

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาทบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างสรรค์สารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา กลุ่มสถานศึกษา กลุ่ม 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ประกอบด้วย 1) โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสนนธ์ผดุงเวชย์ 2) โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 35(คำกั้ง) 3) โรงเรียนนาโกวิทยาสูง และ 4) โรงเรียนบึงคำวิทยาคมมิตรภาพที่ 194

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสนนธ์ผดุงเวชย์ กลุ่มสถานศึกษา กลุ่ม 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการแบบเฉพาะเจาะจงเนื่องจากเป็น โรงเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีบริบทเดียวกัน และมีการจัดชั้นเรียนสำหรับผู้เรียนลดความสามารถเช่นเดียวกัน จำนวน 2 ห้องเรียน จากนั้นทำการคัดเลือกอีกครั้งด้วยวิธีการจับสลากเป็นหน่วยห้องเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

- 2.1 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 20 คน
- 2.2 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการปกติ จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 5 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสร้างสารสนเทศจำนวน 20 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนจำนวน 20 ข้อ
5. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่างๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ผู้ศึกษาดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสน์ผดุงเวชย์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการสร้างสารสนเทศ

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 3

1.1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำแนกกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.4 ศึกษาทฤษฎี และหลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ศึกษาหลักการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยเริ่มศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ โดยนำแนวคิด และหลักการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ และประสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้นบนเครือข่าย โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติของสื่อ และระบบสัญลักษณ์ นำมาออกแบบสร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน มีหลักการและองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา มีขอบข่ายสาระการเรียนรู้ คือ ให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับนิยามของข้อมูลและสารสนเทศ ความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ ชนิดของข้อมูล การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เก็บรวบรวมข้อมูล และลักษณะของข้อมูลที่ตี

1.2.2 ด้าน โครงสร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย

1) สถานการณ์ปัญหา เป็นการกำหนดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากปัญหา และภารกิจที่มอบหมายให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ

2) ธนาคารความรู้ เป็นแหล่งนำเสนอข้อมูล เรื่องการสร้างสารสนเทศ ที่ได้สรุปใจความสำคัญรวมถึงลิงค์ (Link) ต่างๆ ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้หลากหลาย มีทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยเนื้อหาที่นำมาใช้ในการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

3) ฐานความช่วยเหลือ ออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดในการค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้ศึกษาได้ออกแบบฐานความช่วยเหลือเป็น 4 ฐาน ดังนี้

- (1) ฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (2) ฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด
 (3) ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ (4) ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียน
 ขยายแนวคิดเมื่อพบปัญหา และสามารถค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้

4) ด้านการร่วมมือกันแก้ปัญหา เป็นการนำเสนอแหล่งเรียนรู้แลกเปลี่ยน
 ความรู้แบบออนไลน์ของผู้เรียน หรือการทำภารกิจ กิจกรรมกลุ่ม โดยใส่ลิงก์เพื่อเชื่อมโยงไปสู่
 เว็บไซต์ที่เป็นบอร์ดสนทนาตั้งกระทู้ถาม – ตอบ

5) ห้องบันทึก มีไว้สำหรับให้ผู้เรียนได้เข้าไปผ่อนคลายเมื่อพบปัญหาใน
 การศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และไม่สามารถแก้ปัญหาได้
 ในรูปของเกม

1.2.3 ออกแบบจอภาพ ผู้ศึกษาได้ออกแบบจอภาพประกอบด้วย คำแนะนำ
 ขั้นตอนการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ธนาคารความรู้ สถานการณ์
 ปัญหา ฐานความช่วยเหลือ ห้องบันทึก แบบทดสอบหลังเรียน

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยการจัดลำดับในการศึกษา ได้แก่
 ศึกษาคำแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 จากนั้นเข้าไปศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

- 1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา
- 2) ร่วมมือแก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนด
- 3) ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้
- 4) ค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการใช้ฐานความช่วยเหลือ
- 5) ผ่อนคลายความเครียดจากห้องบันทึก

1.2.5 นำบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบเสร็จแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอ
 คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

1.2.6 นำบทดำเนินเรื่องที่ปรับตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอ
 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียบน
 เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และด้านสื่อบนเครือข่าย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ดร.ภูษิต บุญทองแดง ศษ.ค. หลักสูตรและการสอน อาจารย์มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

2) ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. วิจัยและประเมินผลการศึกษา อาจารย์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

3) อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ กศ.ม. เทคโนโลยีทางการศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

4) อาจารย์รัชวิชชัย สหพงษ์ กศ.ม. เทคโนโลยีทางการศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5) นายรัตนะ บุตรสุรินทร์ ศษ.ม. การบริหารการศึกษา คึกขานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน

1.2.7 นำคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไขบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านการจัดการบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และด้านแผนการสอน

1.3 ขั้นพัฒนา นำบทดำเนินเรื่องที่ปรับปรุงแล้วมาพัฒนาโดยผู้ศึกษาได้พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โปรแกรมนิพนธ์บทเรียนโปรแกรมตกแต่งรูปภาพ จัดทำสคริปเสียง หากภาพประกอบ จัดลำดับการนำเสนอ โดยจัดทำทีละส่วนได้แก่ สถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ ฐานความช่วยเหลือ ห้องบันทึก แบบทดสอบ หลังจากนั้นนำมารวมกัน และตรวจสอบการทำงานของบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการออกแบบ

1.4 ขั้นทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
ดำเนินการ ดังนี้

1.4.1 ทำการทดลองรายบุคคลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 35 (คำกั้ง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2553 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนกลุ่มละ 1 คน ตามแบบ ปพ.5 ซึ่งผู้ศึกษาได้สังเกต สัมภาษณ์พูดคุยอย่างใกล้ชิดเพื่อหาจุดบกพร่องของบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของโปรแกรม ความถูกต้องของแบบทดสอบ ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลัง เสียงบรรยาย ภาพประกอบ เพื่อนำข้อเสนอแนะจากผู้เรียนมาปรับปรุงบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

พบว่าสิ่งที่ต้องแก้ไขจากการทดลอง คือ เสียงบรรยายไม่ชัดเจน ระดับเสียงไม่สม่ำเสมอ ซึ่งได้ปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 ทำการทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยการนำบทเรียน มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 35 (คำกั้ง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวนที่เหลือจากการทดลองรายบุคคล ระหว่างวันที่ 15 – 18 กุมภาพันธ์ 2553 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 หลังจากนั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขจากการทดลอง คือ การจัดวางเนื้อหาควรมี ความคงที่เป็นระเบียบ แยกส่วนให้ชัดเจน และพบข้อผิดพลาดในการเชื่อมโยงข้อมูลยังไม่ครบ ทุกจุด ได้นำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปประเมินหาคุณภาพต่อไป

1.5 ชั้นประเมินผล ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

1.5.1 ประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านเนื้อหา ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี และด้านแผนการสอน

1.5.2 นำบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ผู้ศึกษาดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาศึกษาเอกสารตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อาวีราษฎร์ (2551 : 143-151) และการประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จากหนังสือเทคโนโลยีทางการศึกษาของ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 366 - 367)

2.2 ขั้นออกแบบ ผู้ศึกษากำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งองค์ประกอบที่จะประเมินเป็น 3 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหา

2.2.2 ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

2.2.3 ตอนที่ 3 ด้านสื่อบนเครือข่าย

2.3 ขั้นพัฒนา ผู้ศึกษาพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบน

เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความครอบคลุมของแบบประเมิน

2.4 ขั้นทดลองใช้ โดยดำเนินการดังนี้

2.4.1 นำแบบประเมินคุณภาพให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 คน ทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพ

2.4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้ปรับเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นแหล่งในเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด

2.4.3 ปรับปรุงตามผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 ขั้นการสรุปและประเมินผล

2.5.1 นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 99) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90 (ภาคผนวก ค : 141)

2.5.2 จัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในงานศึกษาต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาคำเนิการตามลำดับชั้น ดังนี้

3.1 ชั้นวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และวิธีหาความเที่ยงตรง ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

3.2 ชั้นออกแบบ โดยดำเนินการดังนี้

วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา ดังนี้ นิยามของข้อมูลและสารสนเทศ ความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ ชนิดของข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศ และการเก็บรวบรวมข้อมูลและลักษณะของข้อมูลที่ดี จากนั้นกำหนด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ 8 ข้อ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดและ ประเมินผลตามจุดประสงค์ที่กำหนด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	จำนวนข้อสอบ	นำไปใช้จริง
1. บอกนิยามของข้อมูลได้	2	1
2. บอกนิยามของสารสนเทศได้	2	1
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ได้	2	1
4. บอกชนิดของข้อมูล ได้	3	2
5. บอกสมบัติของข้อมูลแต่ละชนิดได้	4	3
6. อธิบายวิธีการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศได้	7	5
7. บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้	6	4
8. บอกคุณลักษณะของข้อมูลที่ดีได้	4	3
รวม	30	20

3.3 ขั้นพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1 พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับข้อ 1.2.6 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ แบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120, สมนึก ภัททิยธานี, 2546 : 220) ตัดสินใจเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบทดสอบ แต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (ภาคผนวก ข : 114-115)

3.4 ขั้นทดลองใช้ โดยดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองสอบ กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสณฑ์ผดุงเวช จำนวน 38 คน ที่เคยเรียน เนื้อหาการสร้างสารสนเทศมาแล้ว

3.4.2 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ของแบบทดสอบ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.77 จากจำนวน 30 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ตามที่ต้องการ (ภาคผนวก ข : 126)

3.4.3 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 88) ผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.89 (ภาคผนวก ข : 121)

3.5 ขั้นประเมินผล นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขปรับปรุงตาม ข้อบกพร่องที่พบและนำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลในการศึกษา ต่อไป

4. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ผู้ศึกษาดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ชั้นวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีการ
เที่ยงตรง อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์
ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์(2551 : 119-141)

4.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ของ
ตัวน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 41-44)

4.2 ชั้นออกแบบ โดยดำเนินการดังนี้

ผู้ศึกษาออกแบบเค้าโครงของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ

ตารางที่ 3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
	จำนวนข้อสอบ			นำไปใช้จริง		
	สำคัญ	สัมพันธ์	หลัก การ	สำคัญ	สัมพันธ์	หลัก การ
1. บอกนิยามของข้อมูลได้	3			2		
2. บอกนิยามของสารสนเทศได้	3			2		
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ได้		3			2	
4. บอกชนิดของข้อมูลได้		3			2	
5. บอกสมบัติของข้อมูลแต่ละชนิดได้			3			2
6. อธิบายวิธีการประมวลผลข้อมูลให้เป็น สารสนเทศได้	3	3		2	2	
7. บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้		3	3		2	2
8. บอกคุณลักษณะของข้อมูลที่ตีได้	3			2		
รวม	12	12	6	8	8	4
รวมแบบทดสอบ	30			20		

4.3 ขั้นพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

4.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ พิจารณา

อัตราส่วนของแบบทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ จำนวน 30 ข้อ โดยสร้าง เป็นข้อสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

4.3.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การสร้าง สารสนเทศ ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับการ ประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ แบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120, สมนึก ภัททิยธานี. 2546 : 220) หลังจากพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อและตัดสินใจ เลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 (ภาคผนวก ข : 125-126)

4.4 ขั้นทดลองใช้ โดยดำเนินการดังนี้

4.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองสอบ กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสณฑ์ผดุงเวช จำนวน 38 คน ที่เคยเรียน เนื้อหาการสร้างสารสนเทศมาแล้ว

4.4.2 นำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.89 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.62 จากจำนวน 30 ข้อ คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ตามที่โครงการ (ภาคผนวก ข : 127)

4.4.3 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

(ภาคผนวก ข : 132)

4.5 ชั้นประเมินผล นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบและนำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในงานศึกษาต่อไป

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาคำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ชั้นวิเคราะห์ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของพิสุทธา อารีราษฎร์(2551 : 174)

5.2 ชั้นออกแบบ ผู้ศึกษาศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจของสมศักดิ์ ศรีเครือคง (2551 : 134-136) โดยนำมาปรับกรอบที่จะประเมินแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 3 ด้าน ดังนี้

5.2.1 ด้านสื่อบนเครือข่าย

5.2.2 ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้

5.2.3 ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

5.3 ชั้นพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

5.3.1 พัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

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

5.3.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

5.4 ขั้นทดลองใช้ นำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ง : 164-166) ให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 35 (คำกั้ง) สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาภาคพื้นดิน เขต 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบไปด้วย ผู้เรียนจากการ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน และผู้เรียนจากการทดลองกลุ่มเล็กที่เหลือจากการ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 15 คน รวมทั้งหมดจำนวน 18 คน ทดลองทำ เพื่อหาค่าความ เชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) พบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขจากการทดลอง คือ ปรับฐานความช่วยเหลือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียน ในการทำภารกิจ และปรับสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับชีวิต จากนั้นปรับปรุงแก้ไขและ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

5.5 ขั้นการประเมินผล หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.84 (ภาคผนวก ง : 148) จัดทำแบบประเมิน ความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 โดย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี กำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างสารสนเทศ กำหนด เป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธี สร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นออกแบบ เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ แบบทดสอบ แบบฝึก ทักษะ/กิจกรรม ในบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และเขียนบทดำเนิน เรื่อง

1.3 ขั้นพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
ตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ
และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษา

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้ศึกษา ได้ดำเนินการทดลองตามรูปแบบ
ดังนี้

2.1 Control Group Pretest - Posttest Design (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 137)

E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

C หมายถึง กลุ่มควบคุม

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

2.2 One - Group Pre-test Post-test Design ดังตารางที่ 2 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545
: 112)

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

3. ขั้นตอนรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเหล่าใหญ่วนาสน์ผดุงเวชย์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 40 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง

3.1.1 ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) ในวันที่ 8 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2553 เวลา 12.30 – 13.30 น. โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน จำนวน 20 ข้อ

3.1.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

3.1.3 ทดลองใช้สื่อในวันที่ 8 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 13.30– 15.30 น. โดยจัดผู้เรียนในห้องที่ทำการทดลองให้เรียนรู้จากบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ โดยผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.1.3 ครุณำเข้าสู่บทเรียน โดยอธิบายเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับการสร้างสารสนเทศ ให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนรู้

3.1.4 หลังจากทีครูได้อธิบายนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว จัดผู้เรียนให้เรียนรู้โดยเริ่มจากสถานการณ์ปัญหา จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นในภารกิจ และส่งภารกิจ โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

3.1.5 ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา และทำภารกิจส่ง โดยใช้แหล่งข้อมูลจากธนาคารความรู้ที่นำเสนอไว้ในบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หากมีข้อสงสัยให้ตั้งคำถาม-ตอบในห้องสนทนา หรือศึกษาคำตอบของเพื่อนที่ตอบคำถามมาก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่การแก้ปัญหาของตนเอง

3.1.6 เมื่อผู้เรียนได้คำตอบที่เป็นข้อสรุปแล้ว จึงพิมพ์คำตอบผ่านกระดานสนทนา และเว็บบอร์ดที่ครูผู้สอนจัดไว้ หลังจากนั้นครูผู้สอนจะตรวจสอบว่าคำตอบมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ หรือตอบคำถาม ได้ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่ หากมีสิ่งใดที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขอีก ครูผู้สอนก็จะพิมพ์ได้ตอบกับผู้เรียนในทันที ผู้เรียนสามารถติดต่อซักถามได้โดยตรงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง หรือครูผู้สอนได้ตลอดระยะเวลา

3.1.7 ขั้นสรุป ผู้เรียนและครูผู้สอน ร่วมกันอภิปรายสรุป โดยให้ผู้เรียนแต่ละคน นำเสนอวิธีการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา โดยครูผู้สอนจะคอยเป็นผู้ชี้ประเด็น และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ตลอดจนให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยจนได้ข้อสรุปที่ทุกคนยอมรับได้

3.1.8 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นให้ครบทุกหน่วยเนื้อหา โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 3.1.1 – 3.1.7

3.1.9 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ในวันที่ 11 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 15.00 – 15.30 น. โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ชุดเดิม

3.1.10 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

3.1.11 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.2 กลุ่มควบคุม

3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ในวันที่ 8 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 9.00 – 9.30 น. โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติในห้องเรียนและดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแบบแผนการทดลองในวันที่ 8 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 9.30 – 11.30 น.

3.2.3 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ในวันที่ 11 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2552 เวลา 12.30 – 13.30 น. โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

3.2.4 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ทั้งนี้ไม่รวมระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ และการวัดความพึงพอใจ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลอง

หน่วยย่อยที่	เรื่อง	ระยะเวลา
	ทดสอบก่อนเรียน	8 มีนาคม 2553
1	นิยามของข้อมูลและสารสนเทศ	8 มีนาคม 2553
2	ความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ ชนิดของข้อมูล	9 มีนาคม 2553
3	การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ	10 มีนาคม 2553
4	การรวบรวมข้อมูลและลักษณะของข้อมูลที่ดี	11 มีนาคม 2553
	ทดสอบหลังเรียน วัดความพึงพอใจ	11 มีนาคม 2553

ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มควบคุม

หน่วยย่อยที่	เรื่อง	ระยะเวลา
	ทดสอบก่อนเรียน	8 มีนาคม 2553
1	นิยามของข้อมูลและสารสนเทศ	8 มีนาคม 2553
2	ความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ ชนิดของข้อมูล	9 มีนาคม 2553
3	การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ	10 มีนาคม 2553
4	การรวบรวมข้อมูลและลักษณะของข้อมูลที่ดี	11 มีนาคม 2553
	ทดสอบหลังเรียน	11 มีนาคม 2553

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาคำเเนนการตามกำหนดระยะเวลาแล้วผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่าย

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสร้างสารสนเทศ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143-151)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษานำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่สอนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติมาคำนวณด้วยสถิติ t-test Independent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 115) โดยตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

3. วิเคราะห์ความสามารถการคิดวิเคราะห์

ผู้ศึกษานำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองมาคำนวณด้วยสถิติ t-test dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 115) โดยตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินความพึงพอใจ มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์ความพึงพอใจจะใช้ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ จากสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ	IOC	แทน ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 82-84)

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

เมื่อ	P	แทน ระดับความยาก
	R	แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ขอบเขตของค่า p และความหมาย

- 0.81 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.61 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.41 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ (ดี)
- 0.21 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ทั้งนี้ งานศึกษาที่ใช้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.55 – 0.89

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

- เมื่อ
- D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 - R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 - R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 - N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
- 0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดี
- 0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้
- 0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพไม่ดีใช้ไม่ได้

ทั้งนี้ งานศึกษาที่ใช้ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.23 – 0.62

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) ใช้สูตร KR-20 คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 88)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

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

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{R}{N}$
 เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นและ
 N แทนจำนวนผู้สอบ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = $1 - p$
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

2.5 การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ตามวิธีของ Cronbach (1970) โดยมีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 99)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

- เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test (Independent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 115)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ $df = N_1 + N_2 - 2$

\bar{X}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

N_1 คือ ขนาดของกลุ่มทดลอง

N_2 คือ ขนาดของกลุ่มควบคุม

S_1^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

3.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test (dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

\sum แทน ผลรวม