

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาสื่อประสมตามโครงการ RMU-eDL เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อประสม ประสิทธิภาพของสื่อประสม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนีประสิทธิผล ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียน รายวิชา ง22101 เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนห้อง 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 55 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก โดยใช้หน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. สื่อประสม
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานหรือ PBL (Problem-Based Learning)
4. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สื่อประสม

สื่อประสม เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 รายวิชา ง22101 เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์

1.1.2 เลือกหน่วยการเรียนรู้และเรื่องย่อยที่จะนำมาพัฒนาสื่อประสม วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.1.3 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชา ง22101 เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007

1.1.4 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อประสม

1.1.5 ศึกษาหลักการสร้างสื่อประสม ดังต่อไปนี้

- 1) หลักการสร้างสื่อสำหรับนำเสนอข้อมูล (PowerPoint)
- 2) หลักการสร้างสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)
- 3) หลักการสร้างสื่อมัลติพอยท์ (Multipoint)
- 4) หลักการสร้างสื่อแอนิเมชัน (Animation)

โดยเริ่มศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อประสม เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ซึ่งสามารถนำเสนอได้ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา สำหรับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ประกอบไปด้วย 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของนักเรียน
- 2) การคำนวณคะแนนสอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐาน
- 3) การจัดทำบัญชีรายรับ - รายจ่าย
- 4) การจัดทำโปรแกรมตัดเกรด
- 5) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ

1.2.2 การออกแบบโครงสร้างสื่อประสม ประกอบด้วย

ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อประสมโดย

1) ออกแบบโครงร่างสื่อในงานนำเสนอ ด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ซึ่งประกอบไปด้วย หน้าปก สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารบัญ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน อ้างอิง ผู้จัดทำ และปกหลัง

2) ออกแบบโครงร่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ปุ่มเครื่องมือ สำหรับเชื่อมโยง ปุ่มควบคุมเสียง กิจกรรมเสริม

3) ออกแบบโครงร่างมัลติพอยท์ ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละเรื่องและเสริมความรู้ในเนื้อหา ได้แก่ กิจกรรมจับคู่ กิจกรรมลากวาง กิจกรรมเติมคำ กิจกรรมถูกผิด

4) ออกแบบโครงร่างสื่อแอนิเมชัน ประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละเรื่อง

5) ออกแบบสถานการณ์ปัญหา

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อประสมตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง

1.3.1 นำโครงร่างสื่อนำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ออฟฟิศพาวเวอร์พอยต์ 2007 ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลประเมินผล แก้อิงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1) นายไชยยา อະการะวัง กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

2) นายเค้นชัย สมปอง ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

3) อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

4) ดร.ภูษิต บุญทองแดง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

5) ผศ. ว่าที่ร้อยโท ดร.ณัฐชัย จันทชุม อ.อ.ค. (วิจัยและพัฒนาหลักสูตร) อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

1.3.2 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ตามที่ออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)

1.3.3 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นสื่อมัลติมีเดียตามที่ออกแบบไว้

1.3.4 นำสื่อนำเสนอที่ตรวจสอบถูกต้องแล้ว ไปพัฒนาเป็นสื่อแอนิเมชัน (Animation) ตามที่ออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างสื่อแอนิเมชัน (Animation)

1.3.5 นำสื่อที่พัฒนาแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านหลักสูตร ด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมหลังจากนั้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุง

1.4 ขั้นการทดลองสื่อประสม เป็นการประเมินในเมืองต้นเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุง โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มต่อไปนี้

1.4.1 นำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนหนองแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา

กาพลินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน จากแบบบันทึกผลการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งผู้วิจัยสังเกตนักเรียนจากการทดลองใช้อย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบและเสียง จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม พบว่า ขนาดตัวอักษรเล็กอ่านยาก ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขโดยเพิ่มขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น อ่านได้ง่ายและชัดเจน

1.4.2 ทำการทดลองภาคสนาม (Field group testing) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนขจรเกษงสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาพลินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 26 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของระยะเวลาในการดำเนินการใช้สื่อประสม พบว่า ช่วงการใช้สื่อมัลติพอยท์ (Multipoint) ต้องยืดหยุ่นเวลาให้กับการทำกิจกรรมร่วมกันของนักเรียนเพราะนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันและครูต้องให้ออกาสนักเรียนทุกคนในการทำกิจกรรมแต่ละอย่างในสื่อมัลติพอยท์ (Multipoint)

1.5 ขึ้นการประเมิน นำสื่อประสมที่พัฒนาเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 1.3 จำนวน 5 คน เพื่อประเมินคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม RMU-eDL โดยเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าคุณภาพของสื่อประสม RMU-eDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 205-238

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสมตามโครงการ RMU-eDL มาใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อประสมเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007

3. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 3) และ

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง 22101
เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง กิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล กำหนดหน่วยการเรียนรู้และเวลา ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้ปรับให้เข้ากับบริบทของโรงเรียนชุมชนยอดแก้วสงเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงลำดับขั้นการใช้สื่อประสมในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ขั้นตอน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ขั้นตอน	สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือวัดและประเมินผล
1. ขั้นนำ		สื่อแอนิเมชัน (Animation) แบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละเรื่อง	1. ทดสอบก่อนเรียนในแต่ละเรื่อง	แบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละเรื่อง
2. ขั้นสอน	1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	สื่อแอนิเมชัน (Animation) - สถานการณ์ปัญหา	2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ประกอบด้วยนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน 3. กระตุ้นการอยากเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ปัญหา	แบบบันทึกการเรียนรู้

ขั้นตอนการ จัดการ เรียนรู้	ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน 7 ขั้นตอน	สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือวัด และ ประเมินผล
	2. ชั้นระบุและ เรียบเรียงปัญหา	สื่อแอนิเมชัน (Animation) - สถานการณ์ ปัญหา	4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ระบุและเรียบเรียงสิ่งที่ เป็นปัญหา ที่นักเรียน อยากรู้อยากเรียนและ เกิดความสนใจที่จะ ค้นหาคำตอบ	แบบบันทึก การเรียนรู้
	3. ชั้นระบุสิ่งที่ ต้องค้นคว้า	สื่อแอนิเมชัน (Animation) - สถานการณ์ ปัญหา	5. นักเรียนแต่ละกลุ่ม วางแผนการศึกษา ค้นคว้า 6. ระดมสมองคิด วิเคราะห์เพื่อหาวิธีการ หาคำตอบครูกอย ช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิด การอภิปรายภายในกลุ่ม	แบบบันทึก การเรียนรู้ กิจกรรม เสริมใน สื่อมัลติ พอยท์ (Multipoint)
	4. ชั้นดำเนิน การศึกษาค้นคว้า	สื่อนำเสนอข้อมูล (PowerPoint) สื่อหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) สื่อมัลติพอยท์ (Multipoint)	7. นักเรียนแต่ละกลุ่ม กำหนดสิ่งที่ต้องเรียน และดำเนินการศึกษา ค้นคว้าด้วยตัวเอง ด้วย วิธีการหลากหลาย 8. ครูควบคุมการจัดทำ กิจกรรมกลุ่ม ปฏิสัมพันธ์ เพื่อสร้าง	แบบสังเกต

ขั้นตอนการ จัดการ เรียนรู้	ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน 7 ขั้นตอน	สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือวัด และ ประเมินผล
	5. ชี้นำความรู้ มาวิเคราะห์		ความเข้าใจในเรื่องที่ กำลังศึกษาให้เข้าใจ ยิ่งขึ้น 9. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำ ความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ ออกแบบ และจัดทำ ชิ้นงาน	แบบสังเกต
3. วัดและ ประเมินผล	6. ชี้นำความรู้ มาสร้าง เป็นข้อสรุป 7. ชี้นำเสนอ และประเมินผล งาน	สื่อแอนิเมชัน (Animation) แบบทดสอบหลัง เรียนในแต่ละเรื่อง	10. นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลการจัดทำ ชิ้นงานแต่ละลำดับขั้น 11. นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงาน 12. ทดสอบหลังเรียนใน แต่ละเรื่อง	แบบ ประเมิน ผลงาน (ในแผน) แบบทดสอบ หลังเรียนใน แต่ละเรื่อง

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมงแต่ละแผน การจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน แบ่งเป็น 7 ชั้นคือ

3.3.1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจข้อความ แนวคิด ที่ปรากฏอยู่ในปัญหา ให้ชัดเจนเสียก่อน

3.3.2 ชั้นระบุและเรียบเรียงปัญหา เป็นขั้นที่ระบุและเรียบเรียงสิ่งที่เป็นปัญหา ที่นักเรียนอยากรู้หรืออยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

3.3.3 ชั้นระบุสิ่งที่ต้องค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า ระดมสมองคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการหาคำตอบครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจ วิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล

3.3.4 ชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง ด้วยวิธีการหลากหลาย

3.3.5 ชั้นนำความรู้มาวิเคราะห์ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด

3.3.6 ชั้นนำความรู้มาสร้างเป็นข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่ม ตนเองว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิด ภายในกลุ่มของตนเองคอยตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

3.3.7 ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงาน ในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง เหมาะของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านความสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด ร่องรอยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขความบกพร่องตาม คำแนะนำ

3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตามรายชื่อ ข้อ 1.3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้าน ความถูกต้อง ความเหมาะสมความครอบคลุมและความสอดคล้องกับหลักการ แนวคิดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานรวมทั้งความสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด ร่องรอยการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนและแหล่งการเรียนรู้ โดยเกณฑ์ที่ยอมรับได้มีคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า คุณภาพของแผนการจัดการการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย 4.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ดังรายละเอียดภาคผนวก ค หน้า 239-257

4. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

4.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2.2 ด้านเนื้อหา

4.2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (วิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน)

4.2.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน

4.2.5 ด้านการประเมินผล (แบบทดสอบหลังบทเรียน)

4.3 ขั้นการพัฒนา จัดทำแบบประเมินฉบับร่างนำเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 ขั้นทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตามข้อ 1.5 เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบประเมินที่พัฒนาขึ้น

4.5 ขั้นประเมินผล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการนำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และจัดทำแบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในงานวิจัยต่อไป ดังรายละเอียดภาคผนวก ค หน้า 248 - 25

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด โดยแบ่งเนื้อหา เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 เป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

5.1.1 การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายขั้นตอนการเปิดโปรแกรมได้
- 2) บอกวิธีการพิมพ์ข้อมูลลงในเซลล์ได้
- 3) บอกชนิดของข้อมูลได้
- 4) บอกการบันทึกเพิ่มงานได้
- 5) บอกวิธีการปรับแต่งแผ่นงานได้
- 6) บอกการตั้งค่าน้ำกระดาษได้
- 7) บอกการพิมพ์แผ่นงานได้

5.1.2 การคำนวณคะแนนสอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) บอกฟังก์ชันพื้นฐานในการคำนวณได้
- 2) เลือกใช้ฟังก์ชันพื้นฐานในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม

5.1.3 การจัดทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) บอกสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเครื่องหมายในการคำนวณได้
- 2) บอกลำดับความสำคัญในการคำนวณได้
- 3) เขียนสูตรการคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์ได้

5.1.4 การจัดทำโปรแกรมตัดเกรด

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) บอกรูปแบบของฟังก์ชัน IF ได้
- 2) เขียนฟังก์ชัน IF ในการทดสอบเงื่อนไขได้

5.1.5 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) บอกประเภทของแผนภูมิได้
- 2) นำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิได้อย่างเหมาะสม

ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 147-180

5.2 ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบ และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจ
จำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของ สมนึก ภัทธิยพันธ์ (2532 : 145-174) และหนังสือ
พื้นฐานการวิจัยการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 88)

5.3 จัดทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์โดยเน้นพฤติกรรมที่วัด 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การ วิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผล

5.4 นำตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความ ถูกต้อง และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

5.4.1 ผศ.ไพศาล เอกะกุล กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

5.4.2 นายไชยยา อะการะวัง กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)ศึกษานิเทศก์ สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

5.4.3 นายเด่นชัย สมปอง ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

5.4.4 คร.ภูษิต บุญทองถึง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

5.4.5 อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบตามความคิดเห็น จากนั้นนำจำนวนข้อสอบมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละระดับ เพื่อนำตัวเลข ที่ได้ไปกำหนดเป็นจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 146-148

5.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะ ใช้จริงจำนวน 30 ข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 149-166

5.6 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 5.4 เพื่อประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้

5.7 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร IOC โดยใช้สูตร IOC ของ โรวินELLI (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก กัททิษณี, 2546 : 221) โดยกำหนด

ให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบทุกข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 167-169

5.8 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ที่เรียนเนื้อหาการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ผ่านมาแล้ว ในวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยมีเกณฑ์ค่าความยากระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยให้ครบทุกจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 - 0.86 ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 170-171

5.9 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 172-174

5.10 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองต่อไป

6. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามลำดับขั้นดังนี้

6.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากเอกสาร ตำราต่าง ๆ และผลทวิวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของบลูม (Bloom. 1956 : 58 ; อ้างอิงมาจาก ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 41-44) ซึ่งแบ่งแยกออกเป็น 3 อย่างได้แก่ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ

6.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง 22101 เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะนำมาใช้สร้างเป็นข้อคำถามในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 181

6.3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งจะใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 182-192

6.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 5.4 เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ โดยเกณฑ์การพิจารณามีดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร IOC ของ โรวินลลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบทุกข้อ ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 193-194

6.6 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาคหินเขต 3 ที่เรียนเนื้อหาการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ผ่านมาแล้ว ในวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยมีเกณฑ์ค่าความยากระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยให้ครบทุกจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 - 0.86 ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 195

6.7 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR20 ของ กูดริชชอน-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 137) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.72 ดังรายละเอียดภาคผนวก ก หน้า 196-198

6.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองต่อไป

7. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

7.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103)

7.2 ขั้นการออกแบบ ได้แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 2 ด้านดังนี้

7.2.1 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 12 ข้อ

7.2.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน จำนวน 4 ข้อ

7.3 ขั้นการพัฒนา โดยพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ต์ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
พึงพอใจมาก	ระดับคะแนน	4
พึงพอใจปานกลาง	ระดับคะแนน	3
พึงพอใจน้อย	ระดับคะแนน	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความ
พึงพอใจที่จะประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อคำถาม

7.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์
ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตาม ข้อ 1.3 ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม

ครอบคลุมความพึงพอใจที่จะสอบถามและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อสารที่ใช้ใน
การสร้างแบบสอบถาม โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของโรวินेलลี (Rovinelli)
และแฮมเบิลตัน (HamBleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) โดยเกณฑ์การพิจารณามีดังนี้

ให้ +1 คะแนน ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับด้านการสอบถาม

ให้ 0 คะแนน ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับด้านการสอบถาม

ให้ -1 คะแนน ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นไม่สอดคล้องกับด้านการสอบถาม

จากนั้นนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับด้านการสอบถาม โดยใช้สูตร IOC ของ โรวินेलลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน

(HamBleton) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 0.60 ถึง
1.00 พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบทุกข้อ
ดังรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 276-287

7.5 ขั้นการสรุปผล ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อ
นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัด และประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างสื่อประสม จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบสื่อประสม ออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินการเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างสื่อประสม และตรวจสอบคุณภาพสื่อประสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำสื่อประสมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Posttest Design (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158) รายละเอียด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
 T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง
 T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง
 X หมายถึง จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 29 คน เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากที่ได้รับจากสื่อประสม เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสมที่พัฒนาขึ้น
- 3.3 ทำการทดลอง โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกเนื้อหา
- 3.5 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
- 3.6 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดเดิม
- 3.6 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ
- 3.7 ทดสอบหลังเรียน 7 วันและ 30 วัน
- 3.8 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมตามผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

หน่วยที่ 1 ซอฟต์แวร์	เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007	ระยะเวลา	วัน / เดือน / ปี
ในการ ทำงาน	ทดสอบก่อนเรียน	1 ชั่วโมง	8 กุมภาพันธ์ 2554
	ทดสอบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	1 ชั่วโมง	8 กุมภาพันธ์ 2554
1.	การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของ นักเรียน	2 ชั่วโมง	10 กุมภาพันธ์ 2554
2.	การคำนวณคะแนนสอบด้วย ฟังก์ชันพื้นฐาน	2 ชั่วโมง	11 กุมภาพันธ์ 2554
3.	การจัดทำบัญชีรายรับ - รายจ่าย	2 ชั่วโมง	14 กุมภาพันธ์ 2554
4.	การจัดทำโปรแกรมตัดเกรด	2 ชั่วโมง	15 กุมภาพันธ์ 2554
5.	การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ	2 ชั่วโมง	16 กุมภาพันธ์ 2554
	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	1 ชั่วโมง	18 กุมภาพันธ์ 2554
	ทดสอบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์	1 ชั่วโมง	18 กุมภาพันธ์ 2554
	ทดสอบหลังเรียน 7 วัน	1 ชั่วโมง	25 กุมภาพันธ์ 2554
	ทดสอบหลังเรียน 30 วัน	1 ชั่วโมง	7 มีนาคม 2554

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพสื่อประสม

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อประสม ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจาก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจาก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเรื่อง การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของนักเรียน การคำนวณคะแนนสอบด้วยฟังก์ชันพื้นฐาน การจัดทำบัญชีรายรับ - รายจ่าย การจัดทำโปรแกรมตัดเกรด การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ ของประสิทธิภาพในการวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดย ค่า E_1 / E_2 ที่คำนวณได้นำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (ฉลองชัย สุรวัฒนสมบูรณ์. 2528 : 215)

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5% เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 29 คน จากการเรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent samples) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้วิธีการของ กูดแมน เฟรชเชอร์ และชไนเดอร์ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2552 : 117)

6. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 29 คน จากการเรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent samples) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

7. วิเคราะห์ความความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมโดยใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

หลังจากนักเรียนเรียนครบทุกเรื่องแล้วผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และหลังจากนั้น 7 วัน หลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจะต้องลดลงไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน หลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจะลดลงไม่เกิน 30% โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ

8. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจาก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) จำนวนจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2547 : 56)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.2 ร้อยละ (Percentage) จำนวนจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	p	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) จำนวนจากสูตรดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2547 : 87)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบตามเนื้อหา ใช้สูตรของ โรวินELLI (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม IOC โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 221)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2532 172 :

173)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	L	แทน	จำนวนคนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ค่า p เป็นสัญลักษณ์ของคำว่า Proportion หรือ Percent หมายถึง อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อกับจำนวนคนทั้งหมด

ลักษณะบางประการของค่า p

2.2.1 ปกติ p จะมีค่า ตั้งแต่ .00 ถึง 1.00

2.2.2 ค่า p ที่ต้องการจะมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง 80 (เป็นคุณสมบัติที่ดีของค่า p)

2.2.3 ถ้าค่า p = .50 แสดงว่าข้อสอบมีความยากง่ายปานกลาง แต่อาจจะขยายขอบเขต ตั้งแต่ .04 ถึง .06 (เป็นคุณสมบัติที่ดีมากของค่า p)

2.2.4 ถ้าค่า p เข้าใกล้ .00 แสดงว่าข้อสอบยากมาก

2.2.5 ถ้าค่า p เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก

ค่าความยากง่าย ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(สมนึก กัทธิษณี. 2532 172 : 173)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ลักษณะบางประการของค่า r

2.3.1 ปกติ r จะมีค่า ตั้งแต่ .00 ถึง 1.00

2.3.2 ค่า p ที่ต้องการจะมีค่าตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 (เป็นคุณสมบัติที่ดีของค่า r)

2.3.3 ถ้าค่า ถ้าค่า r เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง (เป็นคุณสมบัติที่ดีมากของค่า r)

2.3.4 ถ้าค่า r เข้าใกล้ .00 แสดงว่าข้อสอบมีอำนาจจำแนกต่ำ

2.3.5 ถ้าค่า $r = .00$ แสดงว่าข้อสอบไม่มีอำนาจจำแนก (จำนวนคนในกลุ่มสูงกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทำข้อสอบข้อนั้นถูกเท่ากัน)

2.3.6 ถ้าค่า r เป็นลบ แสดงว่าจำนวนคนในกลุ่มต่ำ ทำข้อสอบข้อนั้นถูกมากกว่าจำนวนคนในกลุ่มสูง จึงเป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

ค่าอำนาจจำแนก ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าระหว่าง 0.20 – 0.80

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 137)

$$r_t = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ	r_t	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับนักเรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.5 สถิติในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.)

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสม โดยการใช้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้วิธีการของกูดแมน, เฟรทเซอร์ และชไนเคอร์ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2552 : 117)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน} - \text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ

ค่า t (Dependent samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2547 : 227-228)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่า t

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
Σ	แทน	ผลรวม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY