

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ วิธีการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

2. เพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

3. เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐโดยศึกษาจาก

- 3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้เป็นทีม ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่ง
บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

- 3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหระหว่างสามช่วงเวลา คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

- 3.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

4. เพื่อนำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้แบบทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครูศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ผู้จ้ยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ตอนที่ 2 ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิงบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ตอนที่ 3 ผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ตอนที่ 4 นำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ตอนที่ 1 สภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

จากการเก็บข้อมูลเชิงสำรวจกับกลุ่มตัวอย่าง คือ คณาจารย์สังกัดคณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 400 คน ด้วยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รายชื่อสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่ทำการเก็บข้อมูล มีรายละเอียดตามตาราง 6

ตาราง 6 รายชื่อสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่จัดเก็บข้อมูล

สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
มหาวิทยาลัยราชภัฏ 34 สถาบัน	196	49.00
เกษตรศาสตร์	53	13.25
บูรพา	26	6.50
รามคำแหง	21	5.25
ศรีนครินทรวิโรฒ	16	4.00
ศิลปากร	14	3.50
พระจอมเกล้าธนบุรี	13	3.25
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	11	2.75
เชียงใหม่	11	2.75
สงขลานครินทร์	10	2.50
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	7	1.75
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	6	1.50
สุโขทัยธรรมมาธิราช	6	1.50
ทักษิณ	4	1.00
นเรศวร	2	.50
มหาสารคาม	2	.50
พะเยา	2	.50
รวม	400	100.00

จากตาราง จะเห็นว่าผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นอาจารย์จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ที่มีคณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ จากทั่วประเทศไทย โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ (จำนวน 34 สถาบัน) มากที่สุด ร้อยละ 49.00 รองลงมา คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร้อยละ 13.25 และ มหาวิทยาลัยบูรพา ร้อยละ 6.50 ตามลำดับ

ตาราง 7 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	241	60.25
ชาย	159	39.75
อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	40	10.05
30 – 35 ปี	112	28.14
36 – 40 ปี	86	21.61
41 – 45 ปี	75	18.84
46 – 50 ปี	35	8.79
51 – 55 ปี	16	4.02
56 – 60 ปี	27	6.78
มากกว่า 60 ปี	7	1.76
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	8	2.01
ปริญญาโท	244	61.31
ปริญญาเอก	144	36.18
อื่นๆ	2	.50
ตำแหน่งวิชาการ		
อาจารย์	332	83.63
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	51	12.85
รองศาสตราจารย์	14	3.53
ประสบการณ์ในการสอนสถาบันอุดมศึกษา		
ต่ำกว่า 1 ปี	18	4.52
1-3 ปี	88	22.11
4-6 ปี	138	34.67
7-9 ปี	41	10.30
10 ปี ขึ้นไป	113	28.39
รวม	400	100.00

จากตาราง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.25 มีอายุระหว่าง 30 – 35 ปี มากที่สุด ร้อยละ 28.14 รองลงมา มีอายุระหว่าง 36 – 40 ปี ร้อยละ 21.61 และ 41–45 ปี ร้อยละ 18.84 ตามลำดับ ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ร้อยละ 61.31 รองลงมา เป็นระดับปริญญาเอก ร้อยละ 36.18 มีตำแหน่งวิชาการเป็นอาจารย์ มากที่สุด ร้อยละ 83.63 มีประสบการณ์ในการสอนสถาบันอุดมศึกษา 4-6 ปี มากที่สุด ร้อยละ 34.67 รองลงมา คือ 10 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 28.39 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการสอนต่ำกว่า 1 ปีมีเพียง ร้อยละ 4.52 เท่านั้น

ตาราง 8 สภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง

สภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
ประสบการณ์การสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ อีเลิร์นนิ่ง		
ไม่มีประสบการณ์	84	21.21
น้อยกว่า 1 ปี	65	16.41
1-3 ปี	107	27.02
4-6 ปี	70	17.68
7-9 ปี	42	10.61
10 ปี ขึ้นไป	28	7.07
ระบบอีเลิร์นนิ่งแบบที่ใช้ในการเรียนการสอน มากที่สุด		
ใช้ผสมผสานระหว่างการสอนในห้องเรียนเป็นบางครั้ง	259	66.58
ใช้สอนเป็นหลักตลอดภาคการศึกษา	33	8.48
ไม่ใช่เลย	97	24.94
สถาบันหรือคณะมีการนำระบบอีเลิร์นนิ่งมาใช้ ในการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร		
มหาวิทยาลัยมีการซื้อหรือพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง กลางเพื่อให้แต่ละคณะนำไปใช้	165	33.88
ยังไม่มีระบบ อีเลิร์นนิ่งกลางของมหาวิทยาลัย คณะซื้อหรือทำการพัฒนาระบบขึ้นมาใช้เอง	37	7.60
อาจารย์บางท่านพัฒนาระบบ อีเลิร์นนิ่ง มาใช้ในการเรียนการสอนของตนเอง	201	41.27
ยังไม่มีมีการนำระบบ อีเลิร์นนิ่งมาใช้ในคณะ	84	17.25

จากตาราง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่ง ระหว่าง 1-3 ปี มากที่สุด ร้อยละ 27.02 รองลงมา คือ ไม่มีประสบการณ์ ร้อยละ 21.21 และ 4-6 ปี ร้อยละ 17.68 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 66.58 เห็นว่า ระบบอีเลิร์นนิ่งแบบที่ใช้ในการเรียนการสอนมากที่สุด คือ ใช้ผสมผสานระหว่างการสอนในห้องเรียนเป็นบางครั้ง ส่วนรูปแบบของระบบอีเลิร์นนิ่งที่สถาบันหรือคณะมีการนำมาใช้งาน พบว่า เป็นแบบ อาจารย์บางท่านพัฒนาระบบ อีเลิร์นนิ่งมาใช้ในการเรียนการสอนของตนเอง มากที่สุด ร้อยละ 41.27 รองลงมา คือ มหาวิทยาลัยมีการซื้อหรือพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่งกลางเพื่อให้แต่ละคณะ

