7 ข้อ
- เรื่องการอ่านค่ากระแสไฟฟ้า 7 ข้อ

3.5.6 นำผลการทดสอบบันทึกลงในแบบสรุปผลการอ่านค่าทางไฟฟ้าและเปรียบเทียบผลการอ่าน

3.5.7 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้





## เครื่องมือการวิจัย

การอ่านค่าต่าง ๆ บนมิเตอร์ จากสเกลบนหน้าปัด

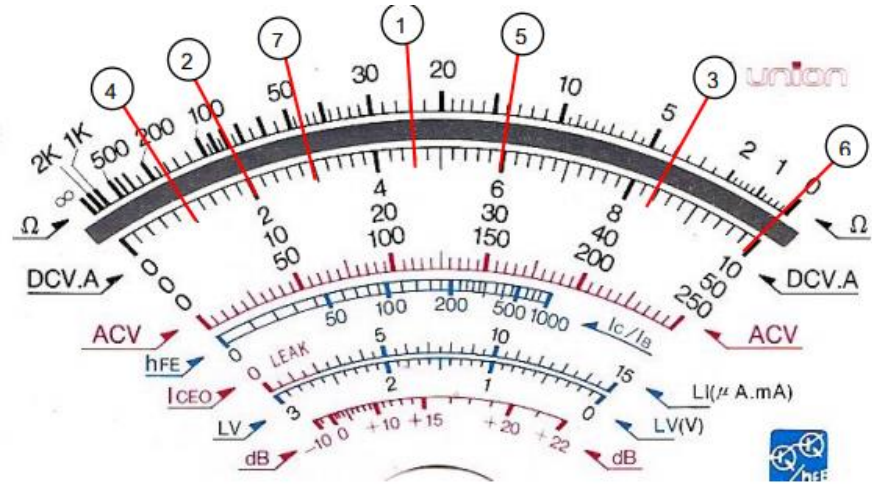
- จากรูปจงอ่านค่าที่ได้ในย่านวัดความต้านทาน และย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง



ย่านวัดความต้านทาน(โอห์ม) (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
X1	1	
X10	2	
X100	3	
X1k	4	

ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
0.1 V	1	
0.5 V	2	
2.5 V	3	
10 V	4	
50 V	5	
250 V	6	
1000 V	7	

2. จากรูปจงอ่านค่าที่ได้ในย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและย่านวัดไฟกระแสตรง



ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
2.5 V	1	
10 V	2	
50 V	3	
250 V	4	
1000 V	5	
250 V	6	
50 V	7	

ย่านวัดไฟกระแสตรง(A) (ตำแหน่งของสวิตช์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
50 $\mu$ A	1	
2.5 mA	2	
25 mA	3	
0.25 A	4	
25 mA	5	
2.5 mA	6	
50 $\mu$ A	7	

แบบสรุปผลการอ่านค่าทางไฟฟ้า

กลุ่มที่	ชื่อ - สกุล	ค่าทางไฟฟ้า			
		ความ ต้านทาน ( 4 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสตรง ( 7 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ ( 7 คะแนน )	กระแสไฟฟ้า ( 7 คะแนน )
1	นายณัฐพงษ์ ตะก้อง				
	นายธนากร แก้วขาว				
	นายันทกานต์ พันธุ์สุข				
	นายพงศกร สืบสาย				
	นายพรพิพัฒน์ บำรุงศรี				
2	นายธนกฤต ปราบภัย				
	นางสาวธนัชพร พรหมแก้ว				
	นายธีระพงศ์ ขวัญสุวรรณ				
	นางสาวนภัสวรรณ โคกชู				
	นายบุญศิริ คงโพธิ์				
3	นายตฤภัทร ชื่อสัตย์				
	นายธีรโชติ กรรณ				
	นายนนทพัทธ์ วิลัย				
	นายนฤสรณ์ ยะโสต				
	นายปฏิภาณ ฤดี				
4	นายธวัชชัย โสพงค์				
	นายธัญเทพ แดงเลือด				
	นายบารมี พลีสคาม				
	นายปรัชญา โสตา				
	นายบัณฑิต สุขมาก				
รวม					
คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ					

แบบสรุปผลการอ่านค่าทางไฟฟ้าก่อนใช้สื่อ

กลุ่มที่	ชื่อ - สกุล	ค่าทางไฟฟ้า			
		ความ ต้านทาน ( 4 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสตรง ( 7 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ ( 7 คะแนน )	กระแสไฟฟ้า ( 7 คะแนน )
1	นายณัฐพงษ์ ตะก้อง	1	2	2	1
	นายธนากร แก้วขาว	0	2	1	1
	นายันทกานต์ พันธุ์สุข	0	1	2	2
	นายพงศกร สืบสาย	2	2	0	0
	นายพรพิพัฒน์ บำรุงศรี	1	2	0	1
2	นายธนกฤต ปราบภัย	1	0	1	2
	นางสาวธนัชพร พรหมแก้ว	0	2	1	0
	นายธีระพงศ์ ขวัญสุวรรณ	0	1	2	0
	นางสาวนภัสวรรณ โคกชู	0	2	1	1
	นายบุญศิริ คงโพธิ์	1	0	2	1
3	นายตฤภัทร ชื้อสัตย์	0	0	2	0
	นายธีรโชติ กรรณ	1	1	1	0
	นายนนทพัทธ์ วิลัย	2	1	2	1
	นายนฤสรณ์ ยะโสต	0	1	1	1
	นายปฏิภาณ ฤดี	0	0	2	1
4	นายธวัชชัย โสพงค์	2	3	2	1
	นายธัญเทพ แดงเลือด	1	2	1	1
	นายบารมี พลีสคาม	0	1	1	2
	นายปรัชญา โสดา	0	0	2	2
	นายบัณฑิต สุขมาก	0	1	2	1
รวม		12	24	28	19
คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ		15	17.14	20	13.57



แบบสรุปผลการอ่านค่าทางไฟฟ้าหลังใช้สื่อ

กลุ่มที่	ชื่อ - สกุล	ค่าทางไฟฟ้า			
		ความ ต้านทาน ( 4 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสตรง ( 7 คะแนน )	แรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ ( 7 คะแนน )	กระแสไฟฟ้า ( 7 คะแนน )
1	นายณัฐพงษ์ ตะก้อง	4	6	5	3
	นายธนากร แก้วขาว	4	6	6	3
	นายันทกานต์ พันธุ์สุข	4	6	5	4
	นายพงศกร สืบสาย	4	6	6	4
	นายพรพิพัฒน์ บำรุงศรี	4	4	5	5
2	นายธนกฤต ปราบภัย	4	7	7	6
	นางสาวธนัชพร พรหมแก้ว	3	6	5	3
	นายธีระพงศ์ ขวัญสุวรรณ	3	5	5	4
	นางสาวนภัสวรรณ โคกชู	4	6	6	3
	นายบุญศิริ คงโพธิ์	4	6	5	3
3	นายตฤภัทร ชื้อสัตย์	2	2	3	3
	นายธีรโชติ กรรณ	2	2	4	3
	นายนนทพัทธ์ วิลัย	3	7	6	3
	นายนฤสรณ์ ยะโสต	4	5	5	4
	นายปฏิภาณ ฤดี	2	1	5	4
4	นายธวัชชัย โสพงค์	4	6	7	7
	นายธัญเทพ แดงเลือด	2	5	3	4
	นายบารมี พลีสคาม	3	6	6	5
	นายปรัชญา โสดา	4	6	7	6
	นายบัณฑิต สุขมาก	2	5	4	4
รวม		66	103	105	81
คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ		82.5	73.57	75	57.86

### 3.6 การหาค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาได้จากการนำเอาคะแนนของนักเรียนทุกคนมารวมกันคูณร้อยละแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด

#### การหาค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ของการเรียนก่อนเรียน

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ &= \frac{12 \times 100}{80} \\ &= 15.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง} &= \frac{24 \times 100}{140} \\ &= 17.14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ} &= \frac{28 \times 100}{140} \\ &= 20.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{กระแสไฟฟ้า} &= \frac{19 \times 100}{140} \\ &= 13.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ย} &= \text{ผลรวมของค่าเฉลี่ยการอ่านค่า} / \text{จำนวนของการ} \\ \text{อ่านค่า} &= 65.71 / 4 \\ &= 16.43 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่า เท่ากับ 16.43

#### การหาค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ของการเรียนหลังเรียน

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{ความต้านทาน} &= \frac{66 \times 100}{80} \\ &= 82.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง} &= \frac{103 \times 100}{140} \\ &= 73.57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\ \text{แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ} &= \frac{105 \times 100}{140} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 75.00 \\
 \text{ค่าเฉลี่ยร้อยละการอ่านค่า} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนนักเรียน} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}} \\
 \text{กระแสไฟฟ้า} &= \frac{81 \times 100}{140} \\
 &= 57.86 \\
 \text{ค่าเฉลี่ย} &= \text{ผลรวมของค่าเฉลี่ยการอ่านค่า} / \text{จำนวนของการ} \\
 \text{อ่านค่า} &= 288.93 / 4 \\
 &= 72.23
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่า เท่ากับ 72.23 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากใช้เครื่องมือ สูงกว่า ก่อนการใช้ เครื่องมือ เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 55.8



## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพัฒนาสื่อชุดมัลติมีเตอร์จำลองมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชา เครื่องวัดไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ของวิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ปรากฏผลดังนี้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิจัยในชั้นเรียนของนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 กลุ่ม 1 ห้อง 2 พบว่า

##### ก่อนเรียน

มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าความต้านทาน	มีค่าเท่ากับ	15.00
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง	มีค่าเท่ากับ	17.14
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ	มีค่าเท่ากับ	20.00
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่ากระแสไฟฟ้า	มีค่าเท่ากับ	13.57
ค่าเฉลี่ยร้อยละรวม	มีค่าเท่ากับ	16.43

##### หลังเรียน

มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าความต้านทาน	มีค่าเท่ากับ	82.50
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง	มีค่าเท่ากับ	73.57
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ	มีค่าเท่ากับ	75.00
มีค่าเฉลี่ยร้อยละของการอ่านค่ากระแสไฟฟ้า	มีค่าเท่ากับ	57.86
ค่าเฉลี่ยร้อยละรวม	มีค่าเท่ากับ	72.23

จากผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของการอ่านค่าหลังเรียนในแต่ละด้านสูงกว่าร้อยละ 70 ทั้งหมด **ยกเว้น** การอ่านค่ากระแสไฟฟ้าต่ำกว่าร้อยละ 70 ทำให้ต้องพัฒนาต่อไป

#### 4.2 ผลการเปรียบเทียบข้อมูล

จากข้อมูลการวิจัยที่สามารถบันทึกได้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ตามผลการประเมินดังนี้

- ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการใช้สื่อ มีค่าเท่ากับ 16.43
- ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้สื่อ มีค่าเท่ากับ 72.23

ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากการใช้สื่อการสอน **สูงกว่า** ก่อนการใช้สื่อการสอน และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมสูงกว่าร้อยละ 70 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้



## บทที่ 5

### สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะผลการวิจัย

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในชั้นเรียน พบว่า เมื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามใบงานก่อนจะใช้สื่อประกอบการอ่านค่าจากมิเตอร์แบบเข็มยังไม่ถูกต้องทั้งหมด

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในเรื่องการอ่านค่าจากการทดลองเพื่อให้ความเข้าใจในการอ่านค่ามากขึ้นกว่าเดิม อันก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งนักเรียนและผู้สอน

ภายหลังทำการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น โดยสังเกตค่าเฉลี่ยร้อยละจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเพิ่มสูงขึ้นจากร้อยละ 16.43 เป็น 72.23

#### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพัฒนาสื่อโดยการสอนแบบสาธิตเรื่องการอ่านค่าจากการทดลองโดยใช้มัลติมิเตอร์แบบเข็ม ทำให้ทราบถึงการพัฒนาของผู้เรียนทั้งทางด้านความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้นจนทำให้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรให้นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจ ผลการเรียนรู้ดีเป็นผู้สอนเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ โดยใช้มัลติมิเตอร์จำลองการเรียนการสอน จนกว่านักเรียนดังกล่าวจะอ่านค่าทางไฟฟ้าจนเข้าใจ รวมไปถึงการพัฒนาทักษะการอ่านเรื่องกระแสไฟฟ้าที่ค่าเฉลี่ยร้อยละยังไม่ได้มากเท่าที่ควร

## บรรณานุกรม

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา , หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ดอกธูป พุทรมงคล,การวิจัยในชั้นเรียน,ชมพร:วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ.

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงค์. เครื่องวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ , 2557.

บุญสืบ โพธิ์ศรี และคณะ. งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ. 2552.

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงค์. เครื่องมือวัดไฟและอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ. 2550.

"พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551." (26 กุมภาพันธ์ 2551). ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับ  
กฤษฎีกา. เล่ม125 ตอนที่ 43 ก (5 มีนาคม 2551) หน้า 3-4.วุฒิชัย ประสารสอย. การใช้เทคโนโลยีใน  
การจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บั๊คพอยท์. 2545.

พุทธารักษ์ แสงกิ่ง. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ. 2552.

อดุลย์ กัลยาแก้ว และคณะ. วงจรไฟฟ้า 2. กรุงเทพฯ ฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ. 2546.

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายอาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤษภาคม 2538
สถานที่เกิด	อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ที่อยู่ปัจจุบัน	153/9 ม.5 ตำบลแม่รำพึง อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ตำแหน่ง-หน้าที่	ครูพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2559 วิศวกรรมโทรคมนาคม (ไฟฟ้าสื่อสาร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ (วิทยาเขตศาลายา) พ.ศ.2555 ปวช. (ช่างอิเล็กทรอนิกส์) วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์

