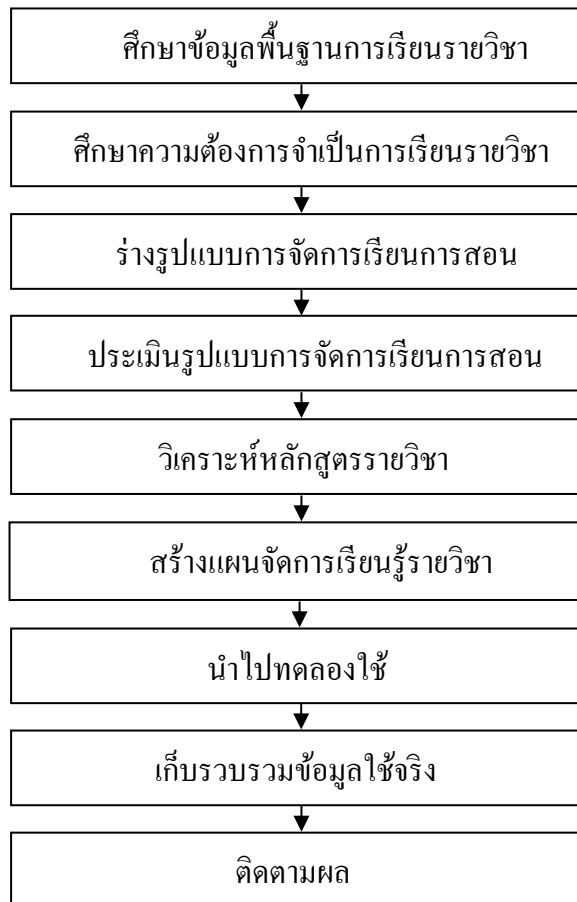


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการวิเคราะห์แนวทางการกระบวนการ วิธีการพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน แผนจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรรายวิชา โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงาน เกษตร (2501-1002) โดยศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ ได้แก่

3.1.1.1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของ
หลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตร ความหมายของกระบวนการพัฒนาหลักสูตร และแนวคิด
พื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร

3.1.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความหมาย
ของการเรียนการสอนความสำคัญของการเรียนการสอนประโยชน์ของการเรียนการสอนประเภท
ของการเรียนการสอนองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนการสอนกระบวนการเรียนการสอนและหา
ความจำเป็นในการฝึกอบรม

3.1.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย
ความหมายของการประเมินผลการเรียนการสอนสาเหตุที่ต้องมีการประเมินผลการเรียนการสอน
ลักษณะของการประเมินผลการเรียนการสอนกระบวนการประเมินผล โครงการเรียนการสอนและ
รูปแบบการประเมินหลักสูตร

3.1.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวงจร PDCA มี 4 ขั้นตอน คือ 1. ด้านการวางแผน (Plan)
ประกอบด้วย 1) การกำหนดแนวทางการดำเนินงานหรือการปฏิบัติตามแผนงาน 2) การจัดอันดับ
ความสำคัญของเป้าหมายการดำเนินงานการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 3) การวิเคราะห์
เป้าหมายหรือมาตรฐานการศึกษาที่เป็นความต้องการของการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 4)
การกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการดำเนินงานตามแผน 5) การกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน 2.
ด้านการปฏิบัติ (Do) ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียน
ทุกคนทำงานตามแผน 2) ครูผู้สอนมีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานตาม
แผน 3) การดำเนินงานตามแผนเป็นไปตามที่กำหนดในปฏิทินการปฏิบัติงาน 4) ครูผู้สอนมีการ
กำกับติดตาม ทั้งระบบรายบุคคล รายกลุ่ม เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้มีการดำเนินงานตามแผน 5)
การจัดโครงสร้างของกลุ่มเรียนที่รองรับการปฏิบัติตามแผน โดยนักเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน
3. ด้านการตรวจสอบการประเมินผล (Check) ประกอบด้วย 1) การใช้เครื่องมือที่หลากหลายในการ
เก็บข้อมูลประเมินผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 2) การสร้างเครื่องมือประเมินผลมีการนำไป
ทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ 3) การเชื่อมโยงกรอบการประเมินกับเป้าหมายคุณภาพหรือ
มาตรฐานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 4) การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง
สม่ำเสมอของครูผู้สอน 5) ความครอบคลุมของกลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูลประเมินผล
และ 4. ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (Act) ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนนำผลการ
ตรวจสอบและประเมินมาจัดทำเป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ 2) นักเรียนมี

การนำผลการตรวจสอบและประเมินมาใช้วางแผนจัดทำโครงการกิจกรรมในการพัฒนาคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 3) จากผลการตรวจสอบและประเมินครูผู้สอนมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อปรับปรุงแก้ไข 4) ครูผู้สอนและนักเรียนรับทราบจุดที่ต้องปรับปรุงผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ จากผลการตรวจสอบและประเมิน มีการร่วมมือกันในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อป้องกันและแก้ไข 5) ครูผู้สอนมีการนำผลการตรวจสอบและประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียน

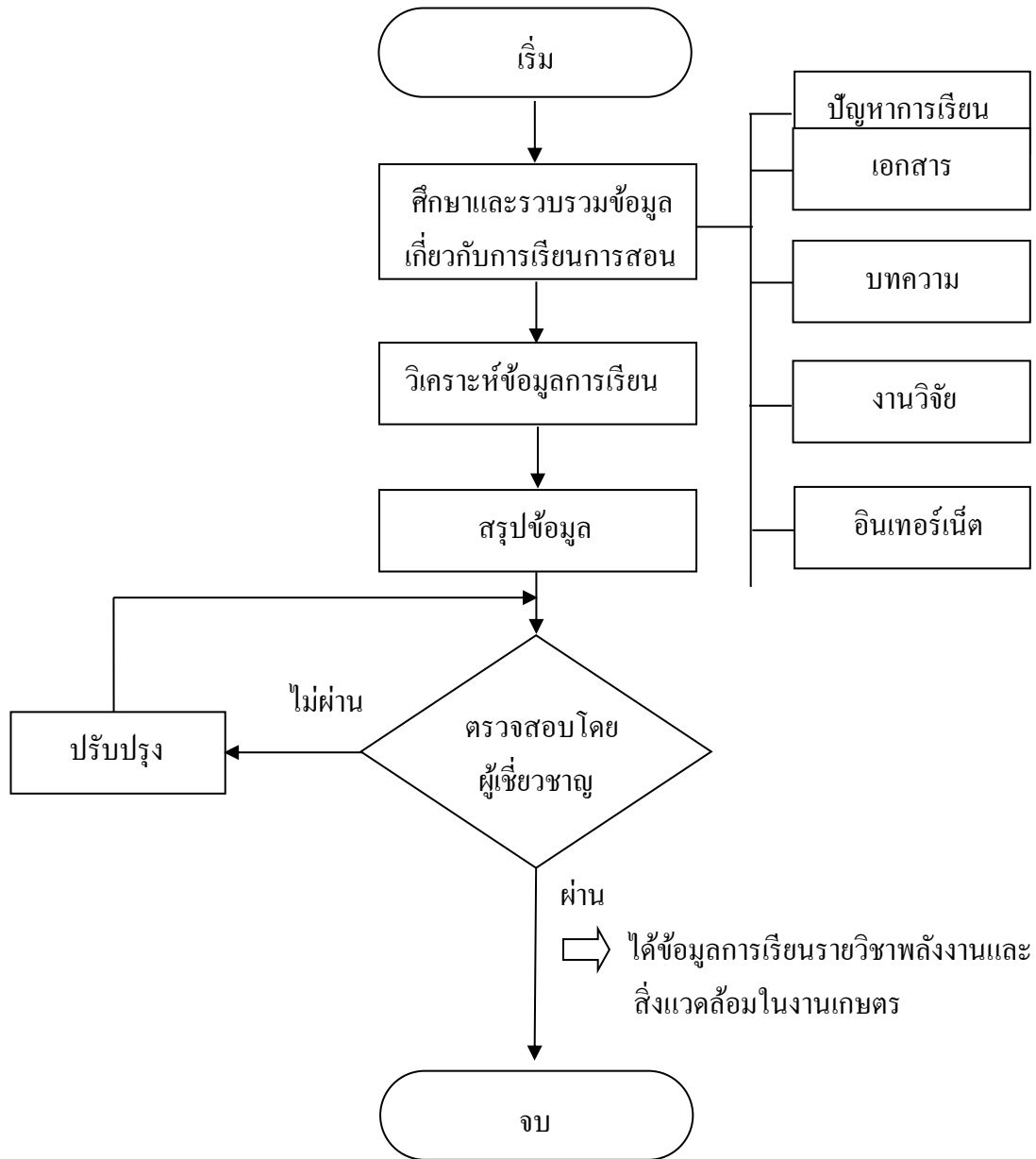
3.1.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ และเทคนิคการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ

3.1.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

3.1.1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม
- 2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชา
- 3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ระบบคุณภาพ
- 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ

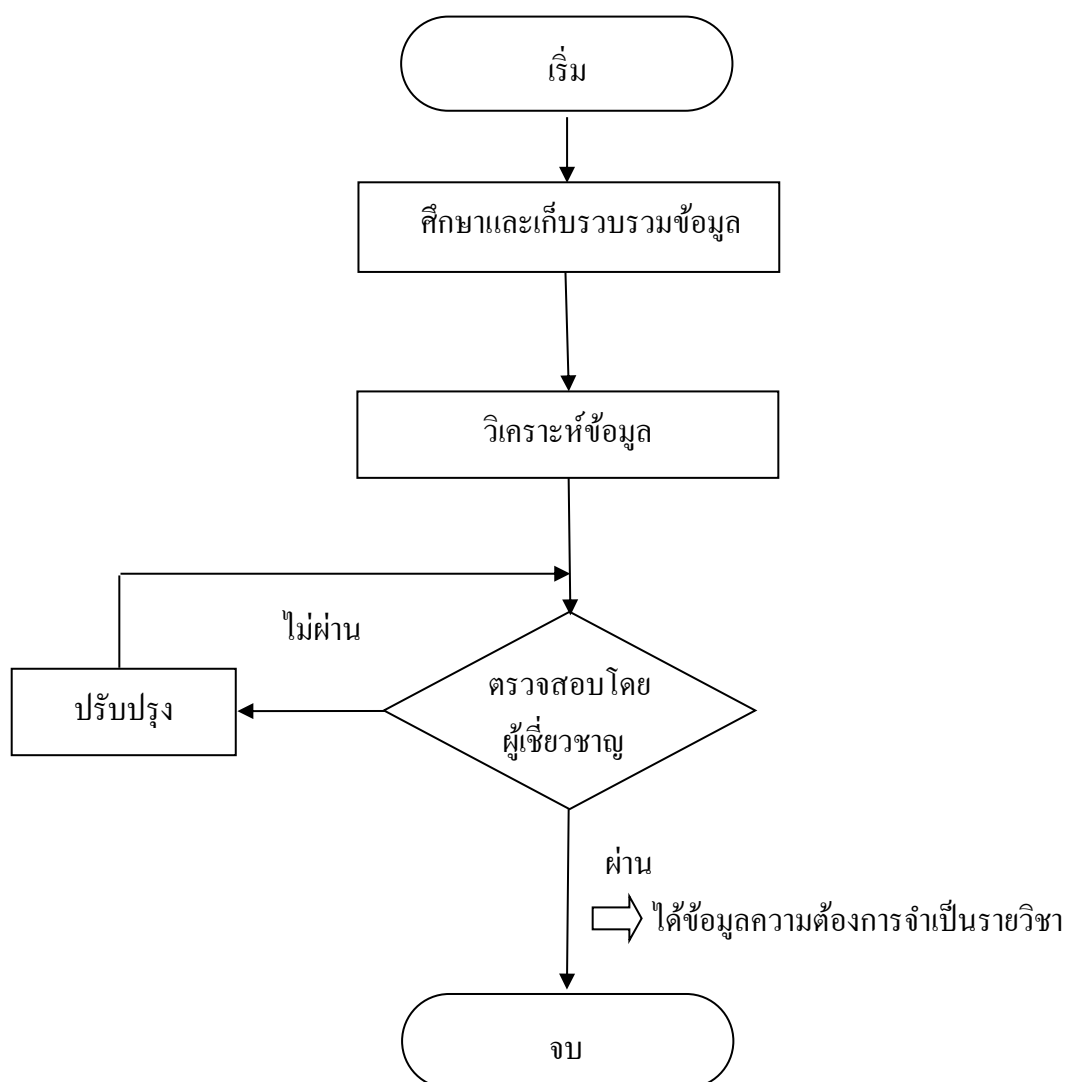
โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานการเรียนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

3.1.2 การศึกษาความต้องการจำเป็นรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างเครื่องมือหาความต้องการจำเป็นในรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้



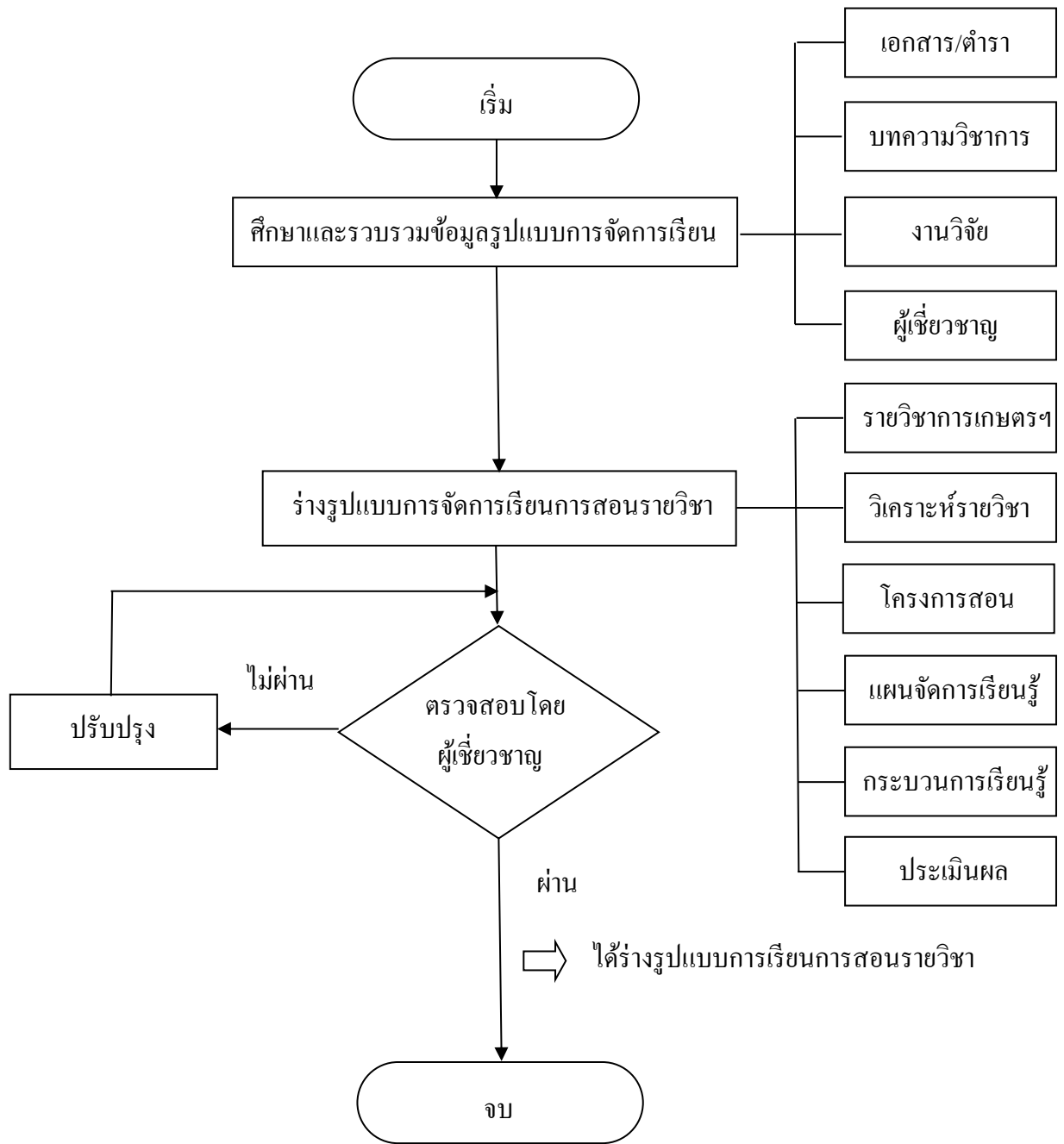
ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการศึกษาความต้องการจำเป็นรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

เครื่องมือที่ใช้สำหรับศึกษาความต้องการจำเป็นรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) ของสถานศึกษา ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชาเกษตรกรรม สังกัดวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เครื่องมือที่ใช้สำหรับรวบรวมได้ผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการประเมินความสอดคล้องและความตรงเชิงเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้บริหาร และครูแผนกวิชาของสถานศึกษาประเภทวิชาเกษตรกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยส่งแบบสอบถามผู้บริหาร และครูแผนกวิชา โดยสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็นในรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม และข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นต้น

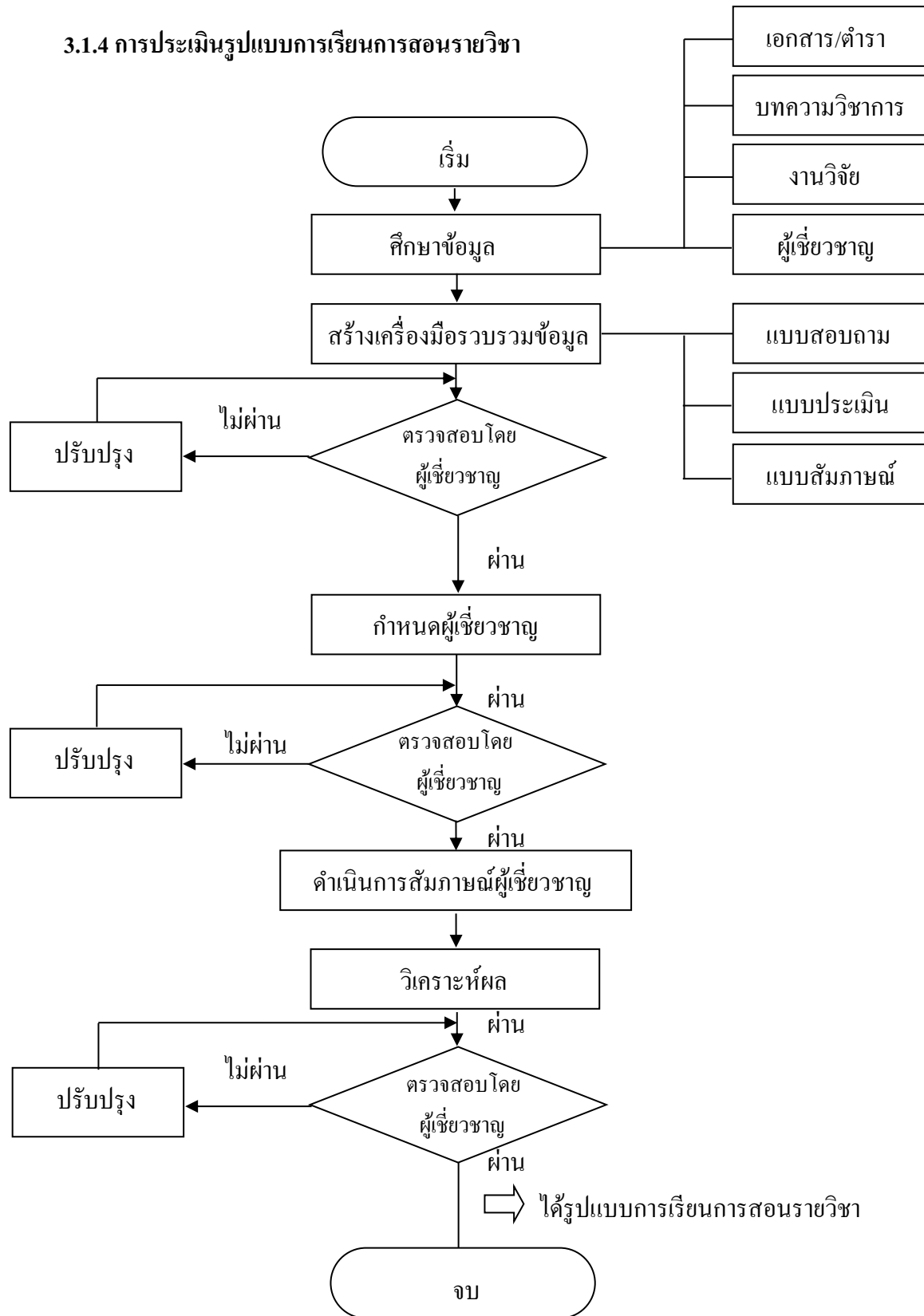
3.1.3 การร่างรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) และการพัฒนาหลักสูตร โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ตลอดจนศึกษาสภาพปัญหาในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เพื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบได้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สำหรับดำเนินการวิจัยในขั้นต่อไป



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการร่างรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002)

3.1.4 การประเมินรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชา



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

เมื่อพิจารณาร่างรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ แล้วได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.4.1 แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่คัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้าน โครงการชีวิตวิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีประสบการณ์ในด้านนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 5 ปี การศึกษา เพื่อสัมภาษณ์หาแนวทางการจัดทำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

3.1.4.2 ร่างรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) การศึกษารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

2) วิเคราะห์รายวิชาโครงการ (สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

3) การเขียน โครงการสอน 18 สัปดาห์ สำหรับรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

4) การเขียนแผนจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ สำหรับรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

5) การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สำหรับรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

6) ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

เมื่อผ่านขั้นตอนการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและสรุปผลเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร และได้หัวข้อเรื่องการเรียนการสอนฯ และแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ และเสนอผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นชอบอีกครั้งหนึ่ง โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.1.5 การสร้างหลักสูตรการเรียนการสอนและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ในขั้นตอนการสร้างหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ และการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลความต้องการของครูแผนกวิชาในสถานศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยนำหัวข้อเรื่องของหลักสูตรฝึกอบรมมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม แล้วทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมซึ่งประกอบด้วย

3.1.5.1 ใ้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้จากการนำเอาแต่ละหัวข้อเรื่องของหลักสูตรการเรียนการสอนมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis) เพื่อให้ได้ความรู้หลัก (Main Knowledge) และความรู้ย่อย (Knowledge) ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีในแต่ละหัวข้อเรื่อง

3.1.5.2 ใ้เนื้อหาสำหรับเป็นข้อมูลให้กับครูผู้สอน และนักเรียนได้ใช้อ่านทบทวน เพื่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเนื้อหา โดยยึดหลักการเขียนเนื้อหาประเภทต้องรู้ (Must know) กับเนื้อหาประเภทควรรู้ (Should know) เข้าด้วยกัน และใ้เนื้อหาการออกแบบจะใช้รูปภาพเป็นหลัก

3.1.5.3 ใ้แบบฝึกหัด ใช้สำหรับตรวจสอบและตรวจปรับความรู้ของนักเรียนภายหลังจากผ่านการเรียนการสอนภาคทฤษฎีในแต่ละช่วง นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการทดสอบ หาคะแนนประสิทธิภาพของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนการสอนของนักเรียน (E.) 80 ตัวแรก

3.1.5.4 ใบเฉลยแบบฝึกหัด เป็นข้อมูลให้กับครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางสำหรับชั้นสำเร็จผล เพื่อให้นักเรียนรับทราบถึงความก้าวหน้าของการเรียนในภาคทฤษฎี นอกจากนี้ใบเฉลยแบบฝึกหัดยังสามารถช่วยลดระยะเวลาในการเฉลยคำตอบแก่นักเรียนให้กับครูผู้สอนด้วย

3.1.5.5 ใบทดสอบ ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อ เรื่องว่านักเรียนมีคะแนนประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากคะแนนการแบบทดสอบหลังการเรียนการสอน (E_2) 80 ตัวหลัง

3.1.5.6 สื่อประกอบการบรรยาย เพื่อให้การบรรยายของครูผู้สอนให้แต่ละหัวข้อเรื่องมีความชัดเจน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจดีขึ้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อสำหรับประกอบในขณะบรรยาย โดยวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ข้อ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบ และเพื่อให้สื่อประกอบการบรรยายนี้มีความน่าสนใจมากขึ้น ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรมการนำเสนอของระบบปฏิบัติการ Windows เป็นหลักคือ Microsoft Power Point 2010

เมื่อพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนแล้ว เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนผู้วิจัยได้จัดหลักสูตรการเรียนการสอนออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. คู่มือสำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วยแผนจัดการเรียนรู้ใบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบทดสอบ และสื่อประกอบการบรรยาย
2. คู่มือสำหรับนักเรียนประกอบด้วย แผนการฝึก ใบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และใบเนื้อหา

เมื่อพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำหลักสูตรการเรียนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบและข้อเสนอแนะในด้านความเหมาะสมและด้านความเที่ยง (Validity) โดยประยุกต์ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence Index : IOC) แบ่งออกเป็น 8 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินผลความเหมาะสมของหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร
2. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างหัวข้อเรื่องกับหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร
3. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับหัวข้อเรื่อง
4. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างวิธีสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

8. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนสำหรับนักเรียน

โดยการสร้างแบบประเมินผลความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบดัชนีมีความสอดคล้อง เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น โดยผู้วิจัยกำหนดคะแนนความคิดเห็นเป็นดังนี้

ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ยังมีเครื่องมืออื่น ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพิ่มเติม ได้แก่ แบบประเมินผลความเหมาะสมของหลักสูตรการเรียนการสอน แบบประเมินผลความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนสำหรับนักเรียน โดยใช้รูปแบบมาตราส่วนประเมินค่าทางสถิติ 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert หลังจากผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ แล้วแปลความหมายตามแนวทางของ บุญชม (2535 : 100) ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

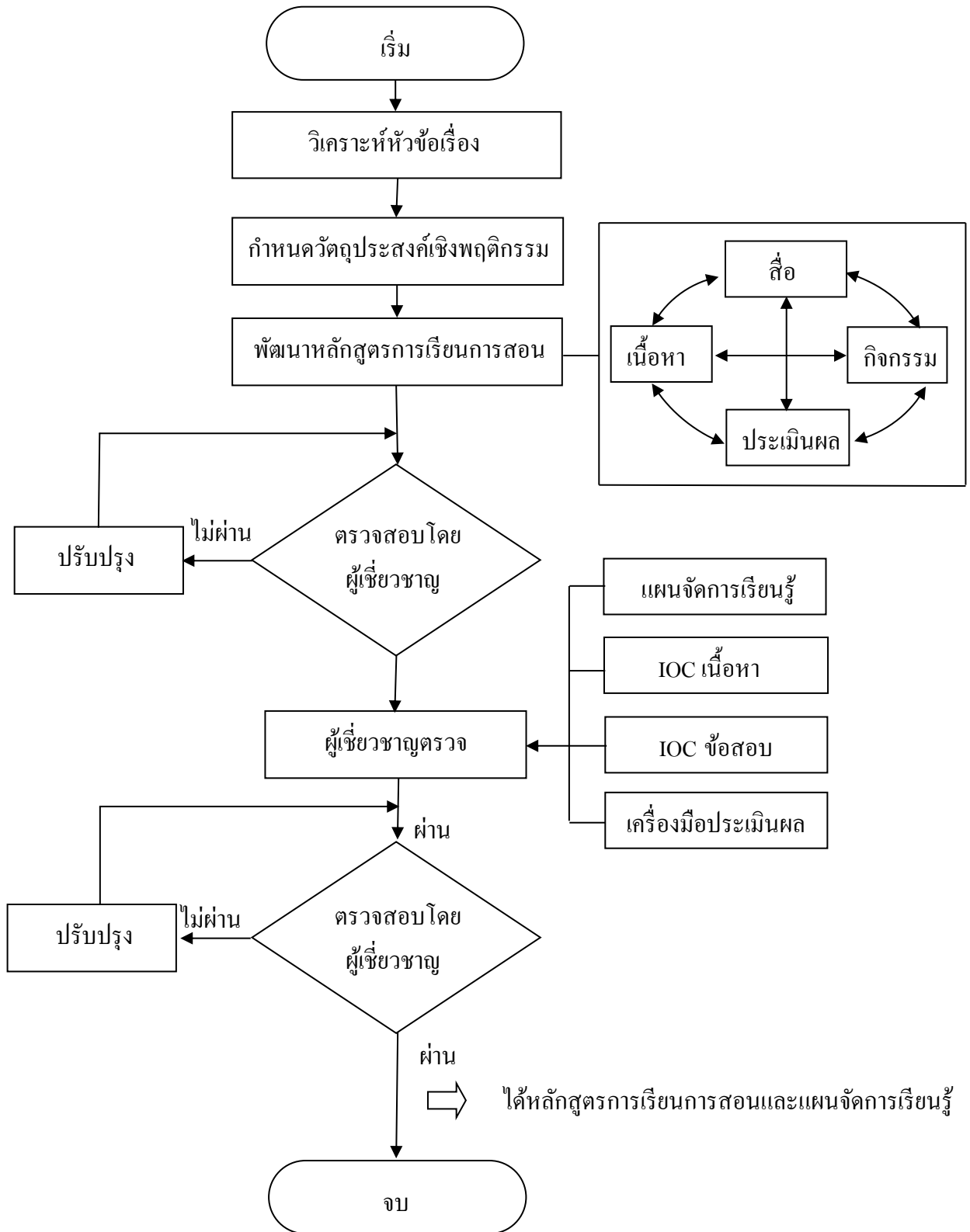
3.51 – 4.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ทำการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอนตามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำหลักสูตรการเรียนการสอน (ฉบับร่าง) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในด้านความสอดคล้องเหมาะสมของหลักสูตรการเรียนการสอน แบบใบประเมินเนื้อหา และแบบประเมินใบงาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น แสดงไว้ดังภาพที่ 3 – 6



ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการสร้างหลักสูตรการเรียนการสอนและแผนจัดการเรียนรู้รายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

ส่วนในขั้นตอนการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดแทรกกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ร่วมกับการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ โครงสร้างของวงจร PDCA ขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

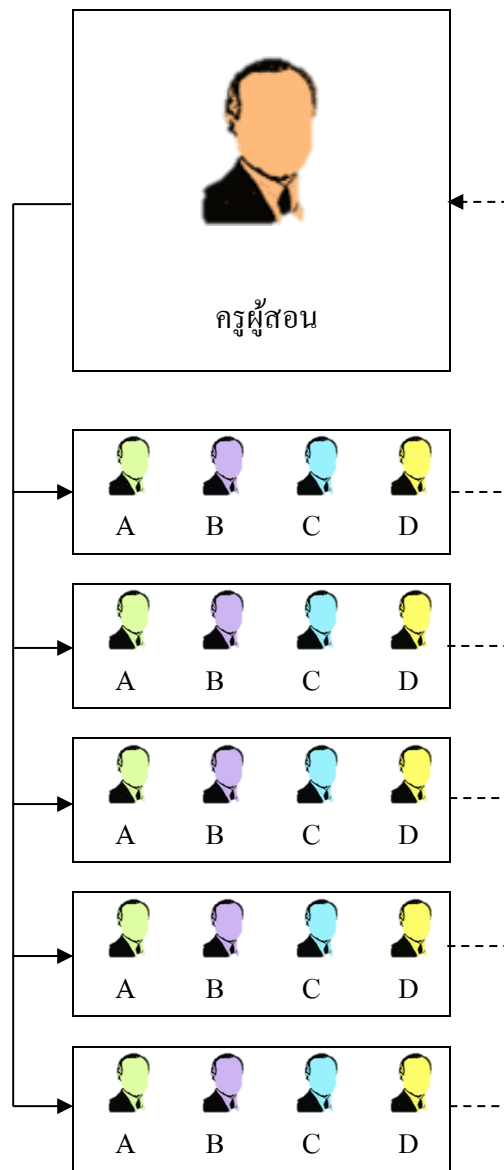
1. ด้านการวางแผน (Plan) ประกอบด้วย 1) การกำหนดแนวทางการดำเนินงานหรือการปฏิบัติตามแผนงาน 2) การจัดอันดับความสำคัญของเป้าหมายการดำเนินงานการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 3) การวิเคราะห์เป้าหมายหรือมาตรฐานการศึกษาที่เป็นความต้องการของการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 4) การกำหนดงบประมาณเพื่อใช้ในการดำเนินงานตามแผน 5) การกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน

2. ด้านการปฏิบัติ (Do) ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนทุกคนทำงานตามแผน 2) ครูผู้สอนมีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผน 3) การดำเนินงานตามแผนเป็นไปตามที่กำหนดในปฏิทินการปฏิบัติงาน 4) ครูผู้สอนมีการกำกับติดตาม ทั้งระบบรายบุคคล รายกลุ่ม เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้มีการดำเนินงานตามแผน 5) การจัดโครงสร้างของกลุ่มเรียนที่รองรับการปฏิบัติตามแผน โดยนักเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน

3. ด้านการตรวจสอบการประเมินผล (Check) ประกอบด้วย 1) การใช้เครื่องมือที่หลากหลายในการเก็บข้อมูลประเมินผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 2) การสร้างเครื่องมือประเมินผลมีการนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ 3) การเชื่อมโยงกรอบการประเมินกับเป้าหมายคุณภาพหรือมาตรฐานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 4) การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอของครูผู้สอน 5) ความครอบคลุมของกลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูลประเมินผล

4. ด้านการนำผลการประเมินมาปรับปรุงงาน (Act) ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอนนำผลการตรวจสอบและประเมินมาจัดทำเป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ 2) นักเรียนมีการนำผลการตรวจสอบและประเมินมาใช้วางแผนจัดทำโครงการกิจกรรมในการพัฒนาคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 3) จากผลการตรวจสอบและประเมินครูผู้สอนมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อปรับปรุงแก้ไข 4) ครูผู้สอนและนักเรียนรับทราบจุดที่ต้องปรับปรุงผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ จากผลการตรวจสอบและประเมิน มีการร่วมมือกันในการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อป้องกันและแก้ไข 5) ครูผู้สอนมีการนำผลการตรวจสอบและประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการปฏิบัติงานของนักเรียน

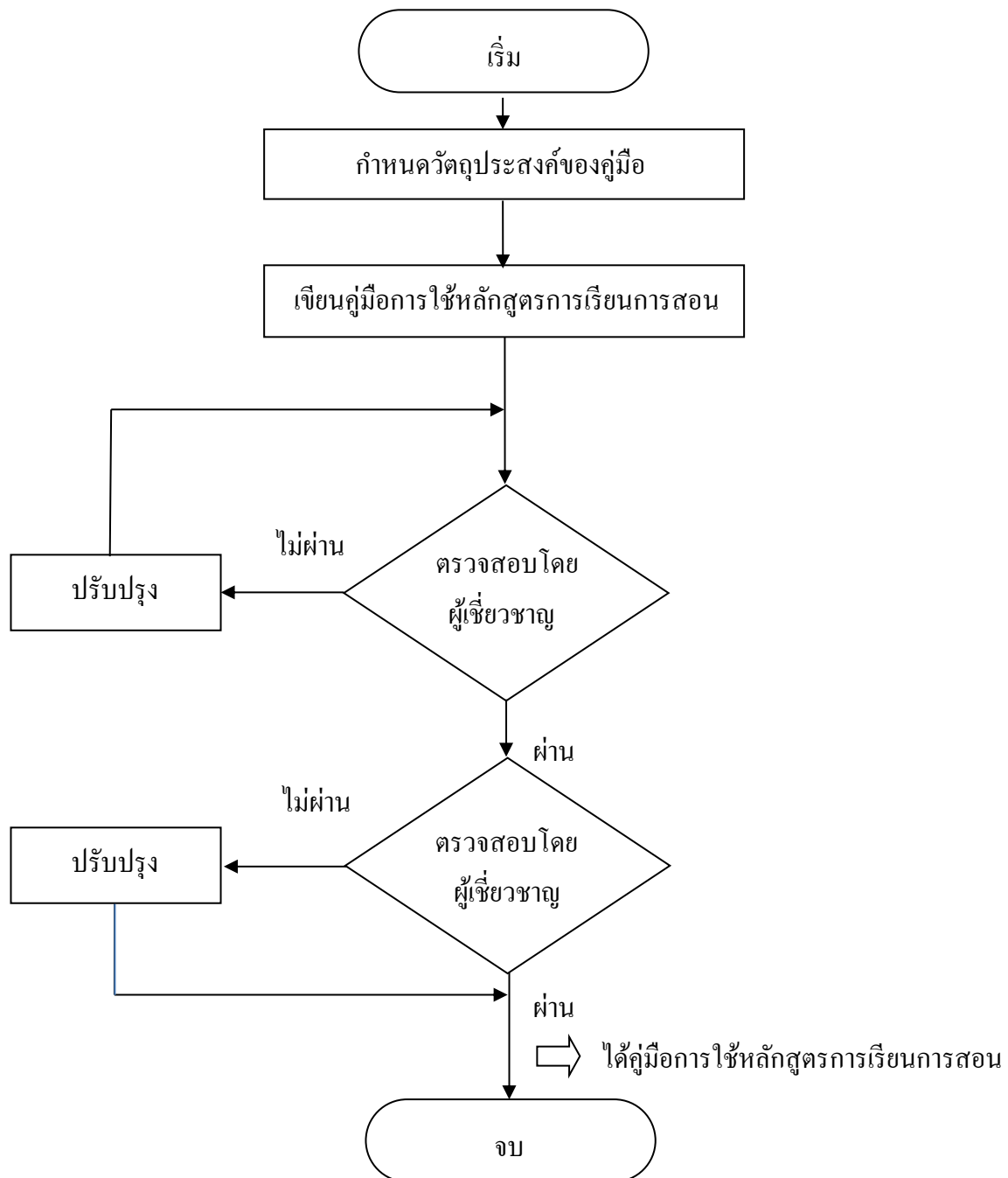
ทำการปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนโดยสอดคล้องกับกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ตามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำหลักสูตรการเรียนการสอนฉบับร่าง ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในด้านความสอดคล้องเหมาะสม ของหลักสูตรการเรียนการสอน แบบใบประเมินเนื้อหา และแบบประเมินใบงาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ แสดงความคิดเห็น และผังวิธีการการเรียนการสอน โดยสอดคล้องกับกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ แสดงไว้ดังภาพที่ 3 – 7



ภาพที่ 3-7 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาการยววิชาพลังงานและ สิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

3.1.6 การเขียนคู่มือการใช้หลักสูตรการเรียนการสอน

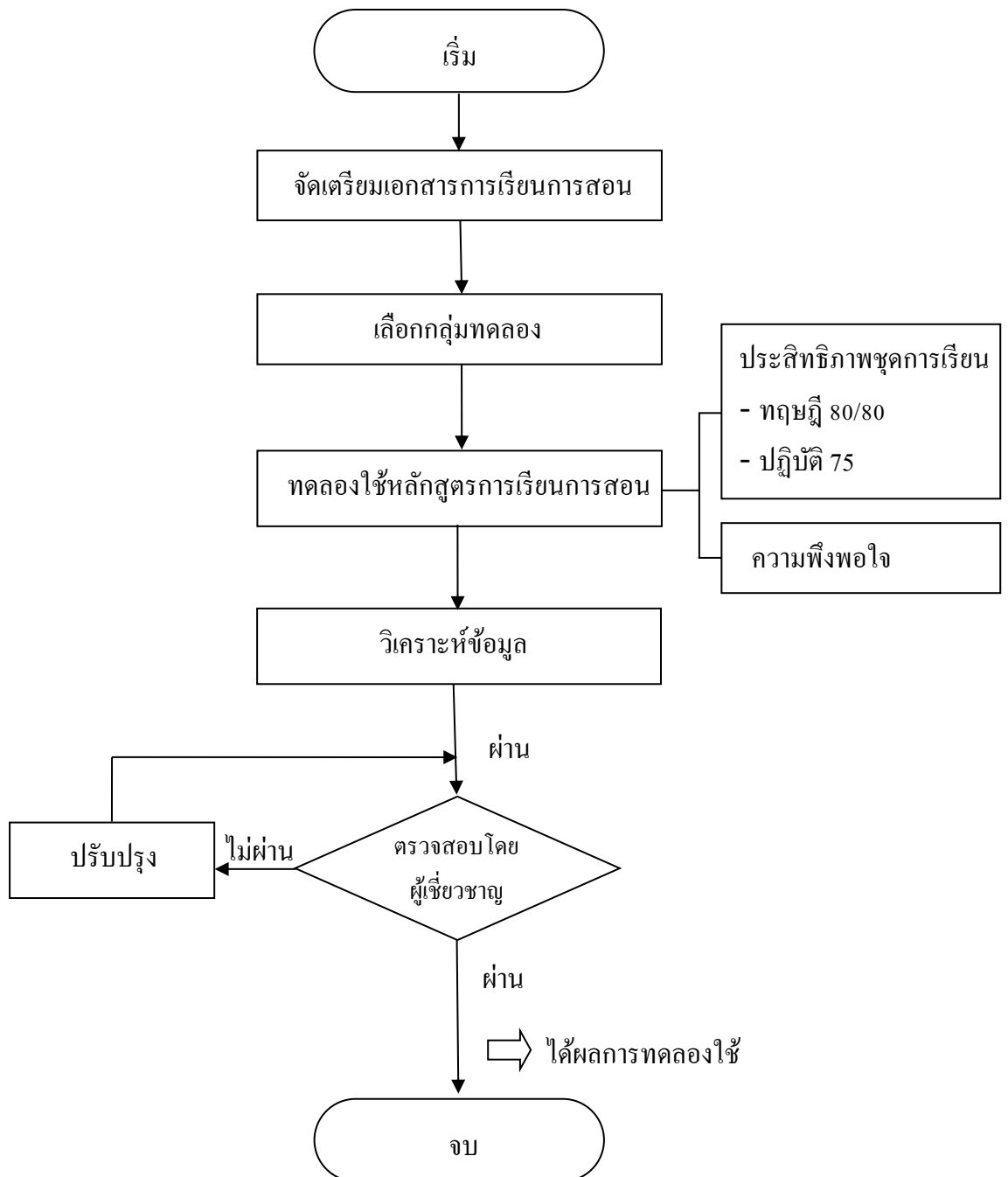
หลังจากได้ปรับปรุงรายละเอียดต่างๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรการเรียนการสอนฯ ไปเขียนคู่มือการใช้หลักสูตรการเรียนการสอน ดังนี้



ภาพที่ 3-8 ขั้นตอนการเขียนคู่มือการใช้หลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร

3.1.7 การนำไปทดลองใช้

หลังจากได้ปรับปรุงรายละเอียดต่างๆ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรการเรียนการสอน ฯ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่เป็นเป้าหมายในการวิจัยตามลำดับขั้น ดังนี้



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการนำไปทดลองใช้

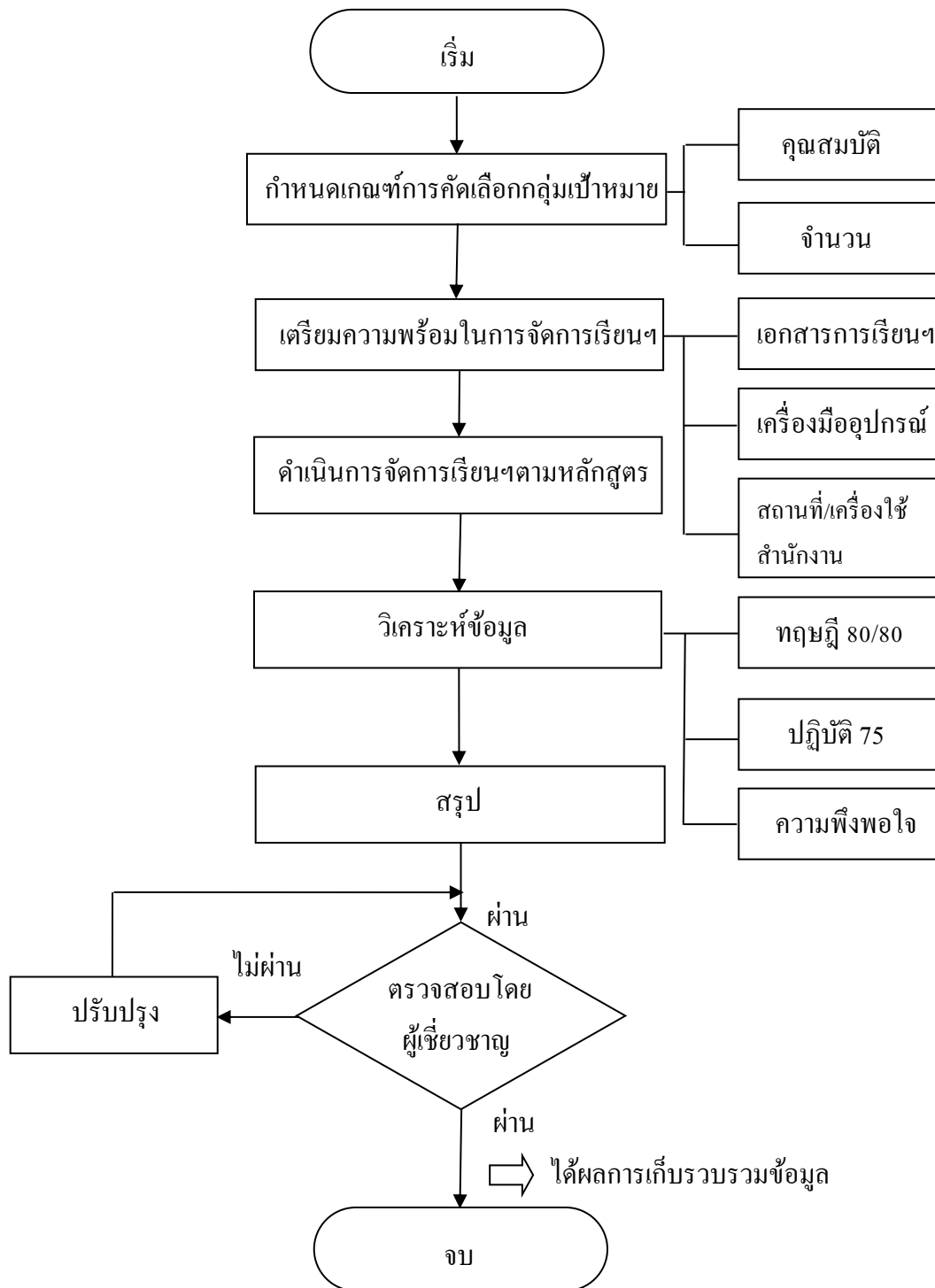
ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร(2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ฉบับร่าง ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี จำนวน 96 คน เมื่อภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมในการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร(2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ ซึ่งได้แก่ การเตรียมครูผู้สอน การเตรียมเอกสารและจัดห้องเรียน เพื่อชี้แจง และดำเนินการตามหลักสูตรการเรียนการสอน พบว่า ประสิทธิภาพของหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ที่ได้ปรับปรุง มีประสิทธิภาพสูง อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน แสดงว่านักเรียนมีความเห็นว่าหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตรสามารถนำไปใช้ได้จริง

3.1.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ในขั้นตอนการนำหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร(2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ไปใช้จริง ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์) ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนำไปทดลองใช้แล้วกับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี

จำนวน 38 คน เมื่อภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 และจำนวน 45 คน เมื่อภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ซึ่งได้แก่ การเตรียม และตรวจเอกสารการเรียนการสอนให้พร้อม เช่น ใบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แผนการเรียนการสอน ใบเนื้อหา ใบกิจกรรม ใบงาน และใบประเมินผล สื่อ วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน และสถานที่ เป็นต้น มีการตรวจสอบคุณภาพ และปริมาณให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน และดำเนินการเรียนการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย เพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนการนำไปใช้เก็บข้อมูล

ใบประเมินผลกิจกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชา พลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร(2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ภาคปฏิบัติ โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

แบบสอบถามเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เพื่อสอบถามความคิดเห็น หลังจากนำหลักสูตรไปใช้

3.1.9 การติดตามผล

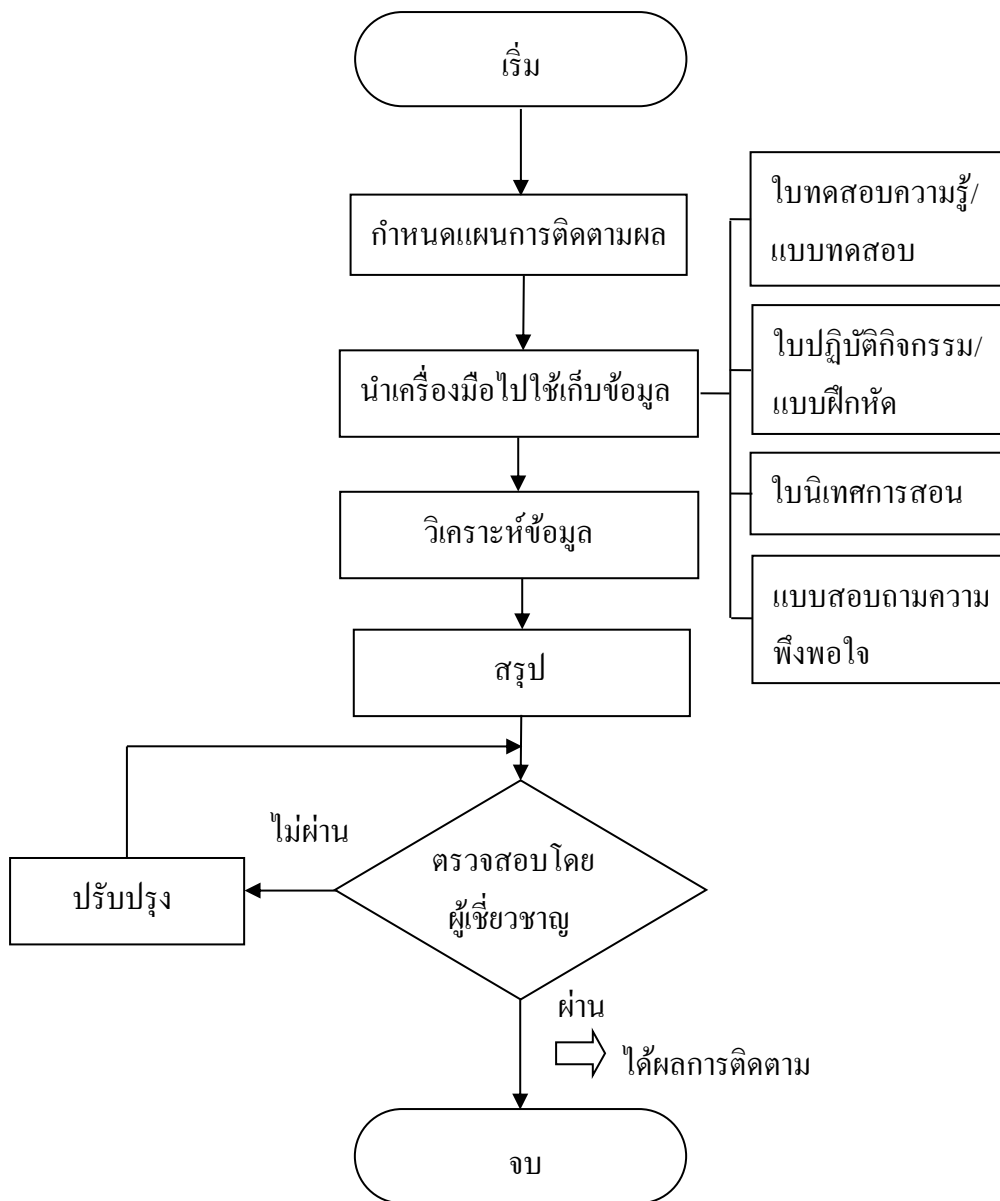
นักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ตามหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตามผลตามขั้นตอน ดังนี้

ในขั้นตอนการติดตามผลนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ตามหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดแผนการติดตามผลหลังจากดำเนินการตามแผนการเรียนการสอน โดยกำหนดระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน เป็นการติดตามผลว่า หลังสิ้นสุดการฝึกอบรมแล้ว นักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนฯ จำนวน 45 คน มีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร ตามหัวข้อเรื่อง ที่ผ่านการเรียนการสอน คือ สิ่งประดิษฐ์ด้านพัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านการประกอบอาชีพ ด้านผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการแพทย์และชีวนามัย ด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ด้านเทคโนโลยีการเกษตร และด้านหัตถศิลป์ หรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.1.9.1 การติดตามผลนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร (2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพฯ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเป็นใบประเมินผลการฝึก

ปฏิบัติ ใช้สำหรับครูผู้สอนที่จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนแล้ว

3.1.9.2 การติดตามผลเพื่อประเมินผลการพัฒนาตนเองของนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร(2501-1002) โดยสอดคล้องกระบวนการจัดทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ที่เน้นการเรียนรู้แบบใช้วงจรคุณภาพฯ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) เพื่อนำไปสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนที่ผ่านมา



ภาพที่ 3-11 ขั้นตอนการติดตามผล

3.1.9.3 การติดตามผลเพื่อประเมินผลการพัฒนาตนเองของนักเรียน หลังสิ้นสุดผ่าน การเรียนการสอนฯ แล้ว 1 เดือน ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมิน ค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) เพื่อนำไปติดตามผลของนักเรียนขณะศึกษา อยู่ในสถานศึกษา โดยผู้ประเมินเป็นนักเรียนสถานศึกษาในสังกัดวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สุพรรณบุรี จำนวน 45 คน

หลังจากที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วได้นำผลที่ได้จากการติดตามมาสรุปผล จะ ได้ผลการประเมินผลผลิต (Product Evaluation Result)

3.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการเรียนการสอนการวิเคราะห์ความต้องการ จำเป็นในการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยต้องการได้ผลยืนยันความต้องการและความจำเป็นเพื่อนำไปสู่ การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการจำเป็นใน การเรียนการสอน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำมาวิเคราะห์ ผล และสรุปผล โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2.2 การวิเคราะห์หัวข้อการเรียนการสอนการวิเคราะห์หัวข้อการเรียนการสอนเป็นการ วิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยต้องการได้เนื้อหาที่ประกอบด้วยหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย เพื่อนำไปกำหนดเป็นเนื้อหาในการเรียนการสอนโดยวิเคราะห์จากการประเมินใบ วิเคราะห์หัวข้อเรื่องของผู้เชี่ยวชาญ โดยการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผู้วิจัยได้กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวทางการแปลผล เมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบ ประเมินค่า และแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference) ตามแนวคิดของวิเชียร เกตุ ลิงห์ เช่นเดียวกับข้อ 3.2.1 โดยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์หัวข้อหลักและหัวข้อย่อย เพื่อกำหนดเป็น เนื้อหาการเรียนการสอน โดยส่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนประเมิน เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้าน หลักสูตรการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการจัดทำ โครงการสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ โดยได้ศึกษาและสังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยดังที่ ปรากฏในบทที่ 2 กำหนดเป็นหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยเพื่อเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมิน

3.2.3 การประเมินชุดการเรียนการสอน การประเมินชุดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อการเรียนการสอน จำนวน 8 หัวข้อเรื่อง ซึ่งในแต่ละหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุด การเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินชุดการเรียนการสอน เพื่อส่งให้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินซึ่งประกอบด้วยแบบประเมิน 13 ชุด ชุดที่ 1 การประเมินความสอดคล้อง

ระหว่างหัวข้อเรื่องกับหลักสูตรการเรียนการสอน ชุดที่ 2 การประเมินความสอดคล้องระหว่างหัวข้อเรื่องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ชุดที่ 3 การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ชุดที่ 4 การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ชุดที่ 5 การประเมินความสอดคล้องระหว่างสื่อการสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ชุดที่ 6 การประเมินความสอดคล้องระหว่างวิธีสอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน และอังคณา, 2543 : 249) ชุดที่ 7 การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรการเรียนการสอน ชุดที่ 8 การประเมินผลความเหมาะสมของรูปแบบหลักสูตรการเรียนการสอน ชุดที่ 9 การประเมินผลความเหมาะสมของเอกสารประกอบการเรียนการสอนชุดที่ 10 การประเมินผลความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนการสอน ชุดที่ 11 การประเมินผลความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนการสอน สำหรับผู้เรียน ชุดที่ 12 การประเมินผลความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน และชุดที่ 13 การประเมินผลความเหมาะสมของแบบประเมินผลการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอน โดยการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผู้วิจัยได้กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวทางการแปลผล เมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบประมาณค่า และแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference)

3.2.4 การประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรที่กอบรวมจากการทดลองใช้ และจากการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ค่าผลสัมฤทธิ์ภาคทฤษฎี E_1/E_2 จะต้องได้คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 ขึ้นไป ภาคปฏิบัติมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

3.2.5 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผู้วิจัยได้กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวทาง การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบประมาณค่า

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลในการติดตามผล ผู้วิจัยใช้การประเมินสมรรถนะการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนที่เรียนในรายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตรเป็นผู้ประเมินครูผู้สอน และประเมินความคิดเห็นในการนำความรู้และทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน โดยการให้ครูที่ปรึกษาของนักเรียนที่ผ่านการเรียนการสอนประเมินความคิดเห็นในการนำความรู้และทักษะไปใช้ในการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)