นำไปใช้ ร้อยละ 33.88 มีกลุ่มตัวอย่างเพียงร้อยละ 7.60 เท่านั้นที่ตอบว่า ยังไม่มีระบบ อีเลิร์นนิ่งกลางของมหาวิทยาลัย โดยที่คณะซื้อหรือทำการพัฒนาระบบขึ้นมาใช้เอง ร้อยละ 7.60

ตาราง 9 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออนไลน์และเทคโนโลยีเสมือนจริง

สภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่ง	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง		
ไม่มีประสบการณ์	146	36.68
น้อยกว่า 1 ปี	70	17.59
1-3 ปี	83	20.85
4-6 ปี	58	14.57
7-9 ปี	20	5.03
10 ปี ขึ้นไป	21	5.28
เทคโนโลยีเสมือนที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนการสอน		
โลกเสมือนจริง เช่น Second life/Opensimulator	101	16.72
เทคโนโลยีความจริงเสมือน AR (Augmented Reality)	100	16.56
ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS) เช่น Moodle	190	31.46
ระบบบริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน (CMS) เช่น Joomla	109	18.05
ไม่ได้ใช้	104	17.22
สื่อการสอนออนไลน์ที่ท่านใช้ในการจัดการเรียนการสอน		
โปรแกรมนำเสนอ เช่น MS Power Point	340	30.09
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	146	12.92
มัลติมีเดีย	198	17.52
Learning Object	123	10.88
เว็บไซต์	305	26.99
ไม่ใช่เลย	18	1.59
ปัญหาที่เป็นอุปสรรคด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้เสมือน		
ผู้สอนขาดความรู้และทักษะในการผลิตและใช้สื่อ	248	22.46
ขาดแคลนบุคลากรที่สามารถสนับสนุนการผลิตสื่อให้กับ	246	22.28
เครื่องมือทางเทคโนโลยีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	220	19.93
ขาดแคลนเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย	220	19.93
ระบบอินเทอร์เน็ตไม่มีประสิทธิภาพ	170	15.40

จากตาราง พบว่า

(1) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง มีมากที่สุด ร้อย

ละ 36.68 รองลงมา มีประสบการณ์ 1-3 ปี ร้อยละ 20.85 และ น้อยกว่า 1 ปี ร้อยละ 17.59 ตามลำดับ

(2) เทคโนโลยีเสมือนที่กลุ่มตัวอย่างนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS) เช่น Moodle มากที่สุด ร้อยละ 31.46 รองลงมา คือ ระบบบริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน (CMS) เช่น Joomla ร้อยละ 18.05 ส่วนอาจารย์ที่ไม่ได้ใช้ มีจำนวนถึง ร้อยละ 17.22

(3) สื่อการสอนออนไลน์ที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดการเรียนการสอน มากที่สุด คือ โปรแกรมนำเสนอ เช่น MS Power Point ร้อยละ 30.09 รองลงมา คือ เว็บไซต์ ร้อยละ 26.99 มัลติมีเดีย ร้อยละ 17.52 และ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ร้อยละ 12.92 มีอาจารย์ที่ไม่ใช้เลย เพียง ร้อยละ 1.59

(4) ปัญหาที่เป็นอุปสรรคด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้เสมือนจริงของกลุ่มตัวอย่าง มากที่สุด คือ ผู้สอนขาดความรู้และทักษะในการผลิตและใช้สื่อ ร้อยละ 22.46 รองลงมา คือ ขาดแคลนบุคลากรที่สามารถสนับสนุนการผลิตสื่อให้กับผู้สอน ร้อยละ 22.28

ตาราง 10 การนำศาสตร์การสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

การนำศาสตร์การสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
ท่านเคยจัดการเรียนการสอนในรายวิชาด้วยศาสตร์การสอนใด		
การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก	225	21.33
การเรียนรู้เป็นทีม	231	21.90
การเรียนรู้ร่วมกัน	250	23.70
การเรียนรู้แบบโครงงาน	244	23.13
การเรียนรู้แบบสืบสอบ	105	9.95
ผู้เรียนของท่านควรพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้แต่ละด้านในระดับใด		
ระดับมาก		
ความสามารถในการแก้ปัญหา	277	72.32
ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	239	63.06
ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์	279	72.28
ความสามารถในการคิดวิจารณ์	228	60.64
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	249	66.40
ระดับปานกลาง		
ความสามารถในการแก้ปัญหา	102	26.63
ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	128	33.77
ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์	93	24.09
ความสามารถในการคิดวิจารณ์	115	30.59
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	88	23.47
ระดับน้อย		
ความสามารถในการแก้ปัญหา	4	1.04
ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	12	3.17
ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์	14	3.63

ตาราง 10 (ต่อ)

การนำศาสตร์การสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ	33	8.78
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	38	10.13

จากตาราง พบว่า

1) กลุ่มตัวอย่าง มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาด้วยศาสตร์การสอนต่างๆ ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้เป็นทีม การเรียนรู้แบบโครงงานและการเรียนรู้ร่วมกัน ร้อยละ 21.33, 21.90, 23.13 และ 23.70 ตามลำดับ

2) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้แต่ ละด้านในระดับปานกลาง ถึง ระดับมาก กล่าวคือ

2.1) ในระดับมาก กลุ่มตัวอย่าง เห็นว่าผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ในด้าน ต่างๆ สามลำดับแรก คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ร้อยละ 72.32 ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ร้อยละ 72.28 และ ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 63.06

