

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่ศึกษาจากผลการเรียนของสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาฟิสิกส์ 1 เรื่องความโน้มถ่วง สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีรายละเอียด ในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบของการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จังหวัดหนองคาย ที่เรียนรายวิชา ว 41101 ฟิสิกส์ เล่ม 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 20 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น (Independent variable)

การเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องแรงโน้มถ่วง

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่

- 1) ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือการเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือการเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยนำหลักการสำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบประสานร่วมกับการจัดการเรียนบนเครือข่ายที่พิจารณาถึงคุณลักษณะของสื่อ (Media Attribution) และระบบสัญลักษณ์ของสื่อ (Media Symbol System) มาเป็นฐานในการออกแบบที่เรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายโดยมีการจัดการเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ และสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

จากหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปแล้วนำมาเป็นฐานในการออกแบบกรอบแนวคิดเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยมีขั้นตอนในการสร้างและการพัฒนาดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 2) ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนและวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียนโดยการสอบถามรวมถึงปัญหาในการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อนเพื่อนำไปออกแบบเอกสาร
- 3) สร้างกรอบแนวคิดและออกแบบสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยการศึกษาหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ แล้วดึงเอาหลักการและคำสำคัญ (Keyword) กลับกรองออกมาสร้างเป็นกรอบแนวคิด
- 4) ออกแบบ Message Design ที่จะนำไปใช้ในสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ตัวอย่างเช่น การออกแบบ Message Design ในส่วนของสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) จะนำเสนอด้วยปัญหาที่เป็นสภาพจริงและเป็นปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของผู้เรียน จากการที่ผู้วิจัยได้มีการศึกษาและหาบริบทการใช้เกี่ยวกับปัญหาในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์เป็นต้น ซึ่งหลักการสำคัญในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) มีดังต่อไปนี้
 - วิเคราะห์ Key Concept ของเนื้อหา
 - นำ Key Concept ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

- ผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ไขปัญหา มุ่งเน้นปัญหาที่ต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (Higher – order thinking)

5) นำส่วนที่ออกแบบข้างต้น มาหลอมรวมเป็นสื่อบนเครือข่าย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมและบริบทตามสภาพจริงและสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น แหล่งข้อมูล การถามตอบผ่านเครือข่าย เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบได้อย่างถูกต้องและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทุกอย่างจะอยู่ภายในสื่อบนเครือข่าย

6) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ตรวจสอบ เพื่อแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุง ซึ่งเป็นประเมินผลผลิต คือ ประเมินคุณภาพของสื่อบนเครือข่าย โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ

7) ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

8) นำไปทดลองใช้ในผู้เรียนที่มีบริบทใกล้เคียงก่อน ซึ่งเป็นการประเมินบริบทการใช้เพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการใช้สื่อบนเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพจริง เช่น การจัดจำนวนสมาชิกในกลุ่ม โดยการนำไปทดลองใช้เพื่อดูว่าการจัดการเรียนรู้นั้นต้องเรียนกลุ่มละกี่คน ถึงจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น รวมถึงการทำข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงและหาบริบทที่เหมาะสมในการเรียนรู้

9) ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จากการปรับปรุงข้อบกพร่องและบริบทของการใช้ต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มผู้เรียนที่จะศึกษาดังต่อไปนี้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.2.1.1 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 20 ข้อ มีวิธีการดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง

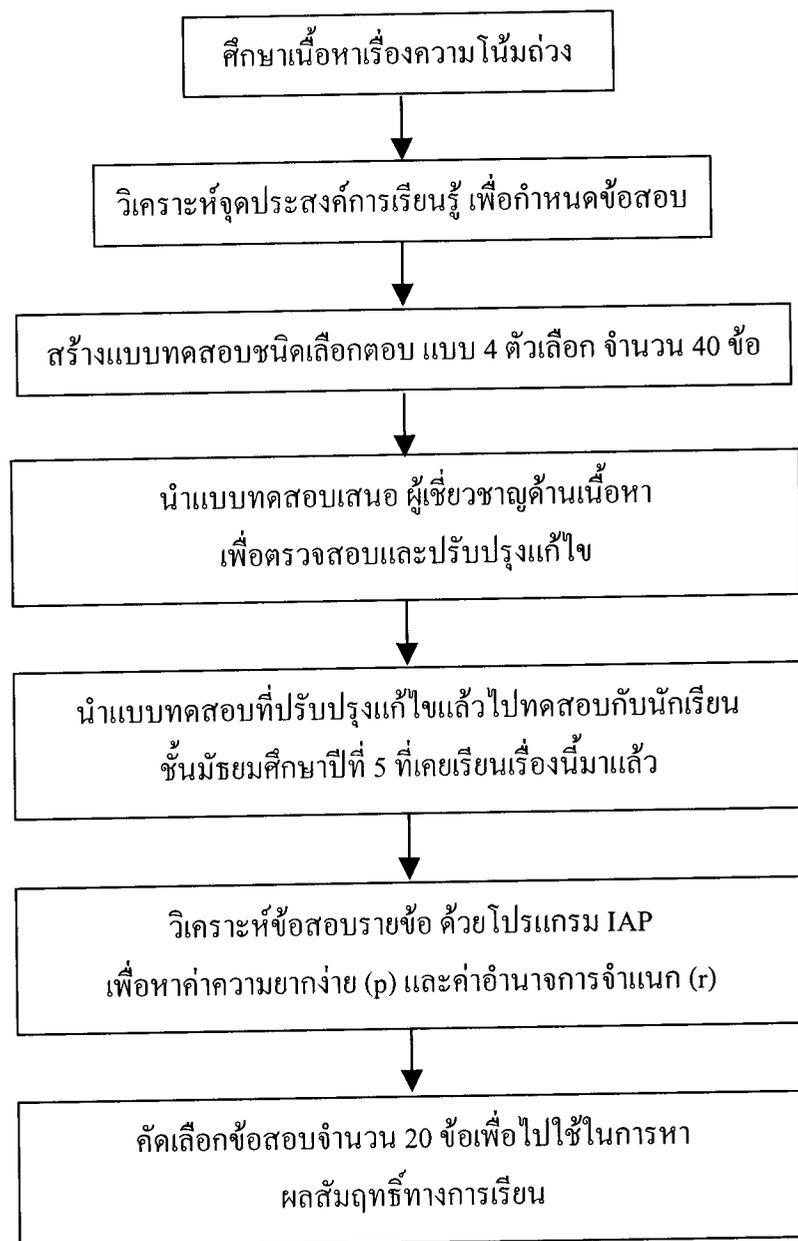
2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยเนื้อหาที่มีหัวข้อนี้ กฎความโน้มถ่วงของนิวตัน ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง การตกอย่างอิสระ สมการและการคำนวณที่เกี่ยวข้อง แรงโน้มถ่วงกับการใช้งาน

3) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) สร้างแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ เป็นคำถามของเนื้อหาหัวข้อละ 8 ข้อ แล้วนำมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จังหวัดหนองคาย ที่เคยเรียนในรายวิชานี้มาแล้ว เพื่อทดสอบเพื่อหาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

6) นำผลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ IAP ของ ผศ.ไพศาล สุวรรณน้อย และ อ.สมพงษ์ พันธุ์รัตน์ แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย

3.2.1.2 การสร้างแบบทดสอบอัตนัย มีขั้นตอนดังนี้

- 1) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) สร้างแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง แบบอัตนัย แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข จำนวน 10 ข้อ
- 3) นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการจัดนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหา โดยสร้างสถานการณ์ปัญหาให้สามารถ

ประยุกต์ใช้วิธีการเรียนรู้เข้าไปใช้ในการแก้ปัญหาเกิดขึ้น จำนวน 5 ข้อ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการตรวจแบบทดสอบนี้ได้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่อธิบายถึงคุณภาพ ในภาพรวม (สมศักดิ์ ภู่วิถาวรธน์, 2544) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพในการให้คะแนนข้อสอบ แต่ละข้อเป็นช่วงคะแนน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อที่ 1 ระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ 0	คะแนน	ผู้เรียนไม่เขียนคำตอบหรือเขียนไม่ตรงประเด็น
ระดับ 1	คะแนน	นักเรียนบอกเหตุผลได้ แต่ไม่ได้นำทฤษฎีแรงโน้มถ่วงมาตอบ
ระดับ 2	คะแนน	นักเรียนบอกเหตุผลได้ พร้อมทั้งอธิบายองค์ประกอบของแรงโน้มถ่วงได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์

ข้อที่ 2 ระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ 0	คะแนน	ผู้เรียนไม่เขียนคำตอบหรือเขียนไม่ตรงประเด็น
ระดับ 1	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง แต่หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง
ระดับ 2	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่ 3 ระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ 0	คะแนน	ผู้เรียนไม่เขียนคำตอบหรือเขียนไม่ตรงประเด็น
ระดับ 1	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง แต่หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง
ระดับ 2	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่ 4 ระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ 0	คะแนน	ผู้เรียนไม่เขียนคำตอบหรือเขียนไม่ตรงประเด็น
ระดับ 1	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง แต่หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง
ระดับ 2	คะแนน	นักเรียนมีวิธีการคิดหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการของแรงโน้มถ่วง พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อที่ 5 ระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ 0	คะแนน	ผู้เรียนไม่เขียนคำตอบหรือเขียนไม่ตรงประเด็น
ระดับ 1	คะแนน	นักเรียนบอกประโยชน์ของแรงโน้มถ่วงได้ แต่ไม่บอกทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
ระดับ 2	คะแนน	นักเรียนบอกประโยชน์ของแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้อง พร้อมทั้งนำหลักการของความโน้มถ่วงมาอธิบายผลที่เกิดขึ้นด้วย

3.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน หลังจากที่คุณเรียนได้เรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาฟิสิกส์เรื่องความโน้มถ่วง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถวิเคราะห์ถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้คือ

3.2.2.1 แบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นแบบสอบถามที่มีรายการให้ประเมินระดับความคิดเห็น จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ มีระดับความคิดเห็นเป็นคะแนน 5, 4, 3, 2, 1 โดยมีเกณฑ์ในการแปลความค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นตามระดับความคิดเห็นของผู้เรียนเอง ดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนน	5
มาก	ให้คะแนน	4
ปานกลาง	ให้คะแนน	3
น้อย	ให้คะแนน	2
น้อยมาก	ให้คะแนน	1

ได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับค่าเฉลี่ย โดยอาศัยจุดกึ่งกลางของคะแนน (Mid point) ดังนี้

4.50-5.00	หมายความว่า	ความคิดเห็นอยู่ระดับ	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายความว่า	ความคิดเห็นอยู่ในระดับ	มาก
2.50-3.49	หมายความว่า	ความคิดเห็นอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายความว่า	ความคิดเห็นอยู่ในระดับ	น้อย
1.00-1.49	หมายความว่า	ความคิดเห็นอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

3.2.1.2 แบบทดสอบแบบปลายเปิด (Open -Ended Form) ซึ่งมีคำถามแบบปลายเปิดให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบและด้านส่งเสริมการเรียนรู้ โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างสื่อบนเครือข่าย และในด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้แบบสอบถามความคิดเห็นมีเนื้อหาครอบคลุมทุกด้าน
- 2) กำหนดเนื้อหา รูปแบบและวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามตามกรอบในแต่ละด้าน
- 3) ร่างแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 25 ข้อ เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องของคำถามและความเหมาะสม ในด้านการใช้ภาษาและสื่อสารความหมายและมีเนื้อหาครอบคลุมความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ที่มีต่อสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 4) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

4. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest - Posttest Design) รูปแบบการวิจัยชนิดนี้เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้ (จริยา เสดบุตร, 2526)

	O_1	X	O_2
เมื่อ	O_1	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
	X	แทน	การเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
	O_2	แทน	การทดสอบหลังเรียน

5. วิธีการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความคิดเห็นจากสื่อบนเครือข่ายโดยข้อมูลที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ ได้แก่ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนความคิดเห็นของผู้เรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากการใช้สื่อบนเครือข่ายเสร็จ โดยสถานที่ทำการวิจัยในครั้งนี้คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยาคม จังหวัดหนองคาย ใช้เวลาในการทดสอบสื่อทั้งหมด 4 ชั่วโมงในระหว่างวันที่ 3 ตุลาคม 2548 ถึงวันที่ 10 ตุลาคม 2548

5.1 ชั้นในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องความโน้มถ่วงแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วนำมาทดลองก่อนเรียน (Pretest) กับผู้เรียนล่วงหน้าก่อนทำการทดลองประมาณ 1 สัปดาห์ในวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ.2548 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบประมาณ 30 นาที และให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากสื่อบนเครือข่ายมาก่อน

5.1.2 ทำการทดลอง โดยจัดกลุ่มผู้เรียนในห้องที่ทำการทดลองที่มีผู้เรียน จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน จำนวน 4 กลุ่ม เพื่อเรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา โดยแต่ละกลุ่มย่อยมีการตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเป็นชื่อที่ใช้ส่งคำตอบใน Web board ด้วย โดยผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมในการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (ทดลองในวันที่ 10 ตุลาคม 2548)

5.1.2.1 ผู้เรียนนั่งตามกลุ่มย่อยที่จัด โดยเริ่มเรียนรู้จากหน้าหลักคือมีสถานการณ์ปัญหา (Problem Based) ประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหา 3 สถานการณ์ ผู้เรียนสามารถเลือกไปเรียนรู้ในขั้นตอนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ

5.1.2.2 เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าไปเรียนในขั้นที่ 1 จะได้เลือกเข้าไปสู่สถานการณ์ปัญหาที่จัดไว้ให้ เมื่อผู้เรียนเลือกห้องเรียนใดก็ตามจะนำสู่ภาพและสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนในตอนท้ายจะมีการทบทวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนหาวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

5.1.2.3 ถ้าผู้เรียนหาวิธีแก้ปัญหาลำบากเข้าไปค้นคว้าเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ก็จะเข้าไปในแหล่งเรียนรู้ (Resource) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่หลากหลายมีแหล่งข้อมูลหลายชนิด เช่น หลักการทฤษฎีแรงโน้มถ่วง ห้องปฏิบัติการทดลอง แผนการเรียนรู้ หรือเข้าไปในภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็จะมีข้อความและภาพกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวิธี หรือถ้าต้องการเข้าไปค้นคว้าข้อมูลอย่างหลากหลายกว้างขวางขึ้นก็สามารถเข้าสู่หน้า Link คือการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บอื่น ๆ ได้ เป็นต้น

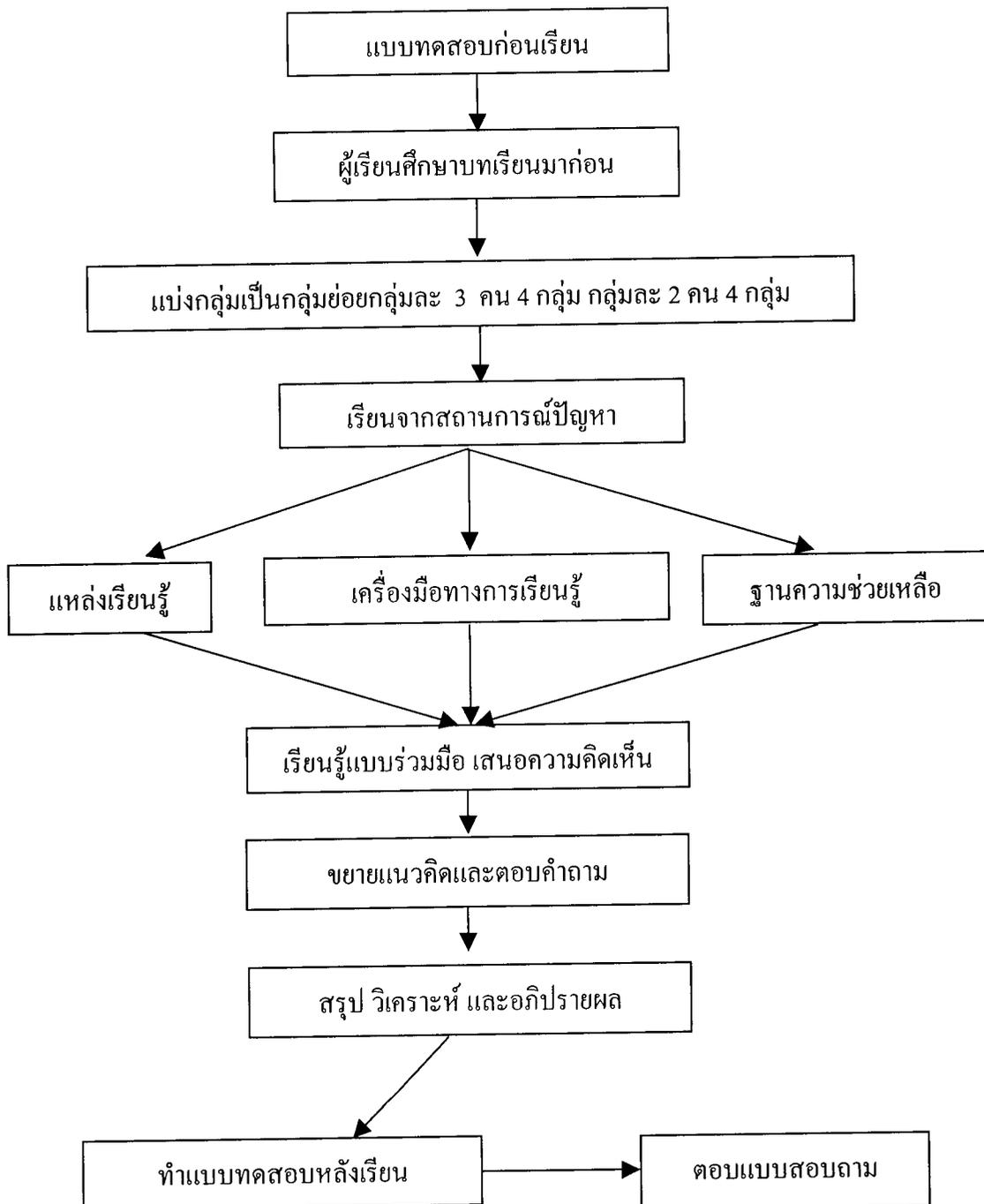
5.1.2.4 เมื่อผู้เรียนเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้แล้วถ้ายังหาคำตอบไม่ได้ต้องการคำแนะนำในการที่จะหาวิธีการเพื่อหาคำตอบอาจใช้ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นสิ่งที่จะช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ หรือผู้เรียนต้องการขยายแนวคิดเมื่อเจอกับแต่ละปัญหา ก็จะมีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อน หรือการสอบถามผู้เชี่ยวชาญได้ ซึ่งจะคอยให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนอีกทางหนึ่ง

5.1.2.5 ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแต่ละกลุ่มย่อยสามารถแสดงความคิดเห็น อภิปราย วิเคราะห์ และสรุปคำตอบร่วมกันถ้ามีข้อมูลเพียงพอที่จะตอบปัญหานั้น ๆ

5.1.2.6 เมื่อผู้เรียนทราบคำตอบหรือต้องการตอบปัญหา ก็สามารถเข้าไปตอบปัญหาได้ใน Web board ซึ่งใช้ทั้งส่งคำตอบจากผู้เรียนและสามารถตรวจคำตอบและคำแนะนำได้ทันทีจากผู้เชี่ยวชาญ

5.1.2.7 ถ้าคำตอบของผู้เรียนยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ต้องการเพิ่มเติมคำตอบโดยที่ผู้เรียนอาจจะเข้าไปค้นคว้าในแหล่งเรียนรู้ เครื่องมือทางการเรียนรู้หรือการร่วมมือกันแก้ปัญหาในกลุ่มเพิ่มเติมจนสามารถหาคำตอบและส่งคำตอบไปใหม่ได้

5.1.3 หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำการอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องความโน้มถ่วง และแบบทดสอบเพื่อวัดผลการทดลองหลังเรียนของผู้เรียนจากที่เรียนจากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียน

ใช้การสรุปและตีความ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตการเรียนรู้และสรุปการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์คะแนนของผู้เรียนหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องความโน้มถ่วง ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ (%) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน