

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ปีการศึกษา 2558 แบ่งเป็น 3 สาขาวิชา คือ วิทยาการคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ และคอมพิวเตอร์ศึกษา รวม 641 คน (ข้อมูล 21 กันยายน 2558)

2. กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยทำการเลือก 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนแรกเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกจากนักศึกษาที่ลงเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์จะได้ศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 100 คน

ขั้นตอนที่ 2 เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จะได้นักศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 4 ห้องเรียน

ขั้นตอนที่ 3 เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากขั้นตอนที่ 2 ด้วยวิธีจับฉลาก จะได้กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาหมู่เรียนที่ 1 จำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาหมู่เรียนที่ 3 จำนวน 25 คน

เครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. แบบวัดความพึงพอใจ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. บทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์

การสร้างบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ตามหลักการออกแบบของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 123 - 129) ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษารายละเอียดรายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์มาวิเคราะห์ โดยรวบรวมหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยที่ผู้วิจัยมีกระบวนการในการวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรคอมพิวเตอร์ศึกษา ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ รายวิชา คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์

1.1.2 เลือกหน่วยการเรียนรู้ ในการสร้างบทเรียนบนเว็บ หน่วยการเรียนรู้ที่เลือกมีดังนี้

หน่วยที่ 1 ตรรกศาสตร์ (Logic)

หน่วยที่ 2 เซต

หน่วยที่ 3 ความสัมพันธ์

หน่วยที่ 4 ฟังก์ชัน

หน่วยที่ 5 ทฤษฎีจำนวน

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาย่อย และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตรรกศาสตร์ (logic)	<ul style="list-style-type: none"> • ประพจน์ • ประโยคเปิด • ตัวดำเนินการทางตรรกะ • วลีบอกปริมาณ • การพิสูจน์แบบต่าง ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกได้ว่าข้อใดคือประพจน์ 2. บอกได้ว่าข้อใดคือประโยคเปิด 3. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวดำเนินการทางตรรกะได้ 4. บอกได้ว่าประพจน์ใดสมมูลกัน 5. บอกได้ว่าประพจน์ใดเป็นสัจนิรันดร์ 6. หาค่าความจริงของประพจน์ที่มีวลีบอกปริมาณได้ 7. พิสูจน์หาค่าความจริงทางตรรกศาสตร์ได้
เซต	<ul style="list-style-type: none"> • ผลคูณคาร์ทีเซียน • เซตและตัวดำเนินการบนเซต 	<ol style="list-style-type: none"> 8. อธิบายแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ได้ 9. หาสับเซตและเพาเวอร์เซตจากเซตที่กำหนดให้ได้ 10. หาคู่อันดับและผลคูณคาร์ทีเซียนได้ 11. หาผลลัพธ์จากการดำเนินการบนเซตได้

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ความสัมพันธ์	<ul style="list-style-type: none"> • คุณสมบัติของความสัมพันธ์ • ความสัมพันธ์สมมูล 	12. หาความสัมพันธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ 13. หาโดเมนและเรนจ์ของความสัมพันธ์ได้ 14. บอกคุณสมบัติของความสัมพันธ์ได้ 15. บอกได้ว่าข้อใดคือความสัมพันธ์สมมูล
ฟังก์ชัน	<ul style="list-style-type: none"> • นิยามฟังก์ชัน • ฟังก์ชันผกผันและฟังก์ชันประกอบ • ฟังก์ชันลดและฟังก์ชันเพิ่ม 	16. บอกได้ว่าข้อใดคือฟังก์ชัน 17. หาโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันได้ 18. หาฟังก์ชันผกผันได้ 19. หาฟังก์ชันประกอบได้ 20. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันเพิ่มหรือฟังก์ชันลด
ทฤษฎีจำนวน	<ul style="list-style-type: none"> • เลขจำนวนเต็มและการหาร • จำนวนเฉพาะ • ขั้นตอนวิธีของยุคลิด 	21. แก้โจทย์ปัญหาจากทฤษฎีเลขจำนวนเต็มและการหารได้ 22. หาจำนวนเฉพาะได้ 23. หาห.ร.ม. ได้

