

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จัดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1.1 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเฉพาะเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 7 คน

1.1.2 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบด้านเนื้อหา จากผู้มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเฉพาะเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 4 คน

1.1.3 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบบทเรียน ด้านเทคนิควิธีการ ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเฉพาะเจาะจง จากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน

1.2 กลุ่มผู้เรียน ประชากรกลุ่มผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษาที่ 2/2554 โรงเรียนจัดยะวงษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ประกอบด้วยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ถึง 2/8 จำนวน 8 ห้องเรียน ผู้เรียนทั้งหมด 336 คน ซึ่งการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 2 กลุ่ม โดยใช้คุณพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากประชากรทั้งสองกลุ่มคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 มีลักษณะที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมา (ปพ.5 ปีการศึกษา 2551-2553) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (E) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 35 คน

กลุ่มที่ 2 (C) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 35 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ระบบการเรียนการสอน โดยนำเอาวิธีการระบบ (System Approach) 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบันของโรงเรียน การเรียนการสอนในกลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรสถานศึกษา และปัญหาต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอน โดยทำการศึกษาจากสภาพปัจจุบัน ศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงสรุปเป็นกรอบแนวคิดของการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดและแผนภูมิ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ทั่วไป ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดของเนื้อหา จุดประสงค์รายวิชา จำนวนหน่วยการเรียนรู้ จำนวนน้ำหนักรายวิชา จำนวนชั่วโมงเรียน กลุ่มเป้าหมายและพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

1.1.2 ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น โดยวิธีการระดมความคิดเห็นได้จากแหล่งข้อมูลทางเอกสาร หลักสูตร เอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้วิจัย (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 164 การวิเคราะห์หลักสูตร)

1.1.3 ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.4 วิเคราะห์แหล่งที่มาของเนื้อหา เพื่อให้การรวบรวมเนื้อหาเป็นระบบ และเป็นรูปธรรม โดยใช้วิธีการรวบรวมเนื้อหาแบบปะการัง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 165 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ แบบปะการัง)

1.1.5 วิเคราะห์เนื้อหา การประเมินความสำคัญของหัวเรื่องหรือหัวข้อเรื่องย่อย โดยใช้แบบฟอร์ม Sub-Topic Evaluation Sheet (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก หน้า 167 วิเคราะห์เนื้อหาการประเมินความสำคัญของหัวเรื่องและหัวข้อย่อย)

1.1.6 วิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ก่อน-หลัง จากง่ายไปยาก โดยใช้แบบฟอร์ม Network Diagram (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 166 แผนภูมิการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยใช้ Network Diagram)

1.1.7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 175 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.1.8 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์จุดประสงค์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 172 การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.1.9 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

1.1.10 นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

- ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
- ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
- ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีการ
- วิเคราะห์แหล่งที่มาของเนื้อหา
- วิเคราะห์เนื้อหา การประเมินความสำคัญของหัวเรื่อง
- วิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ก่อน-หลัง จากง่ายไปยาก
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- <http://203.172.219.14/roied/index.php>

- วิธีการสอนแบบร่วมมือ
- เครือข่ายคอมพิวเตอร์

- การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division)

แผนภูมิที่ 12 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ดังรายละเอียดและแผนภูมิรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังนี้

1.2.1 ระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนดังนี้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 217 รูปแบบระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD)

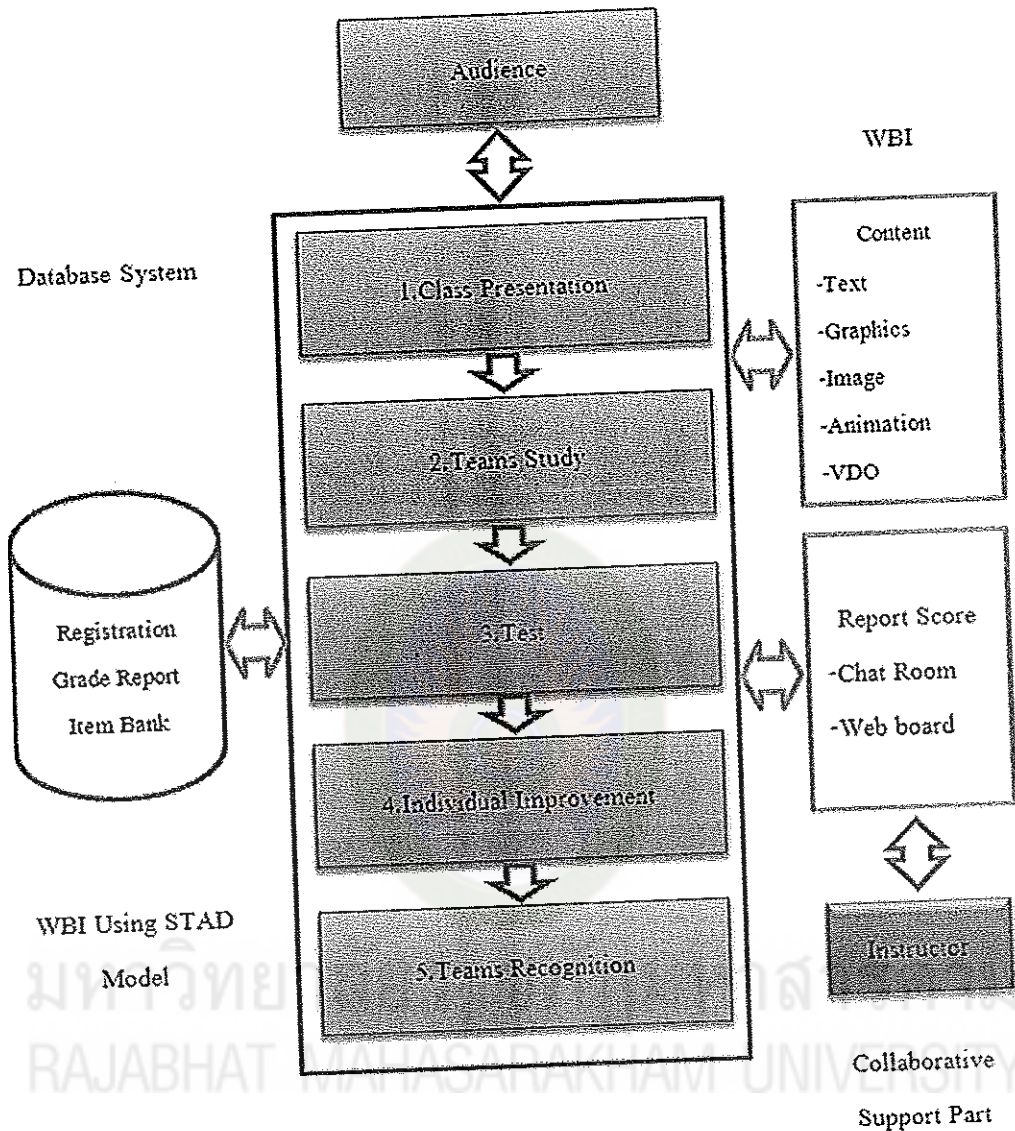
- 1) เสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class presentation)
- 2) แบ่งการเรียนกลุ่มย่อย (Teams study)
- 3) ทดสอบย่อย (Test)
- 4) รายงานคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual Improvement)
- 5) การรายงานกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Teams recognition)

1.2.2 สร้างและออกแบบระบบเป็นบทเรียนต้นแบบ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 222 วิเคราะห์และออกแบบระบบ)

1.2.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม

1.2.4 ออกแบบโครงร่างจอภาพ (Template) ของบทเรียน

1.2.5 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง



แผนภูมิที่ 13 กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากแผนภูมิที่ 13 การสนับสนุนการร่วมมือกันเรียน (Collaborative support part) ประกอบไปด้วยรายงานผลการเรียนแบบแต่ละบุคคลและรายงานผลแบบกลุ่ม (Report score) ห้องสนทนา (Chat Room) ซึ่งสามารถคุยได้เฉพาะในกลุ่มของตนเอง กระดานถามตอบ (Web board) สามารถตั้งคำถามได้ทั้งชั้นเรียน โดยที่จะมีอาจารย์เป็นผู้ให้คำแนะนำหลังจากที่ไม่สามารถช่วยกันอภิปรายในกลุ่มได้

STAD เป็นการสอนแบบร่วมมือกันประกอบด้วยสาระสำคัญอยู่ 5 ประการ คือ

ประการที่ 1 การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class presentation)

ประการที่ 2 การแบ่งการเรียนกลุ่มย่อย (Teams study)

ประการที่ 3 การทดสอบย่อย (Test)

ประการที่ 4 การรายงานคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual improvement)

ประการที่ 5 การรายงานกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Teams recognition)

ลักษณะของกิจกรรมเน้นส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาในกลุ่ม โดยผ่านระบบเครือข่าย และเป็น การเรียนที่ไม่ได้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

1.3 การพัฒนา

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียน และนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ ถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำ ตามลำดับ ดังนี้

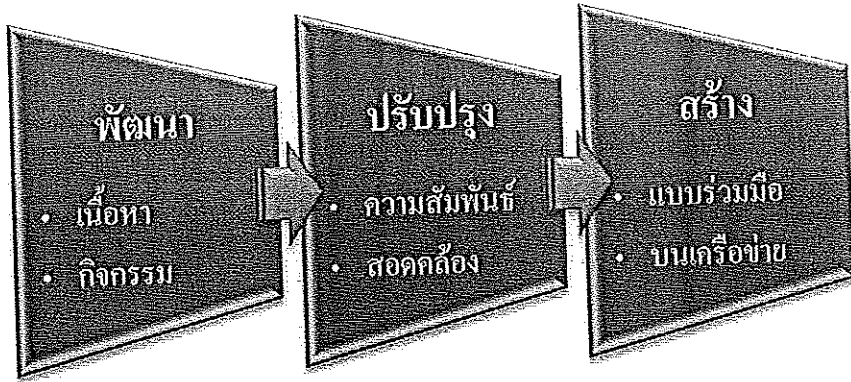
1.3.1 พัฒนาเนื้อหาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาเพื่อนำเสนอบทเรียนให้มีความสัมพันธ์กัน และ

สอดคล้องเหมาะสมกับโครงสร้างที่ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบ

ร่วมมือเทคนิค STAD



แผนภูมิที่ 14 กรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบร่วมมือเทคนิค STAD

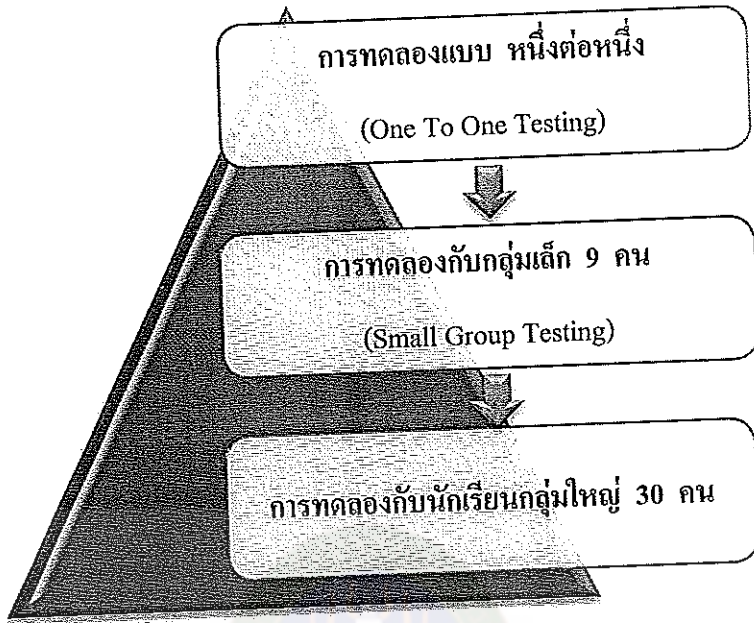
1.4 การทดลองใช้

ก่อนนำบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เพื่อเป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน (ตามแบบ ปพ.5) ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียนที่พบปัญหา เช่น สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เนื้อหาและความเหมาะสมของแบบฝึกหัด

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน (ตามแบบ ปพ.5) ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปัญหาที่พบในการทดลองครั้งนี้ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อทำการทดลองในกลุ่มใหญ่

1.4.3 การทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนปัญหาที่พบในการทดลองใช้ครั้งนี้ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว



แผนภูมิที่ 15 กรอบแนวคิดการทดลองบทเรียนบนเครือข่ายแบบร่วมมือ

1.5 การประเมิน

ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน ตลอดจนความถูกต้องเหมาะสม ทั้ง ด้านเอกสารของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD บนเครือข่าย Address [http:// 203.172.219.14/roied/index.php](http://203.172.219.14/roied/index.php) ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 4 คน และผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคนิค จำนวน 3 คนประกอบไปด้วย

1.5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1) อาจารย์สหัส หาญสินธุ์ วุฒิกการศึกษา M.S. [Mathematics] Michigan State University ตำแหน่ง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) ผศ.ณัฐพงษ์ พันธุ์มณี วุฒิกการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน ตำแหน่ง อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) ผศ.เอกรินทร์ ศรีธาพัฒน์ วุฒិการศึกษาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวางแผนพัฒนา สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

