

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งได้มีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา
6. ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2555 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 540 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2555 จำนวน 72 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 42 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
    - 2.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ ของบทเรียน
    - 2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80
    - 2.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จำนวน 30 คน โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริง

### แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยแบบวิจัยศึกษารายกรณีวัดครั้งเดียว (One-Shot Case Study) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2549)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยแบบวิจัยศึกษารายกรณีวัดครั้งเดียว

| Treatment | Posttest |
|-----------|----------|
| X         | O        |

เมื่อ X หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

O หมายถึง การทดสอบหลังการเรียน

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรม การศึกษา จากหลักการการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน 12 ประการ ตามแนวคิดของ เรเนตัมเมลา เคน และจอฟฟรี เคน (Renate Nummela Caine and Geoffrey Caine) (อ้างถึงใน วิทยากร เชียงกุล, 2548) คือ

- 1) สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน หมายถึง สมองสามารถที่จะทำกิจกรรมหลายระดับและหลายอย่างในเวลาเดียวกัน ทั้งความคิด อารมณ์ และจินตนาการ เป็นต้น
- 2) ส่วนต่างๆในสมองนั้นทำงานร่วมกันแบบประชาคม
- 3) การแสวงหาความหมายของสิ่งต่างๆ เพื่อที่จะทำความเข้าใจ เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ
- 4) การแสวงหาความหมายเกิดขึ้นโดยผ่านการจำแนกแยกแยะ
- 5) อารมณ์ของคนเรามีความสำคัญต่อกระบวนการจัดหมวดหมู่ความเข้าใจ
- 6) สมองประมวลผลทั้งภาพรวม และส่วนย่อยต่างๆได้ในขณะเดียวกัน
- 7) การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 8) การเรียนรู้จะมีกระบวนการที่รู้โดยรู้ตัว (มีจิตสำนึก) และการรู้โดยไม่รู้ตัว (จากจิตใต้สำนึก)
- 9) สมองมีความจำอย่างน้อย 2 แบบ คือ ความจำแบบเชื่อมโยงมิติ/ระยะ ซึ่งบันทึกประสบการณ์ประจำวันของเรา และความจำแบบท่องจำ ซึ่งเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและทักษะแบบแยกส่วน
- 10) การเรียนรู้ของสมองเป็นไปตามพัฒนาการ
- 11) การเรียนรู้จะไปได้ดีกับความรูสึก
- 12) สมองของแต่ละคนมีความเฉพาะของตน

และหลักเบื้องต้นที่สำคัญของการสอน 3 ประการ ของ Gulpinar (2005) คือ

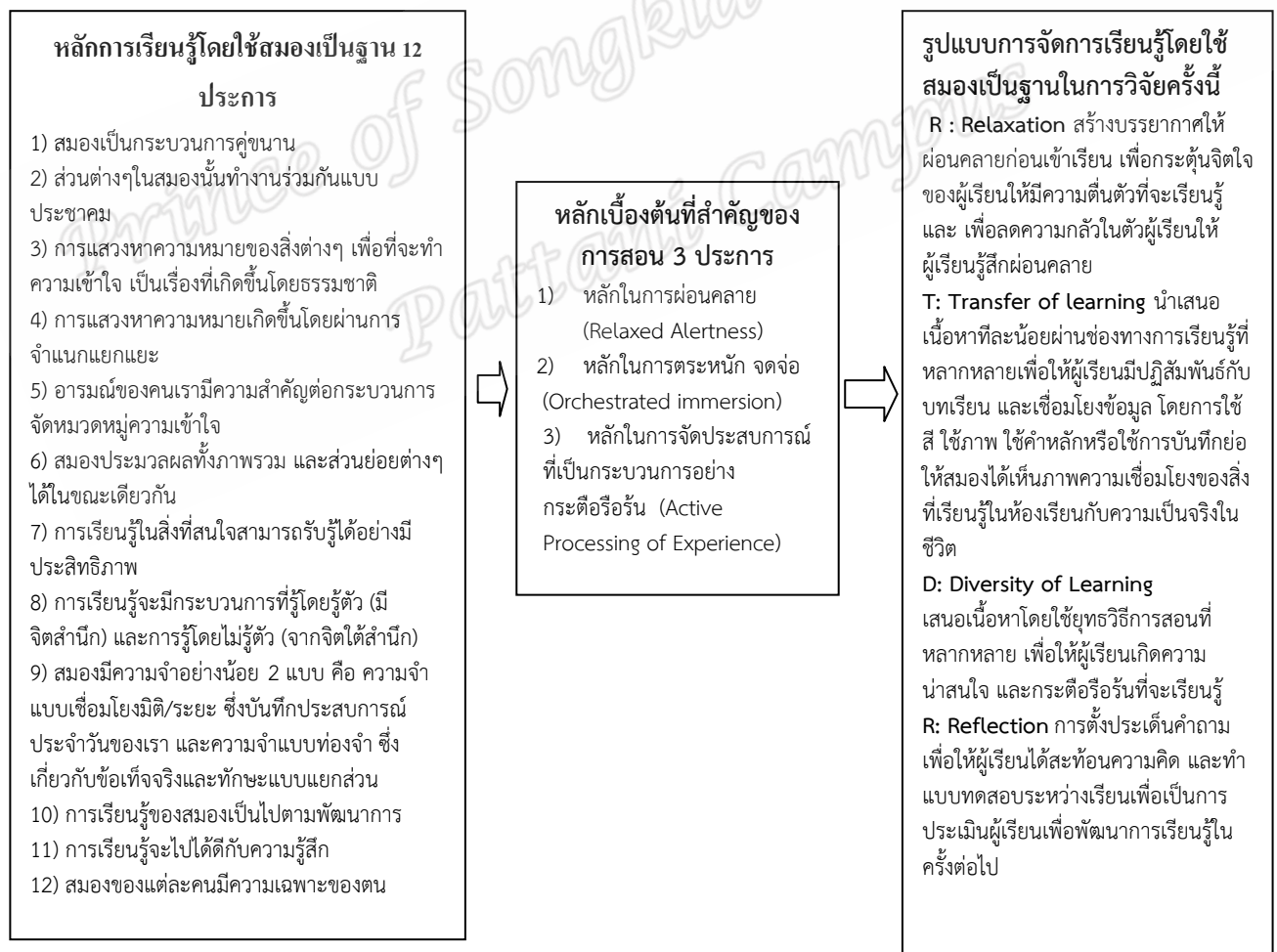
1) หลักในการผ่อนคลาย (Relaxed Alertness) การสร้างอารมณ์ การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มีลักษณะผ่อนคลาย ทำท่ายให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเรียนรู้ได้อย่างมั่นใจ การจัดสิ่งแวดล้อมประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนร่วมได้ และมีการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเป้าหมายที่สนใจของแต่ละคน

2) หลักในการตระหนัก จดจ่อ (Orchestrated immersion) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความรูสึก ตระหนัก จดจ่อที่จะเรียนของผู้เรียน รวมถึงได้เชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้กับ

การเรียนรู้สิ่งใหม่ มีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาที่เข้ามาเผชิญหน้า และฝึกปฏิบัติในการค้นหา คำตอบ

3) หลักในการจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตือรือร้น (Active Processing of Experience) เป็นการจัดประสบการณ์ที่สร้างสรรค์นำไปสู่ความแข็ง แกร่งในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่มีความหมาย ผู้สอนต้องใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา หรือค้นหาคำตอบ ข้อมูลสารสนเทศอย่างกระตือรือร้น และให้ผลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาทางพิสูจน์หรือค้นหาคำตอบ วิเคราะห์สถานการณ์บนพื้นฐานของผู้เรียนได้ฝึกทักษะการตัดสินใจในช่วงวิกฤตและสื่อสารบนความเข้าใจของตนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่ง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การผ่อนคลาย (Relaxation) การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) การเรียนรู้ที่หลากหลาย (Diversity of Learning) และ การสะท้อนคิด (Reflection) หรือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RTDR ดังนี้



ภาพที่ 8 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RTDR

ตาราง 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RTDR ได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

| รูปแบบการจัดการเรียนรู้                              | จุดประสงค์   | กิจกรรมการเรียนรู้  |
|--|--|---|
| การผ่อนคลาย<br>(R: Relaxation)                       | 1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย และ ลดความกลัวในตัวผู้เรียนก่อนที่จะเรียน  | ➤ ให้ผู้เรียนดูวิดีโอเตรียมตัวก่อนเข้าสู่บทเรียน 5-10 นาที เนื้อหาวิดีโอประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจงรายวิชา และอธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรม   |
| การถ่ายโยงการเรียนรู้<br>(T: Transfer of learning)   | 1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามการทำงานของสมอง<br>2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตประจำวันได้<br>3. เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน | ➤ นำเข้าสู่บทเรียนโดยเชื่อมโยงเนื้อหาท่กับชีวิตประจำวัน และความรู้เดิมกับความรู้ใหม่<br>➤ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ประเด็นคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยใช้กระดานเสวนา   |
| การเรียนรู้ที่หลากหลาย<br>(D: Diversity of Learning) | 1. เพื่อกระตุ้นจิตใจของผู้เรียน ให้มีความตื่นตัวที่จะเรียนรู้<br>2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความน่าสนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้   | ➤ ผู้สอนได้ออกแบบสื่อให้มีความหลากหลาย ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนโดยใช้สื่อใดก็ได้ ตามความสนใจของแต่ละบุคคล  |
| การสะท้อนคิด<br>(R: Reflection)                      | 1. เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาและไตร่ตรองจากประเด็นคำถามที่นำเสนอ<br>2. เพื่อเป็นการประเมินผู้เรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในครั้งต่อไป                                   | ➤ ผู้สอนตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการทบทวนเนื้อหาจากสิ่งที่ได้เรียนก่อนที่จะตอบประเด็นคำถาม<br>➤ ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อเป็นการประเมินผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบแล้วคะแนนไม่ถึงร้อยละ 80 จะให้ผู้เรียนได้ไปเรียนรู้ใหม่ และมาทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาและให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น |

2. แบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ประเด็นการประเมินคุณภาพของห้องเรียนเสมือนจริงในแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ส่วนนำของบทเรียน 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา 4) ด้านการออกแบบจอภาพ 5) การออกแบบระบบการเรียนการสอน 6) ด้านการออกแบบรูปร่างลักษณะของบทเรียน 7) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน เป็นผู้ประเมินโดยใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพปานกลาง คุณภาพพอใช้ และคุณภาพควรปรับปรุง

3. แบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักศึกษา ประเด็นการประเมินคุณภาพของห้องเรียนเสมือนจริงในแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ด้านตัวอักษร 2) ด้านภาพ (Graphic) 3) ด้านภาพวีดิทัศน์ (Video) 4) ด้านเสียง 5) ด้านสี 6) ด้านการเข้าสู่ระบบและการเชื่อมโยง 7) ด้านการนำเสนอเนื้อหา โดยใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพปานกลาง คุณภาพพอใช้ และคุณภาพควรปรับปรุง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา ข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้ 1) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ 2) นำแบบทดสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IC) ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) วิเคราะห์ค่าความยาก (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ 4) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามมาตราวัดของลิเคิร์ท 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) โดยให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจของตนเองที่มีต่อห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในแต่ละด้าน ดังนี้ 1) ด้านการใช้งานบทเรียน 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา 4) ด้านการออกแบบจอภาพ 5) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

## ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี โดยได้กำหนดเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ Brain Based Learning เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหารูปแบบห้องเรียนที่สร้างตามทฤษฎี Brain Based Learning ที่เหมาะสมในขั้นนี้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัย และหนังสือที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิด ความหมาย หลักการจุดมุ่งหมาย รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีดังกล่าวและตัวอย่างการจัดการจัดการของห้องเรียน
2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ และการสร้างเว็บ จากเอกสารงานวิจัย และหนังสือที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องบริการคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Web Server) กระบวนการในการปฏิบัติงาน และศึกษาซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่สามารถประยุกต์ใช้ในระบบงานของห้องเรียน โดยศึกษาจากเอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้ที่ทำหน้าที่ด้านการผลิต และการให้บริการข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการของระบบย่อยต่าง ๆ ของห้องเรียนเสมือนจริง
4. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละหน่วยในเว็บให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์
5. เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้อาจารย์พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง
6. เขียนแผนการสอนของบทเรียน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา
7. ออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้
8. นำเนื้อหาที่ออกแบบไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ
9. เขียนแผนผังโครงสร้างเว็บ ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
10. นำแผนผังไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ
11. จัดทำ Storyboard ของบทเรียนที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยส่วนของการควบคุมด้วยโปรแกรม ส่วนบทเรียนและแบบฝึกหัดประจำบทเรียน

12. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ

13. สร้างห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ตาม Storyboard ที่ได้ทำไว้ โดยที่ห้องเรียนเสมือนจริงต้องสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามหลักการ 12 ประการในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน ของ Regate และ Geoffrey Caine (อ้างถึงใน วิทยากร เชียงกูล, 2548) ดังนี้

- 1) สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน
- 2) ส่วนต่างๆในสมองนั้นทำงานร่วมกันแบบประชาคม
- 3) การแสวงหาความหมายของสิ่งต่างๆ เพื่อที่จะทำความเข้าใจ เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ
- 4) การแสวงหาความหมายเกิดขึ้นโดยผ่านการจำแนกแยกแยะ
- 5) อารมณ์ของคนเรามีความสำคัญต่อกระบวนการจัดหมวดหมู่ความเข้าใจ
- 6) สมองประมวลผลทั้งภาพรวม และส่วนย่อยต่างๆได้ในขณะเดียวกัน
- 7) การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 8) การเรียนรู้จะมีกระบวนการที่รู้โดยรู้ตัว (มีจิตสำนึก) และการรู้โดยไม่รู้ตัว (จากจิตใต้สำนึก)
- 9) สมองมีความจำอย่างน้อย 2 แบบ คือ ความจำแบบเชื่อมโยงมิติ/ระยะ ซึ่งบันทึกประสบการณ์ประจำวันของเรา และความจำแบบท่องจำ ซึ่งเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและทักษะแบบแยกส่วน
- 10) การเรียนรู้ของสมองเป็นไปตามพัฒนาการ
- 11) การเรียนรู้จะไปได้ดีกับความรูสึก
- 12) สมองของแต่ละคนมีความเฉพาะของตน

และหลักเบื้องต้นที่สำคัญของการสอน 3 ประการ ของ Gulpinar (2005) ดังนี้

- 1) หลักในการผ่อนคลาย (Relaxed Alertness)
- 2) หลักในการตระหนัก จดจ่อ (Orchestrated immersion)
- 3) หลักในการจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตือรือร้น (Active Processing of Experience)

โดยที่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่ง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การผ่อนคลาย (Relaxation) การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) การเรียนรู้ที่หลากหลาย (Diversity of Learning) และ การสะท้อนคิด (Reflection) หรือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ RTDR



14. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ

15. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนเพื่อนำปรับปรุงแก้ไข โดยใช้แบบประเมินสื่อทางด้านเทคนิคการผลิต

16. หลังจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตจากผู้ ทรงคุณวุฒิแล้วนำบทเรียนมาดำเนินการทดลองใช้ (Tryout) และหาประสิทธิภาพบทเรียน กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

16.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (Individual tryout) โดยนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 3 โดยผู้วิจัยจะใช้แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของห้องเรียนเสมือนจริงเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆของบทเรียนและนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

16.2 การทดลองกลุ่มย่อย (Group tryout) โดยนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 9 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 และปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

16.3 การทดลองภาคสนาม (Field tryout) โดยนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยไม่ซ้ำกับกลุ่มที่ 1 และ 2 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

17. ปรับปรุงแก้ไข ห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อนำไปใช้จริง

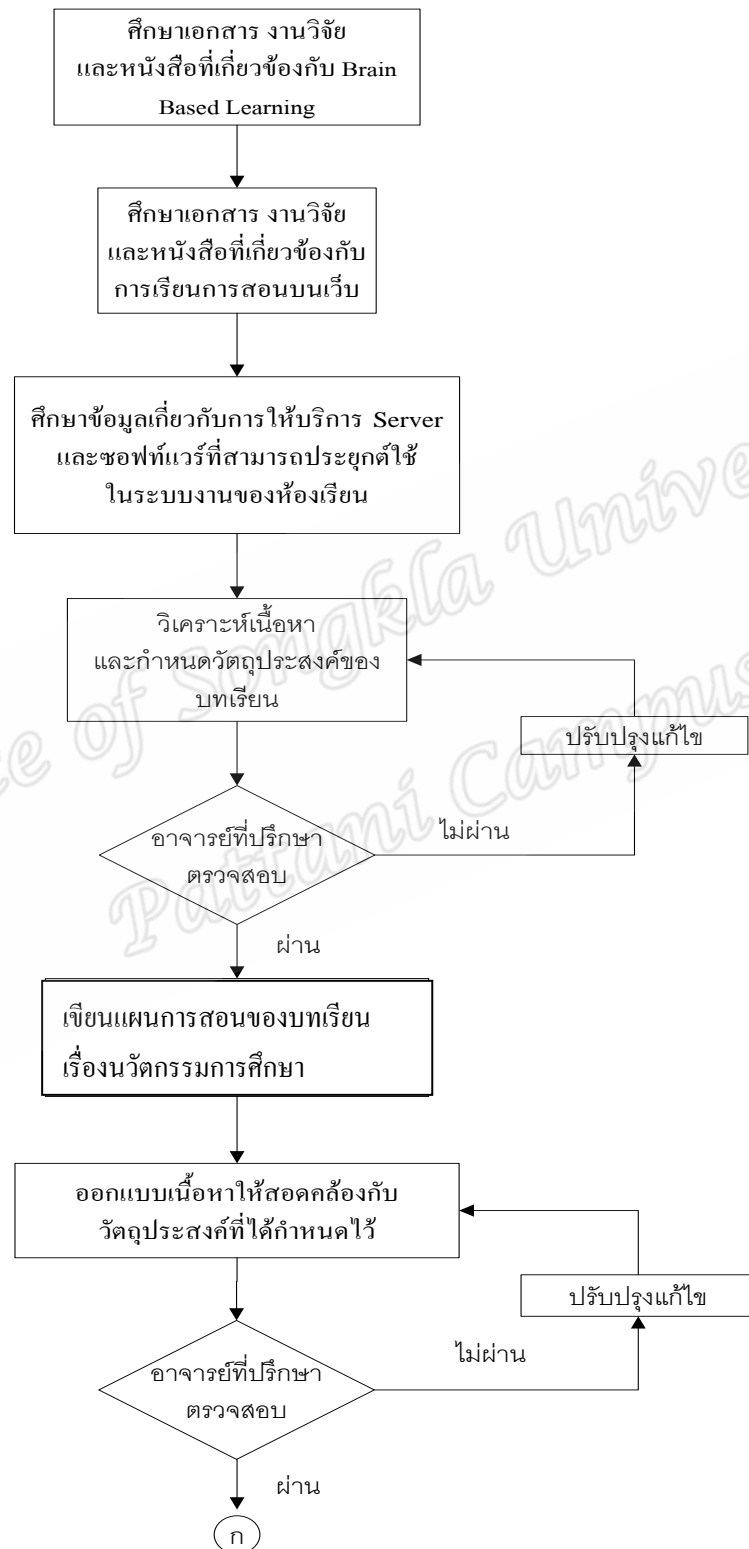
18. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

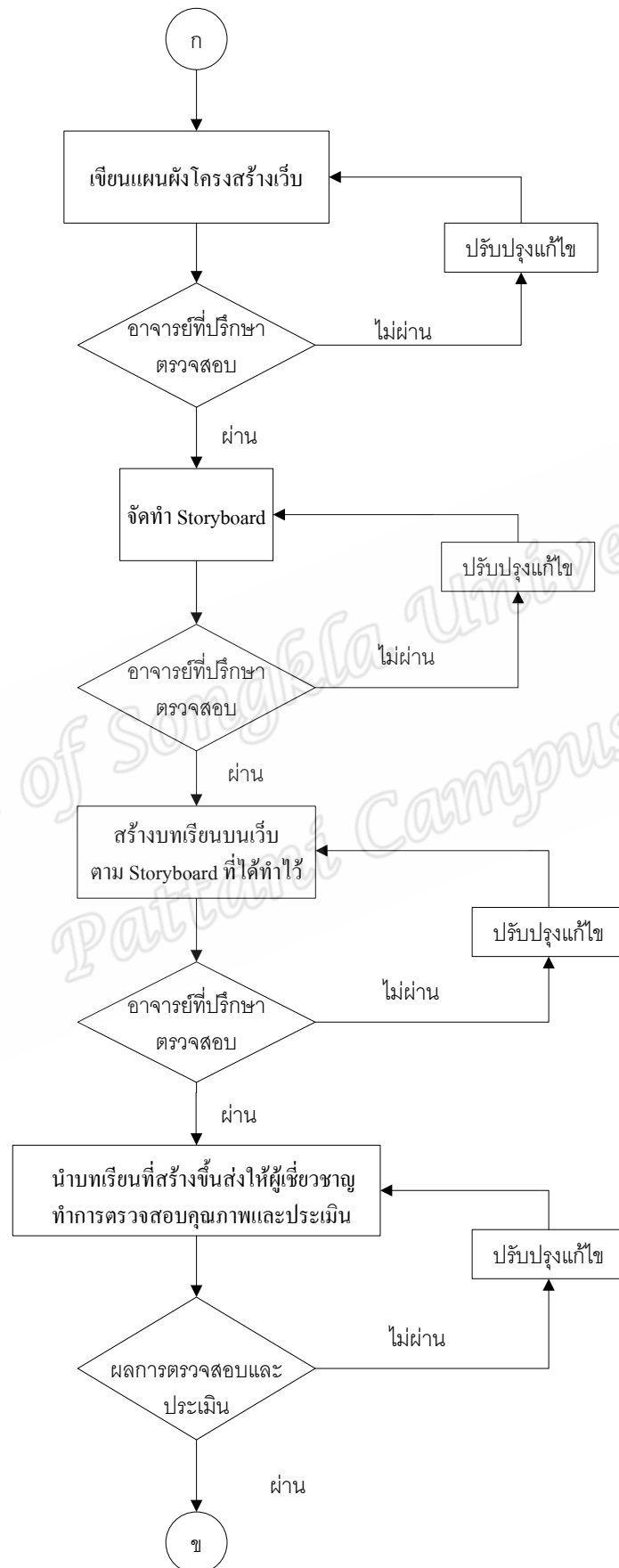
19. นำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน ให้เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

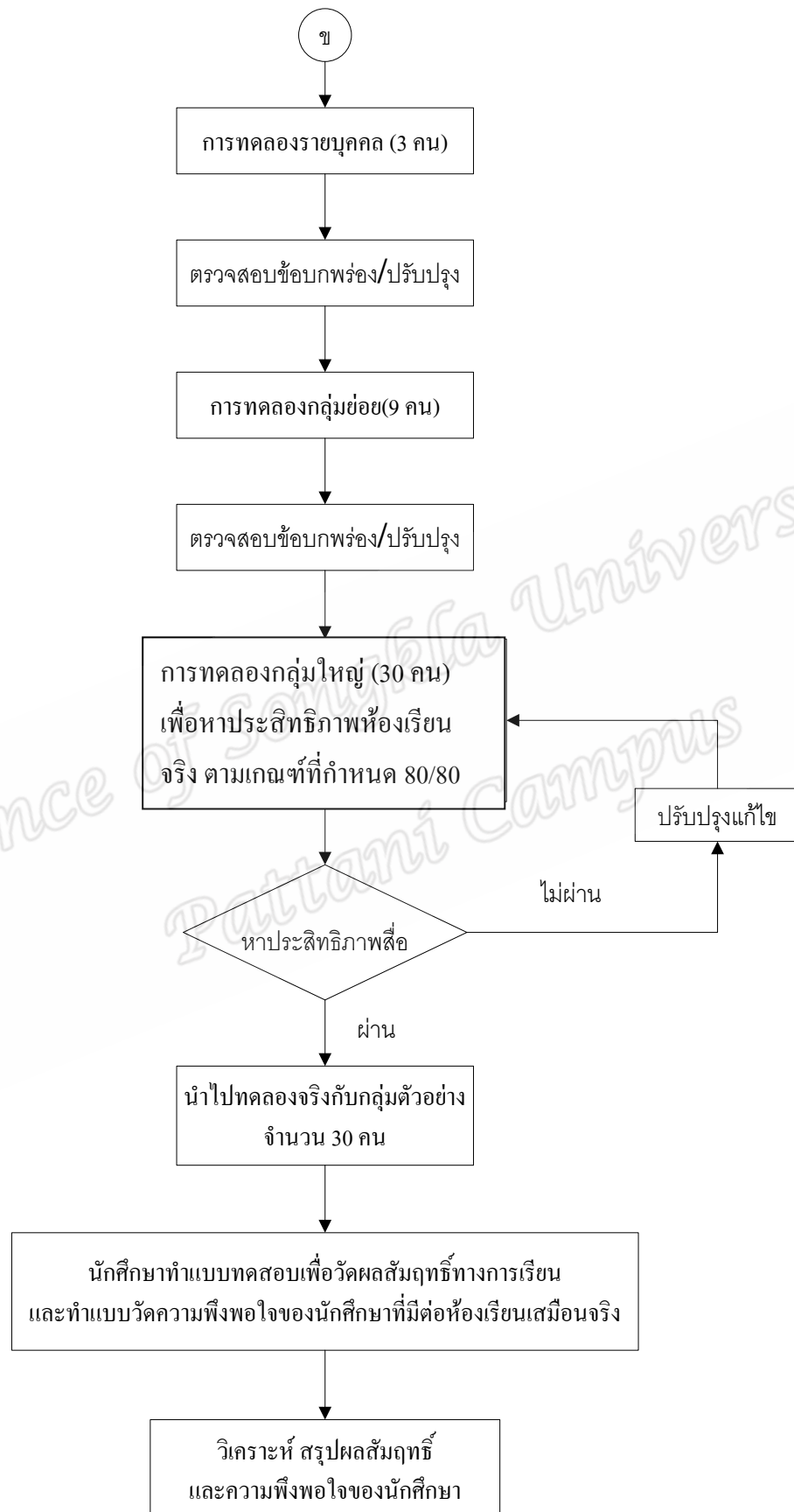
20. หลังจากทีเรียนครบตามระยะเวลาที่กำหนด ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ ห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

21. นำข้อมูลที่ได้ ไปวิเคราะห์ สรุปผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจของนักศึกษาจากขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้แสดงเป็นผลงาน ดังนี้

ภาพที่ 9 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน







แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนจากตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ

2. กำหนดคุณลักษณะในด้านต่างๆของสื่อที่ต้องการประเมินโดยผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นการประเมินเป็นด้านๆ ดังนี้

2.1 ส่วนนำของบทเรียน

2.2 ด้านเนื้อหา

2.3 ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา

2.4 ด้านการออกแบบจอภาพ

2.5 การออกแบบระบบการเรียนการสอน

2.6 ด้านการออกแบบรูปร่างลักษณะของบทเรียน

2.7 การออกแบบปฏิสัมพันธ์

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบประเมินคุณภาพเว็บให้ผู้ ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คนประเมิน เว็บโดยใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

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

เกณฑ์เฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

|                 |         |                |
|-----------------|---------|----------------|
| คะแนน 4.50-5.00 | หมายถึง | คุณภาพดีมาก    |
| คะแนน 3.50-4.49 | หมายถึง | คุณภาพดี       |
| คะแนน 2.50-3.49 | หมายถึง | คุณภาพปานกลาง  |
| คะแนน 1.50-2.49 | หมายถึง | คุณภาพพอใช้    |
| คะแนน 1.00-1.49 | หมายถึง | คุณภาพปรับปรุง |

(ที่มา : ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จะพิจารณาแต่ละข้อ ข้อใดคะแนนเฉลี่ยดีถึงดีมากจึงจะยอมรับ และคะแนนเฉลี่ยรวมต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพดี จึงจะนำไปใช้ในการทดลองได้ ซึ่งจากการทดลอง พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าคุณภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ภาพรวม เท่ากับ 4.13 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดี

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดำเนินการสร้าง ดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขก่อนนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ

3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้แบบ ทดสอบนี้มีลักษณะเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และนำมาคัดเลือกสำหรับใช้ในการทดสอบจำนวน 30 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข

4. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

5. นำแบบทดสอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยนำผลการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งข้อสอบที่จะนำไปใช้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง

มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) ถ้าไม่ได้ตามเกณฑ์ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 -1.00 ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งข้อสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกข้อ (IOC มีค่า 0.5 ขึ้นไป) แสดงว่าข้อสอบฉบับนี้ มีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 100 %

6. วิเคราะห์ค่าความยาก(Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก(Discrimination)ของข้อสอบแต่ละข้อโดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ ที่เคยเรียน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา จำนวน 30 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการทดสอบนักศึกษา มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นจึงวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ข้อสอบที่ผู้วิจัยเลือก มีค่าความยากระหว่าง .47 ถึง .08 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) จากการวิเคราะห์ข้อสอบมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100

7. การหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ ที่เคยเรียน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้มีค่า .68 ซึ่งมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ใช้ได้ควรมีความเชื่อมั่น 0.60 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบชุดนี้ใช้เป็นข้อสอบมาตรฐานได้

8. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่าน ห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ของกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยให้บันทึกระดับความพึงพอใจและข้อเสนออื่นๆ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบมาตราลิเคิร์ต (Likert Scale) (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

|                             |         |         |
|-----------------------------|---------|---------|
| ความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด  | เท่ากับ | 5 คะแนน |
| ความรู้สึกพึงพอใจมาก        | เท่ากับ | 4 คะแนน |
| ความรู้สึกพึงพอใจปานกลาง    | เท่ากับ | 3 คะแนน |
| ความรู้สึกพึงพอใจน้อย       | เท่ากับ | 2 คะแนน |
| ความรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด | เท่ากับ | 1 คะแนน |

เกณฑ์ยอมรับความพึงพอใจของผู้เรียนจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคำถามแต่ละข้อ หากข้อใดมีค่าเฉลี่ยพึงพอใจมากถึงพึงพอใจมากที่สุด จึงจะถือว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้วยในข้อนั้นๆ ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยดังนี้ (ชิตชนก เจริญเชาว์, 2550)

|                       |         |                               |
|-----------------------|---------|-------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีความรู้สึกพึงพอใจมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีความรู้สึกพึงพอใจปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีความรู้สึกพึงพอใจน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีความรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด |

2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขการใช้ภาษา ข้อคำถาม ให้มีความถูกต้องเหมาะสม

3. นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

4. นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีรวมทุกค่ามีค่าเท่ากับ 4.38 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก



## ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการทดลอง โดยที่ผู้วิจัยแบ่งเป็น 2 ช่วง ดังนี้

**ช่วงที่ 1** การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ ไม่น้อยกว่า 80/80 โดยดำเนินการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 มีขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นตอนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ขั้นตอนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย ห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เรียน

