

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อให้การวิจัย บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการ วิจัย ดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 และยังไม่เคยศึกษาในเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้มาก่อน จำนวน 262 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มกลุ่ม ตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 102 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning จำนวน 42 คน และกลุ่มทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 สุ่มนักศึกษาเพื่อใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning จำนวน 42 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยการหา ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์จากผลการสอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนักศึกษาที่มีคะแนนสูงกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เป็นกลุ่มนักศึกษากลุ่มเก่ง นักศึกษาที่ได้คะแนน ระหว่างคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75 เป็นกลุ่มนักศึกษา กลุ่มปานกลาง และ นักศึกษาที่มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นกลุ่มนักศึกษากลุ่มอ่อน แล้ว

ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน เพื่อใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning จำนวน 42 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2.1 ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ ของบทเรียน โดยผู้เรียน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบกลุ่มย่อย ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2.2 ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ ของบทเรียน โดยผู้เรียน

2.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบภาคสนาม ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิม กลุ่มละ 10 คน รวมจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในการศึกษาครั้งนี้ คือไม่น้อยกว่า 80/80

2.2 นำนักศึกษาที่เหลือจากข้อ 2 มาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning กับการเรียนรู้โดยการสอนแบบปกติ มาจำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

2.2.1 สุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2.2 ออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน

2.2.2 นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มจากข้อ 2.2.1 มาสุ่มอย่างง่ายเพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน

2.2.3 นำกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน มาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จากคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาในปีการศึกษา 2550 เพื่อใช้ในกระบวนการเรียนรู้แบบทีมด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning และการเรียนรู้โดยการสอนแบบปกติ โดยเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาจากมากไปหาน้อยแล้วทำการคละกันให้แต่ละกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาในระดับสูงและต่ำในปริมาณที่เท่า ๆ กัน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบการทดลองอย่างแท้จริง ศึกษากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ทดสอบหลังอย่างเดียว (True Control Group, Posttest – only Design) (ทวี ทองคำ, มปป. : 141)

E – Group	R	X	O_{2E}
C - Group	R	~	O_{2C}

ภาพประกอบ 9 แบบแผนการวิจัยแบบการทดลองอย่างแท้จริง ศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทดสอบหลังอย่างเดียว

E – Group	หมายถึง กลุ่มทดลอง
C – Group	หมายถึง กลุ่มควบคุม
R	หมายถึง การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
X	หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning
~	หมายถึง การเรียนโดยการสอนแบบปกติ
O_{2E}	หมายถึง การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
O_{2C}	หมายถึง การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

ตัวแปรอิสระ ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรอิสระคือ บทเรียนซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ

1. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning
2. การเรียนโดยการสอนแบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งได้จากการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธี KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 197)
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ใช้เกณฑ์การประเมินแบบประเมินที่ประยุกต์จากแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง และคณะ (2544 : 162) โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ซึ่งจะใช้เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินคุณภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. แผนการสอนแบบปกติ

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ครั้งนี้ มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเนื้อหาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร หนังสือ เว็บไซต์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้
 - 1.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่ได้มา เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้
 - 1.4 เขียนแผนการสอนสำหรับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 1.5 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

1.6 จัดทำสตอรี่บอร์ด (Story Board) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้ภาพประกอบ การเชื่อมโยง และส่วนประกอบอื่น ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำสตอรี่บอร์ด (Story Board) ของบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา

1.8 สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ ตามสตอรี่บอร์ดที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบทีม ให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกันผ่านทางห้องสนทนา และกระดานเสวนา

1.9 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตามเกณฑ์การประเมินแบบประเมินที่ประยุกต์จากแบบประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง และคณะ (2544 : 162) โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้มีส่วนนำของบทเรียนที่ชัดเจนและเพิ่มเนื้อหาที่น่าสนใจมากกว่านี้

1.10 หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นดังนี้

1.10.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน ที่ไม่เคยศึกษาเนื้อหาเรื่องนี้ มาก่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น และสรุปผลจากการสังเกต สัมภาษณ์ และจากแบบสอบถามความคิดเห็น สรุปได้ดังนี้

1.10.1.1 ขนาดของตัวอักษรมีขนาดเล็ก และเน้นชัดเจนเกินไป ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขโดยเพิ่มขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นจาก 3pt เป็น 4pt และ 5 pt และเว้นระยะห่างของตัวอักษรให้มีขนาดพอดีสวยงาม

1.10.1.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอมีขนาดเล็กเกินไปและมีความล่าช้าในการแสดงผลภาพ ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขโดยเพิ่มขนาดของภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และแก้ไขความเร็วในการแสดงผลภาพให้เร็วขึ้น

1.10.1.3 การใช้สีของตัวอักษรที่เรียบเกินไป ทำให้ไม่น่าสนใจ ผู้วิจัยจึง

เปลี่ยนสีตัวอักษรให้มีความแตกต่างกันเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น หัวข้อและเนื้อหาที่สำคัญ

1.10.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองใช้แบบกลุ่มย่อย เป็นการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมจำนวน 9 คน ที่ไม่เคยศึกษาเนื้อหาเรื่องนี้มาก่อน และไม่เข้ากับกลุ่มทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น และสรุปผลจากการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็นสรุปได้ดังนี้

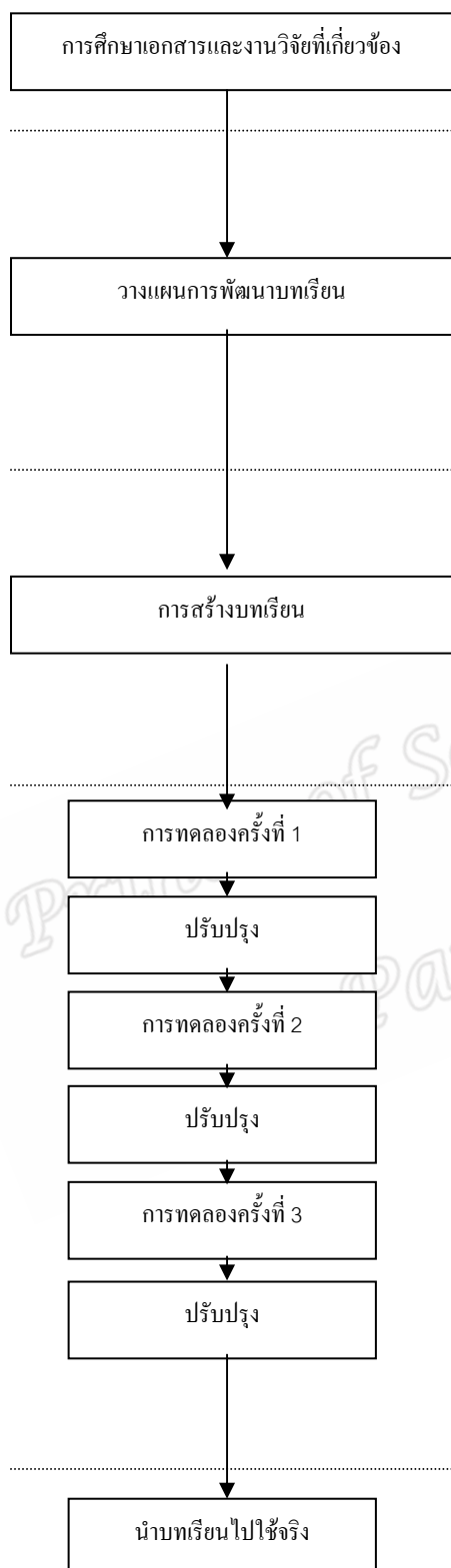
1.10.2.1 เนื้อหาบางหน่วยน้อยเกินไป ผู้วิจัยได้เพิ่มเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.10.2.2 การเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลจากภายนอกบางแหล่งไม่สามารถทำงานได้ ผู้วิจัยได้แก้ไขการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลให้สามารถทำงานได้

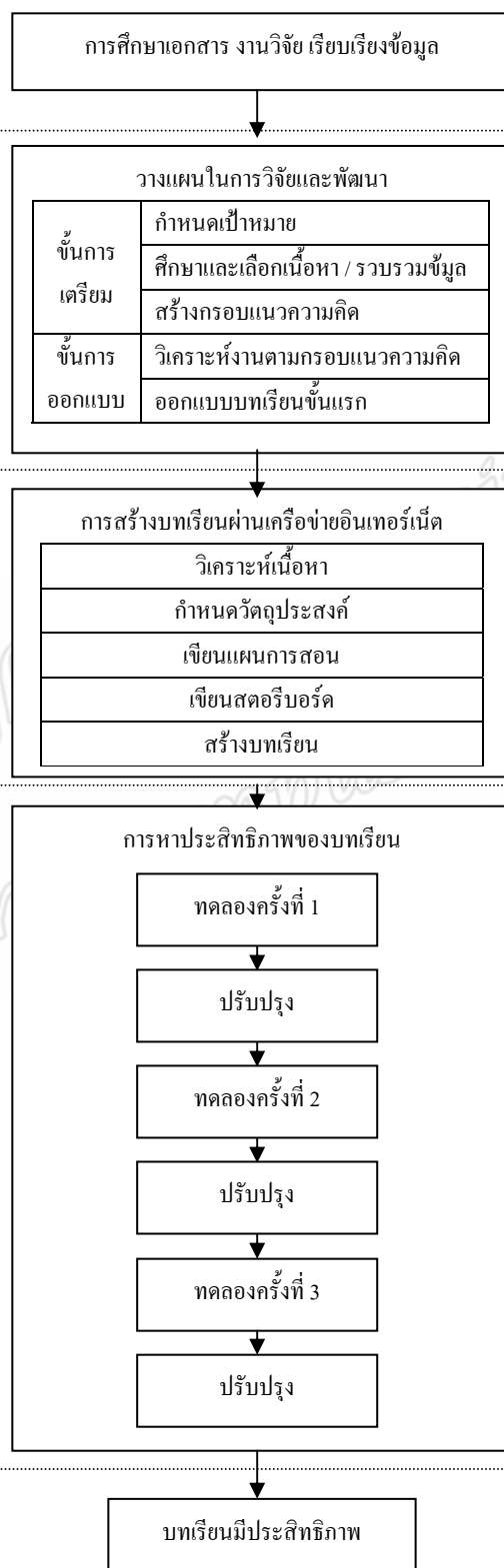
1.10.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองใช้แบบภาคสนาม เป็นการทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 10 คน รวมจำนวน 30 คนที่ไม่เคยศึกษาเนื้อหาเรื่องนี้ มาก่อน และไม่เข้ากับกลุ่มทดลองใช้แบบกลุ่มย่อย เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในการวิจัยครั้งนี้ คือไม่น้อยกว่า 80/80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 87.33 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 86.33 (ภาคผนวก ง)

จากขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีวิจัยและพัฒนาของ Borg และ Gall 10 ขั้นตอนโดยเปรียบเทียบขั้นตอนการพัฒนา สรุปได้ดังภาพประกอบ 10 และ 11 ดังนี้

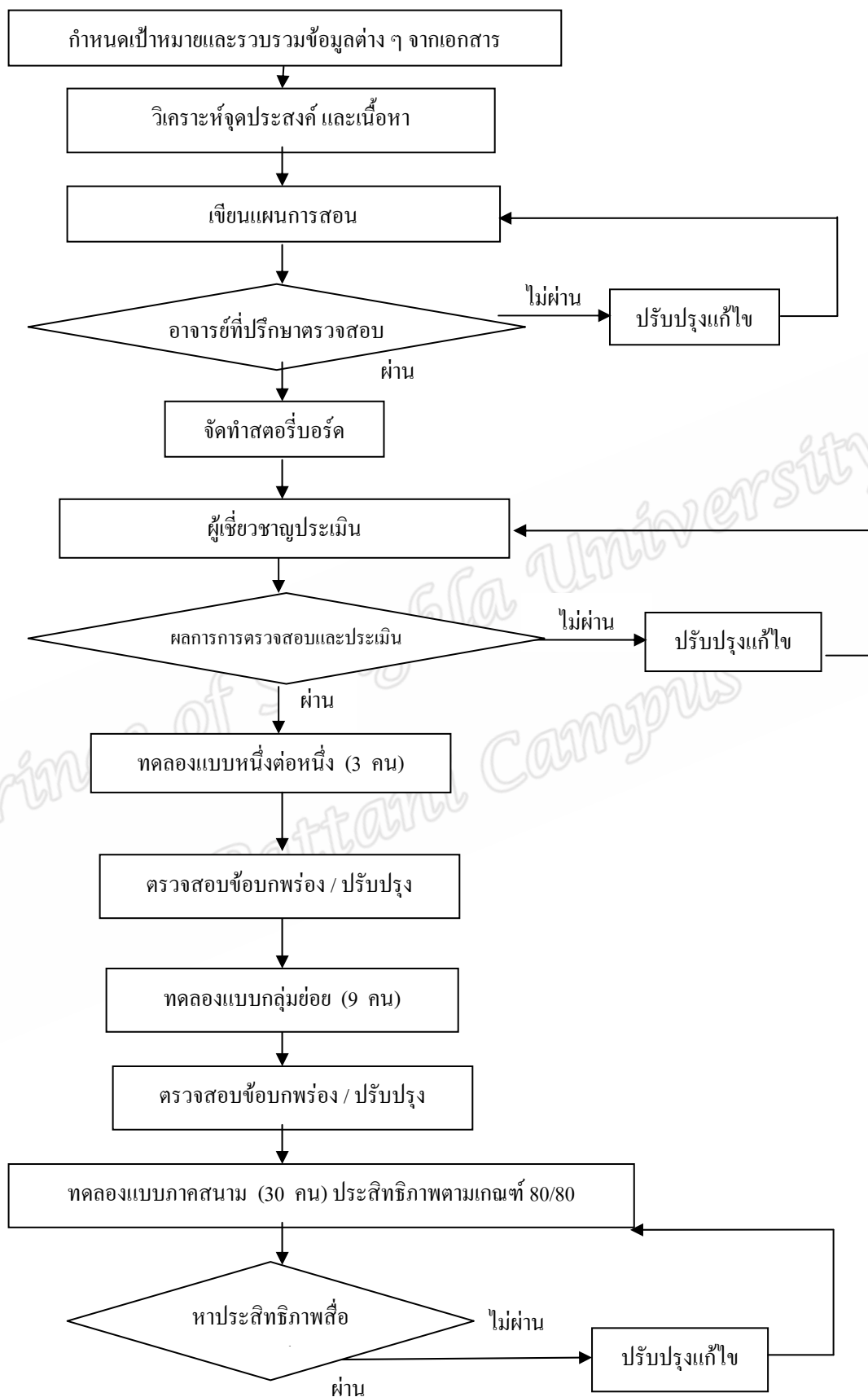
ขั้นตอนวิจัยและพัฒนาของ Borg และ Gall



ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนในครั้งนี้



ภาพประกอบ 10 ขั้นตอนวิจัยและพัฒนาของ Borg และ Gall และขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียน



ภาพประกอบ 11 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบ

2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้างขึ้น

2.1.3 เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 248-249)

+1 หมายถึง **แน่ใจ**ว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

0 หมายถึง **ไม่แน่ใจ**ว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 หมายถึง **แน่ใจ**ว่าข้อคำถาม**ไม่สอดคล้อง**กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

2.2.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยนำผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งข้อสอบที่จะนำไปใช้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 248-249) ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 ไปใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคผนวก ข)

2.2.3 วิเคราะห์ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ซึ่งเป็นนักศึกษาที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้มาแล้วจำนวน 30 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการทดสอบนักศึกษา มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นจึงวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 30 % (Gronlund and Linn, 1990 : 249) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ

และ อังคณา สายยศ, 2543 : 185-186) จากผลการทดสอบผู้วิจัย ได้คัดเลือกข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบ ดังนี้

2.2.3.1 ข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าความยากตั้งแต่ .30 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .53 (ภาคผนวก ค)

2.2.3.2 ข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากตั้งแต่ .26 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .66 (ภาคผนวก ค)