2.2) ในระดับปานกลาง กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ในด้านต่าง ๆ สามลำดับแรก คือ ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 33.77 ความสามารถในการคิด วิจารณ์ญาณ ร้อยละ 30.59 และความสามารถในการแก้ปัญหา ร้อยละ 26.63

ตาราง 11 กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
เคยจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหา	321	83.59
เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็น	361	92.80
การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา		
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	319	26.61
การเรียนรู้เป็นทีม	250	20.85
การเรียนรู้ร่วมกัน	228	19.02
การเรียนรู้แบบโครงงาน	195	16.26
การเรียนรู้แบบสืบสอบ	207	17.26

จากตาราง พบว่า

(1) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เคยจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ร้อยละ 83.59 และเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็น ร้อยละ 92.80

(2) การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามลำดับแรก คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นหลัก ร้อยละ 26.61 การเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 20.85 และ การเรียนรู้ร่วมกัน ร้อยละ 19.02 ตามลำดับ

ตาราง 12 กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

กระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
เคยจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	324	84.38
เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีมเป็นสิ่งจำเป็น	357	94.69
การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม		
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	281	22.94
การเรียนรู้เป็นทีม	300	24.49
การเรียนรู้ร่วมกัน	253	20.65
การเรียนรู้แบบโครงงาน	235	19.18
การเรียนรู้แบบสืบสอบ	156	12.73

จากตาราง พบว่า

(1) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เคยจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 84.38 และเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเป็นสิ่งจำเป็น ร้อยละ 94.69

(2) การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม สามลำดับแรก คือ การเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 24.49 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ร้อยละ 22.94 และการเรียนรู้ร่วมกัน ร้อยละ 20.65 ตามลำดับ

ตาราง 13 กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้เป็นทีม

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถ	มาก		ปานกลาง		น้อย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม	284	74.54	89	23.36	8	2.10
การกำหนดหัวข้อที่สนใจ	285	73.83	90	23.32	11	2.85
การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ	294	75.77	89	22.94	5	1.29
การรวบรวมข้อมูล	273	72.22	98	25.93	7	1.85
การสรุปแนวคิด	272	71.02	111	28.98	0	0.00
การนำเสนอแนวคิด	262	68.05	119	30.91	4	1.04
การดำเนินการสร้างผลงาน	268	69.79	116	30.21	0	0.00
การประเมินผลงาน	243	63.78	131	34.38	7	1.84
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง	286	75.26	91	23.95	3	.79

จากตาราง พบว่า

1) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 63.78 – 75.77 เห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนขั้นตอนต่างๆ ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับมาก เรียงตามลำดับ คือ การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ ร้อยละ 75.77 การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม ร้อยละ 74.54 และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ร้อยละ 75.26

2) กลุ่มตัวอย่างบางส่วน ร้อยละ 22.94 – 34.38 เห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนขั้นตอนต่างๆ ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับปานกลาง เรียงตามลำดับ คือ การประเมินผลงาน ร้อยละ 34.38 การนำเสนอแนวคิด ร้อยละ 30.91 และ การดำเนินการสร้างผลงาน ร้อยละ 30.21 ตามลำดับ

3) มีกลุ่มตัวอย่างส่วนน้อย คือ ไม่เกิน ร้อยละ 2.85 ที่เห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนขั้นตอนต่างๆ ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับน้อย

ตาราง 14 เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถ	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
โปรแกรมนำเสนอ เช่น Powerpoint	246	13.74
เว็บไซต์	228	12.74
โลกเสมือนจริง เช่น Second life/Openimulator	212	11.84
เทคโนโลยีความจริงเสมือน AR (Augmented Reality)	194	10.84
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	204	11.40
ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS)	198	11.06
มัลติมีเดีย	186	10.39
Social Media	180	10.06
Learning Object	142	7.93

จากตาราง พบว่า เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา มากที่สุดสามลำดับแรก คือ โปรแกรมนำเสนอ เช่น Powerpoint ร้อยละ 13.74 เว็บไซต์ ร้อยละ 12.74 และโลกเสมือนจริง เช่น Second life/Openimulator ร้อยละ 11.84 ตามลำดับ ส่วนเทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา น้อยที่สุด คือ Learning Object เพียง ร้อยละ 7.93

ตาราง 15 เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถ	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	ร้อยละ
เว็บไซต์	244	14.25
มัลติมีเดีย	206	12.03
ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS)	206	12.03
โปรแกรมนำเสนอ เช่น Power point	202	11.80
Social Media	188	10.98
โลกเสมือนจริง เช่น Second life/Open Simulator	183	10.69
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	170	9.93
เทคโนโลยีความจริงเสมือน AR (Augmented Reality)	157	9.17
Learning Object	156	9.11

จากตาราง พบว่า เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม สามลำดับแรก คือ เว็บไซต์ ร้อยละ 14.25 รองลงมา คือ มัลติมีเดียและระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS) ร้อยละ 12.03 เท่ากัน ส่วนเทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม น้อยที่สุด คือ Learning Object เพียง ร้อยละ 9.11

ตอนที่ 2 ระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

2.1 แนวคิดในการออกแบบระบบฯ

จากการศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า ระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เป็นระบบที่สนับสนุนการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน มีสื่ออุปกรณ์ที่ทันสมัยสอดคล้องกับการเรียนในปัจจุบัน สนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียน เน้นการเรียนรู้เชิงรุก มีผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ส่งเสริมผู้เรียนในการทำงานให้ได้มาตรฐานสูงโดยคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียนโดยมีสื่อดิจิทัลและระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพมาช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย ซึ่ง องค์ประกอบของระบบฯ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 องค์ประกอบ คือ (1) เครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันบนออนไลน์ (2) ระบบการเรียนอีเลิร์นนิ่ง (3) การแก้ปัญหา (4) กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ (5) การประเมินผล ส่วนขั้นตอนการเรียนด้วยระบบฯ แบ่งออกเป็น 9 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม (2) การกำหนดหัวข้อที่สนใจ (3) การวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อที่สนใจ (4) การรวบรวมข้อมูล (5) การสรุปแนวคิด (6) การนำเสนอแนวคิด (7) การดำเนินการสร้างผลงาน (8) การประเมินผลงาน และ (9) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของระบบฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 ท่าน แบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง จำนวน 3 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม จำนวน 2 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยเทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้อง

(Item-Objective Congruence: IOC) โดยคัดเลือกเฉพาะประเด็นที่มีค่า IOC ไม่น้อยกว่า .50 มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างระบบฯ ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปได้ตามตาราง 16

ตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของระบบฯ

องค์ประกอบและขั้นตอนของระบบฯ	ค่า IOC	สรุปผล
1 เครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันบนออนไลน์	1.00	ผ่าน
2. ระบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	1.00	ผ่าน
3. การแก้ปัญหา	1.00	ผ่าน
4. กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	1.00	ผ่าน
5.การประเมินผล	0.80	ผ่าน
1.การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม	1.00	ผ่าน
2. การกำหนดหัวข้อที่สนใจ	1.00	ผ่าน
3.การวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อที่สนใจ	1.00	ผ่าน
4.การรวบรวมข้อมูล	1.00	ผ่าน
5.การสรุปแนวคิด	1.00	ผ่าน
6.การนำเสนอแนวคิด	0.80	ผ่าน
7.การดำเนินการสร้างผลงาน	1.00	ผ่าน
8.การประเมินผลงาน	1.00	ผ่าน
9.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง	1.00	ผ่าน

2.2 การสร้างระบบฯ

จากผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยวิธีการเก็บข้อมูลเชิงสำรวจกับกลุ่มตัวอย่าง คือ คณาจารย์สังกัด คณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 400 คน ด้วยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามรายละเอียดที่ได้นำเสนอในตอนต้นที่ 1 นั้น พบว่า มีผลการศึกษาที่น่าสนใจ ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ แต่ละด้านในระดับมาก สามลำดับแรก ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ร้อยละ 72.32 ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ร้อยละ 72.28 และ ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 63.06

2) การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สามลำดับแรก คือ การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก ร้อยละ 26.61 การเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 20.85 และ การเรียนรู้ร่วมกัน ร้อยละ 19.02 ตามลำดับ และเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็น ร้อยละ 92.80

3) การเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม สามลำดับแรก คือ การเรียนรู้เป็นทีม ร้อยละ 24.49 การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก ร้อยละ 22.94 และการเรียนรู้ร่วมกัน ร้อยละ 20.65 ตามลำดับ และเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเป็นสิ่งจำเป็น ร้อยละ 94.69

4) กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์การสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบอีเลิร์นนิง ระหว่าง 1-3 ปี มากที่สุด ร้อยละ 27.02 ในขณะเดียวกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง มีมากที่สุด ร้อยละ 36.68

5) เทคโนโลยีเสมือนที่กลุ่มตัวอย่างนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด คือ ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS) เช่น Moodle ร้อยละ 31.46

6) สื่อการสอนออนไลน์ที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด คือ โปรแกรมนำเสนอ เช่น MS Powerpoint ร้อยละ 30.09 รองลงมา คือ เว็บไซต์ ร้อยละ 26.99

7) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 63.78 – 75.77 เห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ (1) การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม (2) การกำหนดหัวข้อที่สนใจ (3) การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ (4) การรวบรวมข้อมูล (5) การสรุปแนวคิด (6) การนำเสนอแนวคิด (7) การดำเนินการสร้างผลงาน (8) การประเมินผลงาน และ (9) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้เป็นทีม ในระดับมาก เรียงตามลำดับ คือ การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ ร้อยละ 75.77 การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม ร้อยละ 74.54 และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ร้อยละ 75.26

8) เทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา มากที่สุดสามลำดับแรก คือ โปรแกรมนำเสนอ เช่น Powerpoint ร้อยละ 13.74 เว็บไซต์ ร้อยละ 12.74 และโลกเสมือนจริง เช่น Second life/Openimulator ร้อยละ 11.84 ตามลำดับ ส่วนเทคโนโลยีและสื่อการสอนที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ เป็นทีมมากที่สุด สามลำดับแรก คือ เว็บไซต์ ร้อยละ 14.25 รองลงมา คือ มัลติมีเดีย และระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (LMS) ร้อยละ 12.03

ดังนั้นในการสร้างระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิงบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบที่ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี และสื่อการสอน กล่าวคือ ระบบ LMS ด้วยโปรแกรม Moodle การใช้เครื่องมือออนไลน์เว็บ 2.0 บนระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย Powerpoint วิดีทัศน์ และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งรายละเอียดขององค์ประกอบและขั้นตอนของระบบฯ มีดังนี้

2.3 องค์ประกอบของระบบการเรียนด้วยอีเลิร์นนิงบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

1) เครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันบนออนไลน์ (Online collaborative tools)

เครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันบนออนไลน์ เป็น เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างทักษะการเรียนรู้ร่วมกันได้ซึ่งเครื่องมือประเภทนี้มีการรองรับด้วยระบบ Cloud Service โดยผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสทางการเรียนรู้มากขึ้น เมื่อผู้เรียนมีโอกาสทางการเรียนรู้มากขึ้นย่อมหมายความว่าผู้เรียนสามารถแตกยอดของความรู้ออกไปได้มากขึ้น จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือการเรียนรู้ออนไลน์ประเภท Online collaboration tools ได้แก่ PREZI Poplet Cacao bubbl.us Mural.ly GroupZap ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ มาใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผู้รู้ และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะสามารถเผยแพร่สู่สาธารณะโดยมีระบบเผยแพร่ที่น่าสนใจ เมื่อผู้เรียนเผยแพร่ความรู้ของตนเองสู่สาธารณะย่อมหมายถึงผู้เรียนย่อมมีโอกาสที่จะให้ผู้สนใจคนอื่น ๆ เข้ามาพูดคุยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากการทดลองใช้ในงานวิจัยพบว่าผู้เรียนมีโอกาสเผยแพร่ความรู้ของตนสู่สาธารณะและมีผู้เรียนกลุ่มอื่นให้ความสนใจได้ทุกกลุ่มโดยระบบ Cloud Technology สามารถรองรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นระบบ Software as a Service, SaaS ซึ่งสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันและข้อมูลได้ทุก

ที่ ทุกเวลา โดยผู้ใช้สามารถเรียกใช้ Software บน Cloud Technology ได้ทันที และยังสามารถเรียกใช้งานได้ตลอด ทุกที่ ทุกเวลา ที่สามารถเข้าถึง Internet ได้ โดยมีเครื่องมือในการทำงานร่วมกัน (Collaboration tools) ซึ่งช่วยสนับสนุนการทำงานแบบมุ่งเน้นการทำงานเป็นทีมแบบเชิงปฏิบัติการ (Action-oriented teams working) ซึ่งโปรแกรมนี้จะช่วยให้เกิดการสื่อสาร การร่วมมือ และกระบวนการในการแก้ปัญหา

2) ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning system)

ระบบโครงสร้างพื้นฐาน ระบบบริหารจัดการรายวิชา ระบบจัดการเนื้อหาวิชา ระบบสื่อสาร ระบบการทดสอบและประเมินผล ทั้งหมดนี้เป็นระบบย่อยที่ได้ดำเนินการในการวิจัย โดยสอดคล้องกับการจัดการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการเรียนให้ประสบความสำเร็จเพราะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทำกิจกรรมทั้งในการเรียนส่วนเนื้อหาและกิจกรรมกลุ่มร่วมกันบนระบบเพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกัน

3) การแก้ปัญหา (Problem solving)

จากการสังเกตการณ์แก้ปัญหาของงานวิจัยในครั้งนี้พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ อารมณ์ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาก็ไม่มีรูปแบบหรือขั้นตอนตายตัว ทำให้ในการจัดกิจกรรมผู้สอนจะต้องจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดและฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญ จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานี้ มีหลักการสำคัญ คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ จะเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการ นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม

4) กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge sharing approach)

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ภายในตัวบุคคล หรือระหว่างสมาชิกของทีมหรือระหว่างสมาชิกแต่ละทีม ซึ่งความรู้ที่ใช้ในแลกเปลี่ยนนี้อาจเป็นความรู้ที่เจาะจงหรือความรู้โดยทั่วไปก็ย่อมได้หรือที่อาจจะเป็นความรู้ที่ตอบวัตถุประสงค์หรือไม่ตอบวัตถุประสงค์ก็ได้ นอกจากนั้นยังอาจหมายถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างคนสองคนที่อีกคนหนึ่งเป็นผู้ให้อีกคนหนึ่งเป็นผู้รับและนำมาประมวลให้เข้ากับประสบการณ์ของตน

5) การประเมินผล (Evaluation)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการประเมินผลแบบ Authentic assessment โดยกิจกรรมการประเมินผลที่ให้ผู้เรียนดำเนินการได้แก่ ผู้เรียนจัดทำคลิปวิดีโอ ภาพถ่าย รายงานผลงานโดยการนำเสนอจะต้องนำเสนอเป็นความคิด (ideas) และแนวคิด (concepts) ออกมาเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการประเมินแบบ Rubrics score ซึ่งสามารถแบ่งการประเมินผลการเรียนรู้ได้เป็น 2 ประเภทได้แก่ การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for learning) ซึ่งเป็นการประเมินผลที่ประเมินระหว่างการเรียนรู้ (Formative) เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนโดยผู้สอนสามารถแก้ปัญหาและช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างเรียนโดยเป็นการประเมินในส่วนของทักษะที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นโดยมีแบบสังเกตแบบตรวจสอบรายการ 5 ระดับ ส่วนการประเมินการเรียนรู้ (Assessment of learning) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ในภาพรวม (Summative) เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนนั้นมีความรู้ความเข้าใจและเจตคติอย่างไรในการเรียนทั้งหมด และมีการทดสอบการเรียนรู้เป็นทีมและความสามารถในการแก้ปัญหา

2.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ของระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตในสถาบัน อุดมศึกษาของรัฐ

ขั้นตอนการเรียนรู้ของระบบฯ ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม (Preparation for group process) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนแนะนำตนเองและลักษณะการทำงานของตนเอง รวมทั้งการบอกถึงกฎกติกาการทำงานในการทำงานกลุ่มที่ตนเองต้องการและการพิจารณาหาข้อสรุปถึงการทำงานภายในกลุ่มของตนเองเพื่อให้ทุกคนรับทราบและมีแนวทางการทำงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2) การกำหนดหัวข้อที่สนใจ (Identification topic) ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อกำหนดหัวข้อของโครงการที่จะไปดำเนินการ โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมบนเว็บที่สามารถใช้ในการสร้างผังความคิด (Mind Mapping) ออนไลน์ และผู้เรียนแลกเปลี่ยนและทำงานร่วมกันโดยนำผลที่ได้ปรึกษากันตามผังความคิด และEmbed code การสร้างผังความคิดนั้นเผยแพร่ผ่านบล็อกหรือเว็บไซต์

3) การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ (Analysis issues) ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อกำหนดหัวข้อของโครงการที่จะไปดำเนินการ โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมบนเว็บที่สามารถใช้ในการสร้างผังความคิด (Mind Mapping) ออนไลน์ จากนั้นผู้เรียนแลกเปลี่ยนและทำงานร่วมกันโดยนำผลที่ได้ปรึกษากันตามผังความคิด Embed code ให้เผยแพร่ผ่านบล็อกหรือเว็บไซต์

4) การรวบรวมข้อมูล (Gathering data) หมายถึง ผู้เรียนค้นคว้าแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้รับคัดเลือกและนำมา post เพื่อให้เพื่อน ๆ ร่วมแสดงความคิดเห็น โดยเป็น แหล่งข้อมูลแบบ Text based/Graphic based/Clip video based resource อย่างน้อย 1 แหล่งข้อมูล

5) การสรุปแนวคิด (Assumption idea) ได้แก่ ผู้เรียนสรุปหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงโดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบและการระดมสมองเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโน้ตค้น โดยโน้ตค้นที่ได้จะเป็นตัวต่อยอดที่จะทำให้ผู้เรียนเห็นปัญหาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อการคิดแก้ปัญหา

6) การนำเสนอแนวคิด (Presentation ideas) ได้แก่ ผู้เรียนนำเสนอหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงพร้อมหลักการและเหตุผล โดยในที่นี้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการออกแบบ และ 2. ส่วนการพัฒนา โดยผู้เรียนได้มีการออกแบบชิ้นงานซึ่งเป็นการออกแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการเรียนรู้ การรับรู้ และการรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่วนการพัฒนาคือ การที่ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ออกแบบซึ่งเป็นกิจกรรมบูรณาการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ในการนำเสนอผู้เรียนได้แจ้งวัตถุประสงค์การนำเสนอ แนวคิดการทำงาน การปรับปรุงการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค การทำงานเรียนรู้ร่วมกัน และการแก้ปัญหา

7) การดำเนินการสร้างผลงาน (Creation workings) ได้แก่ ผู้เรียนแจ้งรายละเอียดของผลงานว่าได้นำดำเนินการอย่างไร บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่และได้เรียนรู้อะไรบ้าง ได้แก่ ผู้เรียนจัดทำคลิปวิดีโอ ภาพถ่าย รายงานผลงานโดยการนำเสนอจะต้องนำเสนอเป็นความคิด (ideas) และแนวคิด (concepts) ออกมาเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม

8) การประเมินผลงาน (Evaluation workings) การประเมินผลเป็นการประเมินทักษะการแก้ปัญหาที่ได้ตั้งแต่เริ่มต้น ตอนกลางและตอนปลายซึ่งผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้นส่วนการเรียนรู้เป็นทีมเป็นการประเมินต้นท่อมและปลายท่อม ซึ่งพบว่าทักษะทั้งสองดังกล่าวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในการประเมินครั้งนี้จึงเป็นการประเมินที่ครอบคลุมทั้งแบบการประเมินแบบFormative evaluation และ Summative evaluation

9) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง(Knowledge sharing from empirical experience) แบ่งเป็น ผู้เรียนเล่าประสบการณ์จากสิ่งที่ตนเองได้รับจากการสร้างผลงานในครั้งนี้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมกลุ่มและผู้เรียนการนำเสนอข้อคิดที่ได้และแนวทางในการปรับปรุงผลงาน

2.5 ส่วนกระบวนการของระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ รายละเอียดของกระบวนการของระบบฯสามารถแสดงได้ตามภาพที่ 4

ภาพที่ 4 กระบวนการของระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

1. การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม (Preparation for group process)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
Sticky note/Popplet	Moodle/ Streaming video/ e-book	1. ผู้เรียนแนะนำตนเองและลักษณะการทำงานของตนเอง รวมทั้งการบอกถึงกฎกติกา มารยาทในการทำงานกลุ่มที่ตนเองต้องการ 2. การพิจารณาหาข้อสรุปถึงการทำงานภายในกลุ่มของตนเองเพื่อให้ทุกคนรับทราบและมีแนวทางการทำงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

2. การกำหนดหัวข้อที่สนใจ (Identification topic)

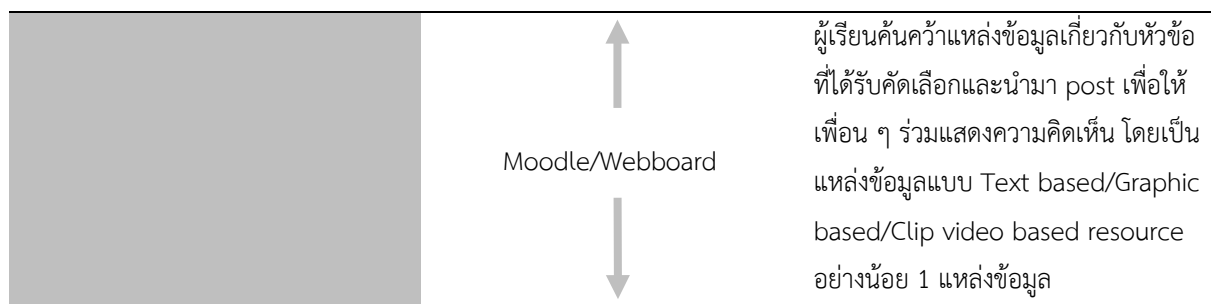
Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
bubbl.us/Mural.ly	Moodle/ Streaming video	1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อกำหนดหัวข้อของโครงการที่จะไปดำเนินการ โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมบนเว็บที่สามารถใช้ในการสร้างผังความคิด (Mind Mapping) ออนไลน์ 2. ผู้เรียนแลกเปลี่ยนและทำงานร่วมกันโดยนำผลที่ได้ปรึกษากันตามผังความคิด Embed code ให้เผยแพร่ผ่านบล็อกหรือเว็บไซต์

3. การวิเคราะห์ประเด็น/หัวข้อที่สนใจ (Analysis issues)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
Popplet	Moodle/Webboard	จากการกำหนดหัวข้อโครงการที่ผ่านมาในประเด็นที่ผู้เรียนเสนอ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ในแต่ละหัวข้อถึงความเป็นไปได้เพื่อเตรียมการคัดเลือกหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริง โดยให้ผู้เรียนคัดเลือกประเด็นที่สามารถทำได้จริงโดยการสร้างเป็นเงื่อนไข (Criteria)

4. การรวบรวมข้อมูล (Gathering data)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	



5.การสรุปแนวคิด (Assumption idea)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
GroupZap	Moodle/Webboard	ผู้เรียนสรุปหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริง โดยใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบและการระดมสมอง

6.การนำเสนอแนวคิด (Presentation ideas)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
Cacoo	Moodle/Webboard	ผู้เรียนนำเสนอหัวข้อที่จะไปดำเนินการจริงพร้อมหลักการและเหตุผล

7.การดำเนินการสร้างผลงาน (Creation workings)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
	Moodle/ Assignment	ผู้เรียนแจ้งรายละเอียดของผลงาน พร้อมทั้งการประเมินผลในภาพรวมทั้งหมด

8.การประเมินผลงาน (Evaluation workings)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
PREZI/Poplet/Cacoo/ bubbl.us/Mural.ly/ GroupZap	Moodle/Webboard	ผู้เรียนจัดทำคลิปวิดีโอ ภาพถ่าย รายงานผลงานโดยการนำเสนอจะต้องนำเสนอเป็นความคิด (ideas) และแนวคิด (concepts) ออกมาเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรม

9.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Knowledge sharing from empirical experience)

Tools on cloud system		Activities
Online Collaborative tools	Online tools	
 Second life/3D virtual world 	 Moodle/ Webboard 	1.ผู้เรียนเล่าประสบการณ์จากสิ่ง ตนเองได้จากการสร้างผลงานในครั้งนี้ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ร่วมกลุ่ม 2.ผู้เรียนการนำเสนอข้อคิดที่ได้และ แนวทางในการปรับปรุงผลงาน

2.6 ส่วนผลลัพธ์ คือ ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ส่วนสะท้อนกลับ 4.การประเมินผลทั้ง Formative evaluation และ Summative evaluation



ภาพที่ 5 VLE's for Team Learning & Problem solving abilities

จากการประเมินผลพบว่า ผู้เรียนไม่สามารถเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมได้ ผู้สอนต้องตรวจสอบว่าขั้นตอนใดที่ผู้สอนไม่ได้ดำเนินการหรือดำเนินการไม่เป็นไปตามระบบ จะต้องเข้าไปปรับปรุง

เพิ่มเติมในส่วนนั้นให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมให้ถูกต้องตามระบบดังกล่าวนี้ได้ตั้งไว้

2.7 เงื่อนไขการนำระบบฯ ไปใช้

การนำระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ไปใช้นั้นมีความจำเป็นต้องดำเนินงานตามเงื่อนไขในการนำระบบฯ ไปใช้และการรับรองระบบฯ มีรายละเอียด ดังนี้

2.7.1 เงื่อนไขการนำระบบฯ ไปใช้

1) การจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐจะต้องประกอบไปด้วย องค์ประกอบของรูปแบบ ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ จึงจะทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุดการนำระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและบริบทที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว โดยในส่วนของขอบเขตเนื้อหา ควรเป็นเนื้อหาที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักใช้ทักษะการคิด และการสร้างผลงานที่เป็นชิ้นงานหรือการสร้างแนวคิด ไอเดียใหม่ ๆ และมีส่วนของการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติเพื่อสร้างผลงานดังกล่าว

2) การเรียนการสอนลักษณะนี้เป็นเรียนการสอนที่มีทั้งการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และการเรียนการสอนด้วย 3D Virtual world ดังนั้นผู้เรียนและผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะการใช้งานและหลักการ วิธีการที่ถูกต้อง โดยผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีความรู้และทักษะในการใช้งานได้เป็นอย่างดี

2.7.2 วิธีการนำรูปแบบฯ ไปใช้

1) ผู้สอนจะต้องเตรียมผู้เรียนและสภาพแวดล้อมให้มีองค์ประกอบการเรียนการสอนด้วยระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

2) ผู้สอนจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนการสอนด้วยระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐตามลำดับ

3) ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในการดำเนินการเรียนการสอนด้วยระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

2.7.3 การประเมินระบบฯ

การประเมินผลการเรียนของผู้เรียนเมื่อใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยผู้เรียนจะถูกประเมินด้วย (1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for learning) เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative) ได้แก่ แบบบันทึกการเรียน (2) การประเมินการเรียนรู้ (Assessment of learning) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ในภาพรวม (Summative) ได้แก่ แบบวัดการเรียนรู้เป็นทีมและการประเมินตามสภาพจริงของความสามารถในการแก้ปัญหา

ตอนที่ 3 ผลการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สามารถสรุปได้ ดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้เป็นทีม ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐด้วยการวิเคราะห์ค่าสถิติ Dependent t-test (Paired sample t-test) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงตามตาราง 17

ตาราง 17 เปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
ก่อนเรียน	18	78.00	10.578	16.978**	.000
หลังเรียน	18	128.78	9.747		

หมายเหตุ

** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .001

จากตาราง พบว่า นิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง มีคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้เป็นทีมหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 โดยผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 78.00 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.578) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 128.77 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.747)

3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างสามช่วงเวลา คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ด้วยการวิเคราะห์สถิติ Repeated Measures ANOVA ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงตามตาราง 18-19

ตาราง 18 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่าง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P-value
ระหว่างกลุ่ม	25544.926	2	12772.463	931.082**	.000
ภายในกลุ่ม	466.407	34	13.718		
รวม	26011.333	36			

หมายเหตุ

** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .001

จากตาราง พบว่า นิสิตนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่ง บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และ หลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตาราง19 เปรียบเทียบรายคู่คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างสามช่วงเวลา คือ ก่อนเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ช่วงเวลา		ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
	$\bar{X}$	21.39	42.72	74.33
ก่อนเรียน	21.39	-	-21.33 [*]	-52.94 [*]
ระหว่างเรียน	42.72		-	-31.61 [*]
หลังเรียน	74.33			-

หมายเหตุ

* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตาราง พบว่า นิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่ง บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าคะแนนระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน เท่ากับ 21.39 คะแนน ระหว่างเรียน เท่ากับ 42.72 คะแนน และ หลังเรียน เท่ากับ 74.33 คะแนน ตามลำดับ

3.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบฯ

จากการเก็บข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบฯ สามารถ สรุปได้ตามตาราง 20

ตาราง 20 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม

ขั้นตอนของระบบการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่ง บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงฯ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม	4.05	0.64	มาก
2. การกำหนดหัวข้อที่สนใจ	4.61	0.61	มากที่สุด
3.การวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อที่สนใจ	4.16	0.86	มาก
4.การรวบรวมข้อมูล	4.39	0.61	มาก
5.การสรุปแนวคิด	4.67	0.49	มากที่สุด
6.การนำเสนอแนวคิด	4.50	0.62	มากที่สุด
7.การดำเนินการสร้างผลงาน	4.33	0.60	มาก
8.การประเมินผล	4.28	0.75	มาก
9.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง	4.44	0.62	มาก
รวม	4.38	0.66	มาก

จากตาราง พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มีความคิดเห็นต่อระบบฯในระดับมาก ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.38 คะแนน (S.D. = 0.66) ส่วนในภาพย่อย พบว่า ขั้นตอนที่มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด มี จำนวน 3 ข้อ เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ได้ดังนี้ การสรุปแนวคิด 4.67 คะแนน (S.D. = 0.49) การกำหนดหัวข้อที่สนใจ 4.61 คะแนน ((S.D. = 0.61) และการนำเสนอแนวคิด 4.50 คะแนน ((S.D. = 0.62) ส่วนขั้นตอนที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวในการทำงานกลุ่ม 4.05 คะแนน ((S.D. = 0.64)

ตอนที่ 4 นำเสนอระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

ผลการประเมินและรับรองระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนิสิต นักศึกษาครุศาสตรบัณฑิต ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

4.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินและรับรองรูปแบบ

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง/สังกัด
1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข	ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล	ประธานคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศและ ประธานคณะกรรมการนวัตกรรมและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาพัฒนาอาชีพศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณิกิจ	รองคณบดีฝ่าย กายภาพ พัสตุ และเทคโนโลยี การศึกษา/เครือข่าย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิสรา ชูชาติ	ประธานหลักสูตรมหาบัณฑิตการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

4.2 ผลการประเมินและรับรองระบบฯ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมแล้ว จึงได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้าน

ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 ท่าน แบ่งเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบอีเลิร์นนิง บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง จำนวน 3 ท่าน และ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียน การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีม จำนวน 2 ท่าน ได้ศึกษา พิจารณา เพื่อประเมินและรับรองระบบฯ ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบของระบบฯ และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยระบบฯ ว่าสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตนักศึกษาได้ ผลการพิจารณา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าระบบฯ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริงในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย 4.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน) นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ควรมีเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ใช้ได้สะดวกขึ้นไม่ควรมีแต่เฉพาะคลิปปวีดีโอเท่านั้น และควรมีเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ทำให้ผู้เรียนคิดร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยควรจะเสนอแนะไว้ในขั้นตอนอย่างชัดเจน ซึ่งต่อมาผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีที่ช่วยในการทำแผนที่ความคิดผ่านระบบออนไลน์ (Online mind map) คือ โปรแกรม Popplet ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถระดมสมองแบบประสานเวลา สามารถใส่ภาพ คลิปปวีดีโอ เพื่อให้สามารถเห็นแนวความคิดของผู้เรียนคนอื่นๆ ช่วยให้เห็นแนวคิดที่เป็นรูปธรรม มากขึ้น ช่วยในการวางแผน การทำโครงการของกลุ่ม และที่สำคัญยังช่วยฝึกผู้เรียนในการเรียนรู้เป็นทีมได้เนื่องจาก ผู้เรียนจะได้ทราบถึงสิ่งที่ผู้อื่นคิดหรือแบ่งปันประสบการณ์ให้กันและกัน และในส่วนของ การฝึกทักษะการแก้ปัญหา โปรแกรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันพิจารณาในแต่ละด้านของปัญหาหรือแนวทางการแก้ปัญหาที่แต่ละคนร่วมกัน คิดและนำข้อมูลที่ได้มานำไปสู่การตัดสินใจเพื่อสร้างข้อสรุปร่วมกันได้