



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

โดย

นายคารม กล้าเพียร

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ปีการศึกษา 2568

ชื่องานวิจัย ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้วิจัย นายคารม กล้าเพียร

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ปวช. 2 กลุ่ม 1 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (20105-2009) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนจำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบรายงานผลการเรียน (แบบ 5) ซึ่งประกอบด้วยคะแนนจิตพิสัย (20 คะแนน) คะแนนระหว่างภาค (ทดลอง/ใบงาน/แบบฝึกหัด 60 คะแนน) และคะแนนสอบปลายภาค (20 คะแนน)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับ "ดีมาก" โดยมีนักเรียนที่ได้รับผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 6 คน และระดับ 3.5 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด คะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ประมาณ 81.36 คะแนน ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนและการมีส่วนร่วมที่ดีของนักเรียนในด้านจิตพิสัย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจากนักเรียนระดับ ปวช. 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ตั้งใจปฏิบัติงานตามใบงานและแบบฝึกหัดอย่างเต็มกำลัง ขอขอบคุณคณะผู้บริหารสถานศึกษาที่สนับสนุนทรัพยากรในการจัดการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในสายวิชาชีพต่อไป

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ บิดา มารดา ญาติพี่น้องของ ผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คารม กล่าวเพียร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูป	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	1
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย	1
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การศึกษาโครงสร้างรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009	4
2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการงานวิจัย	10
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	10
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	10
3.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	10
3.4 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	14
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	15

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย	17
4.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	19
5.1 สรุปผลการวิจัย	19
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	19
5.3 ข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	21
ภาคผนวก ก ใบงานการทดลอง	21
ประวัติผู้แต่ง	22

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงข้อมูลผลการเรียน	18

สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

1.1 แสดงกรอบแนวความคิด

1

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมเป็นวิชาทักษะที่ต้องเน้นทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงต้องการประเมินภาพรวมเพื่อพัฒนาหลักสูตร

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

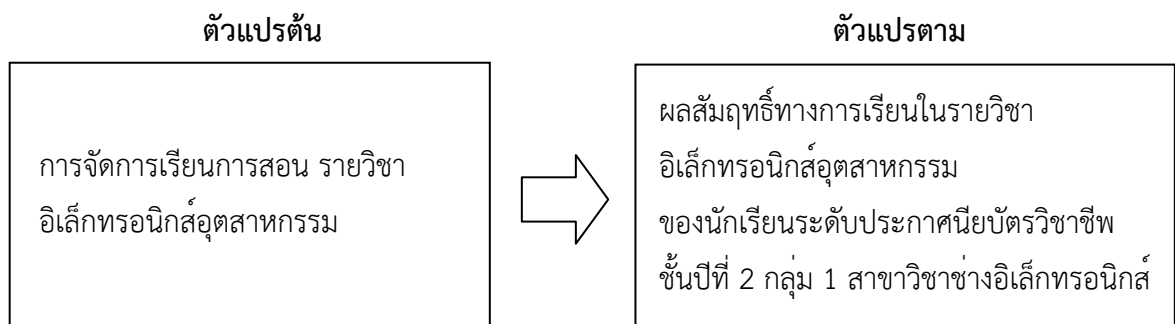
เพื่อสำรวจและสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ (จิตพิสัย) ของผู้เรียน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรที่ศึกษา คະแนนจาก 3 ส่วน ได้แก่ จิตพิสัย, งานระหว่างภาค และสอบปลายภาค ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า ดังรูป



รูปที่ 1.1 แสดงกรอบแนวความคิด

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

นักเรียน ปวช. 2/1 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 14 คน

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การทดลอง หมายถึง กระบวนการค้นคว้าหาความจริงแบบหนึ่ง โดยจัดกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับตัวแปรอิสระที่ศึกษาหรืออาจเรียกว่าตัวแปรทดลอง เพื่อดูตัวแปรตามซึ่งเป็นผลที่จะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากผลของตัวแปรอิสระนั้น

1.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย และยังสามารถจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางพื้นฐานในการวิจัย โดยแบ่งหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 การศึกษาโครงสร้างรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาโครงสร้างรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009

รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics) รหัสวิชา 20105-2009 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้กำหนดเวลาเรียนทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ มีจำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต ซึ่งมี อ้างอิงมาตรฐาน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ตามลำดับ ดังนี้

2.1.1 อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อาชีพนักทดสอบชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรม ระดับ 3

2.1.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ติดตั้งอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ วัดทดสอบอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ โดยใช้งานเครื่องมือวัดต่าง ๆ และประยุกต์ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2.1.3 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

2.1.3.1 รู้และเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.1.3.2 มีทักษะในการวัด ทดสอบอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์และเซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2.1.3.3 มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตนตามแบบแผนหรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องานอาชีพ

2.1.3.4 สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมในงาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

2.1.4 สมรรถนะรายวิชา

2.1.4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์ การติดตั้งและใช้งานเครื่องมือวัด ทดสอบอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

2.1.4.2 ประกอบ ทดสอบอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมในงาน อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

2.1.4.3 ประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมในงาน อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โครงสร้าง เครื่องมือวัดที่มีฟังก์ชันการตอบสนองและการทำงาน คุณลักษณะของอุปกรณ์ควบคุม การเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ความร้อน อุณหภูมิ แสง เสียง แรงกล ระดับของเหลว สนามแม่เหล็ก ความชื้น ก๊าซ ความดัน (Pressure) อัตราการไหล ความเร็วรอบ การควบคุมแบบต่าง ๆ การวัดทดสอบอุปกรณ์และการประยุกต์ใช้งาน

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาให้กับนักเรียนโดยนักเรียนได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการด้านการศึกษาคouldให้ความหมายเกี่ยวกับ “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ไว้ดังต่อไปนี้

ศิริพร มาวรรณา (2546) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอนหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการได้รับการฝึกฝน สอนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับขั้นในวิชาต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์(2556) อธิบายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนการสอนซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักศึกษาว่ามีความรู้มากน้อยจากผลของคะแนนสอบในแต่ละวิชาและประเมินผลออกมาในรูปแบบของเกรดเฉลี่ยสะสม

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากผ่านการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน ซึ่งเป็นผลที่นักเรียนได้ทำการจดจำทั้งในด้านประสบการณ์ทางตรงหรือทางอ้อมในระหว่างการเรียนรู้ที่เป็นทั้งทักษะด้านทฤษฎีและทักษะด้านปฏิบัติ โดยใช้วิธีการวัดด้วยแบบทดสอบทางทฤษฎีหรือปฏิบัติจริง

จากการที่ได้ศึกษาแนวทฤษฎีที่เกี่ยวกับเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาต่อไป และในหัวข้อต่อไปผู้ศึกษาได้ศึกษาเรื่อง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการด้านการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ “การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2544) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดผลเพื่อตัดสินความสามารถของนักเรียนเมื่อมีการเรียนการสอนสิ้นสุดลงในแต่ละหน่วยหรือแต่ละวิชา ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่านักเรียนมีความสำเร็จในการเรียนไปแล้วมากน้อยหรือแต่ละรายวิชา เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ โดยอาศัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบทดสอบดังกล่าวมักจะเป็นแบบสอบ แบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ดีเหมาะสมสามารถตรวจให้คะแนนง่ายรวดเร็ว ปรับปรุงให้มีคุณภาพดีเป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรงคะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่ม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2562) อธิบายว่า การวัดผล (Measurement) คือ การกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ หรืออาจใช้เครื่องมือไปวัดเพื่อให้ได้ตัวเลขแทนคุณลักษณะต่าง ๆ การวัดผลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) วัดทางตรง วัดคุณลักษณะที่ต้องการโดยตรง เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ฯลฯ มาตราวัดจะอยู่ในระดับ Ratio Scale

2) วัดทางอ้อม วัดคุณลักษณะที่ต้องการโดยตรงไม่ได้ ต้องวัดโดยผ่านกระบวนการทางสมอง เช่น วัดความรู้ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ ฯลฯ มาตรการจะอยู่ในระดับ Interval Scale การวัดทางอ้อมแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

2.1) ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) เช่น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดเชาวน์ปัญญา วัดความถนัดทางการเรียน วัดความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

2.2) ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เช่น วัดความสนใจ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ วัดความวิตกกังวล วัดจริยธรรม ฯลฯ

2.3) ด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) เช่น การเคลื่อนไหว การปฏิบัติโดยใช้เครื่องมือ ฯลฯ

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดผลเพื่อตัดสินความสามารถของผู้เรียนเมื่อทำการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย โดยอาศัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลซึ่งเป็นแบบทดสอบ แบบฝึกหัด การสังเกตหรือใบงานโดยทำให้ครูผู้สอนได้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียนว่ามีความรู้และความสามารถเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใดหลังจากทำการจัดการเรียนการสอนในรายหน่วย โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่มและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการเรียนการสอนนั้น ได้มีผู้ศึกษาหลายท่านได้จัดสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ และทดลองใช้กับนักเรียนแล้ว ได้ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังต่อไปนี้

2.3.1 กิ่งแก้ว และคณะ (2561) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดทดลองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัดอุณหภูมิ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดทดลองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การวัดอุณหภูมิ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 27 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดทดลอง เรื่อง การวัดอุณหภูมิ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.48/82.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดทดลองอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 (S.D. = 0.64)

2.3.2 มณิรัตน์ รัตนวิชัย (2561) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) และประเมินผลด้วยโปรแกรม Plickers หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวัดความเข้าใจของนักเรียนนอกเหนือจากการสังเกตจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) และประเมินผลด้วยโปรแกรม Plickers หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอินทร์พรชัยอนุสรณ์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) และประเมินผลด้วยโปรแกรม Plickers หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2/2560 โดย การเก็บข้อมูล ทั้งหมด 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) 2) โปรแกรม Plickers สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติพื้นฐาน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และสถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัยพบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) และประเมินผลด้วยโปรแกรม Plickers ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีคะแนนเพิ่มขึ้น 6 คะแนน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ระดับมาก ความพึงพอใจในการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5E) และประเมินผลด้วยโปรแกรม Plickers ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ =4.28) และค่า SD เท่ากับ 0.43

2.3.3 วงษ์ปัญญาและคณะ (2560: 15-22) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดย เอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ในลักษณะฟอร์ม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง ด้วยโปรแกรมประยุกต์ในลักษณะฟอร์ม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เอ็มเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่าง เป็น นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาการบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) นักศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 55.88 และการทดสอบหลังเรียนมีนักศึกษาผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 88.23 และ 2) นักศึกษามีความ

พึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เอ็มเลิร์นนิ่ง โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2.3.4 วรดา นาคเกษม และศศิธรดา พันธุ์วิเศษศักดิ์ (2557) ได้ศึกษาเรื่องการใช้บทเรียนออนไลน์ในรายวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบนิเทศศิลป์ สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยมี วัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ใช้สำหรับการเรียนการสอน และ 2) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของผู้เรียนตามกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 70 คน เลือกมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาจำนวน 70 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น จากผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลของการประเมินพบว่าคุณภาพของบทเรียนบทเรียนออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยของคะแนน 4.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านคุณภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนน 4.16 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยของคะแนน 3.77 ซึ่งอยู่ใน ระดับมาก

2.3.5 ศุภเศรษฐ์ พิงบัว (2562) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 กำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ที่ (80/80) 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา อินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling random) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 บทเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ต ด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1 มีค่าเท่ากับ 82.06, E2 มีค่าเท่ากับ 81.10 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนหลังเรียนอยู่ใน ระดับมากที่สุด

2.3.6 สวัสดิ์ญารัตน์ ทองใส และสุประวิทย์ เมืองเจริญ (2560) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ในรายวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส

โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ในรายวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส และ 2) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ทั้งหมดจำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino UNO) และเครื่องมือที่ใช้หาประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของใบงานสำหรับ 5 ผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการศึกษาพบว่าใบงานที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นผ่านการประเมินจาก 5 ผู้เชี่ยวชาญในระดับมาก ด้านการประเมินความพึงพอใจผ่านการประเมินจากนักศึกษาในระดับมาก และประสิทธิภาพของใบงานที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 81.25/87.08 ซึ่งพบว่าสูงกว่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 โดยภาพรวมถือว่าใบงานมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนในวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟสได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2568 จำนวน 14 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องทรานสดิวเซอร์ จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2 โปรแกรม TINKERCAD แบบออนไลน์เพื่อการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์

3.2.3 ใบงานการทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติ เรื่องทรานสดิวเซอร์

3.2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียน

3.2.5 แบบสำรวจความพึงพอใจในการทดลองด้วยโปรแกรม TINKERCAD เรื่องทรานสดิวเซอร์

3.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเนื้อหาและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบ

3.3.1.2 ศึกษาการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ แบ่งพฤติกรรมด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

3.3.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เรื่องทรานซิสเตอร์

3.3.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เรื่องทรานซิสเตอร์ จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.3.1.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องทางด้านภาษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยวิธีของโรวินELLI (Rovinelli) และแฮมเบลตัน (R.K.Hambletan) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากนั้นนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) ของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยการคัดเลือกข้อสอบที่มี IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป เนื่องจากข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

หมายเหตุ รายละเอียดการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในภาคผนวก ข

3.3.1.6 นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วนำไปทดลองกับผู้ที่เคยเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เรื่องทรานซิสเตอร์ จำนวน 15 คน

3.3.1.7 วิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ และหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.3.1.7.1 ค่าความยาก (p)

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบหาค่าความยากของข้อคำถามแบบปรนัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยความยาก คือ สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบทั้งหมด คำนวณหาค่าความยากได้จากสูตร

$$p = \frac{H+L}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ	p	คือ ค่าความยาก
	H	คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน

โดยการแปลความหมายค่าความยากของข้อสอบกรณีตัวถูก มีเกณฑ์ดังนี้

0.81 – 1.00	ความหมาย	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	ความหมาย	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.59	ความหมาย	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 – 0.39	ความหมาย	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 – 0.19	ความหมาย	ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

เกณฑ์การตัดสินค่าความยาก ถ้ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 แสดงว่า ข้อคำถามแบบปรนัยนั้นมีความยากที่เหมาะสม

หมายเหตุ รายละเอียดการหาค่าความยาก (p) อยู่ในภาคผนวก ค

3.3.1.7.2 ค่าอำนาจจำแนก (r)

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแบบปรนัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยค่าอำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อสอบแต่ละข้อ ในการจำแนกคนที่อยู่ในกลุ่มเก่งออกจากคนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนได้ ข้อสอบข้อใดมีอำนาจจำแนกดี คนเก่งจะตอบถูก คนอ่อนจะตอบผิด ซึ่งหาได้จากสูตร

$$r = \frac{H-L}{N/2} \quad (3.3)$$

เมื่อ	r	คือ ค่าอำนาจจำแนก
	H	คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L	คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
N	คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน

โดยการแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบกรณีตัวถูก มีเกณฑ์ดังนี้

0.81 – 1.00	ความหมาย	อำนาจจำแนกดีมาก
0.60 – 0.80	ความหมาย	อำนาจจำแนกดี
0.40 – 0.59	ความหมาย	อำนาจจำแนกพอดี
0.20 – 0.39	ความหมาย	อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.00 - 0.19	ความหมาย	อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

เกณฑ์การตัดสินค่าอำนาจจำแนก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามแบบปรนัยนั้นมีความอำนาจจำแนกที่เหมาะสม

หมายเหตุ รายละเอียดการหาค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในภาคผนวก ค

3.3.1.7.3 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงของข้อคำถามแบบปรนัย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยค่าความเที่ยงตรง คือ การหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวและสอบเพียงครั้งเดียวโดยนำผลการสอบมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งหาได้จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \quad (3.4)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ ค่าความเที่ยงตรง
	k	คือ จำนวนข้อสอบ
	P	คือ ค่าความยาก
	q	คือ สัดส่วนที่ตอบผิด ($q = 1 - p$)
	S^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

โดยค่าความแปรปรวนสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \quad (3.5)$$

หมายเหตุ รายละเอียดการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับอยู่ในภาคผนวก ค

3.3.2 ใบงานการทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.2.1 กำหนดเนื้อหาที่ต้องการวัดคือ เรื่องทรานสดิวเซอร์

3.3.2.2 กำหนดวิธีการวัดทักษะปฏิบัติ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยให้นักเรียนทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนก่อน โดยให้นักเรียนปฏิบัติให้ดูตามวัตถุประสงค์ที่เน้นความรู้ความเข้าใจ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ

3.3.2.3 กำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่ต้องการวัด

3.3.2.4 กำหนดเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติ พิจารณาจากวิธีการวัดที่กำหนด คือ ให้นักเรียนปฏิบัติจริง

3.3.2.5 สร้างใบงานการทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่วัด

3.3.2.6 กำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน และสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

3.3.2.7 นำเครื่องมือไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.3.2.8 วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.9 ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยนำไปทดลองใช้และประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง หากมี IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.80 ขึ้นไป สามารถนำไปใช้วัดทักษะปฏิบัตินักเรียนได้

3.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาพฤติกรรมที่จะสังเกต โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่จะสังเกตและวัด แล้วสรุปเป็นนิยามตัวแปรเชิงปฏิบัติการ

3.3.3.2 นิยามหรือให้ความหมายพฤติกรรม ซึ่งเป็นการนิยามแบบวัดได้ สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

3.3.3.3 เขียนโครงร่างพฤติกรรม และส่วนประกอบของแบบสังเกต

3.3.3.4 ตรวจสอบแบบสังเกตด้านความเที่ยงตรงด้วยตนเอง และผู้เชี่ยวชาญและนำผลที่ได้มาปรับปรุง

3.3.3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ในขณะที่เรียนรู้โดยการใช้โปรแกรม TINKERCAD เพื่อการจำลองการต่อวงจร เรื่องทรานสดิวเซอร์

รูปแบบของการวิจัยจะมีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวและถูกวัดทั้งก่อนและหลังการทดลอง เรียกว่า The One-Group Pretest-Posttest Design ดังนี้

$$O_1 \text{ X } O_2 \quad (3.6)$$

เมื่อ	O_1	คือ การสอบก่อนการทดลองใช้สื่อ (Pretest)
	X	คือ การทดลองโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD
	O_2	คือ การสอบหลังการทดลองใช้สื่อ (Posttest)

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) ครูชี้แจงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับการใช้สื่อและจุดประสงค์ของการเรียนด้วยวิธีการใช้โปรแกรม TINKERCAD เรื่องทรานสดิวเซอร์
- 2) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องทรานสดิวเซอร์ จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย
- 3) ครูผู้สอนทำการสอนโดยใช้โปรแกรม TINKERCAD ในการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์
- 4) สังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของนักเรียน
- 5) หลังจากที่นักเรียนใช้โปรแกรม TINKERCAD เสร็จแล้ว ครูผู้สอนจะบรรยายสรุป สาธิต แล้วให้นักเรียนปฏิบัติใบงานตามแบบทดสอบฝึกทักษะ
- 6) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
- 7) เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษา นำผลคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าสถิติและสรุปผล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า ร้อยละ ซึ่งมีสูตรทางสถิติ ดังนี้

3.5.1.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) คำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.7)$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

Σx คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.8)$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 Σx คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 Σx^2 คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.1.3 ค่าร้อยละ คำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$p = \frac{f \times 100}{N} \quad (3.9)$$

เมื่อ P คือ ค่าร้อยละ
 f คือ ค่าความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การทดสอบค่า t-test (Dependent Samples) คำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (3.10)$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
 D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n คือ จำนวนนักเรียน
 $\sum D$ คือ ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งมีการนำเสนอข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย

4.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิจัย

X	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
D	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
t	แทน	ค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบที
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ตามลำดับดังนี้

4.2.1 ข้อมูลผลการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (20105-2009) ของนักเรียนระดับ ปวช. 2 กลุ่ม 1 สามารถจำแนกค่าสถิติร้อยละของระดับผลการเรียนได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลผลการเรียน

ระดับผลการเรียน (เกรด)	ความหมาย	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
4.0	ดีเยี่ยม	6	42.86
3.5	ดีมาก	5	35.71
3.0	ดี	3	21.43
รวม		14	100.00

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับผลทางการเรียน (เกรด) 4 อยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86

ระดับผลทางการเรียน (เกรด) 3.5 อยู่ในระดับ "ดีมาก" จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71

ระดับผลทางการเรียน (เกรด) 3 อยู่ในระดับ "ดี" จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43

4.2.2 การวิเคราะห์คะแนนในแต่ละด้านดังนี้

1) ด้านพุทธิพิสัย (20 คะแนน) : คะแนนสอบปลายภาคมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 13.07 คะแนน โดยผู้ที่ทำคะแนนสูงสุด คือ นักเรียนเลขที่ 12 ได้คะแนน 17 คะแนน

2) ด้านทักษะกระบวนการ (60 คะแนน) : คะแนนจากการทดลอง ใบงาน และแบบฝึกหัด พบว่านักเรียนที่ได้เกรด 4.0 ส่วนใหญ่ทำคะแนนในส่วนนี้ได้สูงถึง 48-50 คะแนน

3) ด้านจิตพิสัย (20 คะแนน) : นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความประพฤติสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 18.78 คะแนน สะท้อนถึงคามมีวินัยและการตรงต่อเวลาในแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2009 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจและสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียน (จิตพิสัย) ของผู้เรียน

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลของการวิจัยครั้งนี้ นักเรียน 93% มีผลสัมฤทธิ์ในระดับ "ดี" ถึง "ดีเยี่ยม" มีผลการเรียนได้เกรด 3-4

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

คะแนนส่วนใหญ่มาจากภาคปฏิบัติ (ใบงาน/ทดลอง) ซึ่งนักเรียนทำได้ดี ส่งผลให้คะแนนรวมสูงแม้คะแนนสอบปลายภาคจะมีความผันแปรก็ตาม

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มความเข้มข้นในส่วนของเนื้อหาทฤษฎีสำหรับนักเรียนที่ได้เกรดต่ำกว่า 3.0 เพื่อยกระดับคะแนนสอบปลายภาคให้สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป สำหรับกลุ่มเกรด 4 และ 3.5 จำนวนร้อยละ 78.57 ควรส่งเสริมให้เป็น "พี่เลี้ยง" หรือ Tutor ช่วยเหลือเพื่อนในชั้นเรียน สำหรับกลุ่มเกรด 3 จำนวนร้อยละ 21.43 ควรมีการสอนซ่อมเสริมในส่วนของทฤษฎีที่ใช้ในคะแนนสอบปลายภาค เนื่องจากคะแนนเก็บระหว่างภาคทำได้ดีอยู่แล้ว แต่คะแนนสอบยังค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของห้อง

บรรณานุกรม

- กิ่งแก้ว และคณะ. 2561. การพัฒนาชุดทดลองเรื่องการวัดอุณหภูมิด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. การประชุมสัมมนาวิชาการและนำเสนอผลงาน
วิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุม
วิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น”, หน้า 226-
233.
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์ และคณะ. 2562. อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม รหัสวิชา 20105-2111. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- มณีนรัตน์ รัตนวิชัย. 2561. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย โปรแกรม PlickErs หน่วยการเรียนรู้เรื่อง
ไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. โรงเรียนอินทรมหรรณอนุสรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1.
- วงศ์ปัญญา และคณะ. 2559. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชา กระบวนการพัฒนา
ซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม. ปรินูญานินพนธ์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, หน้า 15-22.
- วรดา นาคเกษม, และศศิธรดา พันธุ์วิเศษศักดิ์. 2557. การใช้บทเรียนออนไลน์ในรายวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์
เพื่อการออกแบบนิเทศศิลป์ สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมและออกแบบ
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน . คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม
ศูนย์กลาง นครราชสีมา.
- ศุภเศรษฐ์ พิงบัว. 2562. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนการงาน
อาชีพและเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สร้อยารัตน์ ท่องไสว, และสุประวิทย์ เมืองเจริญ. 2560. การหาประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้บอร์ด
ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมหุ่นยนต์ ในรายวิชาไมโครโปรเซสเซอร์และอินเตอร์เฟส. ว.มทรส.
(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) , หน้า 191-201.