

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิด และการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบโดยยึดหลักการพัฒนาตามแนวคิด ADDIE ดังนี้

- Analysis เป็นการศึกษาสภาพและปัญหา ความต้องการและแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิด และการเรียนรู้ตลอดชีวิต
  - Design เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบ ในระยะที่ 1
  - Development เป็นการนำข้อมูลมาจัดทำเป็นต้นแบบระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้และนำไปตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
  - Implement เป็นการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของ 3 มหาวิทยาลัยที่มีความร่วมมือ
  - Evaluation เป็นการประเมินผลการใช้ระบบฯ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น
- จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ออกเป็น 3 ระยะดังนี้
- ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและปัญหา ความต้องการและแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิด และการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ
- ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอนดังนี้

## ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและปัญหา ความต้องการและแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิด และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การวิจัยระยะที่ 1 เป็นการวิเคราะห์สภาพและปัญหา ความต้องการของการเรียนการสอนออนไลน์ที่ใช้อยู่ของมหาวิทยาลัย 3 แห่งที่มีความร่วมมือกัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, Universitas Terbuka และ Hanoi Open University ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยเป็นการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ และนักศึกษาของทั้ง 3 แห่ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในขั้นตอนนี้ ได้แก่ 1) อาจารย์ผู้สอนในระบบออนไลน์ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติด้านความรู้ ประสบการณ์การสอนในระบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 คน ผ่าน การ คัด เลือ ก แบบ เจาะ จง (Purposive Selection) ได้แก่ อาจารย์จาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จำนวน 4 คน, Universitas Terbuka จำนวน 1 คน และ Hanoi Open University จำนวน 2 คน 2) ผู้ดูแลระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยมีประสบการณ์การทำงานด้านการดูแลระบบอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 คน 3) นักศึกษาของมหาวิทยาลัย จำนวน 15 คนผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง ที่เคยเรียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 ชุดวิชา และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จำนวน 10 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 37 คน

### 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนแรกเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ตอนที่ 2 เป็นประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนออนไลน์ในปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ระบบการจัดการด้านการเรียนรู้ ระบบการจัดการด้านเนื้อหา การจัดการด้านการนำส่งข้อมูล และระบบการจัดการด้านการประเมินผล และ ตอนที่ 3 รูปแบบระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ ซึ่งมีวิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

1.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและกำหนดขอบข่ายของข้อคำถาม

1.2.2 นำแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์ และครอบคลุมของข้อคำถาม

1.2.3 นำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อความให้มีความถูกต้อง ชัดเจนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

### 1.3 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นอาจารย์ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญโดยแต่ละมหาวิทยาลัยโดยคณะผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผ่านระบบออนไลน์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา

## ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในระบบเปิด และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

### 2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เทคโนโลยี สารสนเทศ และการศึกษาทางไกล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เทคโนโลยี และการศึกษาทางไกล และ/หรือเป็นผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 15 คน โดยผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 2 มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ และแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

#### 2.2.1 ระบบบริหารจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ในระยะที่ 1 เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ ขั้นตอนที่สองคือที่สอดคล้องกับความต้องการเรียนรู้

2) สร้างต้นแบบระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนความสามารถในการทำงาน หน้าที่การทำงานของระบบ การออกแบบ

3) นำต้นแบบระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะที่ครอบคลุมองค์ประกอบของระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ พิจารณาร่วมกันระหว่างนักวิจัยของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, Universitas Terbuka และ Hanoi Open University

4) ปรับปรุงแก้ไขระบบให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศเทคโนโลยี

การศึกษา การศึกษาทางไกล รวมจำนวน 15 ท่าน ประเมินความเหมาะสมและคุณภาพของระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ

5) นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

## 2.2.2 แบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ

1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้

2) ดำเนินการร่างข้อคำถามคุณภาพของระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ ประกอบด้วย การประเมินคุณภาพด้านความสามารถทำงาน หน้าที่การทำงานของระบบ และการออกแบบ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย

- 1 หมายถึง คุณภาพระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง คุณภาพระดับน้อย
- 3 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง คุณภาพระดับมาก
- 5 หมายถึง คุณภาพระดับมากที่สุด

3) ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือ IOC (Item Objective Congruence) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ผู้วิจัยกำหนด และดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

5) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยคุณภาพระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

- |                            |         |                         |
|----------------------------|---------|-------------------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 | หมายถึง | มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 | หมายถึง | มีคุณภาพระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 | หมายถึง | มีคุณภาพระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 | หมายถึง | มีคุณภาพระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 | หมายถึง | มีคุณภาพระดับมากที่สุด  |

### 2.3 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในระบบเปิดและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะในขั้นตอนของการทดลองใช้เป็นแบบวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) โดยมีแผนแบบการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน (One Group Pretest and Posttest Design)

	T1	X	T2
เมื่อ T1	หมายถึง		มีการสอบวัดก่อนเรียน
X	หมายถึง		ได้รับการทดลองใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ
T2	หมายถึง		มีการสอบวัดหลังเรียน

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทดลองใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ลงทะเบียนเรียนชุดวิชาการปฐมพยาบาลและการบำบัดโรคเบื้องต้น ชุดวิชาการตรวจวัดและประเมินทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม และชุดวิชา ระบบสำนักอัตโนมัติและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565, Universitas Terbuka และ Hanoi Open University ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2565

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ลงทะเบียนเรียนชุดวิชาการปฐมพยาบาลและการบำบัดโรคเบื้องต้น ชุดวิชาการตรวจวัดและประเมินทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม และชุดวิชา ระบบสำนักอัตโนมัติและพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 65 คน, Universitas Terbuka ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2565 จำนวน 28 คน และ Hanoi Open University ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาคเรียนที่ 1 การศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โดยการเข้าร่วมการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามความสมัคร



ใจ โดยคณะผู้วิจัยอธิบายวิธีการทดลอง ขั้นตอนต่างๆ ให้กลุ่มทดลองและให้ลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยด้วยความเต็มใจ

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2) แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

3.2.1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบสอบปรนัยชนิด

4 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับเนื้อหาเกี่ยวกับ “การนำเสนอผลงานด้วย PowerPoint”

2) สร้างข้อสอบปรนัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับที่มีลักษณะเป็นคู่ขนาน แบ่งเป็นแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ให้มีความครอบคลุมเนื้อหา

3) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยดำเนินการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence: IOC) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ผู้วิจัยกำหนด และดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำแบบสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนเนื้อหามาแล้ว จำนวน 30 คน จากนั้นดำเนินการตรวจให้คะแนน

5) ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบโดยวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Item Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination)

6) นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก จำนวน 15 ข้อ มาดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพรายฉบับโดยตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรครุเดอร์และริชาร์ดสันที่ 20 (KR 20) โดยมีค่าความยาก (Difficulty index) ระหว่าง .33 - .75 และมีค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) ระหว่าง .24- .79 และมีค่าความเที่ยง (Reliability) มีค่าเท่ากับ .86

3.2.2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ มีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2) ดำเนินการร่างข้อคำถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ เป็นแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย

- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ทั้งนี้ภายในแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยการสอบถามด้านความสามารถของระบบการออกแบบ และการเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้การศึกษาทางไกล และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ทั้งนี้ค่า IOC ที่เหมาะสมของข้อคำถามมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ผู้วิจัยกำหนด และดำเนินการปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

5) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ ตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

- |                            |         |                              |
|----------------------------|---------|------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 | หมายถึง | มีความพึงพอใจระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 | หมายถึง | มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด  |

### 3.3 วิธีดำเนินการทดลองใช้ระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, Universitas Terbuka และ Hanoi Open University โดยทั้ง 3 มหาวิทยาลัยมีการประชุมทางไกลเพื่อทำข้อตกลงร่วมกันในการทดลอง

3.3.1 ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.2 ผู้เรียนเรียนตามที่ระบบดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา โดยระหว่างการเรียนเนื้อหาแต่ละโมดูลจะมีเนื้อหา สื่อการเรียนรู้และกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ให้ผู้เรียนปฏิบัติ

3.3.3 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ

#### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.4.2 ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ

#### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent)

3.5.2 การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่มีต่อระบบการจัดการทรัพยากรการเรียนรู้อัจฉริยะ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.3 การวิเคราะห์ค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, Universitas Terbuka และ Hanoi Open University โดยใช้สูตรคะแนนหลังเรียนลบด้วยคะแนนก่อนเรียน แล้วหารด้วยคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม

