

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เป็นงานวิจัยประเภทการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม สำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ระยะที่ 2 สร้างระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ระยะที่ 4 นำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

อาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จากสถิติจำนวนบุคลากรประเภที่มีชั่วโมงสอนและมีชั่วโมงช่วยสอน สังกัดคณะศึกษาศาสตร์และคณะครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำนวนทั้งหมด 51 สถาบัน ปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 1 รวมทั้งสิ้น 3,904 คน (กลุ่มสารสนเทศ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา , ที่มา <http://www.info.mua.go.th/information/>)

กลุ่มตัวอย่าง

อาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ปีการศึกษา 2557 มีขั้นตอนและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ตามลำดับ คือ กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างด้วยการเปิดตาราง Yamane (Yamane, T. 1967) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อประชากร เท่ากับ 3,904 คน จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 363 คน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าเพื่อ ร้อยละ 10 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจริง เท่ากับ 400 คน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลครบทุกมหาวิทยาลัยรวม 50 สถาบัน โดยใช้วิธีกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) ตามสัดส่วนของประชากร คือ อาจารย์ของแต่ละสถาบัน แล้วใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) โดยวิธีจัดส่งแบบสอบถามไปยังสถาบันการศึกษาต่างๆ จำนวน 50 สถาบัน ดังนั้นจึงต้องทำการเพื่อสำหรับการไม่ส่งคืนแบบสอบถามและ

การตอบแบบสอบถามไม่สมบูรณ์ ร้อยละ 20 จำนวนประชากร กลุ่มตัวอย่าง และ จำนวนแบบสอบถามที่จัดส่งไป สามารถแสดงได้ตาม ตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนประชากร กลุ่มตัวอย่าง และ จำนวนแบบสอบถามที่จัดส่งไป

ที่	มหาวิทยาลัย	ประชากร	กลุ่ม ตัวอย่าง	จำนวน แบบสอบถาม
1.1	เกษตรศาสตร์บางเขน	319	33	39
1.2	เกษตรศาสตร์กำแพงแสน	200	20	25
2	ศรีนครินทรวิโรฒ	158	16	19
3	นเรศวร	21	2	3
4	มหาสารคาม	19	2	2
5	ศิลปากร	140	14	17
6	สงขลานครินทร์	93	10	11
7	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	112	11	14
8	เชียงใหม่	105	11	13
9	พระจอมเกล้าธนบุรี	126	13	15
10	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	59	6	7
11	ทักษิณ	43	4	5
12	บูรพา	257	26	32
13	พะเยา	19	2	2
14	ลาดกระบัง	65	7	8
15	รามคำแหง	207	21	25
16	สุโขทัยธรรมาธิราช	48	5	6
17	มรภ.กาญจนบุรี	51	5	6
18	มรภ.กำแพงเพชร	42	4	5
19	มรภ.จันทระเกษม	24	2	3
20	มรภ.ชัยภูมิ	67	7	8
21	มรภ.เชียงราย	74	8	9
22	มรภ.เชียงใหม่	50	5	6
23	มรภ.เทพสตรี	22	2	3
24	มรภ.นครปฐม	86	9	11
25	มรภ.นครราชสีมา	49	5	6
26	มรภ.นครศรีธรรมราช	65	7	8
27	มรภ.นครสวรรค์	67	7	8
28	มรภ.บ้านสมเด็จเจ้าพระยา	186	19	23
29	มรภ.พระนคร	34	3	4
30	พระนครศรีอยุธยา	50	5	6
31	มรภ.พิบูลสงคราม	70	7	9
32	มรภ.เพชรบุรี	25	3	3
33	มรภ.เพชรบูรณ์	54	6	7
34	มรภ.ภูเก็ต	69	7	8

ที่	มหาวิทยาลัย	ประชากร	กลุ่ม ตัวอย่าง	จำนวน แบบสอบถาม
35	มรภ.มหาสารคาม	80	8	10
36	มรภ.ร้อยเอ็ด	93	10	11
37	มรภ.ราชนครินทร์	9	1	1
38	มรภ.รำไพพรรณี	8	1	1
39	มรภ.ลำปาง	65	7	8
40	มรภ.เลย	62	6	8
41	มรภ.ศรีสะเกษ	49	5	6
42	มรภ.สกลนคร	43	4	5
43	มรภ.สงขลา	47	5	6
44	มรภ.สุราษฎร์	40	4	5
45	มรภ.สุรินทร์	47	5	6
46	มรภ.จอมบึง	36	4	4
47	มรภ.อุดรธานี	50	5	6
48	มรภ.อุดรดิตถ์	63	6	8
49	มรภ.อุบลราชธานี	55	6	7
50	มรภ.สวนดุสิต	81	8	10
รวม		3,904	400	480

1.3 เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ แบบสอบถาม ซึ่งเป็นคำถามปลายปิดชนิดตรวจสอบรายการ (Check-List) แบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ตำแหน่งวิชาการ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการสอนในสถาบันอุดมศึกษา ประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ e-learning และ ประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

ตอนที่ 2 สภาพการจัดการการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่ง

ตอนที่ 3 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์และเทคโนโลยีเสมือนจริง

ตอนที่ 4 สภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

1.3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง การเรียนรู้บนสภาพแวดล้อมการเรียนเสมือนจริง ความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างข้อคำถามสำหรับ สํารวจถึงสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา ในประเด็นต่างๆ คือ สภาพการจัดการการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่ง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์ และเทคโนโลยีเสมือนจริง และสภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม โดยแบบสอบถามเป็นคำถามแบบปลายปิด ชนิดตรวจสอบรายการ (Check-List) ที่สร้างขึ้นและได้ตรวจสอบคุณภาพ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยนำ

แบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามนิยาม

แล้วนำข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 มาสร้างแบบสอบถาม (อรพินทร์ ชูชม, 2545) หลังจากนั้นจึงได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) จำนวน 30 ชุด เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามแต่ละตอน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) อยู่ในช่วงระหว่าง .741- .932 สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน ภาคผนวก ญ

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้สอนเกี่ยวกับ สภาพการจัดการการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่ง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์และเทคโนโลยีเสมือนจริง และ สภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) จัดทำจดหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) จัดส่งหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลถึงคณบดีที่กลุ่มตัวอย่างสังกัด พร้อมตัวอย่างแบบสอบถาม

3) ติดต่อประสานงานกับบุคลากรของหน่วยบริการการศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บและรวบรวมแบบสอบถามทางไปรษณีย์ในบางมหาวิทยาลัย จึงได้คำนึงถึงอัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม จากการศึกษาค้นคว้าการส่งแบบสอบถามของบุคลากรทางการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา พบว่า วิธีการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์จะมีอัตราการตอบกลับประมาณร้อยละ 70-80 ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปร้อยละ 20 เพื่อป้องกันอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามในระดับต่ำและแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมดเท่ากับ 480 ชุด

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลผลการวิจัย ประกอบด้วย ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ระยะที่ 2 สร้างระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

2.1 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

2.2 ขั้นตอนและวิธีการสร้างระบบ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ให้ครอบคลุมประเด็นการศึกษาด้านองค์ประกอบที่สำคัญและขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน และประยุกต์ใช้หลักการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนโดยทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ (Analysis) (2) การออกแบบ (Design) (3) การพัฒนา (Development) (4) การนำไปใช้ (Implementation) และ (5) การประเมินผล (Evaluation)

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้ออกจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้สอน เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่ง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์และเทคโนโลยีเสมือนจริง และ สภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม จำนวน 400 คน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับความสำคัญตามความถี่ของคำตอบที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่เรียงลำดับความสำคัญตามความถี่ของคำตอบที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้สอน จำนวน 400 คน ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 4 สร้างระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

ขั้นตอนที่ 5 นำระบบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ด้านศาสตร์การสอน และด้านวิจัยและวัดผลการศึกษา รวมจำนวน 5 ท่าน ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มากที่สุด

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

3.1 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

นิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) กล่าวคือ เป็นนิสิตคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ระดับชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 2726311 กิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 18 คน

3.3 แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองชนิด One group pretest-posttest design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) ผสมผสานกับแบบแผนการทดลองชนิด One group Time-Series (ชูศรี วงศ์รัตนะ และ องอาจ นัยวัฒน์, 2553 : 101) กล่าวคือ

ทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของผู้เรียนก่อนการทดลอง (Pre-test) ต่อจากนั้นจึงจัดการเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้น เป็นเวลา 5 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 1-5) แล้วทำการวัดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นจึงทำการเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้นต่ออีก 5 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 6-10) แล้วทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้เป็นทีม (Post-test) และให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้งานระบบ แบบแผนการทดลอง แสดงได้ตามตาราง

ตาราง 4 แบบแผนการทดลอง

	ก่อนการทดลอง	ระหว่างการทดลอง	หลังการทดลอง
	T_0	X_1 T_1 X_2	T_2
T_0	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ก่อนการทดลอง		
X_1	การเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้น สัปดาห์ที่ 1-5		
T_1	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการทดลอง		

X₂ การเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้น สัปดาห์ที่ 6-10

T₂ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม หลังการทดลอง

3.4 เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการวิจัยในระยะที่ 3 นี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.4.1) แบบวัดการเรียนรู้เป็นทีม เป็นแบบสอบถามสำหรับการประเมินตนเองของผู้เรียนด้วยคำถามปลายปิด ชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบวัดการเรียนรู้เป็นทีม ของ เวนานิตย์ สงคราม (2551) สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน ภาคผนวก ก

3.4.2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการวัดผู้เรียนโดยการให้คะแนนของผู้สอนเพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ด้วยแบบวัดแบบรูปิกส์ 5 ระดับ โดยที่ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แล้วสร้างแบบวัดฉบับร่างขึ้นมาให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหา จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (อรพินทร์ ชูชม, 2545) จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านระบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนรู้บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงและด้านความสามารถในการแก้ปัญหา รวมจำนวน 5 ท่าน โดยเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาเป็น ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบ มีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบ มีความเหมาะสม

-1 = แน่ใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบ ไม่มีความเหมาะสม

แล้วนำข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 มาสร้างแบบวัด ฉบับจริง สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน ภาคผนวก จ

3.4.3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับระบบฯ เป็นคำถามปลายปิดชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบฯแล้วสร้างแบบสอบถามฉบับร่างขึ้นมาให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของระบบฯ จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (อรพินทร์ ชูชม, 2545) จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านระบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนรู้บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงและด้านความสามารถในการแก้ปัญหา รวมจำนวน 3 ท่าน โดยเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาเป็น ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามนิยาม

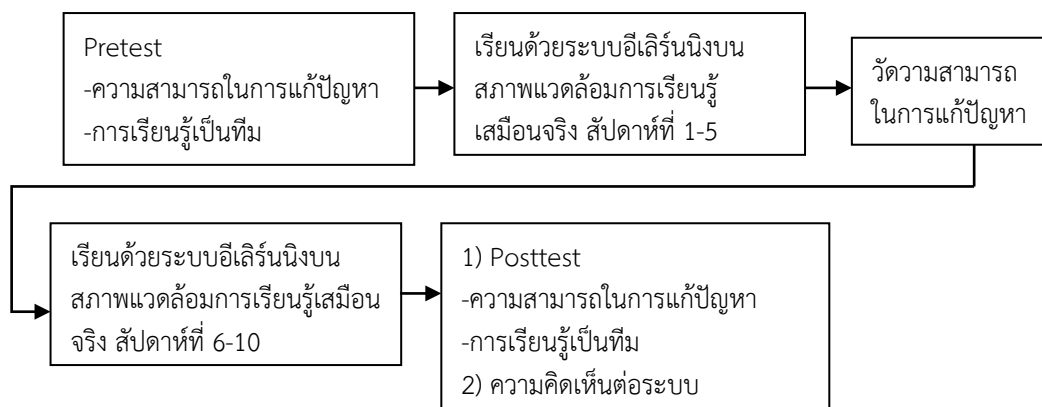
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามนิยาม

แล้วนำข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 มาสร้างแบบสอบถามฉบับจริง สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน ภาคผนวก ก

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำระบบที่สร้างขึ้นและได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นิสิตคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ระดับชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 2726311 กิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 18 คน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยเริ่มจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของผู้เรียนก่อนการทดลอง (Pre-test) ต่อจากนั้นจึงจัดการเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้น เป็นเวลา 5 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 1-5) แล้วทำการวัดคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากนั้นจึงทำการเรียนการสอนด้วยระบบที่สร้างขึ้นต่ออีก 5 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 6-10)

แล้วทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้เป็นทีม (Post-test) และให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้งานระบบ สามารถสรุปรายละเอียดได้ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทดลองระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการตรวจสอบ

R = ผลคูณของคะแนนกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เลือก

n = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

+1 = แนใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบมีความเหมาะสม

0 = ไม่แนใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบมีความเหมาะสม

-1 = แนใจว่าประเด็นที่ตรวจสอบไม่มีความเหมาะสม

ค่าเฉลี่ย IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงยอมรับว่าแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นมีความเหมาะสม

3.6.2) เกณฑ์การแปลผล แบบวัดการเรียนรู้เป็นทีม

แบบวัดการเรียนรู้เป็นทีม ใช้วิธีการประเมินตนเองของผู้เรียนด้วยคำถามปลายปิดชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด เกณฑ์ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ย เป็น ดังนี้ (John W. Best, 1981: p.182)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับ	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับ	มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับ	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับ	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับ	น้อยที่สุด

3.6.3) เกณฑ์การแปลผล แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการให้คะแนนของผู้สอนเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน

ในการแก้ปัญหาในงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยการด้วยแบบวัดแบบรูบิกส์ 5 ระดับ
เกณฑ์ในการแปลผลคะแนนของแบบรูบิกส์ 5 ระดับ เป็นดังนี้

ระดับที่ 5	19-20	คะแนน	หมายถึง	มีความสามารถในการแก้ปัญหา	มากที่สุด
ระดับที่ 4	15-18	คะแนน	หมายถึง	มีความสามารถในการแก้ปัญหา	มาก
ระดับที่ 3	11-14	คะแนน	หมายถึง	มีความสามารถในการแก้ปัญหา	ปานกลาง
ระดับที่ 2	7-10	คะแนน	หมายถึง	มีความสามารถในการแก้ปัญหา	น้อย
ระดับที่ 1	4-6	คะแนน	หมายถึง	มีความสามารถในการแก้ปัญหา	น้อยที่สุด

3.6.4) เกณฑ์การแปลผล ความคิดเห็นต่อระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง
เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อระบบฯ เป็นคำถามปลายปิดชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ
คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด เกณฑ์ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ย เป็น ดังนี้
(John W. Best, 1981: p.182)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจต่อระบบฯ	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจต่อระบบฯ	มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจต่อระบบฯ	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจต่อระบบฯ	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจต่อระบบฯ	น้อยที่สุด

3.6.5) การเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยระบบฯ ด้วยการวิเคราะห์
ค่าสถิติ Dependent t-test (Paired sample t-test)

3.5.6) การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างสามช่วงเวลา คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน
และหลังเรียน ด้วยระบบฯ ด้วยการวิเคราะห์สถิติ Repeated Measures ANOVA

**3.7 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง
เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต
ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**

การดำเนินการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นิสิตสามารถ (1) ตั้งกฎกติกาการทำงานในการทำงานที่
เหมาะสมกับการทำงานร่วมกัน (2) สร้างผลงานได้ตามการดำเนินการ คือ กำหนดหัวข้อที่สนใจ วิเคราะห์ประเด็นหัวข้อที่
สนใจ รวบรวมข้อมูล สรุปแนวคิดในการสร้างผลงาน นำเสนอแนวคิด ดำเนินการสร้างผลงาน และ (3) การประเมินผลงาน
ทั้งระหว่างการดำเนินการและแล้วเสร็จ รายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถแสดงได้ตาราง 5

ตาราง 5 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	รายละเอียด	ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม	สัปดาห์/ ชั่วโมง
1.การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม	กิจกรรม ขอให้นิสิตแนะนำตนเองและลักษณะการทำงานของตนเอง รวมทั้งการบอกถึงกฎกติกา มารยาทในการทำงานกลุ่มที่ตนเองต้องการ จากนั้นหาข้อสรุปถึงการทำงานภายในกลุ่มของตนเองและโพสต์ Sticky note	LMS: Moodle Sticky note การแนะนำตัวและชี้แจงการทำงานของตนเอง วีดิทัศน์ - การสอนด้วย ICT O Choosing a VLE ไฟล์ O VLE in Action ไฟล์ - การเล่านิทาน O Storytelling: Red Riding Hood ไฟล์ O Storytelling: Miserly Farmer ไฟล์ - การสอนด้วยเกม O KS2 MFL - Weather Vocabulary ไฟล์ O Secondary Maths - Collaborative Memory ไฟล์ - การแสดงละคร O Making a Drama ไฟล์ O Behaviour Management in a Drama Class ไฟล์ - ทัศนศึกษา O Italy and Iceland ไฟล์ O Organic Farm ไฟล์ - นิทรรศการ O Salford Museum and Art Gallery ไฟล์ O The Holocaust Exhibition ไฟล์ - บทบาทสมมติ O Teaching the KS3/4 Role Play Lesson ไฟล์ O Teaching the KS2 Role Play Lesson ไฟล์ - สถานการณ์จำลอง O Putting Pupils into Hospital ไฟล์	2

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	รายละเอียด	ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม	สัปดาห์/ชั่วโมง
		○ KS3/4 Global Citizenship - Humanitarian Education for Citizenship ไฟล์ - หุ่นมือ ○ Chemical Puppets ไฟล์ ○ Puppet Play in India ไฟล์ - e-book ○ คู่มือ "กิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษาสู่การเรียนรู้คุณธรรมที่ยั่งยืน" (ฉบับ Flipbook) ไฟล์ ○ คู่มือ "กิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษาสู่การเรียนรู้คุณธรรมที่ยั่งยืน" (ฉบับ PDF) เอกสาร pdf	
2. การกำหนดหัวข้อที่สนใจ	กิจกรรม ขอให้โน้ตในแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อกำหนดหัวข้อของโครงการที่จะไปดำเนินการนอกสถานที่กับโรงเรียนและผู้เรียนจริง โดยใช้เครื่องมือใน bubbl.us เป็นโปรแกรมบนเว็บที่สามารถใช้ในการสร้างผังความคิด (Mind Mapping) ออนไลน์ แลกเปลี่ยนและทำงานร่วมกัน สามารถนำ Embed code ให้เผยแพร่ผ่านบล็อกหรือเว็บไซต์ได้ รวมทั้งสามารถแปลงเป็นไฟล์รูปภาพสำหรับนำไปใช้งานได้ฟรีอีกด้วย สำหรับเว็บไซต์ที่เราต้องสร้างผังความคิดออนไลน์ หรือใช้โปรแกรม Mural.ly	LMS: Moodle กระดานเสวนา กำหนดหัวข้อโครงการกิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษาสู่คุณธรรม Online collaborative tools: bubbl.us/Mural.ly -คลิปวิดีโอ bubbl.us เป็นไวน์ 3 นาที ไฟล์ -คลิปวิดีโอ การใช้งาน Mural.ly	2
3.การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ	กิจกรรม จากการกำหนดหัวข้อโครงการที่ผ่านมาในประเด็นที่ผู้เรียนเสนอ ขอให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ในแต่ละหัวข้อถึงความเป็นไปได้	LMS: Moodle กระดานเสวนา การวิเคราะห์หัวข้อโครงการกิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษาสู่คุณธรรม Online collaborative tools:	2

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	รายละเอียด	ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม	สัปดาห์/ชั่วโมง
	เพื่อเตรียมการคัดเลือกหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงโดยให้ผู้เรียนคัดเลือกประเด็นที่สามารถทำได้จริงโดยการสร้างเป็นเงื่อนไข (Criteria) โปรแกรมที่สามารถสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวได้แก่ Poplet	Poplet -คลิปวิดีโอ Poplet	
4.การรวบรวมข้อมูล	กิจกรรม ขอให้นิสิตค้นคว้าแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้รับคัดเลือกและนำมาโพสต์เพื่อให้เพื่อนๆร่วมแสดงความคิดเห็น โดยเป็นแหล่งข้อมูลแบบ Text based/Graphic based/Clip video based resource อย่างน้อย 1 แหล่งข้อมูล	LMS: Moodle การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	2
5.การสรุปแนวคิดและการสร้างผลงาน	กิจกรรม ขอให้นิสิตสรุปหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงในโรงเรียนโดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบและการระดมสมอง โดยใช้โปรแกรม GroupZap	LMS: Moodle กระดานเสวนา การสรุปและการคัดเลือกหัวข้อในการจัดโครงการ Online collaborative tools: GroupZap -คลิปวิดีโอ GroupZap	4
6.การนำเสนอแนวคิด	กิจกรรม ขอให้นิสิตนำเสนอหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงพร้อมหลักการและเหตุผล โดยใช้โปรแกรม Cacao	LMS: Moodle กระดานเสวนา การนำเสนอหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริง Online collaborative tools:Cacao -คลิปการใช้งาน Cacao	2
7.การดำเนินการสร้างผลงาน	กิจกรรม ขอให้นิสิตแจ้งรายละเอียดของกิจกรรมในโครงการ พร้อมทั้งการประเมินผลในภาพรวมทั้งหมด ลงในการมอบหมายงาน (Assignment) การดำเนินการจริงกับโรงเรียนที่ได้รับคัดเลือก	LMS: Moodle กระดานเสวนา: การดำเนินการจริงกับโรงเรียนที่ได้รับคัดเลือก Assignment: การส่งรายละเอียดโครงการจัดกิจกรรมเทคโนโลยีสู่จร ปีการศึกษา 2556	6

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	รายละเอียด	ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม	สัปดาห์/ชั่วโมง
8.การประเมินผล	กิจกรรม ขอให้นิสิตนำเสนอคลิปวิดีโอ ภาพถ่าย รายงานการจัดโครงการ กิจกรรมเทคโนโลยีการศึกษา สัจจะและหลักฐาน อื่น ๆ ที่ได้ไป ดำเนินการมา โดยใช้ โปรแกรม PREZI เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ แปลงความคิด (ideas) และ แนวคิด (concepts) ออกมาเป็น ภาพที่สามารถมองเห็นได้ ซึ่ง โปรแกรม PREZI จะมีเครื่องมือ การออกแบบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถ จำแนกการนำเสนอเนื้อหา ออกเป็นส่วนๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	LMS: Moodle การประเมินผลงาน กระดานเสวนา Online collaborative tools: PREZI/Poplet/Cacoo/ bubbl.us/Mural.ly/ GroupZap	2
9.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง	กิจกรรม การนำเสนอข้อคิดที่ได้และ แนวทางในการปรับปรุง โครงการ	Moodle: กระดานเสวนา Second life/3D virtual world การเล่าประสบการณ์จริงที่ได้รับจากการจัด โครงการฯ	2
รวม			24

การวิเคราะห์ข้อมูลระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐมีรายละเอียดดังนี้

- 1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า t-test Dependence กับคะแนนการเรียนรู้เป็นทีมของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองตามเกณฑ์การตรวจ
- 2) วิเคราะห์ค่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองใช้ระบบฯ ตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนน

3) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นที่มีต่อระบบฯ

4) วิเคราะห์ค่า IOC โดยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงยอมรับว่าระบบฯ ที่ได้จัดทำขึ้นมีความเหมาะสม

ระยะที่ 4 การนำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อนำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ คือ ด้านระบบการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ด้านการเรียนรู้บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง และด้านส่งเสริมทักษะ/ความสามารถในการแก้ปัญหา รวม จำนวน 5 ท่าน

4.3 เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4 คือ แบบประเมินความเหมาะสมของระบบฯ และคำถามสำหรับการสนทนากลุ่ม

4.4 ขั้นตอนการนำเสนอระบบฯ

4.4.1 ผู้วิจัยปรับปรุง แก้ไข และสรุประบบฯ หลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เรียบร้อยแล้ว

4.4.2 นำระบบฯ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณา ประเมิน ความถูกต้องเหมาะสม รวมถึงการสนทนากลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4.4.3 ผู้วิจัยทำการปรับปรุง แก้ไข ระบบฯ ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำและส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อรับรองระบบฯ

4.4.4 ผู้วิจัยนำระบบที่ผ่านการรับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว นำเสนอเผยแพร่ให้ผู้อื่นรับทราบ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในโอกาสต่อไป