

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ที่ส่งผลต่อการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 3.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาสะพานมิตรภาพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ซึ่งจัดการเรียนสอนแบบคละทั้งเพศ และความสามารถในการเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านคำป่าหลาย โรงเรียนสามขามิตรภาพที่ 3 โรงเรียนบ้านนาตะแบง 1 โรงเรียนบ้านหนองหอยป่าหวาย โรงเรียนบ้านคำฮี โรงเรียนชุมชนโพนทราย โรงเรียนบ้านนาค่าน้อย 2 โรงเรียนบ้านหนองแอก โรงเรียนบ้านดอนม่วย โรงเรียนบ้านแก้งโนนคำ โรงเรียนชุมชนบางทรายใหญ่ โรงเรียนบ้านนาเสือหลาย โรงเรียนบ้านแก่นเต่า โรงเรียนบ้านนาโสกน้อย โรงเรียนบ้านหนองหญ้าไซย์ โรงเรียนบ้านนาสองห้อง โรงเรียนบ้านนาถ่อน โรงเรียนบ้านม่วงหัก และโรงเรียนบ้านคำผักหนอกสงเปือย รวม 19 โรงเรียน 19 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 301 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือย จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 21 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มตัวอย่าง จัดแบ่งโดยใช้คะแนนจาก แบบวัดทักษะปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติของ ไพลินรัตน์ ทองสุ (2550, หน้า 57) สมณีภัก ภัททิยธนี (2553, หน้า 50 – 56) และบุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 54 – 55) แล้วนำคะแนนมาเรียงลำดับและใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 (ประยุกต์ใช้หลักการแบ่งกลุ่มโดยใช้หลักการของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่มที่ เรียกว่า เทคนิค 33 เปอร์เซนต์) ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 186) ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะปฏิบัติต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ซึ่งเชื่อมั่นว่ากลุ่ม ตัวอย่างนี้จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เนื่องจากมีความเป็นเอกพันธ์คล้ายคลึง และ เหมือนกันหลายด้าน ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรเดียวกัน คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ
2. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนภายใต้นโยบายเดียวกัน ของกลุ่ม เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาสะพานมิตรภาพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามุกดาหาร
3. กลุ่มบริหารงานวิชาการ ของกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา สะพานมิตรภาพ มีการจัดห้องเรียน โรงเรียนละ 1 ห้อง คณะทั้งเพศ และความสามารถ ในการเรียนในแต่ละห้องเรียนมีทั้งนักเรียนมีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ
4. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดการประเมิน ภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) เดียวกัน
5. ทุกโรงเรียนใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานและตัวชี้วัดการประกัน คุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาภายใต้เขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน
6. ทุกโรงเรียนมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ใน ระดับใกล้เคียงกัน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังทดลอง (One group Pre-test Post-test Design) ดังตาราง 10

ตาราง 10 แบบแผนการวิจัยในการทดสอบสมมติฐาน

(ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 34)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X แทน ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน

ร่วมกับวีดิทัศน์การเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก (Treatment)

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลักษณะของเครื่องมือ

เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเครื่องมือ เพื่อที่จะใช้ในการวิจัยไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวีดิทัศน์การเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก มี 4 ชุด 10 แผนการจัดเรียนรู้ รวมเวลา จำนวน 30 ชั่วโมง
2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 2.1 แบบวัดทักษะปฏิบัติ เกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ประกอบไปด้วยการวัดทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ในด้านต่างๆ จากการวิเคราะห์หลักสูตร 5 ด้าน จำนวน 35 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ เป็นแบบอัตนัย โดยใช้การกำหนดสถานการณ์ 2 สถานการณ์ และมีคำถามย่อยสถานการณ์ละ 3 คำถาม จำนวน 6 ข้อ บอกแนวคิดที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุด ตามเวลาที่กำหนด 30 คะแนน

2.3 แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ 20 คะแนน

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการทดลอง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด ขอบข่ายของเนื้อหาและเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 67 – 75)

2. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด ขอบข่ายของเนื้อหาและเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือย พุทธศักราช 2553

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด แล้วจัดทำคำอธิบายรายวิชา

4. กำหนดเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ (30 ชั่วโมง) แสดงเนื้อหาดังตาราง 11 ดังนี้

ตาราง 11 ตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาและคาบเวลา

เนื้อหา	เนื้อหาย่อย	เวลา	หมายเหตุ
1. การใช้คอมพิวเตอร์ ในการค้นหาข้อมูล	1. การค้นหาข้อมูลในเครื่อง คอมพิวเตอร์	3 ชั่วโมง	เวลาสอน 30 ชั่วโมง ไม่รวม ทดสอบก่อน และหลัง เรียน
	2. การค้นหาข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ต	3 ชั่วโมง	
2. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมตารางคำนวณ	1. หลักการทำงานเบื้องต้น ของโปรแกรมตารางการ ทำงาน	2 ชั่วโมง	
	2. การใช้โปรแกรมตาราง การทำงานสร้างตาราง	2 ชั่วโมง	
	3. การใช้โปรแกรมตาราง การทำงานสร้างตาราง คำนวณเบื้องต้น	2 ชั่วโมง	
	4. การใช้โปรแกรมตาราง การทำงานสร้างแผนภูมิ	2 ชั่วโมง	
3. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ โปรแกรมนำเสนอ	1. หลักการทำงานเบื้องต้น ของโปรแกรมนำเสนอ	4 ชั่วโมง	
	2. การใช้โปรแกรมนำเสนอ	4 ชั่วโมง	
4. การสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยใช้คอมพิวเตอร์	1. การใช้โปรแกรม ประมวลคำ	4 ชั่วโมง	
	2. การออกแบบชิ้นงาน อย่างสร้างสรรค์	4 ชั่วโมง	

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการเรียน
ให้เป็นไปตามหลักสูตรและขั้นตอนการเรียน การวัดผลประเมินผลในเนื้อหาแต่ละขั้นตอน

6. กำหนดโครงเรื่องเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสาน
ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 โปรแกรม ทั้งนี้

เพื่อให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และเวลาเรียนในหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคำฝักหนองสงเปือย ซึ่งใช้เวลาในการเรียนรู้ จำนวน 30 ชั่วโมง แต่ละแผนการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 6.1 ชื่อเรื่อง
- 6.2 สารการเรียนรู้
- 6.3 มาตรฐาน
- 6.4 ตัวชี้วัด
- 6.5 สารสำคัญ
- 6.6 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 6.7 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 6.8 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6.8 สื่อ/ แหล่งเรียนรู้
- 6.9 ภาระงาน
- 6.10 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 6.11 กิจกรรมการเรียนรู้

ครูเป็นผู้นำในการเรียนการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับใช้แหล่งความรู้จากห้องเรียนเสมือนเป็นสื่อ (ขั้นที่ 1 ถึง 2)

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม เสนอตัวอย่างผังกราฟิกที่

เหมาะสม

ขั้นที่ 2 ใ้ความสนใจ แสดงวิธีสร้างผังกราฟิกและชี้แจง

อธิบายเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยห้องเรียนเสมือน ครูเป็นผู้ช่วย สามารถเลือกโปรแกรมเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (ขั้นที่ 3 ถึง 6)

ขั้นที่ 3 ขึ้นสำรวจและค้นหา นักเรียนทุกคนฝึกการสร้าง และ

ใช้ผังกราฟิก

ขั้นที่ 4 ขึ้นอธิบาย นำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยนกัน

ในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขึ้นขยายความคิด

ขั้นที่ 6 ขึ้นประเมินผล และนำความรู้ไปใช้

- 6.12 การสื่อสารออนไลน์

ตาราง 12 แผนการจัดเรียนรู้ ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวีจ
 จักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก

แผนการจัดเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อ
1. การค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์	1. อธิบายขั้นตอนในการค้นหาข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ 2. ค้นหาข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - สื่อหลายมิติ - e-Learning
2. การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต	1. อธิบายขั้นตอนในการค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ 2. ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - สื่อหลายมิติ - e-Learning
3. หลักการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรมตารางการทำงาน	1. เลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่จะนำเสนอ 2. บอกส่วนประกอบของโปรแกรมตารางการทำงาน	- ฟังกำแพงปลา - สื่อหลายมิติ - e-Learning
4. การใช้โปรแกรมตารางการทำงานสร้างตาราง	1. อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือในโปรแกรมตารางคำนวณได้ 2. สร้างและตกแต่งตารางในโปรแกรมตารางคำนวณได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังความคิด - สื่อหลายมิติ - e-Learning
5. การใช้โปรแกรมตารางการทำงานสร้างตารางคำนวณเบื้องต้น	1. อธิบายวิธีใช้เครื่องมือและสูตรในการคำนวณข้อมูลประเภทตัวเลขในโปรแกรมตารางคำนวณได้ 2. คำนวณข้อมูลประเภทตัวเลขเพื่อหาผลลัพธ์โดยใช้สูตรในโปรแกรมตารางการทำงานได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังความคิด - สื่อหลายมิติ - e-Learning
6. การใช้โปรแกรมตารางการทำงานสร้างแผนภูมิ	1. อธิบายวิธีใช้เครื่องมือในการสร้างแผนภูมิในโปรแกรมตารางการทำงานได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังความคิด - สื่อหลายมิติ

ตาราง 12 (ต่อ)

แผนการจัดเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อ
	2. สร้างแผนภูมิด้วยโปรแกรมตาราง การทำงานในการนำเสนอข้อมูลได้	- e-Learning
7. หลักการทำงาน เบื้องต้นของ โปรแกรมนำเสนอ	1. เปิด-ปิด โปรแกรมนำเสนอได้ 2. บอกส่วนประกอบของโปรแกรม นำเสนอได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังมโนทัศน์ - สื่อหลายมิติ - e-Learning
8. การใช้โปรแกรม นำเสนอ	1. อธิบายขั้นตอนการสร้างงานใน เทคนิคต่างๆ ได้ 2. ออกแบบการ์ดอวยพร โดยใช้ โปรแกรมนำเสนอได้ 3. อธิบายขั้นตอนการสร้างเอฟเฟกต์ และกำหนดการเคลื่อนไหวให้วัตถุ ในสไลด์ได้ 4. สร้างเอฟเฟกต์ และกำหนดการ เคลื่อนไหวให้วัตถุในสไลด์ โดยใช้ โปรแกรมนำเสนอได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังความคิด - สื่อหลายมิติ - e-Learning
9. การใช้โปรแกรม ประมวลค่า	1. อธิบายวิธีการปรับแต่งเอกสารโดย ใช้โปรแกรมประมวลค่าได้ 2. ใช้เครื่องมือรูปวาดโดยใช้โปรแกรม ประมวลค่าได้ 3. คัดลอกข้อมูลจากเว็บเพจมาวาง ในไฟล์เอกสารได้ 4. สร้างตารางโดยใช้โปรแกรม ประมวลค่าได้ 5. อธิบายวิธีการสร้างแผ่นพับโดยใช้ โปรแกรมประมวลค่าได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังความคิด - สื่อหลายมิติ - e-Learning

ตาราง 12 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อ
	6. สร้างแผนพับโดยใช้โปรแกรมประมวลคำได้	
10. การออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์	1. อธิบายวิธีการสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ได้ 2. วางแผนงานและออกแบบสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ได้	- ฟังลำดับขั้นตอน - ฟังมโนทัศน์ - สื่อหลายมิติ - e-Learning

7. นำห้องเรียนเสมือนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความเหมาะสม ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ กับ จุดประสงค์ด้านเนื้อหา รวมถึงองค์ประกอบห้องเรียนเสมือน จากแบบประเมินที่ผู้วิจัยออกแบบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

