

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. แบบแผนการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1.1 ผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการประเมินร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน (ต้นแบบ) แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินร่างรูปแบบและผู้เชี่ยวชาญในการรับรองรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ 3 กลุ่ม ดังนี้

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดจำนวน 4 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและด้านการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาหรืออุดมศึกษาซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นในระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการถ่ายโยงการเรียนรู้และความคิดแก้ปัญหา จำนวน 3 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์และด้านการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาหรืออุดมศึกษาซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นในระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปีหรือเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโทมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์โดยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มนี้ต้องมีประสบการณ์การสอนหรือบริหารด้านคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 3 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านการจัดการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นในระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญในการรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม จำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นในระดับปริญญาเอกมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโทมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ โดยผู้เชี่ยวชาญกลุ่มนี้ต้องมีประสบการณ์การสอนหรือบริหารด้านคอมพิวเตอร์มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามในแบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยตนเองโดยก่อนการสัมภาษณ์จะทำการชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญทราบก่อนการสัมภาษณ์ทุกครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับจุดประสงค์ให้มากที่สุด โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.2.1 ขั้นตอนการเตรียมการก่อนดำเนินการวิจัย

1) ผู้วิจัยได้ทำการเตรียมความพร้อมก่อนดำเนินการวิจัย โดยการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางด้านวิชาการต่าง ๆ และสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น เอกสารทาง วิชาการ บทความต่าง ๆ วารสาร ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และบทความวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับ ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้

2) ศึกษาวัตถุประสงค์การวิจัยและกรอบทฤษฎี/กรอบแนวคิดในการวิจัย

3) กำหนดตัวแปรในการศึกษาในครั้งนี้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และกรอบทฤษฎี/กรอบแนวคิดในการวิจัยและคำถามในการวิจัย

4) สร้างแบบสัมภาษณ์เชิงลึกให้ครอบคลุมตัวแปรในการวิจัย

5) นำเสนอแบบสัมภาษณ์เชิงลึกให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิง เนื้อหา(Content Validity) โดยตรวจสอบข้อคำถามให้ครอบคลุมตัวแปรในการวิจัยหาข้อบกพร่องที่ ควรปรับปรุงแก้ไขตลอดจนความถูกต้องของความเหมาะสมของภาษาและถ้อยคำที่ใช้ลักษณะคำถาม ที่กำกวมหรือไม่

6) แก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสัมภาษณ์เชิง ลึกจากนั้นนำไปใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

3.1.2.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1) ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์การวิจัยกระบวนการวิจัย

2) ผู้วิจัยทำหนังสือเรียนแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ข้อมูลการวิจัยด้วยแบบ สัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)

3) การสัมภาษณ์เชิงลึกในการวิจัยครั้งนี้ได้จัดทำ การ สัมภาษณ์เชิงลึก จาก ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน

4) บันทึกการสนทนาในแบบสัมภาษณ์และเครื่องบันทึกเสียง

5) ก่อนจบการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้วิจัยทำการแจ้ง วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจะได้ให้ข้อมูลที่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เมื่อสิ้นสุด สัมภาษณ์เชิงลึกผู้วิจัยกล่าวขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลที่ประโยชน์กับผู้วิจัย และอธิบายถึงการ บันทึกเสียงในสัมภาษณ์เชิงลึกครั้งนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับ และทำการลบข้อมูลในส่วนที่ได้ทำการ บันทึกเสียงเมื่อการวิจัยสิ้นสุดลง

6) หลังการสัมภาษณ์เชิงลึกถอดข้อความจากเครื่องบันทึกเสียงแบบคำต่อคำ ออกเป็นบทสนทนาที่เป็นตัวอักษรด้วยตนเอง จัดข้อความที่ได้ให้เป็นหมวดหมู่ ตรวจสอบความถูก ต้องของข้อมูล

7) นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาอีกครั้ง

8) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและปรับเป็นฉบับสมบูรณ์

3.1.2.3 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นประเด็นการสนทนาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) แบบเก็บข้อมูลร่วมกับสัมภาษณ์เชิงลึก

3.1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3.2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.1 กลุ่มนักศึกษาชั้นการศึกษาทดลองในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด

3.2.1.1 กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3.2.1.2 กลุ่มตัวอย่างในศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพ่ง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 70 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) มา 2 ห้องจากทั้งหมด 6 ห้อง แต่ละห้องเรียนประกอบด้วย นักศึกษาที่ความสามารถโดยมีทั้งนักศึกษา เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน นักศึกษาแต่ละห้องจึงมีคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน จากนั้นสุ่มให้ 1 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุมโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) กลุ่มทดลองเป็นห้องที่เรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุมเป็นห้องที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติ จำนวน 35 คน

3.3 แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มในกลุ่มทดลองจัดให้มีการวัดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษา ก่อนหลังจากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดแล้ววัดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาอีกครั้งหนึ่งสำหรับกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติหลังเรียนมีการวัดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาแบบแผนการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้

ตารางที่ 3.1

แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X	T_2
CR		$\sim X$	T_2

หมายเหตุ. เมื่อ X แทน การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด
 $\sim X$ แทน การเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ
 T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
 T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน
E แทน กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง
C แทน กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุม
R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

3.3.1 เครื่องมือในการวิจัย

ในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ประเภทแบบสอบถามมี 4 ชุด ดังนี้

1) แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินตามองค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบประเมินที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประเมิน ส่วนที่ 2 การประเมินองค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้อย่างผสมผสาน จำนวน 40 ข้อ และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการแนวคิดและวิธีการสร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด

1.2) กำหนดหัวข้อหลักที่จะสอบถามและกำหนดรายละเอียดของแบบประเมิน

1.3) สร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญแล้วหาค่าเฉลี่ยโดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า .05 แสดงว่าขั้นตอนของรูปแบบในข้อนั้นไม่เหมาะสมต้องปรับปรุงใหม่

1.4) นำแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษากับประธานควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

1.5) นำแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการจัดการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ประเมินความสอดคล้อง/เหมาะสมของรูปแบบ

2) แบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนรู้โดยพิจารณาในด้านขององค์ประกอบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้อย่างผสมผสานและประเมินรูปแบบในภาพรวมแบบประเมินที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ประเมิน ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้อย่างผสมผสาน จำนวน 40 ข้อ และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการแนวคิดและวิธีการสร้างแบบประเมินบทเรียนแบบผสมผสาน

2.2) กำหนดหัวข้อหลักที่จะสอบถามกำหนดรายละเอียดของแบบประเมินและสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บแยกเป็น 2 ฉบับฉบับที่ 1 เป็นแบบประเมินบทเรียนแบบผสมผสานด้านการออกแบบและฉบับที่ 2 เป็นแบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บด้านเนื้อหา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3) นำแบบประเมินบทเรียนแบบผสมผสานที่สร้างขึ้นไปเรียนปรึกษา กับประธานควบคุมการทำวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.4) นำแบบประเมินบทเรียนแบบผสมผสานที่แก้ไขแล้วฉบับที่ 1 ด้านการออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านการจัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเมินความเหมาะสมส่วนฉบับที่ 2 ด้านเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมประเมินความเหมาะสม

2.5) แบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.6) ผู้วิจัยนำแบบประเมินไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความครอบคลุมและความถูกต้องหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1) ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2) กำหนดหัวข้อหลักที่จะสอบถามกำหนดรายละเอียดของแบบประเมินความพึงพอใจและสร้างแบบประเมินความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3.3) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.4) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมเป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของเครื่องมือเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิง

เนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าอยู่ระหว่าง-1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

3.5) แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

4) แบบประเมินและรับรองการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1) ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบประเมินและรับรองการวิจัย

4.2) กำหนดหัวข้อหลักที่จะสอบถามกำหนดรายละเอียดของแบบประเมินและรับรองการวิจัยและสร้างแบบประเมินและรับรองการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด

4.3) นำแบบประเมินและรับรองการวิจัยที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมิน

4.4) นำแบบประเมินและรับรองการวิจัยที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและด้านการจัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเมินและรับรองรูปแบบ

4.5) แบบประเมินและรับรองการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.1.2 ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี 4 ชุดดังนี้

1) บทเรียนรายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.1) ศึกษาวิเคราะห์ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานการเรียนการสอนทฤษฎีการขยายความคิดและจุดมุ่งหมายของรายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม

1.2) วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสม

1.3) วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมด้วยการศึกษาเอกสารหลักสูตรและตำราเรียน

1.4) จัดทำแผนการสอนบทเรียนกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่จะนำมาผสมผสานและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการขยายความคิด

1.5) ผลิตบทเรียนรายวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมตามรูปแบบที่ออกแบบไว้

1.6) นำบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการจัดการด้านการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษาและด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมประเมินความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินบทเรียนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7) ทดลองใช้บทเรียนโดยนำบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง (แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 35 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองกับผู้เรียน จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องโดยสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนพร้อมสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 35 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บที่สร้างขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์เมกุยแกนส์การวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยได้ทำการทดลองระหว่างภาคเรียนที่ 2/2558

1.8) ปรับปรุงแก้ไขเพื่อความเหมาะสม

1.9) ติดตั้งบทเรียนเพื่อเตรียมเก็บข้อมูล

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้รับหลังจากเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1) ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และเนื้อหาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับประธานควบคุมการทำวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมประเมินความสอดคล้องเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าอยู่ระหว่าง - 1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

2.5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับผู้เรียนที่เคยเรียนวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม จำนวน 30 คน

2.6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

2.7) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป

2.8) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

2.9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3) แบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รับหลังจากเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด (วิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1) ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้

3.2) สร้างแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และเนื้อหา ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.3) นำแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับประธานคณะกรรมการทำวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.4) นำแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม และด้านหลักสูตรและการสอนตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินให้คะแนนความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) แต่ละข้อคำถามจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และเกณฑ์การแปลความหมาย ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.5 จะถือว่าเป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

3.5) นำแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียนที่เคยเรียนวิชาการการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมและไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ของข้อคำถามแต่ละข้อ โดยผู้วิจัยจะเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป แต่ถ้าข้อคำถามใดมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ผู้วิจัยจะปรับปรุงหรือตัดข้อคำถามนั้นออก

3.7) นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

3.8) นำแบบทดสอบการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้ประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง

4) แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจจากความคิดรวบยอดทักษะและหลักการที่ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด (วิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสม) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1) ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

4.2) สร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์และเนื้อหาเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมโดยให้นักศึกษาอ่านสถานการณ์ปัญหาและตอบคำถามเพื่อการคิด

แก้ปัญหา นั้น (แบบทดสอบนี้จะยึดหลักกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของWeir (1974), Gick (1986), และ Krulik and Rudnick (1996) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการคิดแก้ปัญหาเป็นตัวบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหา

4.3) นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นไปปรึกษากับประธาน ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

4.4) นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญวิชา วิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมและด้านหลักสูตรและการสอนตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินให้คะแนนคำถามแต่ละข้อโดยพิจารณาความสอดคล้องของสถานการณ์ ปัญหาและข้อความคำถามกับเนื้อหาวิชาเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าอยู่ ระหว่าง-1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 เป็นข้อความที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

4.5) นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียน 30 คน ที่เคยเรียนวิชาการประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อประสมเพื่อกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ เพื่อหาเกณฑ์ในการใช้จริง

4.6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อความแต่ละข้อ

4.7) เลือกข้อความที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.8) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรKR-20ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

4.9) นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาที่ได้ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ของนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาคือภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

3.4.1 กลุ่มทดลองที่เรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ตรวจสอบและ ทดลองใช้บทเรียนและสื่อประกอบบทเรียน ได้แก่ การใช้ห้องสนทนากระดานสนทนาการ Upload

และ Download ไฟล์แหล่งเรียนรู้ในบทเรียนการตรวจผลงานนักศึกษาและจัดเตรียมห้องสำหรับการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ต่อพ่วงและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1.1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักศึกษาในห้องเรียนโดยได้ชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการเข้าไปศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมของบทเรียนภายในเว็บทุกขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการลงทะเบียนเรียนในบทเรียนการเข้าสู่บทเรียนการทำแบบฝึกหัดการทำแบบทดสอบและการส่งผลงานของนักศึกษาผู้วิจัยได้แจกคู่มือการเรียนรู้แบบผสมผสานพร้อมทั้งทดลองเข้าสู่หน้าจอหลักของเว็บไซต์การปฐมนิเทศ

3.4.1.2 นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อสมัครเข้าศึกษาบทเรียนจากเว็บไซต์แล้วทดลองใช้เครื่องมือและกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานบนเว็บเมื่อนักศึกษามีข้อสงสัยหรือปฏิบัติตามคู่มือไม่ได้ผู้วิจัยจะอธิบายและให้ข้อเสนอแนะหรือสาธิตให้นักศึกษาปฏิบัติตาม

3.4.1.3 นักศึกษาทำแบบวัดความสามารถการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาภายหลังจากการทำแบบวัดระบบจะแจ้งผลคะแนนให้นักศึกษาแต่ละคนทราบ

3.4.1.4 นักศึกษา ศึกษาบทเรียนแล้วปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนรู้แบบผสมผสานดังนี้

1) การเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่นักศึกษาเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่วางไว้ โดยการศึกษาเนื้อหาของบทเรียนบนเว็บและแหล่งเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนการเรียนรู้ไว้ พร้อมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในการเรียนรู้แบบผสมผสานประกอบด้วยการใช้แหล่งบริการค้นหา (Search Engine) เช่น Google การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียน

3) การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมนักศึกษาต้องศึกษาเกณฑ์การประเมิน พร้อมทั้งประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบบันทึกแล้วทำการ Upload แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมส่งมายังผู้สอนสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 3.1

คำชี้แจง ให้นักศึกษาประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักศึกษา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1. ผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนแบบผสมผสาน

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

2. ผลการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม วัดการส่งเสริมความสามารถ การถ่ายโยงการเรียนรู้

ดี

พอใช้

ปรับปรุง

ภาพที่ 3.1 การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมในแบบบันทึก

4) การสรุปผลการเรียนรู้นักศึกษา ศึกษากรอบสรุปผลการเรียนรู้จากบทเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจโดยการตั้งกระทู้สอบถามมายังผู้สอนและผู้ร่วมเรียนรู้ผ่านทางกระดานสนทนา

5) การประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนผู้สอนทำการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมของนักศึกษาแต่ละคนจากแบบบันทึกพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงผลงานการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่านทางเมนูกิจกรรมของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อที่นักศึกษาจะได้นำผลการประเมินไปปรับปรุงผลงานของผู้เรียนจากนั้นนักศึกษาทำแบบฝึกหัดในแต่ละกิจกรรมและทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้

6) หลังจากนักศึกษาเรียนรู้ครบทุกกิจกรรมแล้วให้ผู้เรียนเริ่มปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยใหม่จนครบทั้งหน่วยในระหว่างการจัดการเรียนรู้นักศึกษาคนใดมีปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสอบถามจากผู้วิจัยหรือจากเพื่อนร่วมห้องได้โดยสอบถามผ่านทางเว็บไซต์ผู้วิจัยจึงต้องคอยกำกับติดตามและให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติกิจกรรม

7) การประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียนเมื่อนักศึกษา ศึกษากิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนและเนื้อหาของบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบวัดความสามารถ การถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหาพร้อมทั้งตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดนอกจากนี้ผู้วิจัยจะต้องสังเกตการเรียนรู้ของนักศึกษาในระหว่างการทำกิจกรรมตลอดจนพูดคุยกับนักผู้เรียนภายหลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

3.4.2 กลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในคู่มือครูดังนี้

3.4.2.1 ผู้สอนและผู้เรียนสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเพื่อเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนที่จะเข้าสู่การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

3.4.2.2 ผู้สอนอธิบายเนื้อหาในบทเรียนให้กับผู้เรียนโดยยึดหนังสือเรียนและสื่อการเรียนรู้ประกอบบทเรียนพร้อมทั้งให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้

3.4.2.3 ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้พร้อมนำเสนอกับผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนได้ทำการตรวจผลงานการเรียนรู้

3.4.2.4 ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปบทเรียน

3.4.2.5 ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถการถ่ายโยงการเรียนรู้และการคิดแก้ปัญหา พร้อมทั้งแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังจากเรียนรู้ครบทุกกิจกรรมการเรียนรู้

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การประเมินการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิด (ต้นแบบ) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าเหมาะสม

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่าเหมาะสม

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่ควรปรับปรุง

แล้วหาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าองค์ประกอบของรูปแบบในข้อนั้นไม่เหมาะสมต้องปรับปรุงใหม่โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความเหมาะสมของรูปแบบ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 การประเมินบทเรียนผ่านเว็บโดยการหาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

3.5.3 วิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบการถ่วงโยงการ เรียนรู้และผลการคิดแก้ปัญหา (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, น. 199-200)

$$P = \frac{H+L}{2N}, r = \frac{H-L}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

3.5.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์เมกุยแกนส์ การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน (t-test) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5.5 การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการถ่วงโยงการ เรียนรู้และผลการคิดแก้ปัญหาดำเนินการดังนี้

3.5.5.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการถ่วงโยงการ เรียนรู้และผลการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองจะใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples

3.5.5.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการถ่วงโยงการ เรียนรู้และผลการคิดแก้ปัญหาการเรียนรู้อันระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองจะใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples

3.5.6 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับทฤษฎีการขยายความคิดที่พัฒนาขึ้นเป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.5.7 การประเมินและรับรองการวิจัยเป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.6.1 เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ระหว่างหลังทดลองและก่อนทดลองของกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่ต่างกัน โดยใช้ t-test (Dependent Sample) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553, น 159)

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} \quad (3-3)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	d	แทน	ความแตกต่างของตัวแปรตามแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่

3.6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2551, น. 235, อ้างถึงใน Steven, 2002, น. 176-177) โดยใช้สูตรดังนี้

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)' S^{-1} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) \quad (3-4)$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling's T^2
	n_1	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่ม