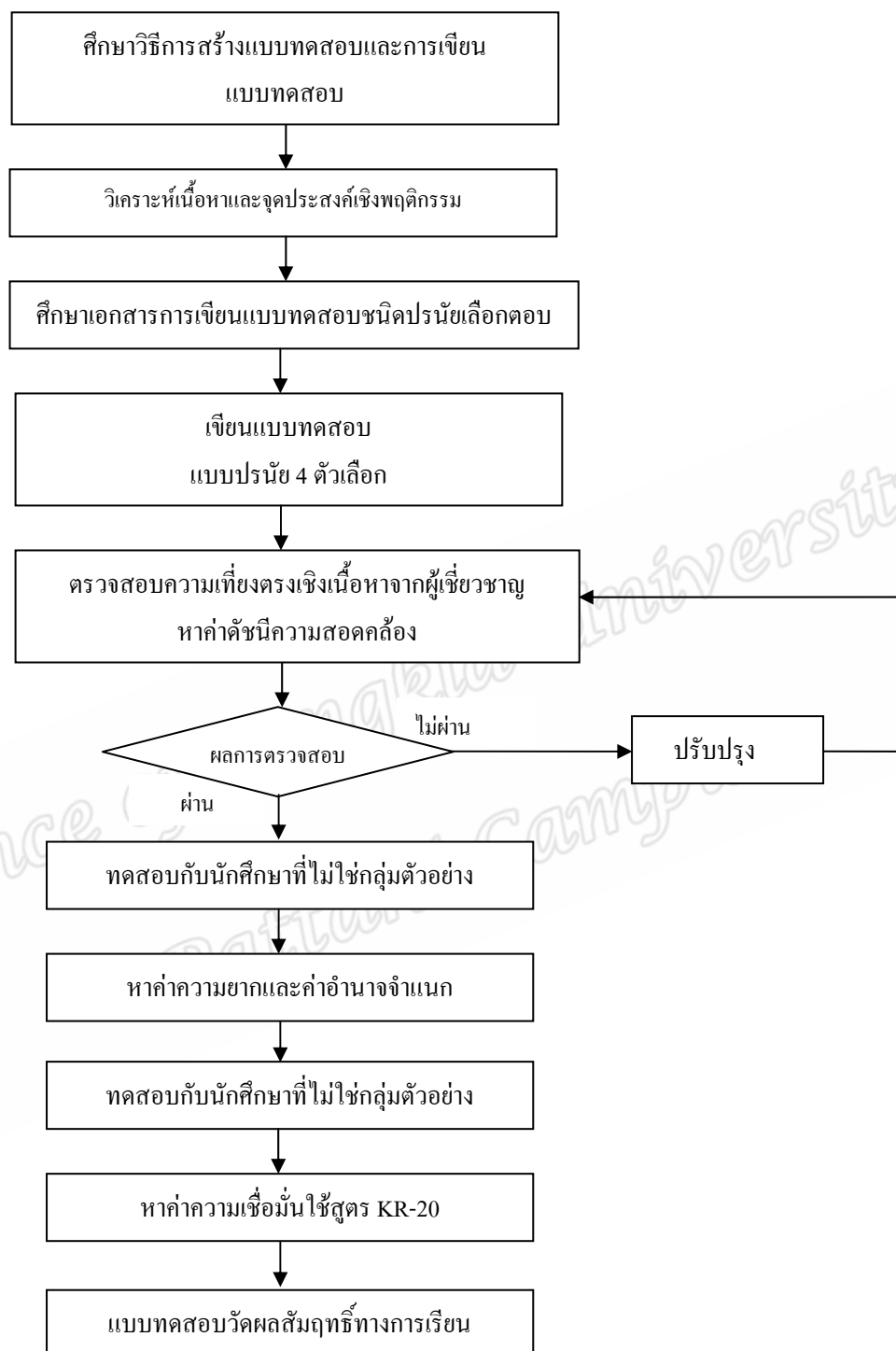
2.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้มาแล้ว จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้จากการทดสอบนักศึกษา มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 215) แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ผลปรากฏดังนี้

2.2.4.1 ข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.80 (ภาคผนวก ค)

2.2.4.2 ข้อสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.89 (ภาคผนวก ค)

2.2.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาประสิทธิภาพทุกขั้นตอนไปใช้ในกระบวนการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการสร้างการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team - Based Learning สรุปได้ดังภาพประกอบ 12 ดังนี้



ภาพประกอบ 12 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โดย Team - Based Learning

การสร้างแบบประเมินคุณภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอน

3.2 กำหนดคุณลักษณะในด้านต่างๆของสื่อที่ต้องการประเมินโดยผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของเยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง และคณะ

(2544 : 162)

3.3 ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพดังกล่าวข้างต้น มาประยุกต์ใช้โดยเลือกข้อความที่มีความสอดคล้องกับการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดย Team - Based Learning