1.1.4 ศึกษาหลักการออกแบบและสร้างบทเรียน โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความ การค้นคว้าอิสระ งานวิจัย เอกสารต่าง ๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง กำหนดขอบเขตระยะเวลาของการนำเสนอเนื้อหาโดยจัดแบ่งเนื้อหาตามลำดับดังนี้

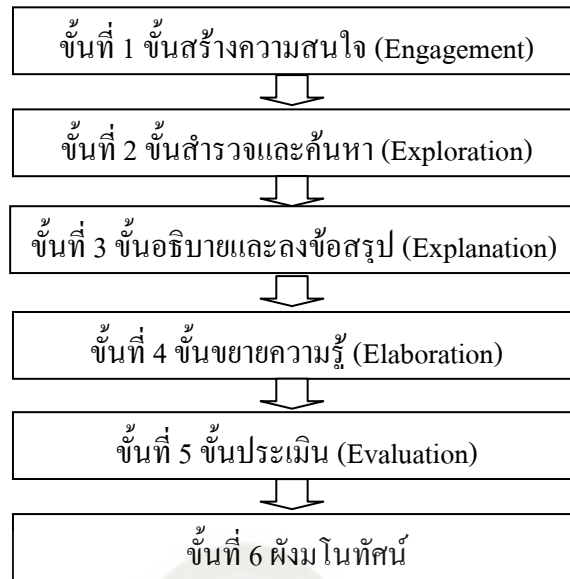
ตารางที่ 5 กำหนดขอบเขตระยะเวลาที่ศึกษาเนื้อหา

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน(ชม.)
1	ตรรกศาสตร์(logic)	3
2	ตรรกศาสตร์(logic)ต่อ	3
3	เซต	3
4	ความสัมพันธ์	3
5	ฟังก์ชัน	3
6	ทฤษฎีจำนวน	3

1.1.5 ศึกษาหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความ การค้นคว้าอิสระ งานวิจัย เอกสารต่างๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) กระบวนการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 จัดทำผังงาน (Flow Chart) และออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก จ) จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ผู้วิจัยออกแบบและกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ตามเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation) และได้เพิ่มการเขียนผังมโนทัศน์ขึ้นมาเป็นขั้นที่ 6 ดังนี้



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์

1.2.2 ออกแบบและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังนี้



แผนภาพที่ 4 การออกแบบและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1.3.1 นำโครงสร้างที่ออกแบบไว้ไปขอคำแนะนำจากที่ปรึกษาทำการแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3.2 นำโครงสร้างที่ได้รับการแก้ไขจาก ข้อ 1.3.1 มาพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ตามที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของบทเรียน ตรวจสอบความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนา โดยนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มาหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 คน ด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน ด้านสื่อและการนำเสนอ จำนวน 2 คน และด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 แสดงว่าข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นั้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นบทเรียนในการทดลองได้ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

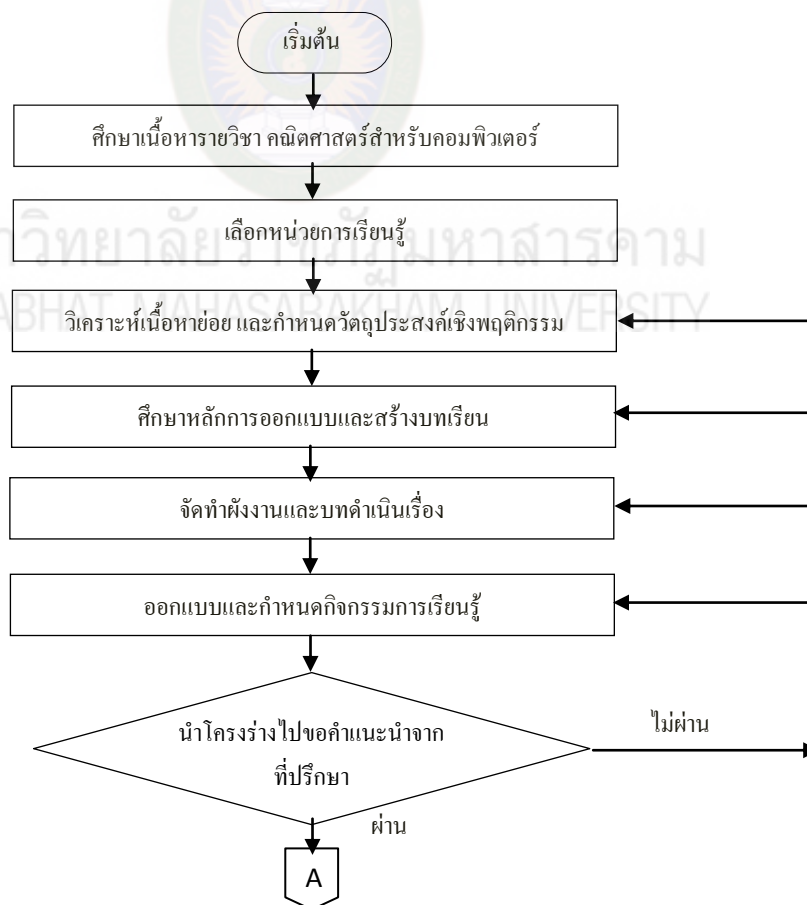
1.3.4 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 3 คน โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างผู้ที่ไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน โดยเลือกจากผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ระดับละ 1 คน ทำการทดลองทีละคนตามลำดับ เพื่อทดสอบดูว่าบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ข้อบกพร่องของการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งคือ ผู้เรียนไม่เข้าใจการใช้งานของบทเรียน ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงคู่มือการใช้งานให้ละเอียดยิ่งขึ้น

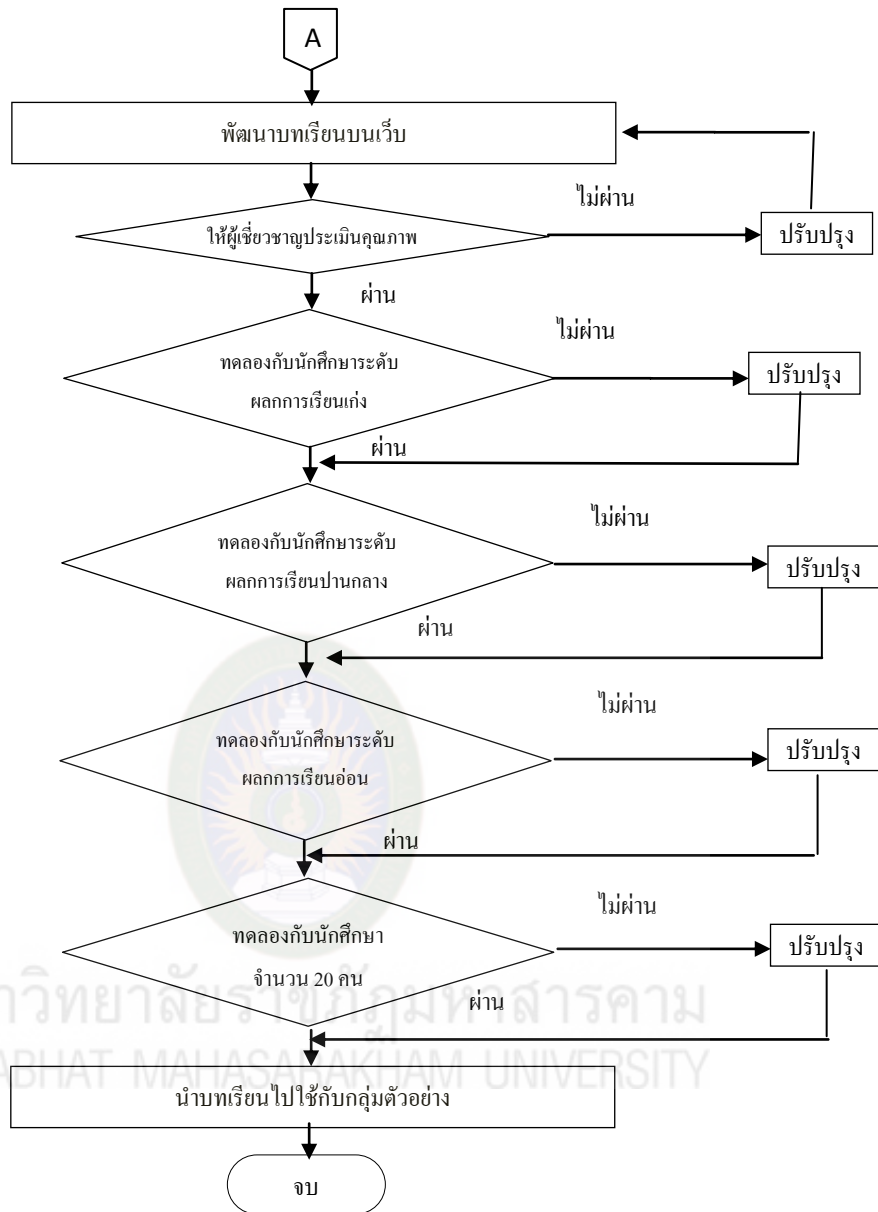
1.3.5 ทำการทดลองกับกลุ่มนักศึกษาขนาดเล็ก (Small Group Testing) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนแล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปทดลองจริงต่อไป

1.4 การนำไปใช้ (Implementation) จากนั้นนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองกับกลุ่มนักเรียนขนาดเล็ก ทำการทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลองโดยทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจึงให้นักเรียนทดลองใช้บทเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงให้ทดสอบหลังเรียน และนำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามเกณฑ์ของเมกุยแกนต์ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นของการประเมินผลบทเรียน โดยให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทดลองเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ แล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำค่าที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ตามขั้นตอนดังนี้





แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาคุณภาพแบบทดสอบ เพื่อให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดลอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 นำผลการวิเคราะห์หลักสูตรจากขั้นตอนการพัฒนาสื่อ มาสร้างตารางวิเคราะห์ ออกแบบจำนวนข้อสอบ

หน่วยที่ 1 ตรรกศาสตร์	20 ข้อ
หน่วยที่ 2 เซต	10 ข้อ
หน่วยที่ 3 ความสัมพันธ์	10 ข้อ
หน่วยที่ 4 ฟังก์ชัน	10 ข้อ
หน่วยที่ 5 ทฤษฎีจำนวน	10 ข้อ
จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง	30 ข้อ

2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (รายละเอียดเพิ่มเติม ดังภาคผนวก ข)

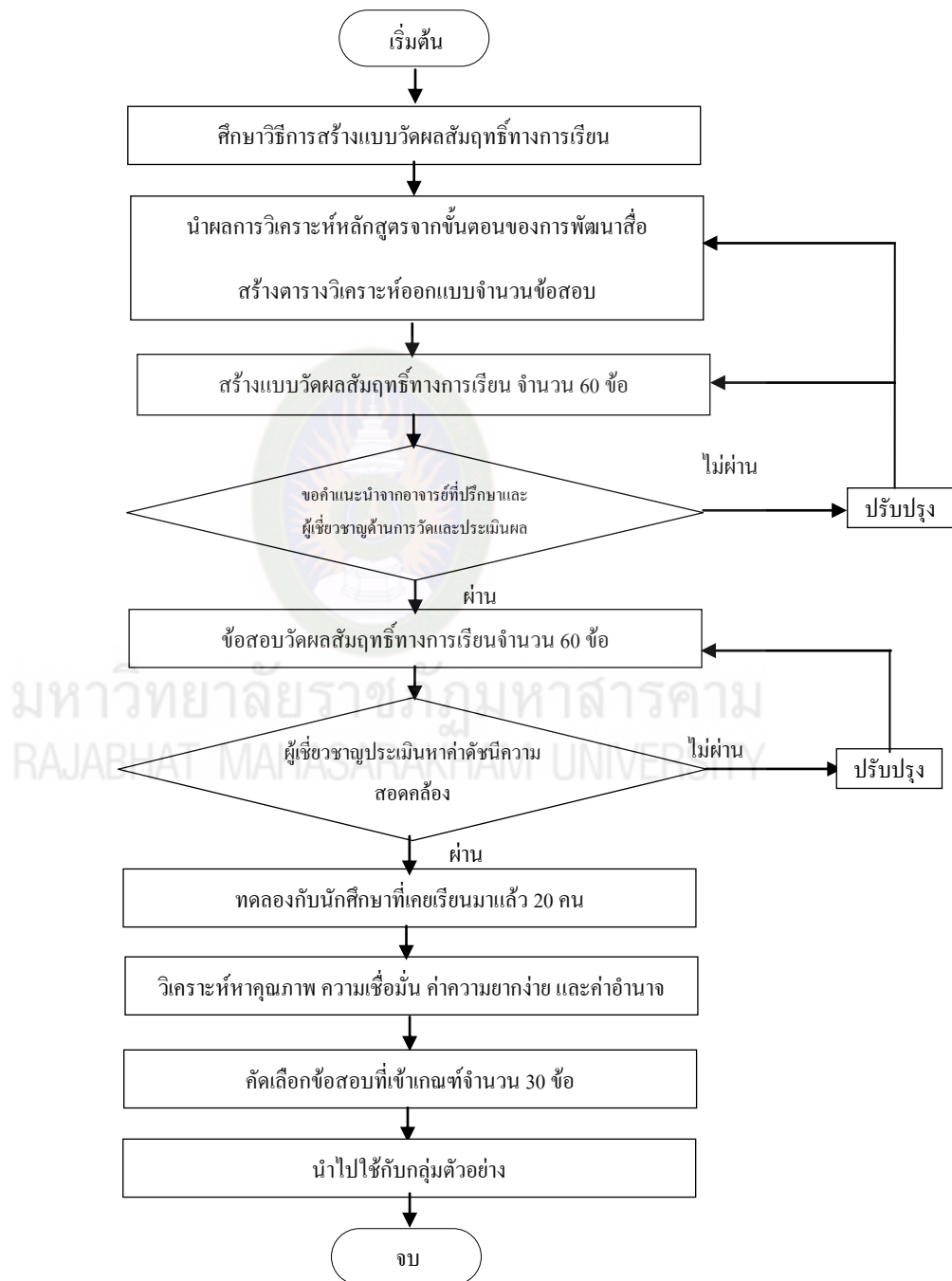
2.5 นำแบบวัดให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ข้อสอบที่ไม่ถึงเกณฑ์ให้ทำการปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

2.6 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ที่เรียนวิชานี้ผ่านไปแล้ว ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จำนวน 20 คน

2.7 วิเคราะห์หาคุณภาพ ความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 แสดงว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความยากง่ายพอเหมาะ และสามารถจำแนกผู้เรียนได้ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.84 ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนา

เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ได้ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

2.8 คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ เพื่อจัดทำข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้นำมาจากงานวิจัยของ สุชาดา ศรีทอง วิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.73 แบ่งเป็น 5 ด้าน ตามแบบวัดสันและเกลเซอร์ ดังนี้

- 3.1 การอ้างอิงหรืออนุมาน (Inference)
- 3.2 การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption)
- 3.3 การนิรนัย (Deduction)
- 3.4 การแปลความ หรือตีความ (Interpretation)
- 3.5 การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Argument)

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาวิเคราะห์หาคุณภพ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จำนวน 20 คน ซึ่งได้ค่าค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 แสดงว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความยากง่ายพอเหมาะ และสามารถจำแนกผู้เรียนได้ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

4. แบบวัดความพึงพอใจ

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

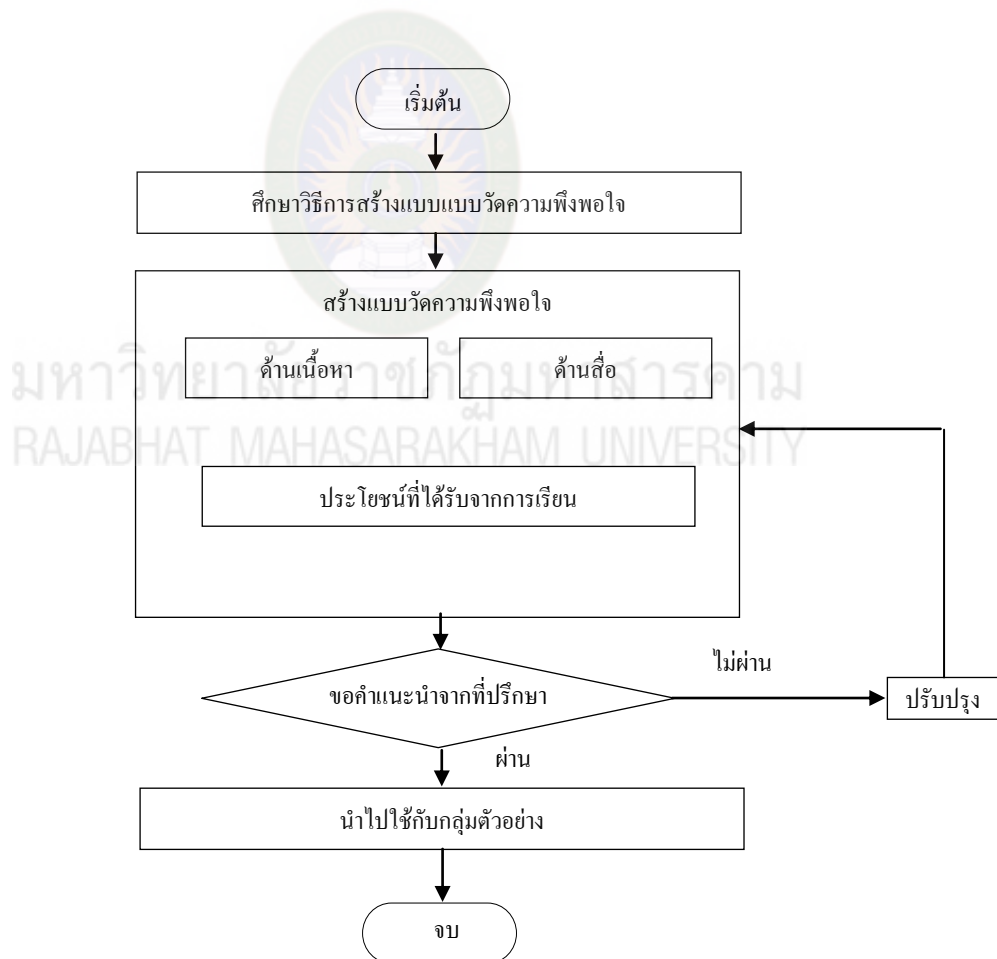
- 4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบความพึงพอใจ
- 4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน 16 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้
 - 4.2.1 ด้านเนื้อหา
 - 4.2.2 ด้านสื่อ
 - 4.2.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน

ซึ่งในแบบวัดความพึงพอใจได้กำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

4.3 แบบวัดที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา

4.4 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างต่อไป



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ที่ได้พัฒนาขึ้นรูปแบบการวิจัยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่มซึ่งดัดแปลงมาจากรูปแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216) มีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	เข้า	บ่าย	สอบหลัง
ER	T ₁	X		T ₂
CR	T ₁		-	T ₂

เมื่อ ER แทน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์
 CR แทน กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ
 T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน
 T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน
 X แทน การเรียนด้วยบทเรียน

การจัดการเรียนการสอนทุกวันพุธของสัปดาห์ โดยการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนเหมือนกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ

2.1.1 ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

2.1.2 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดำเนินการสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

2.1.3 ทำการทดลองโดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ทำ

2.1.4 ดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้

2.1.5 หลังจากนักศึกษาเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงทำแบบวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดเดิม (Posttest)

2.1.6 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบวัดความพึงพอใจ

2.1.7 รวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

2.2 กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนปกติ

2.2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดำเนินการสอบก่อนการทดลอง

2.2.2 ดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2.3 หลังจากผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดเดิม

2.2.4 เก็บและรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงระยะเวลาการทดลองและเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ส.ค.		ก.ย.				ต.ค.				
	สัปดาห์ที่		สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1. ปฐมนิเทศนักเรียน	●	●									
2. ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน	●	●									
3. เรียนรู้ตามบทเรียน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4. ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน								●	●		
5. ทำแบบวัดความพึงพอใจ								●	●		
6. วิเคราะห์ผล								●	●		

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ

1.1 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Consistency : IC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้ ถ้ามีค่า IC ต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

1.2 วิเคราะห์ด้วยแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิศุทธา 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 ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้ใช้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

การแก้ไขปรับปรุงหรือตัดทิ้งของข้อสอบนั้นให้พิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

2.2 วิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายชื่อ

โดยใช้ดัชนีความยากง่าย (P) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

ความยากง่ายของข้อสอบ (P)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 - 0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 - 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 207)

2.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนก (D) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +1 ถึง -1 ถ้าคำถามข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกสูงแสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี การแจกแจงระดับของของค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

$D > .40$	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกดีมาก
$D .30 - .39$	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกดี
$D .20 - .29$	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกพอใช้
$D < .19$	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อควรมีค่า 0.2 ถึง 1.0 สามารถนำไปใช้ได้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 208-210)

2.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังมโนทัศน์

ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ โดยกำหนดของเมกุยแกนส์ซึ่งจะมีค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0 - 2 และค่าที่เป็นตามเกณฑ์ นี้คือ ค่าที่ได้ตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป จึงถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 284-286)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณด้วยสถิติ Hotelling's T² และ Pearson Correlation

5. วิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน

วิเคราะห์ความพึงพอใจ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามแนวคิดของเบสท์ (Best W. John. 1997 : 190) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สำหรับประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณด้วยสถิติ Hotelling's T² และ Pearson Correlation โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. สถิติที่ใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) (มณฑัย เทียนทอง, 2554 : 193-198) ใช้เกณฑ์ประเมินผลดังนี้

+1	=	แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0	=	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	=	แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

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

เมื่อ	IOC	=	ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +2
	$\sum R$	=	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	=	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบรายข้อที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้
วัดผลได้ จะต้อง มี ค่า IOC เกินกว่า .67 ขึ้นไป

3.2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) ระดับความยากง่าย
ของแบบทดสอบ โดยปกติแบบทดสอบที่ควรรหาจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา
(Cognitive Domain) ของผู้เรียน โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 207-
208)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง
0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความง่ายเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุง
ใหม่ แต่ถ้าข้อสอบนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปจะต้องตัดออกหรือ
ปรับปรุงใหม่เช่นเดียวกัน

3.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) โดยใช้สูตรสัดส่วน
หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างซึ่งอาจหมายถึงผู้เรียนหรือ
ผู้ตอบแบบทดสอบออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่เห็นด้วยและ
กลุ่มที่ไม่เห็นด้วย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 208-210)

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

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	R_U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +1 ถึง -1 ถ้าค่าถามข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี การแจกแจงระดับของของ ค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

D > .40	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกดีมาก
D .30 - .39	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกดี
D .20 - .29	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกพอใช้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่อีกครั้ง
D < .19	หมายถึง	มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อควรมีค่าสูงเกิน .40 ขึ้นไป

3.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

4. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ตามเกณฑ์ของเมกูแกนส์ (Meguigans Ratio) (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 285)

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} \frac{M_2 - M_1}{P}$$

โดยที่ $\frac{M_2 - M_1}{P - M_1}$ = คือเปอร์เซ็นต์สิ่งที่ขาดของสิ่งที่ยังไม่รู้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$\frac{M_2 - M_1}{P}$ = เปอร์เซ็นต์ที่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนบทเรียน

M_1 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

M_2 = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียน

P = คะแนนเต็มของการสอบ

อัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้จะอยู่ระหว่าง 0 – 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่าบทเรียนนั้นได้เกณฑ์