7.1 นายเทพฤทธิ์ ศิริจันทร์พันธ์ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ วิทยาลัยนະ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโนนสว่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร การศึกษา ค.บ.วิทยาการคอมพิวเตอร์ และ ศษ.ม.สาขาวิชาบริหารการศึกษา

7.2 นางสาวสุนีย์ กลางประพันธ์ ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยนະ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองเอี่ยนดง “ราษฎร์สงเคราะห์” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร การศึกษา ค.ม.สาขานวัตกรรมการบริหาร

7.3 นางเฉลิม ห้วยทราย ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยนະ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านหนองเอี่ยนดง “ราษฎร์สงเคราะห์” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาสามกุดอาหาร การศึกษา ค.ม.สาขาหลักสูตรและการสอน

7.4 ดร.สมพร หลิมเจริญ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะ

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

การศึกษา กศ.ด.สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

7.5 นายสมทัต วงค์สะอาด ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียน บ้านหนองเอี่ยนดง “ราษฎร์สงเคราะห์” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาสามกุดอาหาร การศึกษา ค.ม.สาขาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

8. นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย

และแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 112)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นสอดคล้องมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.00 – 1.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย การประเมินห้องเรียนเสมือน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 ซึ่งหมายถึง ความสอดคล้องของห้องเรียนเสมือน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

9. นำห้องเรียนเสมือนมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

และนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองหอย ป่าหวาย ซึ่งอยู่ในกลุ่มประชากรเดียวกัน เพื่อทราบข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุง พัฒนา ให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบวัดทักษะปฏิบัติ

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน

ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติของ สมนึก ภัททิยธนี

(2553, หน้า 50 – 56) และบุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 54 – 55) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ

1.2 สร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติ ที่สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3 ระดับ ดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำ ตามขั้นตอน ทันตามเวลาที่กำหนด

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ ถูกต้องตามขั้นตอน ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ แต่ใช้เวลานาน แบบวัดแต่ละข้อประกอบไปด้วยการวัดทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ในด้านต่างๆ 5 ด้าน จำนวน 50 ข้อ เพื่อจะใช้จริง 35 ข้อ ดังนี้

1.2.1 แฟ้มข้อมูล

1.2.2 โปรแกรมประมวลผลคำ

1.2.3 โปรแกรมนำเสนอ

1.2.4 โปรแกรมตารางคำนวณ

1.2.5 การใช้งานอินเทอร์เน็ต

1.3 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดทักษะปฏิบัติแต่ละข้อ กับ จุดมุ่งหมายในการวัด โดยใช้แนวการพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ระบุ

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่า สอดคล้องกับพฤติกรรม

ที่ระบุ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรม

ที่ระบุ

1.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) และคัดเลือกแบบวัดทักษะ

ปฏิบัติ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) จำนวน 35 ข้อ ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์

1.6 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติที่ตรวจสอบและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองหอยป่าหวาย จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนในเนื้อหาเรื่องสร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์มาแล้ว

1.7 นำแบบวัดทักษะปฏิบัติคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) ผลปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .92 ถือว่ามีความเชื่อถือได้สูง ซึ่งการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดทั้งฉบับพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี (สุวิมล ติรกันนท์, 2551, หน้า 173 – 175)

- .71 – 1 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง
- .30 – .70 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ปานกลาง
- น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบทดสอบเชื่อถือได้ต่ำ

1.8 จัดพิมพ์แบบวัดทักษะปฏิบัติที่เลือกไว้ จำนวน 35 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้สำหรับแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะปฏิบัติต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ)

2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาแผนผังการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดของ ทิศนา แคมมณี (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541, หน้า 67 – 70) และศึกษาการสร้างแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ของ สุมาลี จันทรชลอ (2543, หน้า 70 – 75) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ เป็นแบบอัตนัย โดยใช้การกำหนดสถานการณ์ และมีคำถามย่อยสถานการณ์ละ 3 คำถาม จำนวน 9 ข้อ เพื่อจะใช้จริง 6 ข้อ รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 คำถามที่ 1 เป็นการแยกองค์ประกอบ ตอบคำถามโดยบอก

สิ่งที่เห็นในสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุดตามเวลาที่กำหนด

2.2.2 คำถามที่ 2 เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ตอบคำถามโดยบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เห็นอยู่ในสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุด ตามเวลาที่กำหนด

2.2.3 คำถามที่ 3 เป็นการเป็นการจัดระบบ ตอบคำถามโดยอธิบายหรือบอกแนวคิดที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุด ตามเวลาที่กำหนด

2.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบที่สร้างขึ้น เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พร้อมขอคำแนะนำ

2.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ความถูกต้องของภาษา ความตรงของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า วัดได้ตรงกับพฤติกรรม
ที่ระบุ

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่า วัดได้ตรงกับพฤติกรรม
ที่ระบุ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า วัดได้ไม่ตรงกับพฤติกรรม
ที่ระบุ

2.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ และเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือก แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์

2.6 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองหอยป่าหวาย จำนวน 30 คนที่เคยเรียนในเนื้อหาเรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์มาแล้ว

2.7 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) แบบทดสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าค่าความยาก (p)

ระหว่าง .47-.83 และค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) อยู่ระหว่าง .34 – .50 ไว้ 6 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) แบบวัดทักษะปฏิบัติมีความเชื่อมั่นเท่ากัน .79 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

2.9 พิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ ฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของ สมณี กัททิยธนี (2553, หน้า 73 – 91) และชวาล แพร์ตกุล (2552, หน้า 171 – 180) เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัยจำนวน 8 ข้อ เพื่อจะใช้จริง 4 ข้อ รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 คำถามที่ 1 เป็นการวัดความคิดคล่องแคล่ว ตอบคำถามให้ถูกต้อง ตามเงื่อนไข จำนวน และเวลา ของคำถาม โดยไม่คำนึงว่าคำตอบจะซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

3.2.2 คำถามที่ 2 เป็นการวัดความคิดยืดหยุ่น ตอบคำถามที่ถูกต้องให้ได้มากที่สุด ตามเวลาที่กำหนด โดยพิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบที่เป็นทิศทาง หรือความหมายเดียวกัน

3.2.3 คำถามที่ 3 เป็นการวัดความคิดริเริ่ม ตอบคำถามได้อย่างอิสระ ไม่จำกัดคำตอบ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ โดยให้ซ้ำกับคนอื่นน้อยที่สุด

3.2.4 คำถามที่ 4 เป็นการวัดความคิดละเอียดลออ ตอบคำถามจากความสามารถในการคิดในรายละเอียด สามารถอธิบายให้เห็นภาพพจน์ได้อย่างชัดเจน

3.3 แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พร้อมขอคำแนะนำ

3.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ความถูกต้องของภาษา ความตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า วัดได้ตรงกับพฤติกรรมที่ระบุ

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจว่า วัดได้ตรงกับพฤติกรรมที่ระบุ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่า วัดได้ไม่ตรงกับพฤติกรรมที่ระบุ

3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ และเกณฑ์การให้คะแนน ที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือก แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าระหว่าง 0.60- 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์

3.6 นำแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองหอยป่าหวาย จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนในเนื้อหาเรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์มาแล้ว

3.7 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) แบบทดสอบรายข้อแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าค่าความยาก (p) ระหว่าง .47-.69 และค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) อยู่ระหว่าง .34 - .58 ไว้ 4 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .77 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

3.9 พิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษารายละเอียดของสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสารและการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 67 – 75) ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากการพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวีจอร์การการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบของ สมนึก

ภัททิยธนี (2553, หน้า 63) การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลของ ธานินทร์ ศิลป์จารุ (2552, หน้า 67) และเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2553, หน้า 80 – 89)