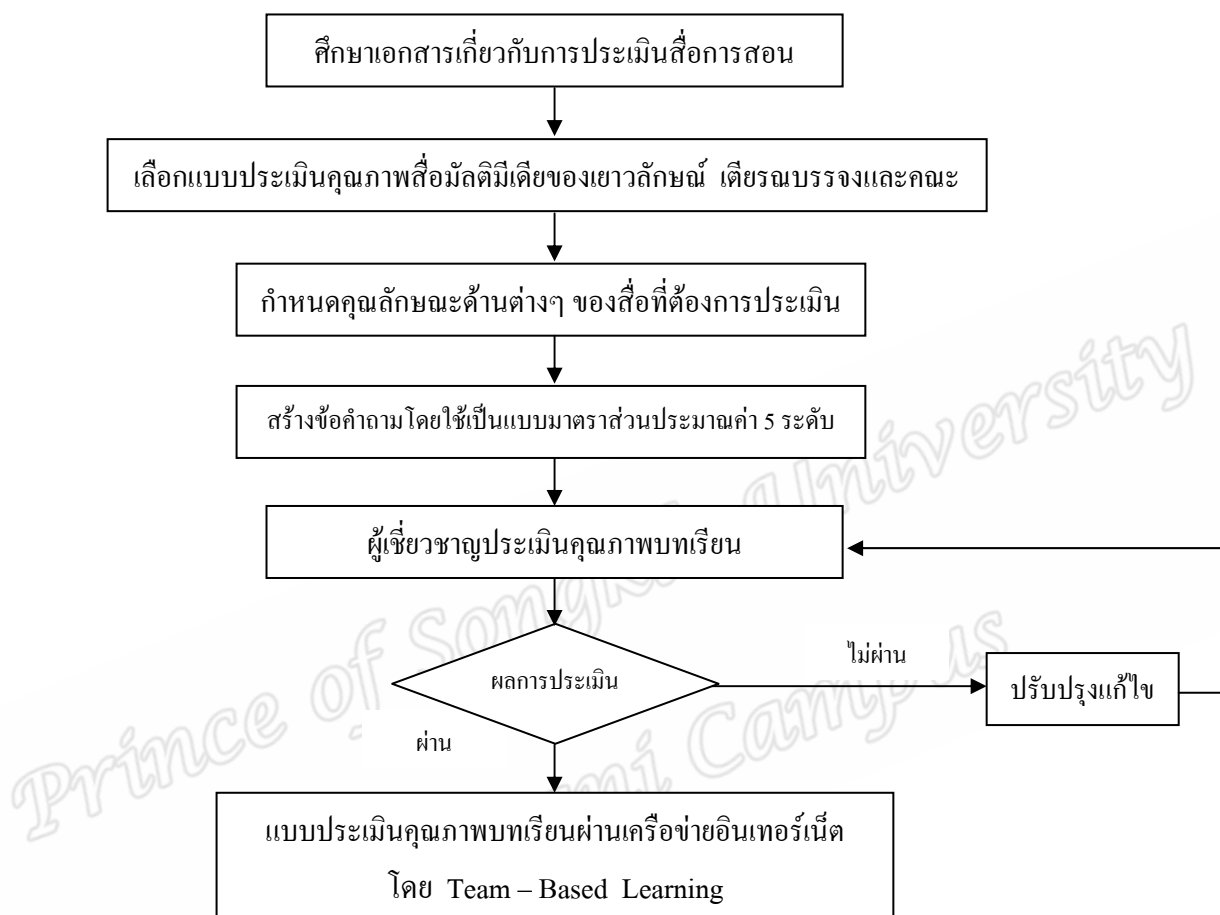
3.4 สร้างข้อคำถามในแบบประเมินให้ตรงกับคุณลักษณะที่ต้องการประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ โดยให้ความสำคัญดังนี้

คุณภาพดีมาก	5	คะแนน
คุณภาพดี	4	คะแนน
คุณภาพปานกลาง	3	คะแนน
คุณภาพพอใช้	2	คะแนน
คุณภาพควรปรับปรุง	1	คะแนน

และนำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามในแต่ละข้อ หากข้อใดได้ค่าเฉลี่ย “ดี” ถึง “ดีมาก” จึงจะยอมรับ นอกจากนั้นค่าเฉลี่ยรวมจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ “ดี” มีเกณฑ์การกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 138)

คะแนน 4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
คะแนน 3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
คะแนน 2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
คะแนน 1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
โดย Team - Based Learning สรุปได้ดังภาพประกอบ 14 ดังนี้



ภาพประกอบ 13 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
โดย Team – Based Learning

4. แผนการสอนแบบปกติ เรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ มีขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 4.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้และขอบข่ายเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้
- 4.2 กำหนดกรอบความคิดในการทำแผนการสอนแบบปกติ
- 4.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน

4.4 นำแผนการสอนแบบปกติที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเนื้อหาเรื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ตรวจสอบ

4.5 ปรับปรุงแผนการสอนแบบปกติตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 ได้แผนการศึกษาดังภาคผนวก ข สำหรับนำไปใช้สอนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

1. การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้คือไม่น้อยกว่า 80/80

2. การดำเนินการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning กับการเรียนโดยการสอนแบบปกติ

โดยมีการวิจัยในแต่ละช่วงดังนี้

1. การดำเนินการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning โดยดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตอนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1.1 ขั้นตอนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เรียน

1.1.2 ติดต่อขออนุญาตครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างและติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่จะทดลองเพื่อนัดหมายวัน เวลาและสถานที่

1.1.3 เตรียมความพร้อมของห้องที่ใช้ในการทดลองและเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

1.2 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อดูการสื่อความหมายของบทเรียนตามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง

จำนวน 3 คน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น ขนาดของตัวอักษร, ขนาดของภาพ และการใช้สีของตัวอักษร

1.2.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับนักศึกษาแบบกลุ่มย่อย เพื่อหาข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนส่วนใหญ่กระทำ พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 ขั้นต้นโดยใช้สูตร E_1/E_2 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 :129) โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนก่อนที่จะนำไปทดลองจริงในการทดลองภาคสนาม เช่น การเพิ่มเนื้อหา และการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล

1.2.3 การทดลองแบบภาคสนาม นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมาทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองในสภาพที่เหมือนการเรียนการสอนจริง โดยนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้ไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือไม่น้อยกว่า 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 129)

2. การดำเนินการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning กับการเรียนโดยการสอนแบบปกติ โดยดำเนินการทดลองกับนักศึกษาปริญญาตรีที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2.1 ขั้นเตรียมการทดลอง

2.1.1 จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

- เอกสารสำหรับนักศึกษาที่ใช้ประกอบระหว่างการเรียนรู้
- เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 31 ชุด (นักศึกษา 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1

ชุด และผู้สอนอีก 1 ชุด)

2.1.2 จัดเตรียมสถานที่สำหรับการสอนด้วยบทเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning โดยใช้ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2.2 ขั้นดำเนินการทดลอง

2.2.1 สุ่มนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 60 คน

2.2.2 สุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน

2.2.3 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning และให้กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบปกติ

2.2.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ทำกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2.2.5 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบปกติ ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มในใบงานที่กำหนดให้ และทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตาราง 1 ตารางเวลาการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning

วัน	เวลา	เนื้อหา
จันทร์ ที่ 27 ตุลาคม 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 1
อังคาร ที่ 28 ตุลาคม 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 2
พุธ ที่ 29 ตุลาคม 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 3
พฤหัสบดี ที่ 30 ตุลาคม 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 4
ศุกร์ ที่ 31 ตุลาคม 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 5
เสาร์ ที่ 1 พฤศจิกายน 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 6
อาทิตย์ ที่ 2 พฤศจิกายน 2551	18.30 – 21.30 น.	หน่วยที่ 7

ตาราง 2 ตารางเวลาการทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มทดลอง

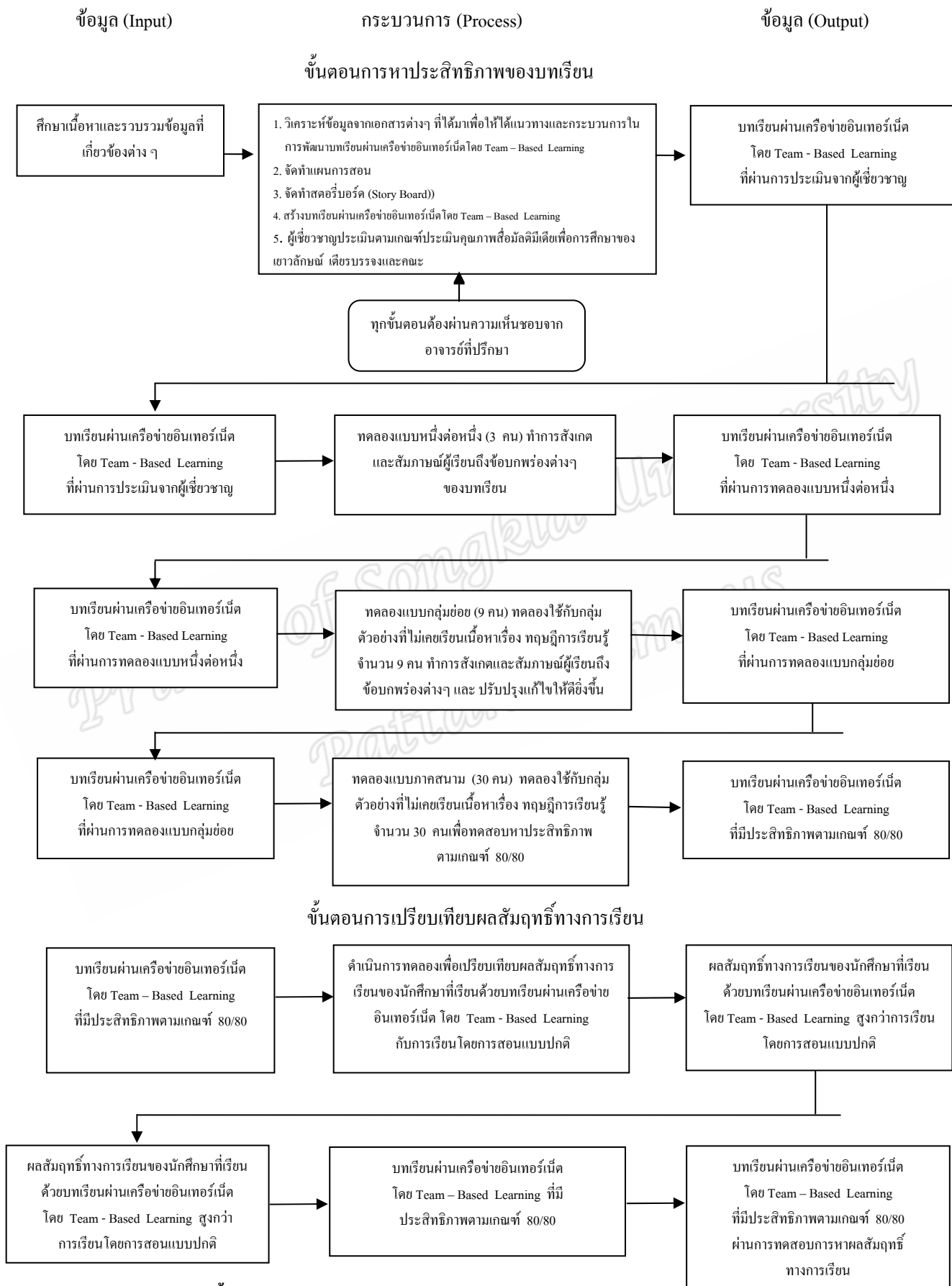
วัน	เวลา	เนื้อหา
อังคาร ที่ 4 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 1
พฤหัสบดี ที่ 6 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 2
อังคาร ที่ 11 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 3
พฤหัสบดี ที่ 13 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 4
อังคาร ที่ 18 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 5
พฤหัสบดี ที่ 20 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 6
อังคาร ที่ 25 พฤศจิกายน 2551	15.00 – 17.00 น.	หน่วยที่ 7

ตาราง 3 ตารางเวลาการทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มควบคุม

วัน	เวลา	เนื้อหา
อังคาร ที่ 4 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 1
พฤหัสบดี ที่ 6 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 2
อังคาร ที่ 11 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 3
พฤหัสบดี ที่ 13 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 4
อังคาร ที่ 18 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 5
พฤหัสบดี ที่ 20 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 6
อังคาร ที่ 25 พฤศจิกายน 2551	13.00 – 15.00 น.	หน่วยที่ 7

2.2.6 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

สรุปขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี สามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ 14 ดังนี้



ภาพประกอบ 14 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้ คือ

1. ประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของเยาว์ลักษณะ เดียร์ฉบับบรรจง และคณะ (2544 : 162) ปรากฏผลการประเมินดังภาคผนวก ก

2. หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) ตามวิธีการของ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533 : 129) 162) ปรากฏผลการประเมินดังภาคผนวก ง

3. เปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning กับการเรียนโดยการสอนแบบปกติ โดยใช้ในการทดสอบค่าที่แบบเป็นอิสระจากกัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 162) 162) ปรากฏผลการประเมินดังภาคผนวก จ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบ ใช้วิธีการดังนี้ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ, 2543 : 196)

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

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นทั้งหมด

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ ใช้วิธีการดังนี้ (ล้วน สาย
ยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 186)

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

เมื่อ	D	แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	R_U	แทน จำนวนที่ผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน จำนวนที่ผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson ง่าย
ถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 215)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน จำนวนของข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำ ถูกกับคนทำทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ 1-p
 s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning ใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ (ไชยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 139)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่า 80

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่า 80

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 หาค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธีการ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 73)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

3.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้วิธีการ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 79)

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนทุกจำนวนในกลุ่ม
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของจำนวนทุกจำนวนยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนตัวอย่าง

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดย Team – Based Learning กับการเรียนโดยการสอนแบบปกติ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก (n_1 และ $n_2 \leq 30$) และมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน และผลจากการทดสอบพบว่าค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน จึงใช้สูตรที่ (t-test) แบบเป็นอิสระจากกัน (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์, 2540 : 162-163) ใช้สูตร ดังนี้

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

$$\text{โดยที่ } df = \frac{\left\{ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right\}}{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2 + \left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2} \frac{1}{\frac{1}{n_1 - 1} + \frac{1}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution
	\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	s_1^2	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง
	s_2^2	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มควบคุม