

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

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

#### กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีฤคหว่า  
เรืองเวทย์ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3  
ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ชนิด ดังนี้

1. มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร  
เดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ
5. แบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 25 ข้อ

## วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลองตั้งรายละเอียดต่อไป

### 1. มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

มัลติมีเดียบนเครือข่ายตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

#### 1.1 ขั้นวิเคราะห์

1.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียด หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานสาระที่ 4 พีชคณิต การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 การกำหนดกลุ่มผู้เรียน โดยผู้วิจัยเลือกกลุ่มผู้เรียนเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านศรีภูคหว้าเรืองเวทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ภาพลันธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน

1.1.3 วิเคราะห์สาระผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อยโดยละเอียด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวนกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอ้างอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.4 นำผลการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์และเนื้อหาย่อยไปให้ ผศ.ดร.พิสุทธา อารีราษฎร์ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจ พร้อมเสนอแนะ

1.1.5 ผู้วิจัยปรับเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์และเนื้อหาย่อยตามคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่นำมาจัดทำมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น  
ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ						
		ผลสัมฤทธิ์				ทักษะการคิด		
		รู้	จำ	ใจ	วิ	สำคัญ	สัมพันธ์	หลักการ
แบบรูปและ ความสัมพันธ์	1. สามารถวิเคราะห์ แบบรูปที่กำหนดให้ ได้				2		1	1
คำตอบของ สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	2. บอกความสัมพันธ์ โดยใช้ตัวแปรจาก แบบรูปที่กำหนดให้ ได้	1			2	1	1	
สมบัติของการ เท่ากัน	3. สามารถหาคำตอบ ของสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวที่กำหนดให้ ได้	1	1	1	2	1		1
การแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปร เดียว	4. สามารถบอกสมบัติ ของการเท่ากันได้	1	1	1	2		1	1
โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	5. สามารถแก้สมการ อย่างง่ายได้	1	1	1	2		1	1
รวม		4	3	3	10	2	4	4

## 1.2 ชั้นการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบมัลติมีเดีย เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำแนวคิด และหลักการสร้างมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
(Constructivism) มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ และประสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้  
บนเครือข่าย (Web-Base Learning) โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติของสื่อ และระบบสัญลักษณ์  
นำมาออกแบบสร้างมัลติมีเดียบนเครือข่าย ที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ช่วยส่งเสริม  
การเรียนรู้ของผู้เรียน มีหลักการและองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1.2.1 ออกแบบโครงสร้างมัลติมีเดีย (Design Course Structure) ได้ดำเนินการออกแบบ  
ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นพื้นฐาน โดยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base Learning) สร้างขึ้น โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้  
มีบทบาทในการร่วมอยู่ในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ และกระตุ้นให้ผู้เรียน จะต้องร่วมกัน  
แก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนดให้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนจะได้ฝึกการคิด  
วิเคราะห์ ไตร่ตรองหาเหตุผล และวิธีการในการค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลชุมชนทรัพยากรความรู้  
การอภิปรายภายในกลุ่ม การอภิปรายระหว่างกลุ่ม

2) ธนาคารความรู้ (Data Bank) เป็นแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้และ  
เครื่องมือทางปัญญา นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลาย มีทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง  
ภาพเคลื่อนไหวโดยเนื้อหาที่นำมาใช้ในการออกแบบ ได้สรุปใจความสำคัญรวมถึงลิงค์ (Link)  
ต่างสามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูล  
เพิ่มเติม ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

3) การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามภารกิจ (Collaboration) กำหนดกิจกรรม  
การเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง จากวิธีการร่วมมือกันแก้ปัญหาโดยมีการ  
ร่วมมือกันภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ในการแก้ปัญหา จากภารกิจที่กำหนดให้ในแต่ละ  
สถานการณ์ปัญหา

4) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า  
Zone of Proximal Development เกิดแนวคิดในการค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้วิจัย  
ได้ออกแบบฐานความช่วยเหลือเป็น 4 รูปแบบ ตามหลักการของ Hanafin (1999) ประกอบด้วย  
ฐานความช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ฐานความช่วยเหลือ  
เกี่ยวกับการคิด (Metacognitive Scaffolding) ฐานความช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural  
Scaffolding) ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนขยาย  
แนวคิดเมื่อพบปัญหา และสามารถค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้

5) ห้องบันทึก มีไว้สำหรับให้นักเรียนได้เข้าไปผ่อนคลายเมื่อพบปัญหาในการศึกษามัลติมีเดียและไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ในห้องบันทึกประกอบด้วยเกมจับคู่และเพลงให้ฟังเพื่อผ่อนคลาย

1.2.2 ออกแบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ออกแบบมัลติมีเดียโดยกำหนดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1) แบบรูปและความสัมพันธ์
- 2) คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3) สมบัติของการเท่ากัน
- 4) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 5) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.2.3 ออกแบบจอภาพ ผู้วิจัยได้ออกแบบจอภาพ ประกอบด้วยสี่พื้นหลัง คำแนะนำมัลติมีเดีย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เมนูแหล่งข้อมูล เมนูสถานการณ์ปัญหา เมนูฐานความช่วยเหลือ เมนูห้องบันทึก เมนูลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลผู้จัดทำ

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยการจัดลำดับในการศึกษาได้แก่ ศึกษาคำแนะนำมัลติมีเดีย ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นเข้าไปศึกษามัลติมีเดียตามลำดับ ดังนี้

- 1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา
- 2) ร่วมมือแก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนด
- 3) ศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้
- 4) ค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการใช้ฐานความช่วยเหลือ
- 5) ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากลิงค์ที่เกี่ยวข้องหรือเครื่องมือทางปัญญา
- 6) ผ่อนคลายความเครียดจากห้องบันทึกได้แก่ฟังเพลงและเกมส์
- 7) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.2.5 นำบทดำเนินเรื่อง ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และด้านการจัดการมัลติมีเดียเพื่อขอคำแนะนำและแก้ไขปรับปรุง

### 1.3 ขั้นตอนการพัฒนา

โดยผู้วิจัยได้พัฒนามัลติมีเดียบนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตกแต่งรูปภาพประกอบ จัดทำสคริปต์เสียง หากภาพประกอบ จัดลำดับ

การนำเสนอ โดยจัดทำทีละส่วน ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ภารกิจ แหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทรัพยากรความรู้ ฐานความช่วยเหลือ ห้องบันทึก แบบทดสอบ ข้อมูลผู้จัดทำ เมื่อทำแต่ละส่วนเสร็จแล้วนำมารวมกัน ตรวจสอบการทำงานของมัลติมีเดีย

#### 1.4 ขั้นการทดลองใช้

1.4.1 ทำการทดสอบรายบุคคลแบบ 1 : 1 : 1 (One to One Testing) โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโคร์พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาภาคพื้นใต้ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วันที่ 6 กรกฎาคม 2552 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยการสัมภาษณ์พูดคุย เพื่อให้ นักเรียนช่วยหา จุดบกพร่องของมัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของโปรแกรม ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลัง เสียงบรรยาย ภาพประกอบ นำข้อเสนอแนะจากนักเรียนพบสิ่งที่ต้องแก้ไขจากการทดลองคือ เสียงบรรยายไม่ชัดเจน ระดับเสียงไม่สม่ำเสมอซึ่งได้ปรับปรุงและแก้ไขมัลติมีเดียให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 ทำการทดสอบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำมัลติมีเดียมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโคร์พิทยาสรรพ์ สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาภาคพื้นใต้ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วันที่ 13 กรกฎาคม 2552 ในกลุ่มย่อยจำนวน 9 คน กระจายความสามารถระหว่างกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยมีสัดส่วน 3 : 3 : 3 เพื่อหาข้อบกพร่องของมัลติมีเดียพบว่าสิ่งที่ต้องแก้ไขคือการจัดวางเนื้อหา ควรมีความเป็นระเบียบ แยกส่วนให้ชัดเจน และพบส่วนที่ผิดพลาดในการเชื่อมโยงข้อมูลยังไม่ครบทุกจุด แล้วผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องเหล่านั้นไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

#### 1.5 การประเมินผล

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ โดยปฏิบัติดังนี้ นำมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ประเมินคุณภาพมัลติมีเดียด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และด้านการจัดการมัลติมีเดีย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบ 3 ท่าน ดังนี้

1.5.1 ผศ.ว่าที่ ร.ท.ชนพงศ์ จันทชุม อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและ ประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิศึกษา พ.บ. (สถิติประยุกต์)ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา



1.5.2 อาจารย์รัชชัช สหพงษ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

1.5.3 คร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิกการศึกษา กศ.ค. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร/การวัดและประเมินผล

## 2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

### 2.1 ขั้นการวิเคราะห์

ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธิ อารีราษฎร์ (2551 : 143-151) และจากหนังสือ เทคโนโลยีทางการศึกษาของ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 392) และจากหนังสือ การวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-63)

### 2.2 ขั้นการออกแบบ

โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

#### 2.2.1 ด้านเนื้อหา มัลติมีเดีย

#### 2.2.2 ด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย

#### 2.2.3 ด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย

#### 2.2.4 ด้านการจัดการ มัลติมีเดีย

### 2.3 ขั้นการพัฒนา

โดยพัฒนาแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม ความคิดเห็นที่จะประเมิน

## 2.4 ชั้นประเมินผล

โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับผู้เชี่ยวชาญ(ตามข้อ 1.5) ทดลองทำ (Try Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficients) ของ Cronbach ผลการประเมินคุณภาพค่าความเชื่อมั่น คือ 0.84 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.60 ดังนั้นแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สามารถใช้วัดได้

## 2.5 ชั้นสรุปผล จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

## 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับชั้นดังนี้

### 3.1 ชั้นการวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาวิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาสร้างทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-141)

### 3.2 ชั้นการออกแบบ

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ดังนี้

3.2.1 แบบรูปและความสัมพันธ์

3.2.2 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2.3 สมบัติของการเท่ากัน

3.2.4 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2.5 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากนั้นกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์ที่กำหนด

### 3.3 ชั้นการพัฒนา

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ (ต้องการใช้จริง 20 ข้อ)

3.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ตามข้อ 1.5.1-1.5.3) ประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหา (IOC)



โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

#### 3.4 ชั้นทดลองใช้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาไคร้พิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในวันที่ 8 มิถุนายน 2552 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผ่านมาแล้ว จำนวน 15 คน

3.4.2 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูก 1 คะแนน ข้อผิด ให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษ คำตอบและรวบรวมคะแนนของแต่ละคนแล้วทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.57 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 ถึง 0.85 ไว้จำนวน 20 ข้อ

#### 3.5 ชั้นประเมินผล

3.5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ในข้อ 3.4.2 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป

### 4. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ใช้สอบผู้เรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1 ชั้นวิเคราะห์

4.1.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544 : 73–155) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 50–63)

4.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยสรุปวิธีการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ(สมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 144-147)

- 1) วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด ที่สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร็น
- 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึงการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันรวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย
- 3) การวิเคราะห์หลักการ หมายถึงการให้พิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้

4.1.3 ศึกษารายละเอียด เนื้อหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

#### 4.2 ชั้นออกแบบ

4.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละหน่วยให้ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อกำหนด การวัดและประเมินผลในเนื้อหาของแต่ละตอน

4.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนด ข้อสอบและกำหนดขั้นตอนในการวัดผล

#### 4.3 ชั้นพัฒนา

4.3.1 สร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ ข้อสอบ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ (ต้องการใช้จริง 10 ข้อ)

4.3.2 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและ ประเมินผล ประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหา (IOC)

#### 4.4 ชั้นทดลองใช้

4.4.1 นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโครพิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในวันที่ 8 มิถุนายน 2552 ซึ่งเคยเรียนเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวผ่านมาแล้ว จำนวน 15 คน

4.4.2 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูก 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ทำเครื่องหมายเลือกตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษ คำตอบและรวบรวมคะแนนของแต่ละคนแล้ว ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยหาค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.77 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 ถึง 0.30 ไว้จำนวน 10 ข้อ

#### 4.5 ชั้นประเมินและสรุปผล

4.5.1 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้ในข้อ 4.4.2 มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับระหว่าง 0.82

4.5.2 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์มาจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป

### 5. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

#### 5.1 ขั้นการวิเคราะห์

ได้ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบประเมินซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และศึกษาการสร้างแบบประเมิน จากตำราวิจัยผลทางการศึกษา ของ สมนึก กัททิษฺณิ (2544 : 36-42) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้น ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103)

#### 5.2 ขั้นการออกแบบ

โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

5.2.1 ความพึงพอใจในด้านเนื้อหา

5.2.2 ความพึงพอใจในด้านมัลติมีเดีย

5.2.3 ความพึงพอใจในด้านการออกแบบมัลติมีเดีย

5.2.4 ความพึงพอใจในด้านการจัดการมัลติมีเดีย

#### 5.3 ขั้นการพัฒนา

โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ระดับคะแนน 5

พึงพอใจมาก ระดับคะแนน 4

พึงพอใจปานกลาง ระดับคะแนน 3

พึงพอใจน้อย ระดับคะแนน 2

พึงพอใจน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม ความพึงพอใจที่จะประเมิน

#### 5.4 ชั้นทดลองใช้

โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาโคกพิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2552 จำนวน 30 คน ทดลองทำ (Try-Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach ผลการประเมินคุณภาพค่าความเชื่อมั่น คือ 0.87 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.6 ดังนั้นแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สามารถใช้ประโยชน์ได้เพราะว่าคำถามแต่ละข้อวัดในสิ่งเดียวกัน

#### 5.5 ชั้นประเมิน

จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีดังนี้

#### 1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

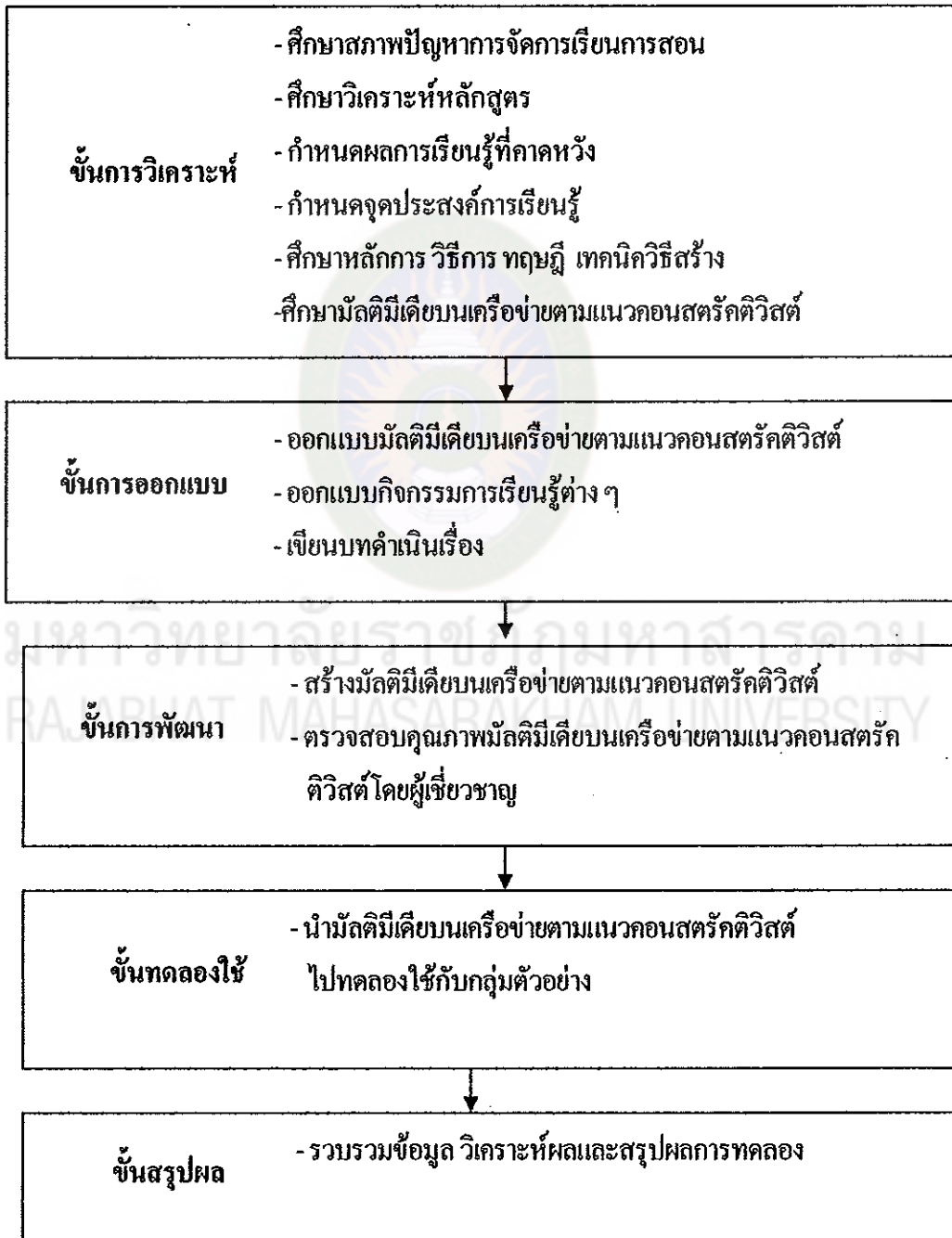
1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล สาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาช่วยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดีย บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบเป็นขั้นตอนการออกแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในมัลติมีเดีย แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนาเป็นขั้นการสร้างมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นทดลองใช้ เป็นขั้นการนำมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่าย ตามแนว  
คอนสตรัคติวิสต์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ  
ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นสรุปผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ  
และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย



## 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบเชิงทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158) รายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มเป้าหมาย	ทดสอบก่อนการทดลอง	ทดลอง	ทดสอบหลังการทดลอง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มเป้าหมาย

T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

## 3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีกุคหว้าเรืองเวทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยจัดกลุ่มผู้เรียนในห้องที่ทำการทดลองออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 คน โดยให้เรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.3.1 ครุณาเข้าสู่บทเรียน โดยอธิบายเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนเรื่องการนำคุณสมบัติของการเท่ากัน การแทนค่าตัวแปร และการหาคำตอบของสมการ การแก้สมการอย่างง่าย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิมกับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียนรู้



3.3.2 หลังจากทีครุได้อธิบายนำเข้าสู่บทเรียนแล้วให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันแก้ปัญหาจากมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น

3.3.3 ผู้เรียนเข้าเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ภายในกลุ่มที่จัดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่นำเสนอไว้ในมัลติมีเดียปรึกษาครูผู้สอนหรือปรึกษาจากกลุ่มอื่นเพื่อเป็นการเชื่อมโยงความรู้สู่การแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง

3.3.4 เมื่อผู้เรียนได้คำตอบที่เป็นข้อสรุปภายในกลุ่มแล้ว จึงจัดพิมพ์คำตอบผ่านกระดานสนทนาที่ครูผู้สอนได้จัดไว้ให้ หลังจากนั้นครูผู้สอนจะตรวจสอบว่าคำตอบมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ หรือตอบคำถามได้ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่และมีสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอีก หลังจากนั้นจึงพิมพ์ได้ตอบกับผู้เรียนในทันทีทันใด โดยที่ผู้เรียนสามารถติดต่อซักถามได้โดยตรงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

3.3.5 ขึ้นสรุปผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปโดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษาโดยครูคอยชี้แนะเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย

3.4 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหา ในบทเรียนมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.7 สรุปผลการทดลอง

#### 4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูลดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	ระยะเวลา
	ทดสอบก่อนเรียน	20 ก.ค. 2552
1	แบบรูปและความสัมพันธ์	20-21ก.ค. 2552
2	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	22-24 ก.ค. 2552
3	สมบัติของการเท่ากัน	27-28 ก.ค. 2552
4	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	29-31 ก.ค. 2552
5	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3-7 ส.ค. 2552
	ทดสอบหลังเรียน	10 ส.ค. 2552

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้วผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพ มัลติมีเดียบนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

## 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการสอนด้วยมัลติมีเดีย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยนำค่า Sig. ที่คำนวณ ได้มาเปรียบเทียบกับค่า  $\alpha$  ที่ตั้งไว้เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 30 คน จากการสอนด้วยมัลติมีเดีย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยนำค่า Sig. ที่คำนวณ ได้มาเปรียบเทียบกับค่า  $\alpha$  ที่ตั้งไว้เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 1.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P แทน	ร้อยละ
	f แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

#### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$ แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$ แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

#### 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ	S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว

## 2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา (IOC) คำนวณการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (ไพศาล วรคำ. 2552 : 255 ; พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ IOC แทน คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (p) ตามสูตรสัดส่วนของผู้ตอบถูก (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ  
R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก  
N แทน จำนวนนักเรียนที่สอบทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

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

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้(สมนึก กัททิษณี. 2544 : 223)

$$KR - 20 : r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

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

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ

$n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$p$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับผู้เรียนทั้งหมด

$q$  คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

$S^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2550 : 88) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ  $n$  แทน จำนวนข้อ

$\sum S_i^2$  แทน ผลรวมของความแปรปรวน

$S^2$  แทน ความแปรปรวนรวม



### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยไม่เป็นอิสระต่อกัน จึงใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2550 : 120) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน	สถิติทดสอบที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
$\sum D$ แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างคู่คะแนน
$\sum D^2$ แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างคู่คะแนนยกกำลังสอง