

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในระบบการศึกษาทางไกล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนาตามวัตถุประสงค์การวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ตอนที่ 2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

ตอนที่ 3 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

ตอนที่ 4 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้การวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่กำลังศึกษาอยู่ระหว่างปีการศึกษา 2560-2563 รวม 12 สาขา ได้แก่ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ วิทยาการจัดการ นิติศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ เศรษฐศาสตร์ มนุษย์นิเวศศาสตร์ รัฐศาสตร์ เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ นิเทศศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพยาบาลศาสตร์ จำนวน 6,984 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างการวิจัยโดยใช้โปรแกรม G*Power ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 402 คน

1.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษา ได้แก่ แบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

5	แทนความหมาย	มากที่สุด
4	แทนความหมาย	มาก
3	แทนความหมาย	ปานกลาง
2	แทนความหมาย	น้อย
1	แทนความหมาย	น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความต้องการในการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนในระบบการศึกษาทางไกล

ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ประกอบด้วยขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชและร่างกรอบแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยมีรายการประเมินคุณลักษณะ 7 ด้าน ได้แก่ 1) มีคุณธรรม จริยธรรม 2) มีความรอบรู้และมีประสบการณ์ 3) คิดเป็น แก้ปัญหาได้ 4) มีความรับผิดชอบ 5) มีมนุษยสัมพันธ์ดี 6) มีความสามารถในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม 7) ทักษะการศึกษาทางไกลและสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง และการประเมินความต้องการในการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนในระบบการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 2 สร้างแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ในลักษณะตรวจสอบรายการแบบประมาณค่า (Rating Scale) และคำถามปลายเปิด

ขั้นที่ 3 นำแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการศึกษาทางไกล จำนวน 3 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ภาควิชาคณก ข) พิจารณาตรวจสอบความเที่ยง ความตรง ความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Consistency: IOC) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยใช้เกณฑ์กำหนดให้คะแนนความคิดเห็นไว้ ดังนี้

+1	หมายถึง	ข้อความมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด
-1	หมายถึง	ข้อความไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

ขั้นที่ 4 จากนั้นผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการศึกษาทางไกล ให้มาพิจารณาแต่ละข้อแล้วนำคะแนนไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาของค่า IOC ที่เหมาะสมของแบบประเมินต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยปรับภาษาที่นำมาใช้ให้เป็นภาษาทางการและปรับคำถามที่สื่อความหมายไม่ชัดเจน ก่อนนำไปใช้กลุ่มตัวอย่าง

ขั้นที่ 5 นำแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาควิชาคณก ค) ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมตอบแบบสอบถาม จำนวน 402 คน

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

1.3.2 ดำเนินการส่งแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชทางออนไลน์ โดยประสานงานกับสำนักบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และอาจารย์ประจำสาขาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

1.3.3 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1 วิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยทำการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยนำผลการประเมินคุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มาวิเคราะห์มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับและแปลผลตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) ดังนี้

4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับมาก

2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับน้อย

1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

จากนั้นนำมาจัดลำดับผลการประเมินคุณลักษณะเสนอเป็นความเรียงจากข้อที่มีคะแนนมากไปหาน้อย นำเสนอข้อมูลจากการวิเคราะห์ด้วยตารางและคำอธิบาย ส่วนข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะทำการวิเคราะห์เนื้อหา

จากขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนากรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ตอนที่ 2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นกรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

นำข้อมูลจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (ขั้นที่ 1) มาสังเคราะห์จัดทำเป็นกรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ประกอบด้วย

ประเด็นที่ 1 หลักการของรูปแบบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ประเด็นที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

ประเด็นที่ 3 ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง

โดยมีรายละเอียดกรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ที่รวบรวมหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

3 ประเด็นหลัก ได้แก่ 1. หลักการของรูปแบบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ 1) การออกแบบสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ 2) แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก และ 3) การส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง 2. องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุก 2) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ 3) เนื้อหาและสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ 4) ผู้เรียนและผู้สอน 5) เครื่องมือส่งเสริมการคิดขั้นสูง 6) การวัดและประเมินผล และ 2. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (A-Thinking Model) ได้แก่ คือ 1) การวางแผนและกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ 2) วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา 3) กำหนดปัญหาให้ชัดเจน 4) ระดมความคิด 5) การสร้างสรรค์ผลงาน 6) การประเมินผลการเรียนรู้

2.2 จัดสนทนากลุ่มรับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ

จัดสนทนากลุ่มรับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้วิจัยเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดูภาคผนวก ข) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย 1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เป็นผู้มีความรู้การศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อการศึกษา จำนวน 3 คน 2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบการศึกษาทางไกล เป็นผู้มีความรู้การศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการศึกษาทางไกล ระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 3 คน 3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการคิดขั้นสูง เป็นผู้มีความรู้การศึกษาด้านครุศาสตร์หรือด้านการพัฒนาการคิด จำนวน 3 คน ร่วมกันให้ความคิดเห็นในลักษณะการจัดสนทนากลุ่ม เพื่อให้ข้อเสนอแนะต่อกรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ใช้เวลาในการสนทนากลุ่ม เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

2.3 ปรับปรุงกรอบแนวคิดการพัฒนา (ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ตามข้อเสนอแนะที่ได้รับ

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้รับที่ได้จากการสนทนากลุ่ม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน มาวิเคราะห์มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจำแนกประเด็นหรือหมวดหมู่ความคิด ทำการวิเคราะห์ทิศทางความคิด การวิเคราะห์ความเข้มของความคิด การวิเคราะห์ขนาดหรือปริมาณของข้อความที่เกิด มาปรับปรุง(ร่าง) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ในรายละเอียดแต่ละด้านให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ตอนที่ 3 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในระบบการศึกษาทางไกล

การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือที่ใช้ประกอบการทดลอง ได้แก่ ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง (Rating Scale) และแบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากผลงานการคิดขั้นสูงของนักศึกษาโดยใช้เกณฑ์รูบริคส์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์

สร้างรูปแบบขึ้นตามกรอบแนวคิดการวิจัย ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งผลวิเคราะห์คุณลักษณะนักศึกษาและความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบด้วย

ตอนที่ 1 หลักการและนิยามของรูปแบบ

ตอนที่ 2 รายละเอียดของรูปแบบ ได้แก่ องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

ตอนที่ 3 แนวทางและเงื่อนไขการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

โดยมีรายละเอียดการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล ที่รวบรวมหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอน กิจกรรมการเรียนการสอน สถานการณ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์

2) วิเคราะห์เนื้อหา ทักษะการคิดขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากการเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยการวิเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์

3) ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ ทั้งในส่วนเนื้อหา กิจกรรม ปฏิสัมพันธ์และการประเมินผล

4) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 โมดูล ใช้เวลาในการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ ได้แก่ โมดูลที่ 1 มารูจักทักษะการคิดขั้นสูง โมดูลที่ 2 เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง โมดูลที่ 3 การคิดวิเคราะห์ โมดูลที่ 4 การประเมินค่า โมดูลที่ 5 การคิดสร้างสรรค์ และโมดูลที่ 6 การนำเสนอผลการสร้างสรรค์และ

รับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในแต่ละโมดูลมีเนื้อหาย่อย ประกอบด้วย ผลลัพธ์การเรียนรู้ อินโฟกราฟิกสรุปความรู้ คลิปวิดีโอแนะนำเสนอความยาวประมาณ 5-7 นาที พร้อมเครื่องมือส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้และแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียน

5) ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยแบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

5	แทนความหมาย	มากที่สุด
4	แทนความหมาย	มาก
3	แทนความหมาย	ปานกลาง
2	แทนความหมาย	น้อย
1	แทนความหมาย	น้อยที่สุด

และแปลผลตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) ดังนี้

4.21 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.41 – 4.20	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.61 – 3.40	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.81 – 2.60	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.80	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

1.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยข้อความประกอบด้วย คำชี้แจง ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมินรูปแบบ หลักการของรูปแบบฯ วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ องค์ประกอบของรูปแบบฯ ขั้นตอนของรูปแบบฯ แนวทางและเงื่อนไขการใช้รูปแบบฯ และการรับรองรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

1.2 ดำเนินการร่างข้อคำถามคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย

5	แทนความหมาย	มากที่สุด
---	-------------	-----------

4	แทนความหมาย	มาก
3	แทนความหมาย	ปานกลาง
2	แทนความหมาย	น้อย
1	แทนความหมาย	น้อยที่สุด

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประเมินและรับรองคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวได้มาโดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ตามคุณสมบัติที่กำหนดกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบการศึกษาทางไกล จำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการคิดขั้นสูง จำนวน 1 คน ประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุกฯ (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ง) และการวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เมื่อเรียนเสร็จจึงนำผลจากการสัมภาษณ์มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สร้างระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

1. ออกแบบแผนผังของระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทฤษฎีระบบ และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ สื่อดิจิทัล กิจกรรมและเครื่องมือส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ข) ที่ใช้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับความต้องการและวัตถุประสงค์การใช้งาน

2. ผู้วิจัยติดตั้งแพลตฟอร์มระบบบริหารจัดการ (Moodle LMS) ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชนำมาใช้ในปัจจุบัน มีรายละเอียด ดังนี้

1) เตรียมพื้นที่ Server และจัดเตรียม Domain เพื่อการติดตั้งระบบ

2) ติดตั้งแพลตฟอร์มระบบบริหารจัดการ (Moodle LMS) และเชื่อมโยงระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์อื่น ๆ เพื่อการเสริมสร้างการคิดขั้นสูง พร้อมกับทดลองระบบ ทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ต่าง ๆ

3. สร้างคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย คำนำ วิธีการศึกษาในระบบ รายละเอียดกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนการสอน แนวทางปฏิบัติกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ผู้สอนและผู้สนับสนุนด้านเทคโนโลยีการศึกษา (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ซ)

4. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ด้านระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์และด้านสื่อการเรียนรู้อัจฉริยะ (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก จ)

5. ตรวจสอบคุณภาพและรับรองคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวได้มาโดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ตามคุณสมบัติที่กำหนดกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิประกอบไปด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านระบบการศึกษาทางไกล จำนวน 1 คน

3.3 สร้างแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง

1) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาองค์ประกอบและขั้นตอนแนวทางการวัดการคิดขั้นสูง จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง (Rating Scale) ที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีของบลูม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544; ทิศนา แคมมณี, 2549; Andrew Churches 2008) ซึ่งทักษะการคิดขั้นสูงในงานวิจัยนี้ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ (Analytical Thinking) 2) การประเมินค่า (Evaluative Thinking) 3) การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)

2) ผู้วิจัยร่างแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง กำหนดรายละเอียดข้อคำถาม และสร้างแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 30 ข้อ

3) ผู้วิจัยนำแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการศึกษาทางไกล จำนวน 3 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตูภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมาย ความครอบคลุมคำถาม การใช้ภาษา และรูปแบบของข้อคำถาม โดยใช้ดัชนี IOC (index of item objective Congruence) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ผลการประเมินแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ค่าความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อพิจารณารายการประเมินทุกข้อ พบว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และมีข้อเสนอแนะในบางรายการที่ใช้คำว่า “และ” โดยให้แยกรายการประเมินออกมาเป็นอีกข้อหนึ่งเพื่อความชัดเจนในการอธิบายความหมาย

4) เมื่อพัฒนาแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง ที่มีจำนวนข้อและคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดได้แล้ว นำไปออกแบบและสร้างแบบประเมินออนไลน์เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก จ)

3.4 สร้างแบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูง

1) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวรายกลุ่มหลังจากที่นักศึกษาเรียนในรูปแบบจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้เกณฑ์รูบริคส์ ตามเกณฑ์ 4 ระดับ มีประเด็นในการประเมิน 5 ด้าน คือ (1) การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการวิจัย (2) การประเมินค่าปัญหาเพื่อการวิจัย (3) การใช้การคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการวิจัย (4) ภาพรวมของการเชื่อมโยงการคิดขั้นสูงที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ และ (5) คุณค่าที่เกิดขึ้นจากผลงานการคิดสร้างสรรค์

2) ผู้วิจัยนำแบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูงไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการศึกษาทางไกล จำนวน 3 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดูภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมาย ความครอบคลุมคำถาม การใช้ภาษา และรูปแบบของข้อคำถาม โดยใช้ดัชนี IOC (index of item objective congruence) มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ

- | | |
|------------|---|
| +1 หมายถึง | ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์ |
| 0 หมายถึง | ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์ |
| -1 หมายถึง | ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์ |

จากนั้นผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้มาพิจารณาแต่ละข้อแล้วนำคะแนนไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.93 ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 และมีข้อเสนอแนะในรายการประเมิน ด้าน ภาพรวมของการบูรณาการการคิดขั้นสูงที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์ ควรปรับเป็น ภาพรวมของการเชื่อมโยงการคิดขั้นสูงที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์เพื่อประเมินภาพรวมความสัมพันธ์ของทักษะการคิดขั้นสูง

3) จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขสำนวนภาษาให้มีความถูกต้องและชัดเจนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4) เมื่อพัฒนาแบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูงที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดได้แล้ว เตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ฉ)

ตอนที่ 4 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (One group pretest – posttest design) (Cambell and Stanley, 1963)

ตารางที่ 3.1 แสดงแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O-pretest	X	O-posttest

E แทน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 36 คน โดยคัดเลือกจากอาสาสมัคร การเข้าร่วมการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามความสมัครใจที่สามารถบูรณาการการคิดขั้นสูงเข้าไปในรายวิชาและนักศึกษาสามารถพัฒนาผลงานที่แสดงถึงการคิดขั้นสูงออกมาอย่างเป็นรูปธรรมได้

O-pretest แทน การทดสอบก่อนการทดลอง ด้วยแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง (Rating Scale)

X แทน การจัดการหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment) ด้วยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล

O-posttest แทนการทดสอบหลังการทดลอง ด้วย 1) แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง (Rating Scale) และ 2) แบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากผลงานการคิดขั้นสูงของนักศึกษาโดยใช้เกณฑ์รูบริคส์

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่กำลังศึกษาอยู่ระหว่างปีการศึกษา 2561-2564 รวม 12 สาขา ได้แก่ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ วิทยาการจัดการ นิติศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ เศรษฐศาสตร์ มนุษย์นิเวศศาสตร์ รัฐศาสตร์ เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ นิเทศศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พยาบาลศาสตร์ จำนวน 6,984 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 36 คน ที่มีความประสงค์จะพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยคัดเลือกจากอาสาสมัคร การเข้าร่วมการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามความสมัครใจที่

สามารถบูรณาการการคิดขั้นสูงเข้าไปในรายวิชาและนักศึกษาสามารถพัฒนาผลงานที่แสดงถึงการคิดขั้นสูงออกมาอย่างเป็นรูปธรรมได้

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ประเภท คือ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก และ 2) เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 2.1) แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง (Rating Scale) และ 2.2) แบบประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากผลงานการคิดขั้นสูงของนักศึกษาโดยใช้เกณฑ์รูบริคส์

4.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1) ผู้วิจัยทำการนัดหมายผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ก่อนการดำเนินการทดลอง 2 สัปดาห์ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล รวมถึงบทบาทของผู้สอนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ บทบาทการให้คำแนะนำ การกระตุ้น การชี้แจงชี้แนะแก่นักศึกษา การสร้างปฏิสัมพันธ์และการโต้ตอบกับผู้เรียนในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์

2) ผู้วิจัยแนะนำวิธีการใช้งานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่าง แนะนำวิธีการเรียน การทำกิจกรรม เครื่องมือในการเรียนการสอน และการมีปฏิสัมพันธ์

3) ผู้วิจัยดำเนินการให้นักศึกษาทำแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูงก่อนการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกคะแนนก่อนการทดลอง

4) ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนกิจกรรมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ ควบคู่ไปกับการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ มีรายละเอียดแผนกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (A-Think Model) ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (A-Think Model) ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ ใช้เวลาในการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

สัปดาห์ ที่	ขั้นตอน (A-Think Model)	รายละเอียดของขั้นตอน	ระบบการจัดการ เรียนรู้ออนไลน์
1	ขั้นตอนที่ 1 เตรียมพร้อม และกำหนด ผลลัพธ์การ เรียนรู้	<p>1.1 ผู้สอนปฐมนิเทศชี้แจงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกฯ (MS Teams)</p> <p>1.2 ผู้เรียนทำแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง จำนวน 30 ข้อ ก่อนเรียน (Google Form)</p> <p>1.3 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (MS Teams)</p> <p>1.4 ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษานำการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามคู่มือการใช้งาน (MS Teams, Moodle)</p> <p>1.5 ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน เพื่อเตรียมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม (MS Teams)</p> <p>1.6 ผู้เรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล โมดูลที่ 1 เรื่อง มารูจักทักษะการคิดขั้นสูง (Moodle)</p> <p>1.7 ผู้เรียนทำกิจกรรมโมดูลที่ 1 การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (งานรายบุคคล) (Moodle)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - MS Teams - Google Form - Moodle - Line
2	ขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหา ให้ชัดเจน	<p>2.1 ผู้เรียนศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังประจำโมดูลที่ 2 (Moodle)</p> <p>2.2 ผู้เรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลและทำกิจกรรมโมดูลที่ 2 เรื่อง การตั้งคำถามเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง (งานรายบุคคล) (Moodle)</p> <p>2.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุนปัญหาที่สนใจพัฒนาและทำกิจกรรมจากเครื่องมือส่งเสริมการคิดขั้นสูง 01 “กิจกรรมการตั้งคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง” โดยร่วมกันระดมสมองโดยการตั้งคำถามจากประเด็นปัญหานี้ที่นักศึกษาแต่ละกลุ่ม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moodle - โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva - Line

ลำดับ ที่	ขั้นตอน (A-Think Model)	รายละเอียดของขั้นตอน	ระบบการจัดการ เรียนรู้ออนไลน์
		สนใจเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่แสดงถึงทักษะการคิดขั้นสูง (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva)	
3	ขั้นตอนที่ 3 ระดมความคิด	<p>3.1 ผู้เรียนศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังประจำโมดูลที่ 3 (Moodle)</p> <p>3.2 ผู้เรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลโมดูลที่ 3 เรื่อง การคิดวิเคราะห์ (Moodle)</p> <p>3.3 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม Wrap up & Workshop: การคิดวิเคราะห์จากประเด็นงานวิจัย โดยการรับฟังการบรรยายจากผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p> <p>3.4 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมสมองเพื่อทำกิจกรรมผ่านเครื่องมือส่งเสริมการคิดขั้นสูง 02 “กิจกรรมการวิเคราะห์ ภูเขาน้ำแข็งของปัญหาทั้งระบบ” ทำการวิเคราะห์ ระบุปัญหาและแนวทางแก้ไขหรือพัฒนา โดยแบ่งปัญหาเป็น 4 ระดับ คือ ปัญหาปรากฏการณ์, ปัญหารูปแบบ (Pattern), ปัญหาเชิงโครงสร้าง (Structure) และปัญหาโลกทัศน์ ความคิดและวิธีคิด (Mental Model) (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva)</p> <p>3.5 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการคิดวิเคราะห์ พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moodle - MS Teams - โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva - Line
4	ขั้นตอนที่ 4 การต่อยอดการคิด	<p>4.1 - ผู้เรียนศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังประจำโมดูลที่ 4 (Moodle)</p> <p>4.2 ผู้เรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลโมดูลที่ 4 เรื่อง การประเมินค่า (Moodle)</p> <p>4.3 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม Wrap up & Workshop: การประเมินค่าเพื่อต่อยอดการเรียนรู้ โดยการรับฟังการบรรยายจากผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moodle - MS Teams - โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Jamboard

ลำดับ ที่	ขั้นตอน (A-Think Model)	รายละเอียดของขั้นตอน	ระบบการจัดการ เรียนรู้ออนไลน์
		<p>4.4 ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันระดมสมองเพื่อการประเมินค่า ข้อดีและข้อเสียจากสถานการณ์ที่กำหนด (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Jamboard)</p> <p>4.5 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมสมองเพื่อทำกิจกรรมผ่านเครื่องมือส่งเสริมการคิดขั้นสูง 03 “การคิดเชิงประเมินค่าปัญหาการวิจัย” โดยระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการนำมาพัฒนา และประเมินความสำคัญของปัญหา โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ คือ ความรุนแรงของปัญหา, การกระจายของปัญหา, ความเชื่อมโยงนโยบาย และความสามารถในการจัดการ พร้อมระบุคะแนนและจัดอันดับของปัญหา (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva)</p> <p>4.6 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการประเมินค่า พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p>	<p>- โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva</p> <p>- Line</p>
5	ขั้นตอนที่ 5 การสร้างสรรค ผลงาน	<p>5.1 ผู้เรียนศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังประจำโมดูลที่ 5 (Moodle)</p> <p>5.2 ผู้เรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลโมดูลที่ 5 เรื่อง การคิดสร้างสรรค์ (Moodle)</p> <p>5.3 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม Wrap up & Workshop: การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับงานวิจัย โดยการรับฟังการบรรยายจากผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p> <p>5.4 ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันระดมสมองฝึกการคิดสร้างสรรค์ หัวข้อ “นวัตกรรมที่นักศึกษาจะใช้ในการคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนา” (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Jamboard)</p> <p>5.5 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมสมองเพื่อทำกิจกรรมผ่านเครื่องมือส่งเสริมการคิดขั้นสูง 04</p>	<p>- Moodle</p> <p>- MS Teams</p> <p>- โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Jamboard</p> <p>- โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva</p> <p>- Line</p>

ลำดับ ที่	ขั้นตอน (A-Think Model)	รายละเอียดของขั้นตอน	ระบบการจัดการ เรียนรู้ออนไลน์
		“โครงการวิจัยหน้าเดียว” คือ เครื่องมือที่ใช้ในการอธิบายภาพรวมของการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียว ที่ประกอบไปด้วย 1) การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการวิจัย 2) การประเมินปัญหาเพื่อการวิจัย 3) การออกแบบการวิจัย (การคิดสร้างสรรค์) (โปรแกรมทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ Canva)	
6	ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล การเรียนรู้	<p>6.1 ผู้เรียนศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังประจำโมดูลที่ 6 (Moodle)</p> <p>6.2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการสร้างสรรค์โครงการวิจัยหน้าเดียวพร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิ (MS Teams)</p> <p>6.3 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวิพากษ์ผลงานอย่างสร้างสรรค์ ร่วมกันโหวตผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวที่ดีที่สุดของชั้นเรียน</p> <p>6.4 ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นโดยใช้เกณฑ์รูบริคส์ (ประเมินผลงานรายกลุ่ม)</p> <p>6.5 ผู้เรียนประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวที่ผู้เรียนพัฒนาขึ้นโดยใช้เกณฑ์รูบริคส์ (ประเมินผลงานโดยเพื่อน (Peer assessment))</p> <p>6.6 ผู้เรียนประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง จำนวน 30 ข้อ หลังเรียน (ประเมินผลรายบุคคล)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Moodle - MS Teams - Padlet - Google Form

5) หลังการดำเนินการตามแผนกิจกรรมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ฯ ผู้วิจัยให้นักศึกษาประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวยุบรวมและทำแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง

หลังการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยบันทึกเป็นคะแนนหลังการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมผู้วิจัยนำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์

6) การประเมินผลงานการคิดขั้นสูงหลังจากการทดลองของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจะถูกประเมินโดยผู้สอนหรือผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีวิธีการเลือกผู้ทรงคุณวุฒิแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้สอนหรือผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ หรือมีผลงานวิชาการ/งานวิจัยในด้านทักษะการคิดขั้นสูง (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ข)

7) ผู้วิจัยนำผลคะแนนการประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูงและคะแนนที่ได้จากการประเมินผลงานการคิดขั้นสูงของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์และนำเสนอผลต่อไป

9. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในระบบการศึกษาทางไกลจะประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง

1.1 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูงมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด
- 4 หมายถึง มาก
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด

1.2 การแปลความหมายของคะแนนแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูง พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้ และแปลผลตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) ดังนี้

4.21 – 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
3.41 – 4.20	หมายถึง	ระดับมาก
2.61 – 3.40	หมายถึง	ระดับปานกลาง

1.81 – 2.60	หมายถึง	ระดับน้อย
1.00 – 1.80	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวรายกลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการประเมินผลงานการคิดขั้นสูง ซึ่งวัดจากการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวรายกลุ่ม ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์รูบริกส์ มีประเด็นในการประเมิน 5 ด้าน คือ (1) การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการวิจัย (2) การประเมินค่าปัญหาเพื่อการวิจัย (3) การใช้การคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการวิจัย (4) ภาพรวมของการเชื่อมโยงการคิดขั้นสูงที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ และ (5) คุณค่าที่เกิดขึ้นจากผลงานการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินรูบริกส์ ตามเกณฑ์ 4 ระดับในการให้คะแนนผลงาน (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ฉ) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน (สมศักดิ์ ภาวภาคาวรธนะ, 2544) ดังนี้

- 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพของผลงานตามประเด็นที่พิจารณาอยู่ในระดับดีมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพของผลงานตามประเด็นที่พิจารณาอยู่ในระดับดี
- 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพของผลงานตามประเด็นที่พิจารณาอยู่ในระดับพอใช้
- 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพของผลงานตามประเด็นที่พิจารณาอยู่ในระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	ระดับคุณภาพ
17.50 ขึ้นไป	4 (ดีมาก)
12.50 - 17.49	3 (ดี)
7.50 - 12.49	2 (พอใช้)
ต่ำกว่า 7.50	1 (ปรับปรุง)

10. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนการประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อการคิดขั้นสูงของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง ใช้การวิเคราะห์ค่า t โดยใช้สถิติ t-test dependent และคะแนนการประเมินผลงานการคิดขั้นสูงใช้เกณฑ์รูบริกส์ ซึ่งวัดจากการสร้างสรรค์ผลงานโครงการวิจัยหน้าเดียวรายกลุ่มตามเกณฑ์ 4 ระดับในการให้คะแนนผลงาน