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้

ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อให้ประสบความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ทางสมองแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ เพื่อจะเลือกใช้จริง 30 ข้อ ประเมินค่าโดยการตรวจคำตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พิมพ์เสร็จแล้ว

เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4.5 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตามอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของคำถาม และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553, หน้า 100) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์
การเรียนรู้

4.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองหอยป่าหวาย จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนในเนื้อหาเรื่อง สร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ มาแล้ว

4.8 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ถูก ให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบรายข้อ โดยเลือกเอาข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .42 - .72 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - .66 จำนวน 30 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 50 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson มีความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากัน .85 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

4.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์ฉบับจริง เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านคำฝักหนองสเปื่อย อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง

2. ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างวันที่ 9 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ถึงวันที่ 30 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

3. ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วย ด้วยแบบวัดทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบวัด การคิดเชิงระบบ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสร้างงานผ่านคอมพิวเตอร์

4. จัดกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่ม ที่มีทักษะการปฏิบัติ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้คะแนนผลการทดสอบด้วยแบบวัดทักษะปฏิบัติ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย และใช้เกณฑ์ร้อยละ 33 (ประยุกต์ใช้หลักการแบ่งกลุ่มโดยใช้หลักการของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่มที่เรียกว่า เทคนิค 33 เปอร์เซนต์) เป็นตัวแบ่ง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 186)

5. ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียน แบบผสมผสานร่วมกับวีจอร์การการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ วางแผนไว้ ตามวันเวลาที่ใช้สอน ดังตาราง 13

ตาราง 13 แผนปฏิบัติการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวีจอร์การการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก

แผนปฏิบัติการสอน	เรียน ชั่วโมงที่	วัน/เดือน/ปี ที่สอน	รวมเวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
ทดสอบก่อนเรียน	นอกเวลา	27 พฤศจิกายน 2557	1	30
1. การค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์	6	28 พฤศจิกายน 2557	1	4
	1	3 ธันวาคม 2557	1	
	6	12 ธันวาคม 2557	1	
2. การค้นหาข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ต	1	17 ธันวาคม 2557	1	4
	6	19 ธันวาคม 2557	1	
	1	24 ธันวาคม 2557	1	
3. หลักการทำงานเบื้องต้นของโปรแกรมตารางการทำงาน	6	26 ธันวาคม 2557	1	4
	6	2 มกราคม 2558	1	

ตาราง 13 (ต่อ)

แผนปฏิบัติการสอน	เรียน ชั่วโมงที่	วัน/เดือน/ปี ที่สอน	รวมเวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
4. การใช้โปรแกรมตาราง การทำงานสร้างตาราง	1	7 มกราคม 2558	1	6
	6	9 มกราคม 2558	1	
5. การสร้างตาราง คำนวณเบื้องต้น	1	14 มกราคม 2558	1	6
	1	21 มกราคม 2558	1	
6. การใช้โปรแกรมตาราง การทำงานสร้างแผนภูมิ	6	23 มกราคม 2558	1	6
	1	28 มกราคม 2558	1	
7. หลักการทำงานเบื้องต้น ของโปรแกรมนำเสนอ	6	30 มกราคม 2558	1	4
	1	4 กุมภาพันธ์ 2558	1	
	6	6 กุมภาพันธ์ 2558	1	
	1	11 กุมภาพันธ์ 2558	1	
8. การใช้โปรแกรมนำเสนอ	6	13 กุมภาพันธ์ 2558	1	12
	1	18 กุมภาพันธ์ 2558	1	
	6	20 กุมภาพันธ์ 2558	1	
	1	25 กุมภาพันธ์ 2558	1	
9. การใช้โปรแกรม ประมวลคำ	6	27 กุมภาพันธ์ 2558	1	18
	6	6 มีนาคม 2558	1	
	1	11 มีนาคม 2558	1	
	6	13 มีนาคม 2558	1	
10. การออกแบบชิ้นงาน อย่างสร้างสรรค์	1	18 มีนาคม 2558	1	6
	6	20 มีนาคม 2558	1	
	1	25 มีนาคม 2558	1	
	6	27 มีนาคม 2558	1	
ทดสอบหลังเรียน	นอกเวลา	30 มีนาคม 2558	1	30
รวม (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน)			30	100

6. เมื่อสิ้นสุดการทดลองดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องเพื่อประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดำเนินตามขั้นตอนต่อไป ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาประสิทธิภาพห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ สูงกว่าร้อยละ 80 โดยใช้สูตร KW-CAI (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2550, หน้า 3 – 6)

1.2 ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก วิเคราะห์จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.3 แบบวัดทักษะปฏิบัติ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach

1.4 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item – Total Correlation) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach

1.5 แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item – Total Correlation) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach

1.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบ

อิงกลุ่ม และวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์-ริชชาร์ดสัน (Kuder –Richardson)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนการคิดเชิงระบบ คะแนนการคิดสร้างสรรค์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วย ห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดเชิงระบบของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t – test for Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t – test for Dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t – test for Dependent Samples)

2.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีทักษะปฏิบัติต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้คะแนนก่อนเรียน ทั้งสามตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติ พบว่า

2.5.1 มีความแตกต่าง 3 ตัวแปรตาม หลังเรียนใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANCOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้ สถิติทดสอบด้วย One-way ACOVA

2.5.2 ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 ตัวแปรตาม หลังเรียนใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้ สถิติทดสอบด้วย One-way ANOVA

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้ต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 260)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือคะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 123 - 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 103)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาประสิทธิภาพห้องเรียนเสมือน (E - CAI) โดยใช้สูตร KW-CAI

(กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2550, หน้า 3-6)

$$E - CAI = 50 (\bar{E}_a + \bar{E}_b)$$

เมื่อ $E - CAI$ แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

\bar{E}_a แทน ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด

\bar{E}_b แทน ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A}\right)_i}{N}$$

เมื่อ X แทน คะแนนแบบฝึกหัด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนนักเรียน

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{B}\right)_i}{N}$$

เมื่อ X แทน คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

2.2 การหาความตรง (Validity) แบบวัดทักษะปฏิบัติ ห้องเรียนเสมือน

แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2553, หน้า 100) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum r$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 หาค่าความยาก (p) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ และแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สูตร p (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 163) ดังนี้

$$p = \frac{S_H + S_L - (2N X_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ S_H แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 หาค่าความยาก (p) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร p (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 195) ดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.5 การหาค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ และแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item – Total Correlation) โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 164-167) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนที่หาค่าอำนาจจำแนก

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนรวม

N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม

$\sum XY$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนข้อที่หาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนรวม

2.6 หาค่าอำนาจจำแนก (Diserimination) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 98) ดังนี้

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

Rl แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำที่เท่ากัน

2.7 การหาความเชื่อมั่นแบบวัดทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบวัดการคิดเชิงระบบ และแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของ Cronbach (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือ

s_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.8 หาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการอ่าน ด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตร KR - 20

(สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 223)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum Pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
	P	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกในข้อนั้น
	q	แทน	สัดส่วนของคนตอบผิดในข้อนั้น
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนน การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือน โดยการใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และผังกราฟิก ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้ค่าที่ (t - test for Dependent Samples) ใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 179)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือ จำนวนคู่คะแนน

3.2 วิเคราะห์วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนสอบวัด

การคิดเชิงระบบการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีทักษะปฏิบัติต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ที่ได้รับการสอนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยการใช้การเรียนแบบผสมผสานร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ใช้สถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว ด้วยสถิติ One - way MANCOVA ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 5

เมื่อพบความแตกต่างรายคู่จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีทักษะปฏิบัติต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว ด้วยสถิติ One-Way ANCOVA ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี