

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ด้วยวิธีการคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) ตามเทคนิคของ Edward De Bono มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุตรดิตถ์ที่เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติม รหัส ง 20218 การสร้างงานแอนิเมชัน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน เนื่องจากในรายวิชานี้เป็นวิชาเพิ่มเติมแต่ละภาคเรียน เปิดทำการสอนจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม ก และ ข ดังนั้นประชากรในการศึกษาในครั้งนี้จึงมีจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่ม ก จำนวน 14 คน กลุ่ม ข จำนวน 23 คน รวมทั้งสิ้น 37 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุตรดิตถ์ที่เลือกเรียนวิชาเลือกเสรี รหัส ง 20218 การสร้างงานแอนิเมชัน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่ม ก จำนวน 14 คน กลุ่ม ข จำนวน 23 คน รวม 37 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์โดยใช้รูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก
5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ
 - ผู้วิจัยได้ดำเนินการ พัฒนามาตามรูปแบบการสอนแบบ ADDIE MODEL ตามลำดับขั้นตอน (มนต์ชัย เทียนทอง 2554 : 123-129) ดังนี้
 - 1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
 - 1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล
 - 1.1.2 เลือกหน่วยการเรียนรู้และเรื่องย่อยที่จะนำมาพัฒนา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ
 - หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างงานเคลื่อนไหว
 - หน่วยที่ 2 การวาดภาพ
 - หน่วยที่ 3 การระบายสี
 - 1.1.3 วิเคราะห์ลำดับเนื้อหาโดยใช้แบบฟอร์มผังวิเคราะห์เครือข่าย (Network Diagram of Object / Topic From)
 - 1.1.4 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงในฟอร์มวิเคราะห์จุดประสงค์ (Object Analysis Listing Form)
 - 1.1.5 ศึกษาเทคนิควิธีการคิดนอกกรอบจากแหล่งข้อมูล เอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1.6 กำหนดขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหา เทคนิคการคิดนอกกรอบที่จะนำมาใช้ในบทเรียน

1.1.7 ศึกษาหลักการสร้างบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความ การค้นคว้าอิสระ งานวิจัย เอกสารต่าง ๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.1.8 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

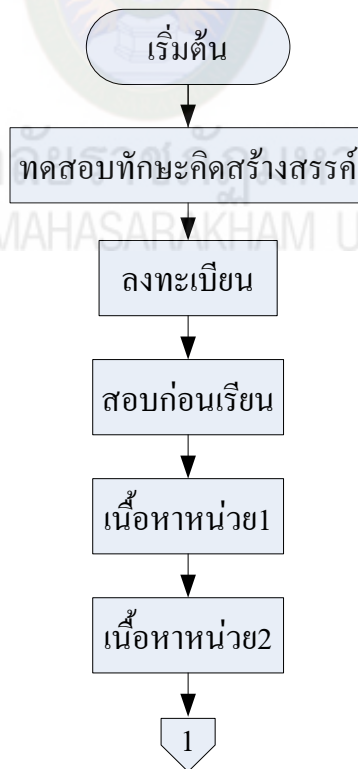
1.2.1 เตรียมการทรัพยากรต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหาข้อความ ภาพ เสียง โปรแกรมจัดการบทเรียน รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนเว็บ

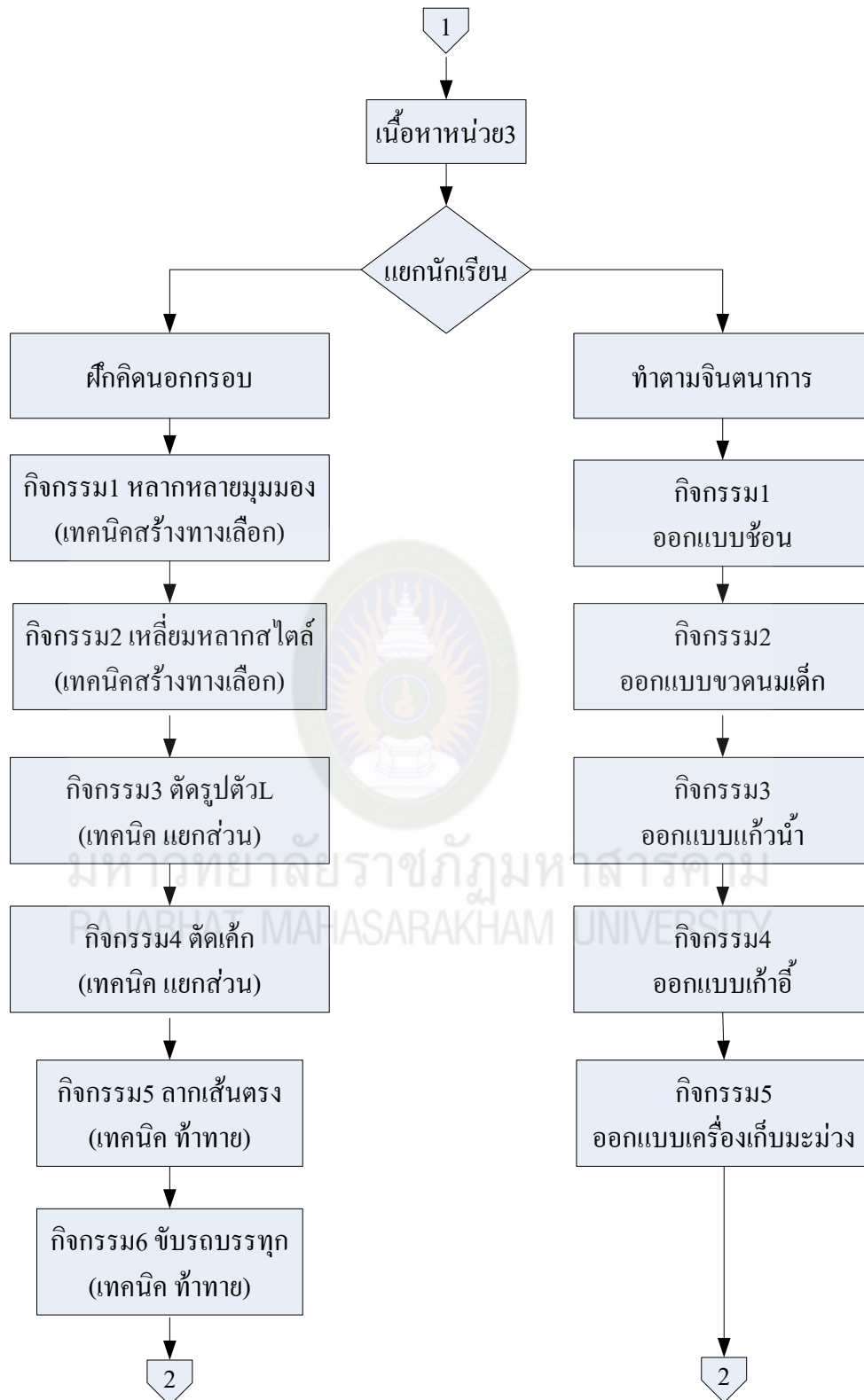
1.2.3 ออกแบบ แบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยแบ่งเป็น 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา, ด้านเทคนิค, ด้านสื่อการสอน

1.2.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

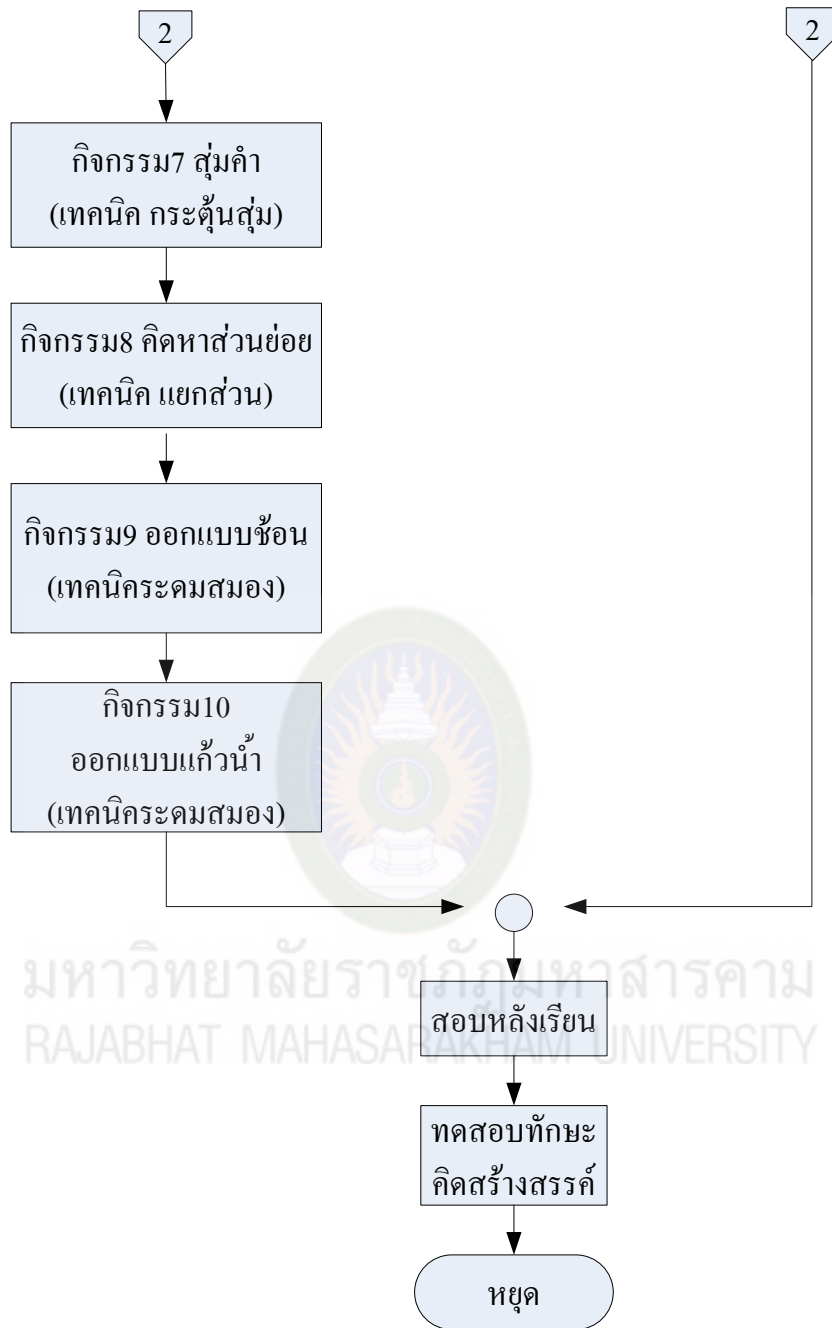
1.2.5 ออกแบบผังงานบทเรียน (Lesson Flowchart) ตามตัวอย่างดังแสดงในแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 ผังงานบทเรียนทั้งระบบ (Lesson Flowchart)



แผนภาพที่ 3 ฟังงานบทเรียนทั้งระบบ (Lesson Flowchart)



แผนภาพที่ 3 ผังงานบทเรียนทั้งระบบ (Lesson Flowchart)

1.2.6 ออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

1.2.7 นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

1.3.1 สร้างบทเรียนบนเว็บ ตามเนื้อหาและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้โปรแกรม Moodle ในการพัฒนา

1.3.2 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไข

1.3.3 เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน

1.3.4 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 ชั้นการทดลองใช้

1.4.1 นำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จำนวน 3 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลือกนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งผู้วิจัยสังเกตการใช้บทเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ เสียงบรรยาย และภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอ จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียน ข้อสังเกตที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้คือ เสียงบรรยายในหน่วยการเรียนรู้บางหน่วยยังไม่ชัดเจน ข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนซ้ำกัน 1 ข้อและเฉลยผิด 1 ข้อ

1.4.2 ทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนขนาดเล็ก (Small group testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลือกนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน ซึ่งผู้วิจัยสังเกตการใช้บทเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ เสียงบรรยาย และภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอ จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียน จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนพบว่าบทเรียนมีความน่าสนใจ ตัวอักษรอ่านง่าย วิดีโอในการถ่ายทอดเนื้อหาแต่ละเนื้อหาไม่สลับซับซ้อน เวลาที่ใช้ในบางกิจกรรมสั้นเกินไป ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขโดยการตัดกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เดียวกันออกและปรับเวลาของแต่ละกิจกรรมใหม่ให้มีความเหมาะสมในแต่ละกิจกรรมให้มากขึ้น

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล นำบทเรียนสร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยแบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 3 ด้าน

1.5.1 ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป ทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก เทคโนโลยีการศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องหรือมีประสบการณ์ มีความรู้ความสามารถด้านการสอนการสร้างงานแอนิเมชัน ไม่นต่ำกว่า 5 ปี เพื่อประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน

1.5.2 แบบประเมินคุณภาพทางด้านเทคนิควิธีการ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิควิธีการ เป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาจิตวิทยาการศึกษา หรือมีประสบการณ์การสอนหรือการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน

1.5.3 แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอน

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิควิธีการการนำเสนอ เป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก เทคโนโลยีการศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือมีประสบการณ์ในด้านการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคนิควิธีการการนำเสนอของบทเรียนจำนวน 3 คน

โดยทั้ง 3 ด้านใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยการกำหนดความหมายของคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ย คะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างการประเมินคุณภาพบทเรียน

2.2 ขั้นตอนการออกแบบ ได้ออกแบบประเด็นในการประเมินประกอบด้วย 3 ด้าน ประกอบด้วย

2.2.1. ด้านเนื้อหา

2.2.2. ด้านเทคนิคและกิจกรรม

2.2.3. ด้านสื่อการสอน

2.3 ขั้นตอนการพัฒนา ได้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้

2.4 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านละ 3 คน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (IC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

+1 หมายถึง เห็นด้วย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพบทเรียน (Index of Consistency : IC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้ ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 ขั้นสรุปผล ผู้วิจัยจัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียน เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำแบบทดสอบก่อน ตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 ขั้นการออกแบบ

3.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์ออกแบบจำนวนข้อสอบ ซึ่งปกติมักจะออกแบบแบบทดสอบจำนวน 2 - 4 ข้อ ต่อหนึ่งวัตถุประสงค์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 213)

3.2.2 ออกแบบข้อสอบให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ออกแบบจำนวนข้อสอบ

หน่วยที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ที่ออก	จำนวน ที่ใช้จริง
หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับ โปรแกรมเรียง รูป	1. บอกส่วนประกอบพื้นฐานของโปรแกรม แต่ละ ส่วน ได้อย่างถูกต้อง	3	2
	2. บอกหน้าที่ส่วนประกอบของโปรแกรมแต่ละส่วน ได้อย่างถูกต้อง	7	5
	3. บอกลักษณะของเลขอร์ได้ถูกต้อง	3	2
	4. บอกวิธีการสร้างเลขอร์ได้ถูกต้อง	3	2
	5. บอกวิธีการลบเลขอร์ได้ถูกต้อง	3	2
	6. บอกวิธีการล๊อค ปลดล๊อคเลขอร์ได้ถูกต้อง	3	2
	8. แยกลักษณะของเฟรมแต่ละแบบ ได้อย่างถูกต้อง	5	3
	9. บอกความหมายของเฟรมแต่ละแบบ ได้ถูกต้อง	5	3
	10. อธิบายอัตราความเร็วในการเล่นแอนิเมชันได้	3	2
	11. เรียกใช้พารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	3	2
	หน่วยที่ 2 การวาดภาพ	12. บอกลักษณะของภาพวาดแต่ละชนิดได้	3
13. สามารถเปลี่ยนภาพวาดเป็นชนิดต่าง ๆ ได้		4	3
14. ปรับเปลี่ยนรูปทรงของภาพวาดได้		3	2
15. อธิบายการใช้งานเครื่องมือ line tool ได้ถูกต้อง		3	2
16. อธิบายการใช้งานเครื่องมือ pen tool ได้ถูกต้อง		3	2
17. อธิบายการใช้งานเครื่องมือ oval tool ได้ถูกต้อง		3	2
18. อธิบายการใช้งานเครื่องมือ brush tool ได้ถูกต้อง		3	2
19. อธิบายการใช้เครื่องมือสำหรับเลือกวัตถุได้อย่าง ถูกต้อง		3	2
20. กำหนดลักษณะตัวหนังสือแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		3	2
หน่วยที่ 3 การระบายสี	21. เลือกเครื่องระบายสีแบบสีเดียวได้	3	2
	22. เลือกเครื่องมือระบายสีแบบไล่ระดับสีได้	3	2
	รวมจำนวนข้อสอบ	75	50

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความ สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 193-199)

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

3.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ซึ่งการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับ วัตถุประสงค์ (Index of Item Object Congruence : IOC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IOC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้ ถ้ามีค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC)

3.3 ขั้นตอนการหาคุณภาพแบบทดสอบ

3.3.1 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ผู้วิจัยนำคะแนนรวมของ แบบทดสอบที่ได้ไปคำนวณหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ค่าความยากง่ายที่ใช้ได้อยู่ในช่วง 0.20 ถึง 0.80 พบว่า จำนวนข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายไม่ได้ อยู่ในเกณฑ์จำนวน 3 ข้อ คือข้อ 11, 36, 44 และค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าจำนวนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกไม่ได้อยู่ในเกณฑ์จำนวน 9 ข้อ คือข้อ 2, 5, 11, 36, 41, 42, 51, 66, 75 ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดข้อสอบออกจำนวน 12 ข้อ คงเหลือข้อสอบจำนวน 63 ข้อ และนำไปใช้จริงจำนวน 50 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

3.3.2 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผู้วิจัยนำข้อมูล ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการ คำนวณ ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูง

3.4 ขั้นตอนคัดเลือกแบบทดสอบ

คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ เพื่อเป็นข้อสอบสำหรับสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) จำนวน 50 ข้อ ลงในฐานข้อมูล

4. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์

ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก แบ่งออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (Picture Construction) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (Picture Completion) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นเส้นในลักษณะต่าง ๆ

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (Parallel Line) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนานจำนวน 30 คู่ เน้นการประกอบภาพโดยใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ และต่อเติมภาพให้แปลก แตกต่าง ไม่ซ้ำกัน ในแต่ละภาพและตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมแล้ว

5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ และศึกษาการประเมินความพึงพอใจ

5.2 ขั้นการออกแบบ ได้ออกแบบประเด็นคำถามในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในบทเรียน เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน และการใช้กราฟิกในบทเรียน เช่น วิดีโอ ภาพ เสียง

5.3 ขั้นการพัฒนา พัฒนาแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามที่ได้ออกแบบไว้

5.4 ขั้นการประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นให้

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (IC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจ (Index of Consistency : IC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้ ถ้ามีค่า IC ต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.5 ขั้นสรุปผล ผู้วิจัยจัดทำแบบวัดความพึงพอใจ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว สอบก่อน-สอบหลัง (Pretest Posttest Control Group Design) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ER	O ₁	X ₁	O ₂
CR	O ₁	X ₂	O ₂

โดยที่

- ER หมายถึง กลุ่มทดลอง
- CR หมายถึง กลุ่มควบคุม
- X₁ หมายถึง การเรียนบนเว็บด้วยเทคนิคคิดนอกกรอบ
- X₂ หมายถึง การเรียนบนเว็บแบบปกติ
- O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง
- O₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน ที่เลือกเรียนวิชาการสร้างงานแอนิเมชัน โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.1 ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเว็บ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ ที่พัฒนาขึ้น ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถใช้บทเรียนบนเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1-3

2.2 ทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ แบบอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก

2.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีจำนวน 50 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบนี้จะครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ของทุกหน่วยการเรียนรู้ หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการตรวจเพื่อประเมินผลคะแนนก่อนเรียน

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น

2.5 ทำการทดสอบทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ แบบใช้รูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก

2.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมกับแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการตรวจเพื่อประเมินผลคะแนนหลังเรียน

2.7 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ

2.8 สรุปผลการวิจัย

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557													
ที่	สัปดาห์	พฤศจิกายน (2557)				ธันวาคม (2557)				มกราคม (2558)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ปฐมนิเทศ	↔											
2	ทดสอบก่อนเรียน	↔											
3	การทดลองบทเรียน		←————→										
4	ทดสอบหลังเรียน										↔		
5	การวิเคราะห์ข้อมูล											←————→	

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00-1.50	หมายถึง	ปรับปรุง

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เนื่องจากบทเรียนไม่มีแบบทดสอบระหว่างเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์มาตรฐานของ เมกุยส์แกน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 37 คน มาวิเคราะห์ ซึ่งถ้ามีค่าสูงกว่า 1.0 ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ Meguigans

3. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ค่าความเที่ยงตรง

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC เกณฑ์การพิจารณา

ค่า IOC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง

3.2 ค่าความยากง่าย (P)

ค่าความยากง่ายที่ใช้ได้ มีค่าระหว่าง .20 - .80

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Brennan's Index, B-Index)

เกณฑ์การแปลผล

+1.00 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องทุกคน

.50 ถึง .99 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่

.20 ถึง .49 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน

.00 ถึง .19 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องน้อยมาก หรือไม่ถูกต้อง

ติดลบ บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ผิดพลาด หรือตรงข้ามกับความจริง

ข้อสอบที่ถือว่ามีความคุณภาพจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกตามแนวคิดของเบรนแนน (B-index) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และนุชชานา ทองทวี, 2528 : 130)

3.4 ค่าความเชื่อมั่น

เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่น มีดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552 : 144)

0.00 - 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย

0.21 - 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ

0.41 - 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 - 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

4. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ แบบใช้รูปภาพ เป็นสื่อแบบ ก มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) และ t-test (Independent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกับกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ μ_1 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคนิคการคิดนอกกรอบ

เมื่อ μ_2 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ

สมมติฐานข้อที่ 2

$$H_0: \mu_2 = \mu_1$$

$$H_1: \mu_2 > \mu_1$$

เมื่อ μ_1 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ

เมื่อ μ_2 เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 124)

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

เมื่อ

 \bar{X}

แทน คะแนนเฉลี่ย

 $\sum x$

แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

 N

แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรี

สะอาด. 2554: 126)

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

เมื่อ

S.D.

แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 $\sum x$

แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

 $\sum x^2$

แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

 N

แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของ เมกุยส์แกน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 288) ดังนี้

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Posttest}}{\text{Pretest}}$$

เมื่อ

Posttest = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

Pretest = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

Efficiency = ประสิทธิภาพของบทเรียน

ค่า Efficiency ที่ได้จากสูตรนี้จะอยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่คำนวณได้ดังนี้

0.00 - 1.00 หมายถึง บทเรียน ไม่ได้มาตรฐานและไม่มีคุณภาพ

1.01 - 2.00 หมายถึง ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ

3. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 หาค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC

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

เมื่อ

IOC แทน คำนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ

P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้ดัชนีอำนาจ

จำแนกของ Brennan (Brennan's Index : B -Index) คำนวณจากสูตรดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ

B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของ Brennan

f_P แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์

f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

n_P แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของโลเวท (Lovett Method)

คำนวณจากสูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ

r_{cc} แทน เชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

c แทน คะแนนเกณฑ์

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (Dependent sample) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

\sum แทน ผลรวม

4.2 ทดสอบพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (Independent sample) (ไพศาล วรคำ, 2556 : 141) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

n_1, n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2