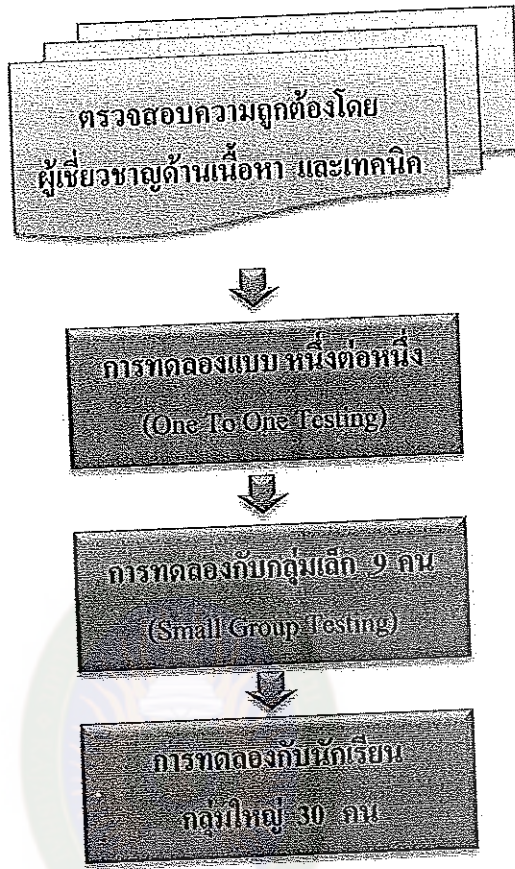
4) อาจารย์ชนิดา พลแสน วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (การวัดผล) มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สถานที่ทำงาน โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

1.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1) อาจารย์ทินกร คุณาสีหิ วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ สำนักส่งเสริมวิชาการ สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ ฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์อัครวิทย์ อังเรขพาณิชย์ วุฒิการศึกษาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สถานที่ทำงาน โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด



แผนภูมิที่ 16 กรอบแนวคิดการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายแบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์

2.1.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี

2.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการณ์เรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อสอบ

2.1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีหาความเที่ยงตรง (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-127) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 220-225)

2.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 221 การออกแบบและสร้างแบบทดสอบ) สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3 การพัฒนา

2.3.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรงและนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ข้อ 1.5.1

2.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่า IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-123) การวิเคราะห์แบบทดสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 201 ผลการประเมินจากการหาความเที่ยงตรง และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ)

2.3.4 คัดกรองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

2.4 การทดลองใช้

2.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1) พิจารณาคัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าความยากง่าย (P) ช่วงระหว่าง 0.46 ถึง 0.69 และเกณฑ์คัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าอำนาจจำแนก

(B) ช่วงระหว่าง 0.30 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 251 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (B))

2) วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ทดสอบแบบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวกับนักเรียน 1 กลุ่ม จำนวน 35 คน เพียงครั้งเดียวแล้วนำผลมาวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.99 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 254 ผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ)

3) คัดเลือกข้อสอบมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยเลือกตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน และใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4.2 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข จัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบ

2.5 การประเมิน

2.5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คัดสรรเรียบร้อยแล้ว ไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์

2.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่สมบูรณ์ ไปจัดเก็บเป็นคลังข้อสอบและในระบบฐานข้อมูล Server ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการทดสอบบนเครือข่าย

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ และหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์

3.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 145-152) จากหนังสือการวิจัยสำหรับครู (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 64-96)

3.1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ความสมบูรณ์ของแบบประเมิน คุณภาพของแบบประเมิน และความสอดคล้องเหมาะสมของแบบประเมิน

3.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบความเหมาะสม โดยกำหนดกรอบคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ด้านต่างๆ ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 220 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน)

3.2.1 ความเหมาะสมด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน 5 ข้อ
3.2.2 ความเหมาะสมด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 5 ข้อ
3.2.3 ความเหมาะสมด้านตัวอักษรและสี	จำนวน 5 ข้อ
3.2.4 ความเหมาะสมด้านแบบทดสอบ	จำนวน 5 ข้อ
3.2.5 ความเหมาะสมด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 5 ข้อ
3.2.6 ความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้บทเรียน	จำนวน 5 ข้อ

3.3 การพัฒนา

3.3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้นของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท เปรียบเทียบช่วงระหว่างคะแนนเฉลี่ย สำหรับแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 168)

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.3.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องในด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคให้ครอบคลุมตลอดคุณภาพของบทเรียนที่จะประเมิน

3.3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.4 การทดลองใช้

นำแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทดลองทำ (Try out) แบบประเมิน

3.5 การประเมิน

3.5.1 การประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลการกำหนดหาค่าระดับคุณภาพมีค่าเท่ากับ 4.63 แปลผล มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด และกำหนดหาความเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.44 แปลผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 205 สรุปแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย และ หน้า 209 สรุปแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ)

3.5.2 จัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อเก็บข้อมูล

4. แบบประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษา และวิเคราะห์วิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ จากหนังสือพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธิธา อารีราษฎร์. 2550 : 151-153) จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 35-75) เพื่อกำหนดกรอบประเมินความพึงพอใจ

4.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน

ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 4.2.1 ความพึงพอใจด้านการออกแบบ | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.2 ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.3 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.4 ความพึงพอใจด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.5 ความพึงพอใจด้านการวัด และประเมินผล | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.6 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก | จำนวน 4 ข้อ |

4.3 การพัฒนา

4.3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจ ความถูกต้องด้านการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา เสียง ด้านตัวอักษรและสี ด้านแบบทดสอบ ด้านการจัดการบทเรียนและด้านคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อให้ครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 การทดลองใช้

นำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้น จำนวน 29 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ทดลองทำ (Try out) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น นำมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 258 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97) และความเชื่อมั่น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -efficients) ของครอนบาค ความเชื่อมั่นแบบประเมินทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.854 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 257 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ)

4.5 การประเมิน

จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.1 การวิเคราะห์

เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กำหนดเนื้อหาห้อยย ศึกษาลักษณะ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือเทคนิค STAD จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ

เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกหัดหลังเรียนและเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 การพัฒนา

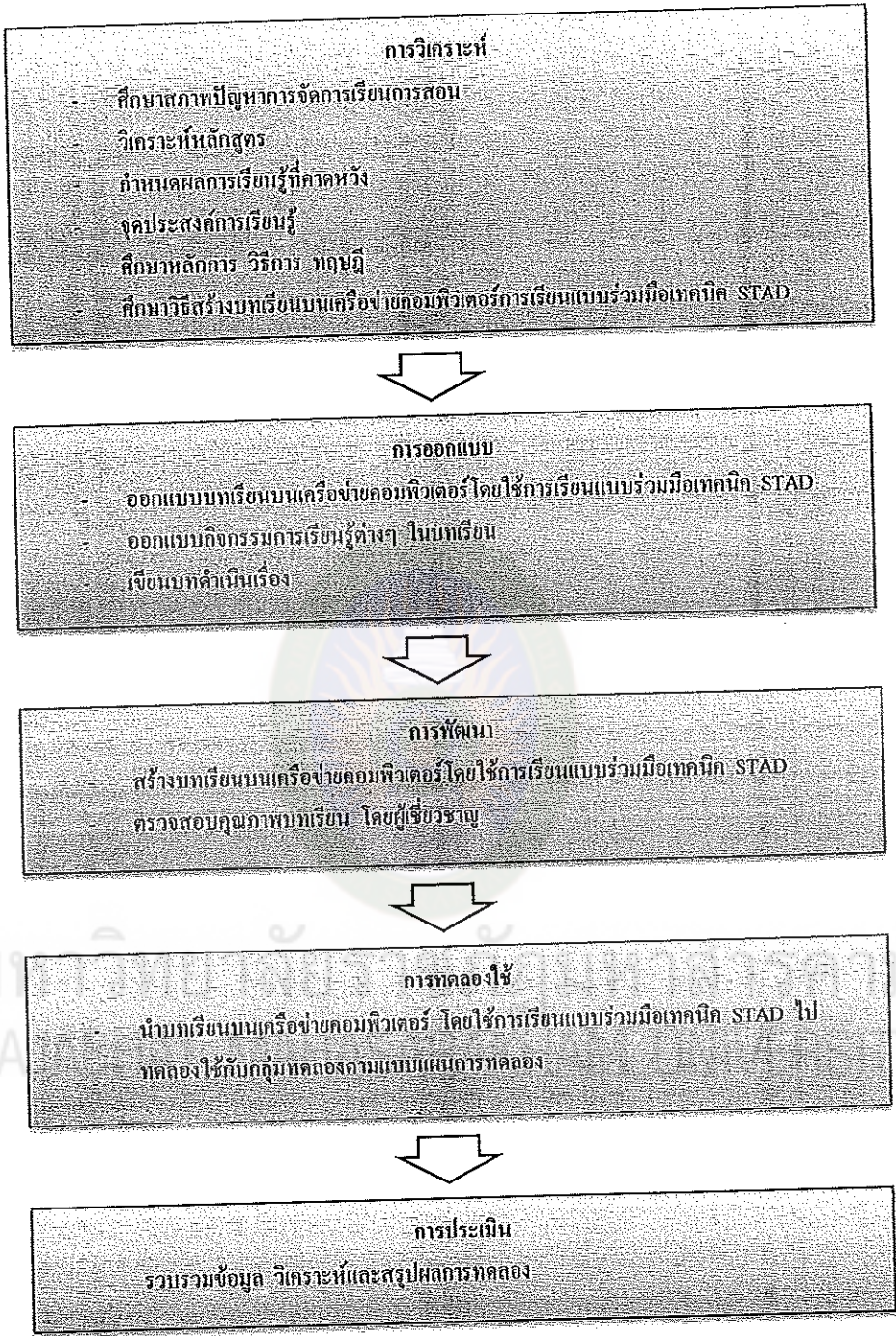
เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และตรวจสอบคุณภาพ ของบทเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้

เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากการทดลอง

1.5 การประเมิน

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า ดังแผนภูมิที่ 17



แผนภูมิที่ 17 ขั้นตอนการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลอง โดยมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้รูปแบบแผนการวิจัย Pretest-posttest control group design ดังตารางที่ 6 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 148)

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน Pretest)	การทดลอง	ทดสอบหลัง (Posttest)
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁		T ₂

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น

C คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

X คือ การทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น

T₁ คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

T₂ คือ การวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

3. ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้ ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วงระหว่าง

วันที่ 1 พฤศจิกายน 2554 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2554 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มควบคุม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง ม. 2/4 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้ในการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น และห้อง ม. 2/5 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ดังนี้

3.1 ตรวจสอบการทำงานของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สำเนาเครื่อง Server ของโรงเรียนให้พร้อมใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทางเบราว์เซอร์ Address 203.172.219.14/roied/index.php และชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้

การใช้บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่พัฒนาขึ้น

3.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ทำการทดลองตามแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบแผนการวิจัย (Pretest-posttest control group design) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 148) ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ โดยการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ประการ คือ

3.3.1 การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class presentation)

3.3.2 การแบ่งการเรียนรู้กลุ่มย่อย (Teams study)

3.3.3 การทดสอบย่อย (Test)

3.3.4 การรายงานคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual

Improvement)

3.3.5 การรายงานกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Teams

recognition)

โดยแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เพื่อกำหนดทิศทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 224 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

3.4 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เก็บรวบรวมคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจ

3.5 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

3.6 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น (E₁/E₂) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 1

3.7 เกลี่ยคะแนนจากการศึกษาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

3.8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test (dependent) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 2

3.9 หาค่าประสิทธิภาพความก้าวหน้าของผู้เรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้วิธีของ กูดแมน, เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 3

3.10 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test (Independent) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 4

3.11 เกลี้ยกะเนนจากการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง ที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ตามวัตถุประสงค์ข้อ 5

3.12 สถิติในการทดลองครั้งนี้ ข้อ 3.8 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ข้อ 3.9 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ข้อ 3.10 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

3.13 สรุปและอภิปรายผล

3.14 จัดทำรายงานการวิจัย

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองทั้งสองกลุ่มและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง โดยการกำหนดกลุ่มทดลองแสดงในตารางที่ 7 และกำหนดกลุ่มควบคุมแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มทดลอง

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ / สาระการเรียนรู้	ชั่วโมง
2 พ.ย. 2554	ทดสอบก่อนเรียน	2
9, 16 พ.ย. 2554	1. องค์ประกอบคอมพิวเตอร์	4
23 พ.ย. 2554	2. หลักการทำงานคอมพิวเตอร์	4
30 พ.ย. 2554	3. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ	2
7 ธ.ค. 2554	4. ระบบปฏิบัติการ Windows XP	4
14, 21 ธ.ค. 2554	5. การจัดการไฟล์และโฟลเดอร์	4
28 ธ.ค. 2554	ทดสอบหลังเรียน	2

ตารางที่ 8 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มควบคุม

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ชั่วโมง
3 พ.ย. 2554	ทดสอบก่อนเรียน 1. องค์ประกอบคอมพิวเตอร์	2
10, 17 พ.ย. 2554	2. หลักการทำงานคอมพิวเตอร์	4
24 พ.ย. 2554	3. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ	2
1, 8 ธ.ค. 2554	4. ระบบปฏิบัติการ Windows XP	4
15, 22 ธ.ค. 2554	5. การจัดการไฟล์และโฟลเดอร์	4
29 ธ.ค. 2554	ทดสอบหลังเรียน	2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนด และนำข้อมูลวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คำนวณจากการทำแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 154-155)

ร้อยละ	95 – 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ	90 – 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ	85 – 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ	80 – 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ	80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

2. วิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบปฏิบัติการและคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยนำผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการประเมินได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบที่จะประเมินโดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 178)

- 2.1 ความเหมาะสมด้านเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง
- 2.2 ความเหมาะสมด้านภาพ ภาษา เสียง
- 2.3 ความเหมาะสมด้านตัวอักษร และสี
- 2.4 ความเหมาะสมด้านแบบทดสอบ แบบฝึก
- 2.5 ความเหมาะสมด้านการจัดการบทเรียน
- 2.6 ความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้งาน

สถิติแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท สำหรับการประเมินคุณภาพบทเรียน และแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความเหมาะสมในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัยนำผลรวมของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และผลรวมของคะแนนเต็มที่กำหนดของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้

ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (สมนึก ภัททิษณี, 2549 : 31-35) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (dependent) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณที่ได้เปรียบเทียบกับค่า t จากตารางเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 109)

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณที่ได้เปรียบเทียบกับค่า t จากตาราง (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 109) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3

6. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจ จากการประเมินของกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 176) โดยกำหนดกรอบที่จะประเมินแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 6.1 ความพึงพอใจด้านการออกแบบ | จำนวน 5 ข้อ |
| 6.2 ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา | จำนวน 5 ข้อ |
| 6.3 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 6.4 ความพึงพอใจด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ | จำนวน 5 ข้อ |

6.5 ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

6.6 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จำนวน 4 ข้อ

การประเมินความพึงพอใจของบทรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) สูตรการคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 105)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 107)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เรียน/ผู้เข้าชวชาญยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เรียน/ผู้เข้าชวชาญทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. สถิติที่ใช้กำหนดหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 :

160-169)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ของค่าความยากง่าย (P) และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ เบนเนน (Brennan) (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 160-169)

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

เกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนก และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ทดสอบแบบอิงเกณฑ์แบบเดียว กับนักเรียน 1 กลุ่มเพียงครั้งเดียว สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 160-169)

$$\text{สูตร } r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2.4 หาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 134-135)

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
n	แทน	จำนวนข้อสอบแบบประเมิน
s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ
s^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2.5 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมิน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างคะแนนของข้อสอบข้อนั้นกับคะแนนรวม (Item-total Correlation) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

$$\text{สูตร } r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับ y
$\sum x$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร x
$\sum y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร y
$\sum xy$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปร x และ y
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร x
$\sum y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร y
N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.6 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) มีการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-122)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ การเรียนรู้
R	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$	แทน	คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154-155)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
	E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน (ผลสำเร็จที่ได้)

X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

4.1 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ก่อนเรียน - หลังเรียน ใช้สถิติ t - test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 109)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต มีนัยสำคัญที่ระดับ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

4.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent) โดยใช้สถิติ t-test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 119)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 S_p^2 แทนความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

 n_1, n_2 แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 df แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ
 (degree of freedom)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรนี้

- 4.2.1 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน
- 4.2.2 คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน
- 4.2.3 ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน
แต่ไม่ทราบค่า

หมายเหตุ สูตรนี้เขียนได้อีกลักษณะหนึ่ง ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

การหาค่าประสิทธิผลของผู้เรียน กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของกูดแมน, เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 31-35) จากสูตร

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน})(\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{สูตร} \quad E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

6. มาตรฐานประมาณค่า

แบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท เปรียบเทียบช่วงระหว่างคะแนนกับระดับคุณภาพ ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยสำหรับแบบสอบถามประเมินคุณภาพบทเรียน ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย คุณภาพของบทเรียน และความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 168)

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