

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว จึงได้ทำการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 31 อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 12 ห้อง รวมทั้งหมด 540 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 31 อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดย

การสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นนักเรียนจำนวน 44 คน ซึ่งใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ใช้เครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ
4. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
6. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียน
7. แบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ตามรูปแบบการพัฒนาบทเรียนของ ADDIE Model ที่ประกอบไปด้วย 1.ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) 2.ขั้นการออกแบบ (Design) 3.ขั้นการพัฒนา (Development) 4.ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) 5.ขั้นการประเมินผล (Evaluation) (Peterson. 2003) รายละเอียดดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนาโดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หลักสูตร

สถานศึกษาโรงเรียนโชคชัยสามัคคี ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และหลักการออกแบบ และสร้างสื่อบนเว็บที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยศึกษาจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากหนังสือ บทความ งานการศึกษาอิสระซึ่งผู้วิจัยได้ใช้หลักการสำคัญที่นำมาใช้เป็นพื้นฐาน ในการออกแบบ คือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งการเรียนรู้ ฐานความช่วยเหลือ การร่วมมือกัน แก้ปัญหา และการฝึกสอน

1.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อย กำหนด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล นำผลการวิเคราะห์ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ ปรึกษา เพื่อตรวจสอบพร้อมข้อเสนอแนะ

1.1.3 ผู้วิจัยปรับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาย่อยตามคำแนะนำของอาจารย์ ที่ปรึกษา และนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ของรายวิชา และจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการคัดเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ระดับ ชั้นการคิดวิเคราะห์ และมีเนื้อหาเหมาะสมที่จะจัดทำเป็นเนื้อหาบทเรียนบนเว็บ ที่พัฒนาตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับชั้นการเรียนรู้					
		จำ	ใจ	ใช้	วิ	สัง	ประ
หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ	1. เข้าใจความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ 2. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้ 3. ยกตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันได้		✓				
หน่วยที่ 2 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1. อธิบายองค์ประกอบการสื่อสารข้อมูลได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการสื่อสารข้อมูลได้ 3. เลือกใช้สื่อกลางการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 4. จำแนกประเภทของเครือข่ายได้ 5. อธิบายความหมายของโปรโตคอลได้ 6. ยกตัวอย่างโปรโตคอลที่ใช้ในเครือข่ายได้ 7. จำแนกการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างเหมาะสม		✓ ✓			✓ ✓	
หน่วยที่ 3 การใช้งานอินเทอร์เน็ต	1. ใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลได้ 2. ส่งข้อมูลโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้ 3. ติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม			✓ ✓ ✓			
หน่วยที่ 4 การสร้างเว็บ	1. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างชิ้นงานได้			✓			

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ระดับชั้นการคิดวิเคราะห์ และมีเนื้อหาเหมาะสมกับการจัดทำทเรียนบนเว็บมากที่สุด

1.2 ชั้นการออกแบบ

ผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 249-250) มากำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เกี่ยวกับบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1.2.1 ด้านเนื้อหา สำหรับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหา คือ 1. การสื่อสาร 2. สื่อกลาง 3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4. โปรโตคอล 5. อุปกรณ์เครือข่าย

1.2.2 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือจาก Google App for Education เป็นองค์ประกอบหลักในการออกแบบบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิด เกิดความสงสัย ช่างใจ อยากรู้ และเริ่มแสวงหาคำตอบ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอ สถานการณ์ปัญหาด้วยข้อความและภาพเคลื่อนไหวประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาและสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยการสร้างเครื่องมือด้วย google site

2) แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ โดยผ่านเครื่องมือ google site แบ่งเป็น

- ห้องสมุดทางปัญญา ที่มีเนื้อหาที่ประกอบไปด้วยข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ ที่มีเนื้อหาที่สำคัญในแต่ละสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ

- ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง เป็นการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมลิงค์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ไว้ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้อย่างไม่สิ้นสุดจากระบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันทั่วโลก

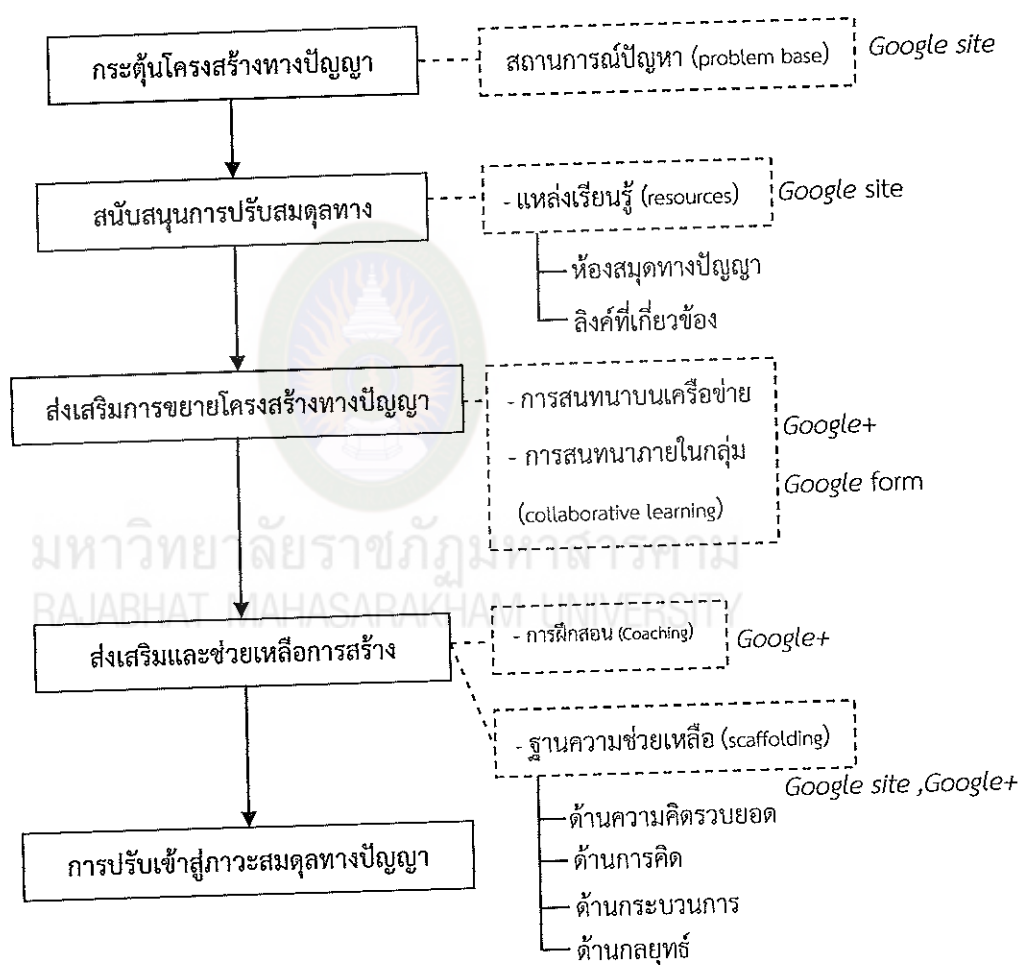
3) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นการสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตัวเองได้ โดยผ่านเครื่องมือ google site และ google+ ในส่วนปรึกษาครูและผู้เชี่ยวชาญ

4) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่น เพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผ่าน google+ ในส่วนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ และ google form ในส่วนของภารกิจ เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น

5) การฝึกสอน (Coaching) คือผู้สอนทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำสำหรับผู้เรียนเมื่อเกิดข้อสงสัยทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้

จัดรูปแบบการฝึกสอนไว้ในรูปแบบของการสนทนาผ่านเว็บบอร์ด และแชทสอบถาม ผ่านชุมชนการเรียนรู้ใน google+ ซึ่งสามารถสอบได้ทุกที่ทุกเวลา

ผู้วิจัยนำหลักการและองค์ประกอบดังกล่าว มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา โดยนำวิธีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับคุณลักษณะของสื่อบนเว็บ คือ Google App for Education ในการออกแบบและพัฒนาสื่อบนเว็บควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์



แผนภูมิที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (ประยุกต์จากกรอบแนวคิดของสุมาลี ชัยเจริญ)

1.2.3 เขียนแผนเรื่องราว (Storyboard) ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบ ภาพ ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะปรากฏบนจอภาพในแต่ละหน้าของเว็บ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและแนะนำปรับปรุงแก้ไข

1.3 ชั้นการพัฒนา

1.3.1 พัฒนาคอนเทนต์เว็บไซต์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเว็บ และด้านการออกแบบเว็บไซต์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพิจารณาและแนะนำปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) อาจารย์ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วุฒิกการศึกษา ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเว็บไซต์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 2) อาจารย์ปิยรัตน์ งามสนิท อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศ (information system) คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วุฒิกการศึกษา วส.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเว็บไซต์
- 3) อาจารย์ณัฐชัย ฉลาด ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนโชคชัยสามัคคี วุฒิกการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาทำการแก้ไขปรับปรุง ดังนี้

- 1) ปรับเนื้อหาที่มีแต่ข้อความเป็นส่วนใหญ่นำสื่อมัลติมีเดียเพิ่มมากขึ้น เช่น vdo เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เข้าใจยาก
- 2) ปรับฐานความช่วยเหลือให้แยกออกเป็นแต่ละสถานการณ์ ไม่นำมารวมกัน เพื่อความสะดวกไม่สับสนของผู้เรียน และช่วยผู้เรียนได้ตรงจุดตามสถานการณ์นั้น

1.4 ชั้นการทดลองใช้

1.4.1 ทำการทดลองใช้รายบุคคล กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 31 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน ตามแบบ ปพ.5 เพื่อศึกษาสภาพการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด หลังจากนั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและหา

ข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข พบว่าสิ่งที่ต้องแก้ไขคือ ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียน ยังสับสนว่าจะเริ่มจากที่ใดไปที่ใดต่อ และการออกแบบเว็บที่มีภาพเคลื่อนไหวจากไฟล์แฟลชมาก ทำให้โหลดหน้าเว็บใช้เวลานาน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองใช้ กับกลุ่มเล็กต่อไป

1.4.2 ทำการทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 15 คน ที่ไม่ใช่เรียนในกลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช้ กลุ่มทดลองรายบุคคล โดยลดความสามารถระหว่างกลุ่มเก่ง 5 คน กลุ่มปานกลาง 5 คน กลุ่ม อ่อน 5 คน แล้วแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน ลดความสามารถได้ 5 กลุ่มมาทำการทดลอง หลังจาก นั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและหาข้อ บกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข พบว่าสิ่งที่ต้องแก้ไขคือ ในการทำงานกลุ่มการเข้าโพส สอบถามในเพจ google+ มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก หลายขั้นตอนเกินไป ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง และหาวิธีแก้ไข ก่อนทำการทดลองจริง

1.5 ชั้นประเมินผล

1.5.1 ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการ ออกแบบบทเรียนบนเว็บ และด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อหาระดับความเหมาะสม

1.5.2 นำบทเรียนบนเว็บที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและ เครือข่ายคอมพิวเตอร์

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การ สื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ชั้นการวิเคราะห์ โดยเนนการ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

2.1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้เพื่อสร้างหน่วยการเรียนรู้ และกำหนด

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

2.1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์ย่อย เพื่อ

นำมาจัดทำแผนการเรียนรู้

2.2 ชั้นการออกแบบ โดยเน้นการ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาขั้นตอนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากเอกสาร แผนการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 ชั้นการพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป

2.3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์และเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3.3 นำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ

2.4 ขั้นทดลองใช้ ได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองสอนกับผู้เรียนรายบุคคล และผู้เรียนกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 31 แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 ชั้นการประเมินผล ได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงแล้วเขียนเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ชั้นการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

3.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน แบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 3 ด้าน ดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหา

3.2.2 ด้านบทเรียนบนเว็บ

3.2.3 ด้านการออกแบบบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.3 ขั้นการพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่าของคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

3.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมของแบบประเมิน และสำนวนภาษาที่ใช้ของแต่ละข้อคำถามพร้อมข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่า แบบประเมินควรให้ครอบคลุม ชัดเจน เหมาะสมสำหรับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน

3.5 ขั้นการประเมินผล นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

4. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของ สมชาย พงศ์วิลาวัณย์ (2550 : 137-145) เนื่องจากเป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 - 4 ที่ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีความเหมาะสมแล้ว จึงคัดเลือกและนำมาใช้

5. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4
ตัวเลือก ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

5.1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้
และจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

5.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบและเทคนิคการเขียน
แบบทดสอบที่ดี วิเคราะห์ความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหา ออกแบบสร้าง
แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและ
เครือข่ายคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ที่ออกไว้				ที่ใช้จริง			
	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	วิเคราะห์	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	วิเคราะห์
1. อธิบายองค์ประกอบการสื่อสารข้อมูลได้	5	3	1	0	1	2	0	0
2. อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการสื่อสารข้อมูลได้	2	3	1	0	1	2	1	0
3. เลือกใช้สื่อกลางการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	2	3	1	2	1	2	1	2
4. จำแนกประเภทของเครือข่ายได้	1	3	2	2	1	1	1	1
5. อธิบายความหมายของโปรโตคอลได้	2	3	1	0	2	2	1	0
6. ยกตัวอย่างโปรโตคอลที่ใช้ในเครือข่ายได้	1	3	1	0	1	2	1	0
7. จำแนกการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างเหมาะสม	2	2	3	1	1	1	1	1
รวม	15	20	10	5	8	12	6	4
รวมแบบทดสอบ	50				30			

5.3 ขั้นการพัฒนา โดยดำเนินการดังนี้

5.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนข้อทั้งหมด 50 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน ซึ่งต้องการใช้จริง 30 ข้อ

5.3.2 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น "+1" แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะให้ค่าเป็น "-1" และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จะให้ค่าเป็น "0"

5.3.3 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในแบบทดสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราชฎร์. 2551 : 120) หลังจากพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละข้อและตัดสินใจเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 50 ข้อ ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

5.4 ขั้นการทดลองใช้ โดยดำเนินการดังนี้

5.4.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนกลุ่มย่อยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

5.4.2 นำผลคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก จากจำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ตามที่ต้องการ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.75

5.4.3 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

5.5 ขั้นการประเมินผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ไปใช้เก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

6. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียน

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนนี้ ผู้วิจัยได้ปรับมาจากแบบสำรวจพฤติกรรมการเรียนของ อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2550 : 43 - 45) ประกอบด้วยข้อคำถาม 77 ข้อ แบ่งออกเป็น 10 ด้านดังนี้

1. วัดเรื่องทัศนคติในการเรียน ได้แก่ ข้อ 5 14 18 29 38 45 54 และ 69 จำนวน 8 ข้อ
2. วัดเรื่องแรงจูงใจ ได้แก่ ข้อ 10 13 16 28 33 41 49 และ 56 จำนวน 8 ข้อ
3. วัดเรื่องของการจัดการเวลาเพื่อการเรียน ได้แก่ ข้อ 3 22 36 42 48 58 66 และ 74 จำนวน 8 ข้อ
4. วัดเรื่องของความวิตกกังวลเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการเรียน ได้แก่ ข้อ 1 9 25 31 35 54 57 และ 63 จำนวน 8 ข้อ
5. วัดเรื่องการมีสมาธิต่อการเรียน ได้แก่ ข้อ 6 11 39 43 46 55 61 และ 68 จำนวน 8 ข้อ
6. วัดเรื่องของกระบวนการรวบรวมข้อมูลและความกระตือรือร้นในการค้นหาความรู้ ได้แก่ ข้อ 12 15 23 32 40 47 67 และ 76 จำนวน 8 ข้อ
7. วัดเรื่องความสามารถในการจับประเด็นหรือใจความสำคัญในบทเรียน ได้แก่ ข้อ 2 8 60 72 และ 77 จำนวน 5 ข้อ
8. วัดในเรื่องของการใช้เทคนิคต่าง ๆ และอุปกรณ์ช่วยเหลือในการเรียน ได้แก่ ข้อ 7 19 24 44 52 53 62 และ 73 จำนวน 8 ข้อ
9. วัดเรื่องของการทดสอบตัวเองและการทบทวน การเตรียมตัวในเข้าเรียน ได้แก่ ข้อ 4 17 21 26 30 37 65 และ 70 จำนวน 8 ข้อ
10. วัดเรื่องของการกลยุทธ์วิธีในการสอบและ การเตรียมตัวสอบ ได้แก่ ข้อ 20 27 34 52 59 64 71 และ 75 จำนวน 8 ข้อ

โดยลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

ข้อความทางบวก

ไม่เป็นจริงเลย	ระดับค่าคะแนน	1 คะแนน
ไม่เป็นจริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	2 คะแนน
จริงพอ ๆ กับไม่จริง	ระดับค่าคะแนน	3 คะแนน
จริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	4 คะแนน
เป็นจริงที่สุด	ระดับค่าคะแนน	5 คะแนน

ข้อความทางลบ

ไม่เป็นจริงเลย	ระดับค่าคะแนน	5 คะแนน
ไม่เป็นจริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	4 คะแนน
จริงพอ ๆ กับไม่จริง	ระดับค่าคะแนน	3 คะแนน
จริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	2 คะแนน
เป็นจริงที่สุด	ระดับค่าคะแนน	1 คะแนน

ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกมาใช้กับงานวิจัยนี้เพียง 5 ด้าน คือ ด้านกระบวนการรวบรวมข้อมูล ด้านการเลือกใจความสำคัญและการจดจำเนื้อหาที่สำคัญ ด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน ด้านแรงจูงใจในการเรียน และด้านทัศนคติในการเรียน ซึ่งทำการคัดเลือกมาเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้ โดยผ่านการตรวจสอบความสำคัญในแต่ละด้านจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วจึงนำมาจัดทำแบบประเมินเพื่อใช้งานจริง

7. แบบประเมินความพึงพอใจ

เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนจากบทเรียนบนเว็บไซต์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

ซึ่งมีวิธีการสร้างดังนี้

7.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของคำถาม โดยศึกษาจากเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสื่อบนเว็บ และออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้นนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดสำหรับการประเมินความพึงพอใจ

7.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นมาร่างแบบประเมินความพึงพอใจซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

7.2.1 ด้านเนื้อหา

7.2.2 ด้านบทเรียนบนเว็บ

7.2.3 ด้านการออกแบบบทเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

7.3 ขั้นการพัฒนา

7.3.1 แบบประเมินความพึงพอใจเป็นประเภทมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยกำหนดค่าของคำตอบเป็น 5 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน

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

7.3.2 เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม และความเหมาะสมในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย จากนั้นปรับปรุงแก้ไขคำถามให้มีความเหมาะสม

7.4 ขั้้นทดลองใช้ นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองรายบุคคล และนักเรียนกลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก

7.5 ขั้้นการประเมินผล

7.5.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92

7.5.2 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในงานวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามแนวทางวิธีการตามรูปแบบ ADDIE Model โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย โดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเว็บ จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเว็บ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินการ

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างและตรวจหาคุณภาพบทเรียนบนเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pre-test Post-test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158) รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง
T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 31 จำนวน 44 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน เปรียบเทียบผลการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ศึกษาพฤติกรรมการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากการเรียนจากบทเรียนบนเว็บ โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการ การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

3.2 ให้ผู้เรียนลงทะเบียนแบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน เพื่อเรียนรู้ร่วมกัน

3.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.4 ทำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนก่อนเรียนโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม

3.5 ให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน

3.5.1 ผู้เรียนเข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อตอบคำถามภารกิจที่กำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์ปัญหาจาก google site โดยให้ผู้เรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาภายในกลุ่ม จากการยกปัญหาในกลุ่ม ค้นหาข้อมูลจากแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่นำเสนอไว้ในห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้ใน google site หรือแม้แต่ศึกษาคำตอบจากเพื่อนกลุ่มอื่นที่ตอบคำถามมาก่อน เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความรู้สู่การแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง

3.5.2 เมื่อผู้เรียนได้คำตอบที่เป็นข้อสรุปของกลุ่มแล้ว จึงส่งคำตอบให้กับผู้สอนในกล่องข้อความ Gmail หรือในเพจ google+ ของครูผู้สอน หลังจากนั้นผู้สอนจะตรวจสอบคำตอบ และตอบกลับผู้เรียน พร้อมข้อเสนอแนะคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียนในทันที และผู้เรียนสามารถติดต่อซักถามได้โดยตรงระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้เรียนและผู้สอน ผ่าน google+ ได้ตลอดเวลา

3.5.3 ร่วมกันอภิปรายสรุป โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา โดยผู้สอนคอยเป็นผู้คอยชี้แนะประเด็น และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ตลอดจนให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งภายในห้องเรียน และบนชุมชนแห่งการเรียนรู้ใน google+

3.5.4 เมื่อผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบได้แล้วให้ร่วมมือกันตอบคำถามภารกิจจากสถานการณ์นั้นใน google form แล้วส่งครูผู้สอนให้เรียบร้อย เป็นอันเสร็จสิ้นภารกิจในหน่วยการเรียนรู้

3.6 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นให้ครบทุกหน่วยเนื้อหา โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 3.4

3.7 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดิม

3.8 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

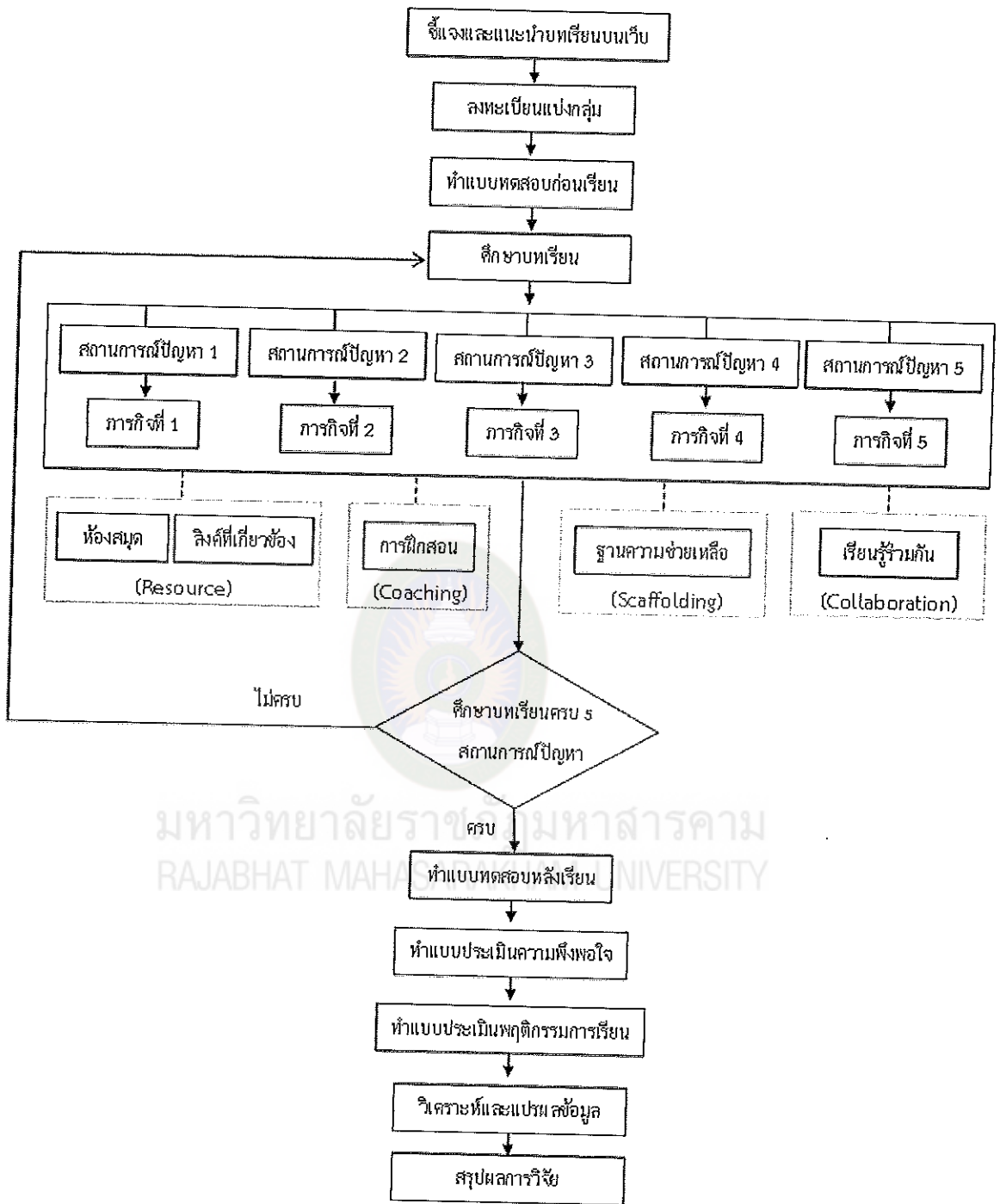
3.9 เก็บข้อมูลพฤติกรรมการเรียนด้วยแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน

3.10 เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียน มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน

3.11 เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.12 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์แปรผลข้อมูลต่อไป





แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างเดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2557 จำนวน 16 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (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	1.50 – 1.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 44 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มาคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนของเมกยูแกนส์ (Meguigans) (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 285) โดยค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0 -2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1

ถือว่า บทเรียนนั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 44 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (dependent) เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H₀ : คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H₁ : คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (อรพิน ศิริสัมพันธ์. 2550 : 43 - 45)

เกณฑ์ในการแปลความหมายพฤติกรรมการเรียนในทุกด้าน

เกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการเรียน แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

คะแนนระหว่าง 4.01-5.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมการเรียน เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนระหว่าง 3.01-4.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมการเรียน เหมาะสมมาก

คะแนนระหว่าง 2.01-3.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมการเรียน เหมาะสมปานกลาง

คะแนนระหว่าง 1.00-2.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมการเรียน เหมาะสมน้อย

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50

ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (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	1.50 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับพึงพอใจของผู้เรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 การหาค่าสถิติร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตามหลักสถิติคำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน จำนวนหรือความถี่ที่ต้องการหาค่าร้อยละ

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

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

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

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

2.2 ความยากง่าย (Difficulty) ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยปกติแบบทดสอบที่ควรหาจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของผู้เรียน โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 207-208)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
 R แทน จำนวนคนที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตรสัดส่วน หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างซึ่งอาจหมายถึงผู้เรียนหรือผู้ตอบแบบทดสอบ ออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้แก่ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย 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

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 202)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_1^2} \right]$$

$$\sigma_1^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบฉบับนั้น

p แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ถูก

(หาได้จากผู้ที่ตอบถูก ทหารด้วยจำนวนทั้งหมด)

q แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบข้อนี้ผิด (เท่ากับ 1 - p)

σ_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ

N แทน คือจำนวนผู้เรียน

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน คำนวณจากสูตร ครอนบาคแอลฟา ดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_p^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของแบบวัด

s_i^2 แทน ความแปรปรวน (variance) ของข้อ i

s_p^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.6 หาประสิทธิภาพบทเรียนของเมกุแกนส์ (Meguians) (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528 : 285)

$$\text{Meguians ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

เมื่อ	M_1	แทน ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)
	M_2	แทน ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)
	P	แทน คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0 -2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนนั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112-113)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
	\sum	แทน	ผลรวม