



รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน  
(RBL: Research-Based Learning) ปิงบประมาณ พ.ศ. 2565

เรื่อง การศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้  
เรื่องระบบฉนวนน้ำมันเชื้อเพลิง PGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์  
รายวิชางานจักรยานยนต์

นายฉัตรณรงค์ เฉยกลิ่น  
ครูพิเศษสอน

สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
ประจำปีการศึกษา 2565

สนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อผู้วิจัย : นายฉัตรณรงค์ เฉยกลิ่น

ชื่อเรื่อง : การศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่องระบบฉีदनํ้ามันเชื้อเพลิง PGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ รายวิชางานจักรยานยนต์

พ.ศ. : 2565

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย การศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องระบบฉีदनํ้ามันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ รายวิชางานจักรยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีदनํ้ามันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ระหว่างก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน ตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ปวช. 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานจักรยานยนต์ ทำการสุ่มจับฉลาก เลือกใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบวิธีการจัดการเรียนแบบการใช้วิจัยเป็นฐาน กับกลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ และทำเครื่องมือเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนในการทดลองให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินค่าความสอดคล้องได้ผลการประเมินเท่ากับ 0.93 จากนั้นนำเครื่องมือไปใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อทำการจัดการเรียนการสอนโดยมีทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และได้ผลการทดสอบ t-test ของกลุ่มปกติ คะแนนที่เฉลี่ยก่อนเรียน 42.76 คะแนนที่เฉลี่ยหลังเรียน 57.24 สรุปค่าคะแนนที่เฉลี่ย หลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 33.87 ได้ผลการทดสอบ t-test ของกลุ่มทดลอง คะแนนที่เฉลี่ยก่อนเรียน 41.12 คะแนนที่เฉลี่ยหลังเรียน 58.88 สรุปค่าคะแนนที่เฉลี่ย หลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 43.22 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนที่เฉลี่ยที่สูงขึ้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรูปแบบการใช้วิจัยเป็นฐานมีคะแนนที่เฉลี่ยที่สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เมื่อนำค่าคะแนนที่ได้จากการทดลองมาทำการทดสอบสมมุติฐาน โดยกำหนดค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.05 เปิดตาราง Table C Critical values of t ได้ค่า t เท่ากับ 1.686 และทำการคำนวณค่าที่จากสูตร ได้เท่ากับ 1.53 ผลการทดสอบสรุปให้ยอมรับ  $H_1$  ปฏิเสธ  $H_0$  เนื่องจากค่า t อยู่ในเขตที่ยอมรับได้

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก สำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ที่สนับสนุนการทำวิจัย และนายนิมิตร ศรียาภักย์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน นายประพจน์ พุดชนะ รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ นายฐิติปกรณ์ ภคโล รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายธวัชชัย ดุคสุขแก้ว รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยตระหนักถึง ความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณ ว่าที่ร้อยตรีธีรวัฒน์ เงินแท่ง หัวหน้างานวิจัยพัฒนาวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ว่าที่ร้อยตรีณัฐพันธ์ ใหญ่ยังค์ หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน และนางสาวเบญจมาภรณ์ หุ่นงาม หัวหน้างานวัดผลประเมินผล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ วิจัยรวมถึงขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่งานทุกท่านที่ ให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย ตลอดจนนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานจักรยานยนต์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำการวิจัย จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไป ด้วยดี อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็น ประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอมอบความกตัญญูทเวทิตาคุณ แต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียง ผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ใน การพัฒนางานวิจัยต่อไป

ฉัตรณรงค์ เฉยกกลิ่น

## สารบัญ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญภาพ

สารบัญตาราง

บทที่ ๑ บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ ๒ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิด

บทที่ ๓ วิธีการดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ ๔ ผลการวิจัย

บทที่ ๕ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย



## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในรายวิชาการจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ตารางที่ 3.3 เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในรายวิชาการจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 3.4 จำนวนแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำแนกตามระดับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตาราง 4.1 ผลการประเมินค่าค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบ

ตาราง 4.2 ผลการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1/2564

ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มปกติในภาคเรียนที่ 1/2564



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยียานยนต์มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้วิวัฒนาการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์ในรถจักรยานยนต์มีการปรับเปลี่ยนตามไปด้วย ฉะนั้นความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้เพื่อให้ก้าวทันกับเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลาเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับทุกคน ฉะนั้นการเรียนรู้ก็เป็นเรื่องของการศึกษาเรียนรู้ตามกระบวนการขั้นตอนของแต่ละหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่จัดการศึกษาให้กับผู้เรียน และมีพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เน้นการประกอบอาชีพอิสระ มีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสามารถปรับหลักสูตรที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ ของประเทศ และตามความต้องการของสถานประกอบการ ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดี จึงมีความจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนด้วยวิธีการ กระบวนการ รูปแบบต่างๆที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้แบบ Project Based Learning การเรียนรู้แบบ Backward Design การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ก็นับว่าเป็นกระบวนการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดพัฒนาตามความเหมาะสมของวัย และความต้องการของผู้เรียน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพานก็ได้มีการพัฒนาบุคลากรให้มีการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนในรูปแบบที่หลากหลาย และเหมาะสมกับการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ในรายวิชางานจักรยานยนต์ก็เป็นอีกวิชาหนึ่งที่มีการปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน (RBL) มาใช้ในการเรียนการสอน

ผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง PGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้น ปวช.1 สาขาวิชาช่างยนต์

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง PGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ของนักเรียนปวช. 2 ระหว่างก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ของนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย มีดังต่อไปนี้

### 1.4.1 ขอบเขตของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานจักรยานยนต์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียนที่มีเรียนในวิชาเดียวกัน และจำนวนผู้เรียนใกล้เคียงกัน

### 1.4.2 ขอบเขตของตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีदन้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์

### 1.4.3 ขอบเขตของเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหา รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 20101 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นรายวิชาที่มีจำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียน 7 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยที่การศึกษาในครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบฉีदन้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์

### 1.4.4 ขอบเขตของระยะเวลาการทดลอง

ดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ๆ ละ 7 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียน การสอนรายวิชา รายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 20101 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านการสืบค้นข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ ขั้นการสร้าง ความสนใจ ขั้นตอนการการเรียนรู้ ขั้นปฏิบัติการการเรียนรู้ ขั้นการสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน ขั้นการ นำเสนอผลงาน ขั้นการต่อยอดองค์ความรู้ และขั้นการวิเคราะห์และประเมินผล โดยที่การศึกษาในครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบฉีदन้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ซึ่งใช้เวลาในการศึกษาเฉพาะหน่วย 14 ชั่วโมง

1.5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของนักเรียนในเรื่อง เรื่องระบบฉีदन้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ ได้เป็นค่าเฉลี่ยคะแนนจาก การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่เกิดจากการ จัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีदन้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ตามรูปแบบการเรียนออนไลน์

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชางานจักรยานยนต์

1.6.2 ได้แนวทางในพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิชางานจักรยานยนต์ที่เหมาะสมสำหรับ  
นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชางานจักรยานยนต์  
ในทุกระดับชั้นในการจัดการเรียนรู้ใหม่ประสิทธิภาพต่อไป





## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ด้วยการจัดเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอเป็นแนวทาง ดังนี้

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

##### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้
- 1.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้
- 1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้
- 1.4 หลักพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้

##### 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

- 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน
- 2.2 แนวทางการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
- 2.3 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัย
- 2.4 ข้อดีของ Research –based Learning
- 2.5 ข้อจำกัดของ Research –based Learning (RBL)

##### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียน

- 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3. กรอบแนวคิด

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา โดยใช้วิธีการบอกให้จดจำและนำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง ซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้ง กว้างขวาง กล่าวคือ วิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เรียกว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ในทัศนะต่างๆ ดังนี้

ฮูและดันแคน (Hough & Duncan, 1970: 144) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งมีหลักและเหตุผล เป็นกิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้และความผาสุก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่างๆ 4 ด้าน คือ 1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึงการศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษา ความเข้าใจ ในจุดประสงค์รายวิชาและการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการเลือกเนื้อหา ได้เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึงการเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ 3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึงการเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้ 4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluating) หมายถึงความสามารถ ในการประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้ กู๊ด (Good, 1975: 588) ได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ การกระทำอันเป็นการอบรมสั่งสอนผู้เรียนในสถาบันการศึกษา

ฮิลล์ (Hills, 1982: 266) ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้คือ กระบวนการให้การศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน นอกจากนั้นยังมีผู้ให้ความหมาย ของการจัดการเรียนรู้ไว้อีกหลายทัศนะ เช่น การจัดการเรียนรู้คือ การจัดสถานการณ์ สภาพการณ์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียน ได้มีประสบการณ์ อันก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงาม และ พัฒนาการทั้งทางกายและทางสมอง อารมณ์และสังคม การจัดการเรียนรู้คือ การอบรมผู้เรียนโดยการจัดกิจกรรม อุปกรณ์และการแนะนำ ให้กับผู้เรียน การจัดการเรียนรู้คือ การจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้คือ การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และความสามารถในการน าความรู้ นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้คือ การจัดกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม การจัดการเรียนรู้คือ การแนะนำทางให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้คือ การจัดสรรประสบการณ์ที่เลือกสรรแล้วเป็นอย่างดีให้กับผู้เรียน จากความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ มีความหมายครอบคลุมทั้ง ด้านวิธีการ กระบวนการและตัวบุคคล ดังนั้น จึงอาจสรุปความหมายของ การจัดการเรียนรู้ได้ว่าการ จัดการเรียนรู้คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ของผู้สอน

**1.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้** การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ ตั้งใจเรียน และ เกิดการเรียนรู้ขึ้น การเรียนของผู้เรียนจะไปสู่จุดหมายปลายทาง คือ ความสำเร็จในชีวิตหรือไม่ เพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจัดการเรียนรู้ที่ดีของผู้สอน หรือผู้สอนด้วยเช่นกัน หากผู้สอนรู้จัก เลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมแล้ว ย่อมจะมีผลดีต่อการเรียนของผู้เรียน ดังนี้ คือ

1.2.1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้

1.2.2. เกิดทักษะหรือมีความชำนาญในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้

1.2.3. เกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน

1.2.4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2.5. สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปอีกได้ อนึ่ง การที่ผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุกๆ ด้าน ทั้งทาง ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา นั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดก็คือการให้การศึกษา ซึ่งจาก ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

**1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้** การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.3.1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

1.3.2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตาม จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 2.1 ด้านความรู้ ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย 2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิต พิสัย

1.3.3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของ ผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ นั้นต้องอาศัยความรู้ ความสามารถของ ผู้สอนทั้งด้านวิชาการ(ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้(ศิลป์) เป็นสำคัญ จากที่กล่าวมานี้สรุป ได้ว่าการจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จ ได้ดี ผู้สอนต้องมีทั้งความรู้และเทคนิคการ จัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ ของตนและการเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ 1. ผู้เรียน 2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ 3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ถ้าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 3 ประการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมาก องค์ประกอบดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้ 1. ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับ ความสามารถทางสมอง ความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และ จิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง และจะละเลยไม่ได้ 2. บรรยากาศทางจิตวิทยา ที่เอื้ออ ำนวยต่อการเรียนรู้ ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้ เป็นไป ในรูปแบบที่ต้องการ ความเป็นประชาธิปไตย ความเคร่งเครียด ความขี้บอของนักเรียน สิ่งเหล่านี้ จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีก นอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือ ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้ รับประทานอาหารเช้า มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ไถยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี 10 หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรก ด้วยความรู้สึกทิวหรือบางครั้งผู้เรียนได้รับ สิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่พร้อมของใน ครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้าน ตัวผู้สอนนั้นอาจจะมี ความกดดันจากฝ่ายบริหารหรือจากครอบครัว เศรษฐกิจ อาหารเข้าก่อนมา สถานศึกษาของผู้สอนมีเพียงน้ำแก้วเดียวเท่านั้น สิ่งที่น่ามาก่อนเหล่านี้ เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอน และผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็น สิ่งที่จะบ่งได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่ เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด 3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทาง จิตวิทยาในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องชี้บ่งถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ ว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จ หรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะคิดถึงผู้เรียนในฐานะ เป็น บุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหากวิธีที่จะตอบสนอง ต่อ ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และผู้สอนควรจะฝึกให้มีความรู้สึกไว ต่อ ความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน เพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโต เป็นบุคคลที่ สมบูรณ์ต่อไป

**1.4 หลักพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้** หลักการจัดการเรียนรู้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญสำหรับผู้ ที่จะเป็นผู้สอน แม้ว่าผู้สอนแต่ละคนจะมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้เฉพาะของตน แต่ก็จะมีหลักการ พื้นฐานเดียวกัน ซึ่งหลักการ พื้นฐานนี้มีนักการศึกษาได้แสดงทรรศนะไว้หลายท่าน เช่น นักการศึกษา หลายท่านได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ไว้คล้ายๆ กัน สรุปได้ 4 ประการ คือ

1.4.1. หลักการเตรียมความพร้อมพื้นฐาน ได้แก่ การเตรียมตัวผู้สอนด้านความรู้ ด้านทักษะ การจัดการเรียนรู้และด้านการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้

1.4.2. หลักการวางแผนและเตรียมการจัดการเรียนรู้ ได้แก่การเตรียมเขียนแผน การจัดการเรียนรู้ การผลิตสื่อ เตรียมแบบทดสอบและซ่อมสอน

1.4.3. หลักการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ เช่น หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล หลักการ รั่วความสนใจ หลักการเสริมแรง

1.4.4. หลักการ ประเมินผลและรายงานผล ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดจุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้ การสร้างและการใช้เครื่องมือการประเมิน การตีความหมายและการรายงานผล การประเมิน

ทองคุณ หงส์พันธ์ (2542: 9) ได้ให้หลักการจัดการเรียนรู้โดยกล่าวไว้เป็นบัญญัติ 20 ประการของการ จัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ศึกษาหลักสูตรให้กระจ่าง 2. วางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างดี 3. มีกิจกรรม/ทำอุปกรณ์ 4. สอนจากง่ายไปหายาก

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปแนวคิดให้สอดคล้องกับแนวคิดการสร้างสร้งความรู้ ว่าเป็นการเรียน ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเองไม่ใช่ เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน ซึ่งหมายความว่า บุคคลสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไป โครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้ เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับไปเข้าไปในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดง ความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก (นงนุช ภัทรนคร 2546)

ดังนั้นแนวคิดการสร้างสร้งความรู้ผ่านชั้นงาน (Constructionism) จึงให้ความสำคัญกับโอกาส (opportunities) และวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้งความรู้ให้เกิดขึ้นภายใน ตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือ ทำผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางเลือกที่มากขึ้น โดยการลงมือ



ปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ดังที่

นงนุช ภัทรธรรมา (2546) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1) Explore คือ การสำรวจตรวจสอบ ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเริ่มสำรวจตรวจสอบ หรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) หรือ กำลังปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตนก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่

2) Experiment คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเป็นการทดลองหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดที่มีอยู่ในสมอง กล่าวคือผู้เรียนเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ ยิ่งไปกว่านั้น การที่บุคคลนั้นสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันด้วยความใส่ใจ จะทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึก มีความหมายและยาวนาน (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2541) ในขั้นตอนนี้อาจจะมีการลองผิดลองถูกบ้างเพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้ จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

3) Learning by Doing คือ การเรียนรู้จากการลงมือทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้ก็จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4) Doing by Learning คือ การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องผ่านสามขั้นตอนข้างต้นจนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะก่อให้เกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี เช่น รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งกำลังเข้าสู่ภาวะที่เรียกว่า “Powerful Learning” ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (Assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ตามอาจตั้งข้อสังเกตได้ว่า จาก 4 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันจนไม่สามารถแยกออกว่าพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหน เนื่องจากมีการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by Doing เลยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียนแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน

## 2. การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

**2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน** นักวิชาการและนักวิจัยทั้งในและต่างประเทศเห็นพ้องต้องกันว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน หมายถึง แนวคิดที่รวมการวิจัยและการสอนเข้าด้วยกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานที่ดีนั้น ต้องมาจากหลักสูตรที่กำหนดให้มีการทำวิจัย ใช้กระบวนการวิจัยในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือในการวิจัยและมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลงานวิจัยประกอบเนื้อหาที่ศึกษาให้แก่ผู้เรียน (Green. 2010: online)

ทิสนา แชมมณี. (2552: 144-145) ให้ความหมายว่า เป็นสภาพการณ์ของการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัย หรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ โดยอาจใช้การประมวลผลงานวิจัย (Research review) มาประกอบการสอนเนื้อหาสาระ ใช้ผลการวิจัยมาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาเนื้อหาสาระ หรือให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยโดยตรง หรือช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน

ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 146) ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ คิดค้นคำตอบและตัดสินใจในการเรียนรู้ของตนเอง และเป็นการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่หรือค้นหาคำตอบที่เชื่อถือได้ โดยอาศัยกระบวนการสืบสอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาวิจัยในการดำเนินการสืบค้น พิสูจน์ ทดสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญญา ประดิษฐ์บาททุกา (2556: 11) ให้ความหมายว่า พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน หมายถึง เป็นการกระทำของผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลงานวิจัยประกอบเนื้อหาที่ศึกษาให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ ผลงานวิจัยของผู้สอน หรือผลงานวิจัยของผู้อื่นในวิชาที่ศึกษา ตลอดจนการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการวิจัย ทั้งนี้พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 2 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การใช้ผลการวิจัยประกอบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำงานวิจัยของตนเอง หรือผู้อื่นในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้เรียนกำลังทำการเรียนรู้มาเล่าให้ผู้เรียนฟัง หรือให้ผู้เรียนไปศึกษางานวิจัยของผู้สอนหรือผู้อื่นในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้เรียนกำลังทำการเรียนรู้

2) การใช้กระบวนการวิจัยในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยที่เริ่มจาก การระบุปัญหา การคาดคะเนคำตอบหรือการตั้งสมมติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปและนำเสนอ ผลการศึกษาตามลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอน หรือใช้บางขั้นตอนตามความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และข้อจำกัดที่มี

**2.2 แนวทางการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน** การสอนแบบวิจัยเป็นฐานมีแนวทาง 4 แนวทาง ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระวิชา วัตถุประสงค์ สถานการณ์ และศักยภาพของผู้เรียน ดังนี้

แนวที่ 1 ผู้สอนนำผลการวิจัยมาใช้ในการสอน ผู้สอนเป็นคนอ่านงานวิจัย และนำผลการวิจัยมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของตนเองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น นำเนื้อหาที่เป็นผลการวิจัยมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือมาเล่าให้ผู้เรียนฟังเป็นการเรียนรู้เพิ่มเติม

แนวที่ 2 ผู้เรียนศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ ให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ การเป็นผู้บริโภคงานวิจัย ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกงานวิจัยที่



เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน หรือผู้สอนอาจต้องทำหน้าที่ในการสรุปอย่างงานวิจัยให้มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

แนวที่ 3 ผู้สอนใช้กระบวนการวิจัยในการสอน ผู้สอนใช้กระบวนการวิจัยในการสอน คือ ผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเข้าไปช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ต้องการ ซึ่งผู้สอนสามารถใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอนหรือใช้บางขั้นตอนตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์และข้อจำกัดที่มี

แนวที่ 4 ผู้เรียนทำวิจัยในเรื่องที่เรียนรู้ ให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่างๆ อย่างมีคุณภาพมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

### 2.3 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัย

ทศนา แคมมณี (2547 : 56) กล่าวถึงกระบวนการวิจัยว่ามีด้วยกัน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน ชั้นที่ 3 พิสูจน์ทดสอบสมมติฐาน ชั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล ชั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล และชั้นที่ 6 สรุปผล ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นกระบวนการวิจัยหรือใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยทั่ว ๆ ไป ครูมักจัดให้ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยทั้ง 6 ชั้น แต่จุดอ่อนที่พบก็คือ ครูมักไม่สอนหรือฝึกทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำเนินการให้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ครูมักมอบหมายให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้ หรือไปเก็บข้อมูล หรือสรุปข้อมูล โดยไม่ได้สอนหรือฝึกทักษะหรือสิ่งที่จำเป็นต่อการทำสิ่งนั้น จึงได้กล่าวได้ว่าเป็นการสั่งมากกว่าการสอน การสั่งเป็นเพียงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้กระบวนการเหล่านั้น ซึ่งผู้เรียนจะทำได้มากน้อยหรือดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูไม่ได้สอนเพราะการสอนหมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มพูนขึ้นจากระดับที่เป็นอยู่ ดังนั้นหากครูจะสอนกระบวนการวิจัย ครูจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการดังกล่าว ครูจำเป็นต้องช่วยเสริมทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทักษะเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นทักษะที่เรียกว่า ทักษะกระบวนการ ซึ่งอาจเป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา เช่น ทักษะกระบวนการคิด หรือทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะการปฏิสัมพันธ์ ทักษะการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวิจัย

### 2.4 ข้อดีของ Research –based Learning

2.4.1 ส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ โดยรู้จักการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

2.4.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเสาะแสวงหา การให้เหตุผล และการวิเคราะห์และประเมิน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4.3 ให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาเรียนรู้โดยอิสระ เนื่องจากการสอนโดยใช้ Research –based Learning จะให้เวลากับการเรียนในชั้นเรียนน้อยกว่าการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.4.4 เป็นเทคนิคที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน เมื่อนำ Research –based Learning มาใช้ ผู้สอนต้องเน้นความสำคัญในเรื่องการเรียนรู้ของผู้เรียน มากกว่าการสอน

2.4.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต

2.4.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยวิธี Research –based Learning ผู้เรียนจะต้องพึ่งพาตนเองสูงและต้องนำผลงานที่ได้มาเสนอและแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น

2.4.7 สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากต้องมีการพบปะปรึกษาหารือทั้งในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการและเป็นทางการ

## 2.5 ข้อจำกัดของ Research –based Learning (RBL)

2.5.1 แหล่งเรียนรู้สำหรับเรื่องที่ต้องการให้ศึกษาในบางรายวิชา อาจมีไม่เพียงพอหรือมีแต่ไม่เหมาะสม

2.5.2 ผู้สอนบางคนให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานความรู้ มุ่งรวบรวมและสร้างแหล่งเรียนรู้ให้สมบูรณ์ จึงอาจมองข้ามหลักการที่สำคัญของ Research –based Learning คือ ให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.5.3 หากผู้เรียนขาดทักษะการรู้สารสนเทศ การเรียนรู้โดยใช้ Research –based Learning จะไม่เกิดผล ดังนั้นสถาบันจึงควรจัดให้มีการสอนหรืออบรมเพื่อสร้างทักษะการรู้สารสนเทศให้กับผู้เรียนทุกคน โดยควรถือเป็นความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องมีและสามารถทำได้

2.5.4 ผู้สอนจำเป็นต้องรู้แหล่งเรียนรู้ในเรื่องที่จะสอนเป็นอย่างดี และต้องใช้เวลาในการเตรียมการและรวบรวมแหล่งเรียนรู้ทั้งหลายเพื่อสามารถชี้แนะและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้

2.5.5 วิทยาลัยต้องมีความพร้อมในเรื่องแหล่งเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการ และบุคลากร ที่จะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และประสบผลสำเร็จ

## 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ทิสนา แชมมณี (2544) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่มีการกำหนดคะแนนที่ได้ จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความหมายในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ จากที่ไม่เคยกระทำหรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

สิทธิ์ สายหล้า (2543) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกมาในรูปของคะแนนสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ และทักษะของผู้เรียน ที่เกิดจากการได้รับการเรียนรู้ การฝึกฝน แสดงออกมาในรูปของคะแนน โดยใช้เครื่องมือในการวัดผลด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



## 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่ามีการเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถ จากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงใด

วิรัช วรรณรัตน์ (2541) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของผู้สอบจากการเรียนรู้ โดยต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

จากความหมายข้างต้น ที่ได้กล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ของผู้เรียนจากการเรียนการสอนในที่นี้ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้ในด้าน ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทิวต์ล มณีโชติ (2549) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบปรนัย (objective tests) แบบทดสอบปรนัย (objective tests) แบ่งได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

1.1 แบบถูก-ผิด (true-false items) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบตัดสินใจเลือกว่าแต่ละข้อนั้น ถูกหรือผิด แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ข้อคำถามเดี่ยว และข้อคำถามชุดจากสาระที่กำหนด

1.2 แบบจับคู่ (matching items) แบบทดสอบประเภทนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ข้อความ คือ ข้อความที่เป็นคำถาม (premises หรือ descriptions) กับข้อความที่เป็นคำตอบ

1.3 แบบเติมคำ (completion items) เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้สอบเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ในส่วนที่เว้นว่างไว้ ให้เป็นประโยคที่ถูกต้องสมบูรณ์

1.4 แบบเลือกตอบ (multiple choice test) เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากสำหรับแบบทดสอบแบบปรนัย เพราะสามารถวัดได้ทุกระดับพฤติกรรมของการวัดศักยภาพทางสมอง ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก

2) แบบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นจึงเหมาะสำหรับวัดความรู้ขั้นสูงกว่าความจำและความเข้าใจ ข้อสอบอัตนัยแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 แบบจำกัดคำตอบ คือให้นักเรียนตอบตามประเด็นที่ระบุไว้

2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ คือให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี

### 3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ได้กล่าวถึงหลักในการวางแผนสร้างแบบทดสอบดังนี้

- 1) ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน
- 2) ข้อสอบในแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้วตามหลักสูตร
- 3) จำนวนข้อสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อยในสิ่งที่ผู้สอนได้เน้นในการสอน
- 4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอนให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆและให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กะทัดรัด และมีความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2555) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ(direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่ นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ตามที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีด้วยกัน 8 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์หลักสูตร 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) กำหนดชนิดของข้อสอบ 4) เขียนข้อสอบ 5) ตรวจสอบข้อสอบ 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง 7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และ 8) ทำแบบทดสอบฉบับจริง

ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างข้อสอบตามขั้นตอนข้างต้นดังที่กล่าวมา

### 3.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นเองก่อนนำไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนวยจำแนก และความเป็นปรนัย รายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลมีดังนี้

1) ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังนี้

1.1) ความตรงเป็นเรื่องที่อ้างอิงถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผล มิใช่เป็นความตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลของการสอบ

1.2) ความตรงเป็นเรื่องของระดับ มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอกความตรงของแบบทดสอบควรเสนอในระดับที่เฉพาะเจาะจง เช่น มีความตรงสูง ปานกลาง หรือต่ำ

1.3) ความตรงจะเป็นความตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความตรงทุกวัตถุประสงค์

1.4) ความตรงเป็นมโนทัศน์เดี่ยว หมายความว่า ความตรงเป็นค่าตัวเลขเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ยึดในการตีความหมายของความตรง ก็คือเนื้อหา เกณฑ์ที่กำหนด และโครงการ

2) ความเชื่อมั่น เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นทราบว่า เครื่องมือนั้นๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

3) ความยาก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยาก



พอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คน และไม่สูงเกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้ โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

4) อำนาจจำแนก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่า คนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจในทางจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

5) ความเป็นปรนัย หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกัน ซึ่งมีความหมายตรงกันข้ามกับความเป็นอัตนัย ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็นความรู้สึก เหตุผลของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพที่จะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ต้องมีการคำนึงถึง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป อำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย และสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### 3.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดตามแนวของลีโอโพลด์ อี คลอปเฟอร์ (Leopold E Kiopfer) แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญๆทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้

2) ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ อธิบายชี้แจง จำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิและแผนภาพได้ พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1) ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆได้ด้วยตนเอง

2.2) ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ใหม่

2.3) ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่งการวัดพฤติกรรม

ความเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆด้วย คำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความสัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

3.1) การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม



3.2) การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบสมมติฐาน

3.3) การตีความหมายข้อสรุปและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล และการสังเกตต่างๆที่สามารถตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐาน การสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุมีผล

3.4) การสร้าง การทดสอบ และปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย การตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

4) ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ข้อสอบวัดพฤติกรรม โดยจะมีลักษณะแบบยกตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ๆหรือปัญหาใหม่ๆมาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไป ครูควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา

Bloom (1976) กล่าวถึง ลำดับชั้นของความรู้ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ชั้น ดังนี้ คือ

1) ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตารางดั่งนั้น ชั้นความรู้ความจำ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความหมายจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ขั้นนี้ ถือว่าเป็นขั้นสูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกชั้นหนึ่ง

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถ ที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึง ความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น จึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะมองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกชั้นหนึ่ง

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจ เกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือการรายงานวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่ แน่นนอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นเอง หรือนำมาจากสิ่งอื่นก็ได้ การเรียนรู้ขั้นนี้ถือว่าเป็น การเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

ซึ่งแนวคิดของบลูมได้มีการปรับปรุงใหม่ ในปี 1990 โดยแอนเดอร์สัน และครัทวอห์ท (Anderson and Krathwohl, 2001) ดังนี้

1) ความจำ (remembering) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการจำเรื่องราว ต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งเป็นความรู้จากการจำในความจำระยะยาว

2) ความเข้าใจ (understanding) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนใน การเข้าใจ ความหมายของเรื่องราวต่างๆ โดยการตีความ และแปลความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3) การประยุกต์ (applying) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ได้ เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม

4) การวิเคราะห์ (analyzing) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ

5) การประเมิน (evaluation) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการตัดสินเรื่องราว ต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด

6) การสร้างสรรค์ (creating) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างแนวคิด และสารสนเทศใหม่จากการใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 ด้าน คือ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมิน และการสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความรู้ความสามารถ ด้านตรรกะ ความมีเหตุผลและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เพราะฉะนั้นในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรครอบคลุมด้านทักษะพิสัย ของผู้เรียน ด้วยโดยเฉพาะการเรียนในสายวิชาช่างต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงผลการเรียนออกมา เป็นผลงานใน รูปแบบต่างๆ หรือผลงานภาคปฏิบัตินั่นเอง มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ ไว้ในภาคปฏิบัติ ไว้หลายประการ ดังนี้

เวียน ไชยสร (2526 : 37) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านการปฏิบัติไว้โดยเน้น พฤติกรรมเลียนแบบ (Imitating) เป็นการทำตามทีละขั้น การยึดแบบ (Patterning) การทำงานด้วย ความชำนาญ (Mastering) การประยุกต์ใช้ (Applying) และการแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (Improvising)

สุภาวรณ พันธุ์จันทร์ (2534 : 14) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ออกมาถึงผลงาน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้อง อาศัยความพยายามอย่างมากให้มีผลงานปรากฏ

อภิญา เจิมประไพ (2538 : 21) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี ผลงาน ควรจะหมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ประสบความสำเร็จของบุคคลแล้วออกมาเป็น ผลงาน ในการเข้าถึงความรู้ ใดๆ ซึ่งสามารถวัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีผลงาน หมายถึง ขนาดองค์ความสำเร็จที่ได้ จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะตัว ของแต่ละบุคคล โดยตัวชี้บ่งถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจ ได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องทดสอบ (Non-Testing Procedures) ถึง การสังเกต หรือการตรวจ การบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน (School Grade) แต่มีการสร้างผลงาน





ขั้นที่ 2 นำค่ากลางที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของแต่ละระดับคะแนนดังนี้

$$\frac{1.5}{3} \times 100 = 50 \% \qquad \frac{2.5}{3} \times 100 = 83.33 \%$$

แล้วจากนั้นจึงแปลงออกมาในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\frac{50}{100} \times 60 = 30 \text{ คะแนน} \qquad \frac{83.33}{100} \times 60 = 50 \text{ คะแนน}$$

ขั้นที่ 3 กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับดังนี้

คะแนน	ระดับคุณภาพ
ต่ำกว่า 30	1 (ปรับปรุง)
30 – 49	2 (พอใช้)
50 ขึ้นไป	3 (ดีมาก)

### 3.8 รูปแบบของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นการระบุคุณภาพของงานหรือการกระทำที่ครูต้องการให้นักเรียนกระทำหรือตอบสนอง การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะช่วยให้อะไรที่คาดหวังและมาตรฐานของงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเกณฑ์ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเมื่อทราบเกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมีวิธีการ 2 แบบ คือ

3.8.1. การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม(Holistic Score) เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาผลงานของผู้เรียนในภาพรวมว่ามีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ใน ระดับใดและมีคะแนนเดียวสำหรับงานนั้น ซึ่งจะมีคำอธิบายคุณภาพของงานประกอบการให้คะแนนและ ตัดสินคะแนนต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น การประเมินการแปรผันอย่างถูกวิธี จะได้ระดับคะแนนออกมาเป็นระดับคะแนนเดียว เช่น ถูกต้องดี พอใช้ หรือยังต้องปรับปรุง

3.8.2. การกำหนดเกณฑ์โดยจำแนกสิ่งที่จะประเมินออกเป็นประเด็นย่อย (Analytic Score) เป็นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ โดยระบุรายละเอียดออกเป็นประเด็นย่อย ๆ และแต่ละประเด็นมีคุณภาพอย่างไร เช่น การประเมินการเขียน จะแบ่งเป็นด้าน จำนวนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ การเขียน ถูกหลักไวยากรณ์ หรือ การประเมินการแปรผันอย่างถูกวิธี จะจำแนกประเด็นการประเมินออกเป็น วิธีการแปรผัน ความสะอาดของพื้นที่ และลักษณะนิสัยได้แก่ การใช้น้ำ การใช้ยาสีพื้น เป็นต้น (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544:12)

#### 3.8.1 ลักษณะของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) ที่ดี

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นชุดคะแนนที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการประเมินผลงานของผู้เรียน ลักษณะที่ดีของRubrics มีดังนี้ (Wiggins, 1998 : 184)

- 1) มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย หรือ เป้าหมายทั่วไป (General Goals) กล่าวคือเกี่ยวข้องกับงานที่ทำ
- 2) จำแนกการปฏิบัติได้อย่างเที่ยงตรง (Performances Validly)
- 3) ในแต่ละ Rubric จะไม่มีการรวมเกณฑ์การให้คะแนน
- 4) วิเคราะห์งานได้อย่างละเอียด
- 5) ภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะงาน จำแนกคุณภาพของงานได้ถูกต้อง
- 6) สามารถตัดสินงานได้ถูกต้อง

7) อธิบายอย่างชัดเจนในแต่ละระดับของคะแนน และ มีความแม่นยำตรงในการให้คะแนนในตัวของมันเอง

8) ตัดสินให้คะแนนจากผลงานที่ปฏิบัติ มากกว่ากระบวนการ รูปแบบเนื้อหา หรือ ความตั้งใจในการทำงาน

นอกจากนี้ วิกกิน (Wiggins, 1998 : 184–185) ได้นำเสนอคุณลักษณะของ Rubrics ว่าต้องมีลักษณะ ดังนี้

1) คะแนนต้องมีลักษณะต่อเนื่อง(Continuous) กล่าวคือ ให้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม เช่น ให้คะแนน เป็น 5 4 3 2 และ 1 คะแนน แต่ละคะแนน มีความห่างเท่ากัน

2) มีความสอดคล้องกัน(Parallel) คะแนนแต่ละระดับแสดงถึงความลดหลั่นของคุณภาพงาน

3) มีความเกี่ยวเนื่องกัน(Coherent) ในแต่ละระดับของการให้คะแนน

4) น้ำหนักการให้คะแนนในแต่ละระดับมีความเหมาะสม (Aptly Weighted) มีเหตุผล (Not Arbitrary) น้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับสามารถอ้างอิงไปยังระดับอื่น ๆ ได้

5) มีความเที่ยงตรง(Valid) คะแนนในแต่ละระดับ แสดงถึงคุณภาพของการปฏิบัติ เป็นสิ่งสะท้อนถึงคุณภาพของงาน ไม่ได้เน้นถึงปริมาณ แต่เป็นเกณฑ์ตามสภาพจริง (Authentic Criteria)

6) เชื่อถือได้ (Reliable) กล่าวคือ มีความคงเส้นคงวาในการให้คะแนน ถึงแม้ใครจะเป็นผู้ประเมินและจะประเมินในช่วงเวลาใดก็ตาม

### 3.8.2 องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1) ประเด็นที่จะประเมิน (Criteria) คือ สิ่งสะท้อนผลการเรียนรู้หลัก ๆ หรือมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายของแต่ละหน่วย/ภาระงาน

2) ระดับความสามารถ (Performance Levels) ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นเลขคี่มากกว่าเลขคู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการให้คะแนนที่ตกอยู่ตรงกลาง ทำให้จำแนกความสามารถได้ยาก และแต่ละระดับอาจกำหนดเป็นตัวเลขหรือคำแสดงคุณภาพต่าง ๆ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ ยังต้องปรับปรุง เป็นต้น

3) คำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ (Quality Descriptors) ว่าคุณภาพของความสามารถแต่ละระดับที่คาดหวังนั้นเป็นอย่างไร คำบรรยายเหล่านี้จะต้องมีความชัดเจนในการใช้ภาษาที่กะทัดรัด เข้าใจง่าย และเห็นความแตกต่างระหว่างระดับความชัดเจน

### 3.8.3 การกำหนดและสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

การกำหนดระดับคะแนนใน Rubrics ส่วนใหญ่จะมีตั้งแต่ 3 – 8 ระดับ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและความต้องการของครูว่าจะพิจารณางานละเอียดมากน้อยเพียงใด การให้ระดับคะแนน 3 ระดับ คือ สูง-ปานกลาง-ต่ำ เป็นการง่ายในการอธิบายคุณลักษณะและง่ายต่อการตัดสินใจ แต่บางคนชอบใช้ 4 ระดับ เพราะสัมพันธ์กับการให้ Grade คือ 1, 2, 3 และ 4 จะเลือกใช้อย่างไร ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูและนักเรียนที่จะตกลงร่วมกัน ในการกำหนดระดับคะแนน เมื่อครูและนักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะแล้วค่อยเพิ่มเป็น 5 หรือ 6 ระดับได้

แนวทางในการให้คะแนนนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้การประเมินครอบคลุม พร้อมทั้งการให้คะแนนมีความยุติธรรม การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนจึงควรพิจารณา ดังนี้ (Mc Millan, 2001 : 224–228)

1) ต้องแน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนน ได้เน้นประเด็นที่สำคัญของงาน

2) มีความสอดคล้องระหว่างระดับคะแนน กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน ถ้าจุดมุ่งหมายของการประเมินกว้างและต้องใช้ในการตัดสินทุก ๆ ส่วนของชิ้นงาน ควรจะใช้การประเมินแบบภาพรวม แต่ถ้าการประเมินต้องการสะท้อน กลับให้เห็นความแตกต่างของประเด็นต่าง ๆ ของงาน ควรใช้การประเมินแบบแยกเป็นรายด้าน

3) ข้อความที่ใช้อธิบายในแต่ละระดับคะแนน ต้องเป็นข้อความที่สามารถประเมินหรือสังเกตได้

4) ควรให้นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญ ได้ร่วมกันสร้างเกณฑ์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสร้างเกณฑ์การปฏิบัติงานนั้น ๆ จะเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจที่จะทำงาน และจะทำให้ให้นักเรียนนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

5) คุณลักษณะหรือสิ่งที่จะวัดควรนิยามให้ชัดเจน

6) แสดงขั้นตอนหรือลำดับขั้น ที่เหมาะสมของคะแนนในแต่ละระดับ เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น หลีกเลี่ยงการให้คะแนนที่สูงเกินไป (Generosity Error) การให้คะแนนต่ำเกินไป (Severity error) การให้คะแนนส่วนใหญ่อยู่ตรงกลาง (Central Tendency Error) และการให้คะแนนที่เกิดจากความพึงพอใจเป็นการส่วนตัวของครูที่มีต่อนักเรียนคนนั้น ๆ

7) ระบบของการให้คะแนนต้องมีความเป็นไปได้ กล่าวคือ การให้คะแนนนิยมแบ่งระดับคะแนนเป็น 3-8 ระดับ ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนต้องมีความชัดเจน และแยกจากกันได้

### 3.8.3 ข้อดีของการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

(สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ, 2544:139-140)

1) ช่วยให้การคาดหวังของครูที่มีต่อผลงานของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จได้ โดยนักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถใช้ Rubrics ต่อการประเมินและพัฒนาชิ้นงานของตน

2) ช่วยให้ครูเกิดความกระตือรือร้นยิ่งขึ้นว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาการอะไรบ้าง

3) ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุคุณลักษณะจากงานที่เป็นตัวอย่างได้ โดยใช้ Rubrics ตรวจสอบ

4) ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติงานเพื่อไปสู่ความสำเร็จ

5) เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

6) ช่วยให้บุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุน ผู้นิเทศก์ ได้เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานนักเรียนที่ครูใช้

7) ช่วยในการให้เหตุผลประกอบการให้เกรดนักเรียนได้

8) ช่วยเพิ่มคุณภาพผลงานของนักเรียน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นเสมือนเครื่องมือที่ช่วยในการให้คะแนนในงานของนักเรียน ซึ่งการประเมินงานของนักเรียนต้องสัมพันธ์กับเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของการประเมินด้วย ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อบ่งบอกความเที่ยงตรงของการประเมิน ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การประเมินตนเอง (Self-Evaluation) และการปรับปรุงตนเอง (Self-Adjustment) ซึ่งการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน ต้องคำนึงถึงงานที่ให้นักเรียนทำต้องมี ความสำคัญ มีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับ



จุดมุ่งหมายการประเมิน เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรมมีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้น และควรให้นักเรียนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการสร้างเกณฑ์การประเมินด้วย

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรารุช เย็นเอง (2553) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชา การผลิตอาหารสัตว์น้ำ โดยให้ ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานโครงการด้วยตนเองตามแนว Constructionism เพื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นมาพัฒนาผู้เรียน และเพื่อประเมินผลสำเร็จจากการพัฒนาผู้เรียนโดยศึกษาจากกลุ่มประชากร นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการประมงที่เรียนวิชาการผลิตอาหารสัตว์น้ำ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีสตูล จำนวน 8 คน โดยใช้วิธีการ วิจัยเชิงปริมาณ (quantitative research)

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมี 6 ขั้นตอน 1) เตรียมการ เพื่อวินิจฉัยผู้เรียน วาง แผนการเรียนร่วมกันและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน 2) สร้างความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้ ผู้เรียนคุ้นเคยกับสภาพจริง และกระตุ้นให้เกิดจินตนาการผลงานที่ตนสนใจ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อ สะท้อนความคิดของผู้เรียน 5) ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานโครงการด้วยตนเอง และ 6) การประเมินผล นอกจากนั้นยังพบอีกว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ถึงร้อยละ 79.26 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีทักษะด้านการสร้างสรรค์ผลงานโครงการใน ระดับมาก และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากเช่นเดียวกัน

สุพินญา คำขจร (2557) ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับพัฒนาสมรรถนะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันการ อาชีวศึกษาเกษตร พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานมีความสำคัญต่อการสร้างสรรค์ปัญญา ของผู้เรียน การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับใช้พัฒนา สมรรถนะของผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การวิจัยเป็นฐานในสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร และ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน และศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น สำหรับพัฒนาสมรรถนะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา ใน สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร การดำเนินการขั้นที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร กลุ่มตัวอย่างได้แก่ 1) สถานศึกษาเกษตร 12 แห่ง สำหรับเก็บข้อมูลเชิง ปริมาณ ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูผู้สอน 120 คน นักศึกษา 120 คน และ 2) สถานศึกษาเกษตร 4 แห่ง เก็บข้อมูล เชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเป็นนักศึกษา 40 คน เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถาม ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษา มีค่า IOC 0.60 - 1.00 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9413 และ 0.9690 และแบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง มีค่า IOC 0.80 - 1.00 ขั้นที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ 16 คน สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือ ในการเก็บข้อมูลคือแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น มีค่า IOC 0.60 - 1.00 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9514 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลปรากฏว่า

สภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการปฏิบัติค่อนข้างน้อย ในกระบวนการเรียนรู้ขั้นเตรียมการ ได้แก่ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับกระบวนการวิจัย 2) การจัดสถานการณ์จำลองให้นักศึกษาคิด แก้ปัญหาหรือหาคำตอบ และ 3) การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมวางแผนการเรียนรู้อันขั้นเรียนรู้ ได้แก่ 1) การชี้แจงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้นักศึกษารับทราบ 2) การสนับสนุนให้นักศึกษาปฏิบัติการ

เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และ 3) การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาหลังจากประเมินการเรียนรู้และในขั้นสรุป ได้แก่ 1) การให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2) การให้นักศึกษาสรุปการเรียนรู้และสะท้อนความรู้และ 3) การส่งเสริมให้นักศึกษาคิดต่อยอดในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

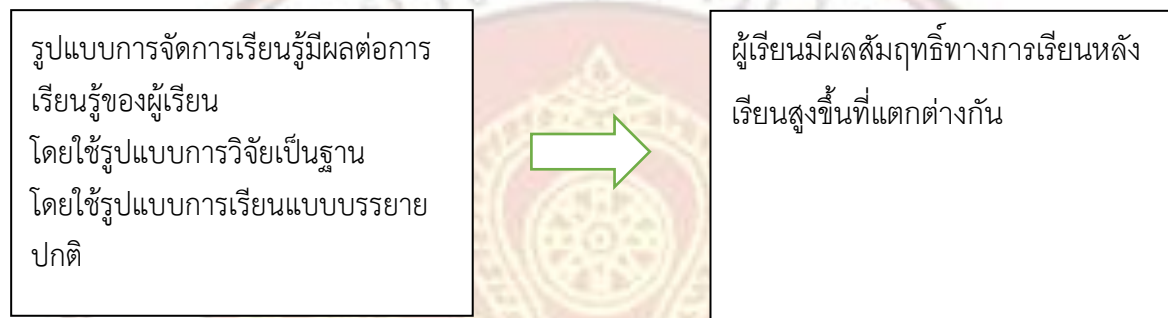
รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ความรู้ด้านการวิจัยและกระบวนการวิจัย การคิดวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และ การประเมินตามสภาพจริง และมีกระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อมด้านการวิจัย 2) สร้างสถานการณ์ กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการวิจัย 3) วางแผนจัดการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน 4) เรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย 5) สรุปความรู้และสะท้อนผลการเรียนรู้ 6) นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้และ 7) ประเมินผลการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ดังนั้นทั้งผู้เรียนและผู้สอนในยุคปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัย เพื่อบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนการสอนอันเป็นแนวทางสร้างสรรค์ความรู้ด้วยปัญญา

ไชยเดช แก้วสง่า (2559) ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิด CONSTRUCTIONISM ในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิด Constructionism เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา เรื่องการขึ้นรูปแบบหล่อภาชนะเครื่องเคลือบดินเผา (เซรามิก) ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด รูปแบบในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research Design) เป็นการทดลองเพียงกลุ่มทดลองเดียว ทำการวัดตัวแปรตาม (Dependent Variable) หรือเรียกว่า Single-shot After-only Experiment เป็นการศึกษาค้นคว้าที่ไม่มีการควบคุมตัวแปรภายนอก (Extraneous Variables) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ใช้วิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิด Constructionism ในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบย่อยหลังแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 และแบบทดสอบย่อยจำนวน 9 ชุดๆ ละ 10 ข้อ 3) แบบประเมินผลงาน เป็นการประเมินผลงานตามสภาพความเป็นจริงจากชิ้นงานของการหล่อภาชนะ โดยมีเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) และ 4) สื่อมัลติมีเดีย ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ 80.66 / 81 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 เป็นสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยที่ผู้วิจัยในครั้งนี้ได้สร้างขึ้นเอง

สรุปการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด Constructionism ในประเทศไทยนั้นแสดงให้เห็นว่า ชื่อแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมในการเขียนภาษาไทยมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา, หรือการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

ซึ่งจากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบอีกว่า รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคความรูผ่านขึ้นงานได้มีการทดลองใช้กับสถานศึกษาตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งในระดับอาชีวศึกษาที่มีการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติงานและการสร้างผลงานมีการใช้ที่ยังไม่แพร่หลาย แต่เนื่องจากบริบทของการจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษานั้นเป็นการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนการสร้างผลงานโดยปกติอยู่แล้ว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรูผ่านขึ้นงานจึงเหมาะสมในการนำมาจัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องทราบและปรับบทบาทของตนเอง ตลอดจนผู้เรียนต้องทราบบทบาทในการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรูผ่านขึ้นงานจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จเพิ่มมากขึ้น

## 2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในบทนี้ผู้วิจัยกล่าวถึงระเบียบวิธีการวิจัย โดยมีขั้นตอนของการศึกษาดังต่อไปนี้

#### 3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research Design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยใช้แผนการทดลอง The Posttest Equivalent Group Design โดยเป็นการวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม แล้วทำการทดสอบหลังการทดลอง

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

Group	Pre-test	Post-test
R <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
R <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน
- T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียน
- R<sub>1</sub> แทน กลุ่มเรียนแบบปกติ
- R<sub>2</sub> แทน กลุ่มเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

#### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**3.2.1 ประชากร** ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานจักรยานยนต์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 ห้องเรียน

**3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง แบ่งออกเป็นดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ห้อง 1 จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ห้อง 2 จำนวน 20 คน

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน มีจุดเน้นในการเรียนรู้ ในเรื่องของการเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองประกอบกับการเรียนรู้ร่วมในชั้นเรียนและมีการกำกับติดตามระยะเวลา ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ในการศึกษา 2 สัปดาห์ รวม 14 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

1) ศึกษาทฤษฎีแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการจัดการการเรียนรู้ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ตามทฤษฎี ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้โดยการสืบค้นด้วยตนเอง และอาศัยเทคโนโลยีในการค้นคว้า ขยายพฤติกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการนำเสนอ การสืบค้นในชั้นเรียน ในการจัดการเรียนรู้ได้แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่อง ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะ ช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อมและความต้องการร่วมกัน การออกแบบการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลเป็นตรรกะ และมีลำดับขั้น จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้เป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของครูและนักเรียนร่วมกัน โดยพิจารณาจากความต้องการ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และผลงานที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ทั้งการหาข้อมูล การทดลอง หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริง ผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลังจากนั้นนักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่ได้มานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนภายในกลุ่ม อีกทั้งครูยังได้ตรวจสอบได้ว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ และให้นักเรียนช่วยเพิ่มเติมอีกครั้งจนกว่าจะสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนต้องสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นและเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของบทความ สมุด และแผนภาพความคิด (Mind Map) ซึ่งเป็นการแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำการแสดงผลงานการสืบค้นข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการการเรียนรู้ทฤษฎี เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิด และความพยายามทั้งหมดที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้น และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงเรื่องนั้น ๆ

ขั้นที่ 6 ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบโดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้ที่ได้นั้นให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล เป็นขั้นตอนที่แสดงถึงกระบวนการที่ครูและนักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาองค์ความรู้ ความรู้ และผลงานทั้งของตนเองและของสมาชิกในห้องเรียน จากนั้นทำการสรุป เพื่อพิจารณาความเหมาะสมหรือหาคุณค่าขององค์ความรู้ ผลงาน คุณลักษณะ และพฤติกรรมที่ปรากฏอย่างมีกฎเกณฑ์และมีคุณธรรม

### สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน โดยทำการเรียนรู้ด้วยการบรรยายประกอบการดูสื่อ กำหนดหัวข้อให้ผู้เรียนทำการสืบค้นข้อมูล และทำการนำเสนอ ในชั้นเรียน ด้วยระบบ meet เพราะเป็นช่วงที่มีการจัดการเรียนออนไลน์ ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน จำนวนทั้งสิ้น 1 หน่วยแผนการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการศึกษา 2 สัปดาห์ รวม 14 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ในการศึกษา 2 สัปดาห์ รวม 14 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.2** เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในรายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่องระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงPGM-FI และระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่	3
2. ส่วนประกอบแบตเตอรี่	3
3. การทำงานขิงแบตเตอรี่	2
4. คุณลักษณะและคุณสมบัติแบตเตอรี่	2
5. การประกอบโมดูลแบตเตอรี่	2
6. การบริการแบตเตอรี่	2
รวมทั้งหมด	14



### สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยทำการเรียนรู้ด้วยการบรรยายประกอบการถามตอบ โดยไม่เน้นการลงมือปฏิบัติเนื่องเป็นช่วงที่มีการจัดการเรียนออนไลน์ ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน จำนวนทั้งสิ้น 1 หน่วยแผนการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการศึกษา 2 สัปดาห์ รวม 14 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.3** เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในรายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่	3
2. ส่วนประกอบแบตเตอรี่	3
3. การทำงานของแบตเตอรี่	2
4. คุณสมบัติและคุณสมบัติแบตเตอรี่	2
5. การประกอบโมดูลแบตเตอรี่	2
6. การบริการแบตเตอรี่	2
รวมทั้งหมด	14

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ที่สร้างขึ้นมาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง ความถูกต้องเหมาะสม รูปแบบ ภาษาที่ใช้ในแผนการเรียนรู้

4) ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ที่มีความสมบูรณ์

### 3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ฉบับ มีข้อสอบ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้คะแนนตอบถูกต้องข้อละ 1 คะแนน และตอบผิดได้ข้อละ 0 คะแนน ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า แสดงจำนวนแบบทดสอบจำแนกตามระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.4 จำนวนแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบทเตอรีรถยนต์ไฟฟ้า จำแนกตามระดับจุดประสงค์การเรียนรู้

หัวข้อเนื้อหา	รวมข้อสอบ(ข้อ)
1. ความหมายและประเภทของแบทเตอรี	4
2. ส่วนประกอบแบทเตอรี	4
3. การทำงานของแบทเตอรี	4
4. คุณลักษณะและคุณสมบัติแบทเตอรี	2
5. การประกอบโมดูลแบทเตอรี	4
6. การบริการแบทเตอรี	2
รวมทั้งหมด (ข้อ)	20

จากตารางที่ 3.4 พบว่าเรื่อง แบทเตอรี มีเนื้อหาทั้งหมด 6 หัวข้อย่อย มีข้อสอบ รวม 20 ข้อ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความถูกต้องด้านภาษา โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนค่าความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 เมื่อแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

4) นำผลไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ว่าข้อสอบนั้น มีความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบค่าความสอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสามารถนำแบบทดสอบไปใช้ได้ทั้ง 20 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง แบทเตอรีรถยนต์ไฟฟ้าที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบกับนักเรียน ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้เรียนวิชางานจักรยานยนต์ มาแล้ว จำนวน 26 คน

6) วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คือหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบรายข้อ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 1.00

7) นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปจัดทำเป็นแบบทดสอบ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำเครื่องมือในการวิจัยไปทำการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งมีผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในรายวิชา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงจุดประสงค์และวิธีการเรียน และทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.3.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่าง ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า ตามการบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการสอนแบบปกติ

3.3.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลองแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงาน คือ คะแนนก่อนเรียน, คะแนนหลังเรียน วิชางานจักรยานยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่ จากการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ซึ่งใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ความสอดคล้อง

การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ การหาดัชนีความสอดคล้องใช้สูตร (กัญญา ลินทร์นศิริกุล. 2538: 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ค่า IOC ควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงนำไปใช้ได้

#### 3.5.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty)

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อใช้สูตร (กัญญา ลินทร์นศิริกุล. 2538: 249)

$$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น



$N_H$  แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

$N_L$  แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

โดยขอบเขตของค่าความยากง่ายนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00–1.00 ถ้าแบบทดสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าแบบทดสอบนั้นง่าย แต่ถ้าแบบทดสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าแบบทดสอบนั้นยาก การแปลความหมายแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

0.81–1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก

0.61–0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

0.41–0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายปานกลาง

0.21–0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก

0.00–0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20–0.80 ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดี

### 3.5.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อใช้สูตร

$$R = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_H$  แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิค 25% โดยขอบเขตของค่าอำนาจจำแนก มีความหมายดังนี้

0.4 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพแบบทดสอบดีมาก

0.30–0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพแบบทดสอบดี

0.20–0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพแบบทดสอบพอใช้

0.00–0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพแบบทดสอบใช้ไม่ได้

อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้

### 3.5.4 การทดสอบสมมติฐาน

1) การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ t-test สูตรดังนี้

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}} \quad \text{โดยมี } df = N - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่จะใช้พิจารณา t - distribution
	$\Sigma D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\Sigma D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่าง ระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

2) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ จากผลงาน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ ข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กันใช้สถิติ t-test แบบ Independent sample test (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่แบบ Independent Sample t-test
	$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
	$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
	$n_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
	$n_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