1.2 ติดต่อขออนุญาตอาจารย์ผู้สอนกลุ่มตัวอย่างและติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่จะทดลองเพื่อนัดวัน เวลาและสถานที่

1.3 เตรียมสถานที่โดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลองคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สารสนเทศของภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

### 2. ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล เพื่อดูประสิทธิภาพของบทเรียน โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆของบทเรียน

2.2 ทดสอบแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มย่อย เพื่อหาข้อผิดพลาด พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไชยศ เรื่อง สุวรรณ, 2533) โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสังเกต สัมภาษณ์และจากแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆของบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองภาคสนาม

2.3 การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนที่สร้างขึ้นมาทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองที่เหมือนการเรียนการสอนจริง โดยนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไชยศ เรื่อง สุวรรณ, 2533) แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆของบทเรียนก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองจริง

**ช่วงที่ 2** การดำเนินการวิจัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานโดยดำเนินการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 มีขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นตอนเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

1.4 ติดต่อขออนุญาตอาจารย์ผู้สอนกลุ่มตัวอย่างและติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่จะทดลองเพื่อนัดวัน เวลาและสถานที่

1.5 เตรียมสถานที่โดยสถานที่ที่ใช้ในการทดลองคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สารสนเทศของภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

### 2. ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และอธิบายวิธีการใช้บทเรียน การเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน

2.2 ให้นักศึกษาเรียกใช้ห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จากนั้นให้สมัครเพื่อขอสิทธิ์ในการเข้าเรียนที่ URL ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2.3 ให้นักศึกษาทำการศึกษาเนื้อหา กระบวนการ ขั้นตอนต่างๆที่ได้ออก แบบไว้ในห้องเรียนตามเวลาที่กำหนดไว้

2.4 จากนั้นผู้วิจัยได้ให้เวลาแก่นักศึกษาได้ศึกษาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนด โดยใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ หรือ ประมาณ 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดให้นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียน โต้ตอบกระดานเสวนา และส่งการบ้านผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5 ผู้วิจัยเข้าไปตรวจสอบและประเมินผลการทำแบบทดสอบและการส่งชิ้นงานของนักศึกษาผ่านระบบและประเมินชิ้นงานตามแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้

2.6 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจและนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อห้องเรียนเสมือนจริง โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2. การหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริง โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533) วิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง แล้วต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 วิเคราะห์โดยการทดสอบหาค่า t แบบ One Sample t-Test

4. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

Prince of Songkhla University  
Pattani Campus

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IC) ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

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

|       |                  |  |
|-------|------------------|--|
| เมื่อ | IC หมายถึง       | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้   |
|       | $\sum R$ หมายถึง | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ<br>ต่อเนื้อหาทั้งหมด |
|       | N หมายถึง        | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ  |

1.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบ โดยใช้วิธีการดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

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

|       |           |                             |
|-------|-----------|-----------------------------|
| เมื่อ | P หมายถึง | ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ |
|       | R หมายถึง | จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  |
|       | N หมายถึง | จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด   |

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ ใช้วิธีการดังนี้  
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

$$r = \frac{R_u - R_e}{N / 2}$$

|       |       |         |                                       |
|-------|-------|---------|---------------------------------------|
| เมื่อ | r     | หมายถึง | ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ               |
|       | $R_u$ | หมายถึง | จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง |
|       | $R_e$ | หมายถึง | จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน |
|       | N     | หมายถึง | จำนวนผู้ที่สอบทั้งหมด                 |

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบบ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson อ้างถึงใน  
พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

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

|       |          |         |                                  |
|-------|----------|---------|----------------------------------|
| เมื่อ | $r_{tt}$ | หมายถึง | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ      |
|       | n        | หมายถึง | จำนวนข้อของข้อสอบ                |
|       | p        | หมายถึง | สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ      |
|       | q        | หมายถึง | สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ 1- p |
|       | $S_t^2$  | หมายถึง | ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ      |

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อห้องเรียนเสมือนจริง วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

### 2.1 ค่าเฉลี่ย

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

|       |          |         |                      |
|-------|----------|---------|----------------------|
| เมื่อ | $\sum X$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
|       | N        | หมายถึง | จำนวนคะแนนทั้งหมด    |

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

|       |           |         |                             |
|-------|-----------|---------|-----------------------------|
| เมื่อ | S.D       | หมายถึง | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน         |
|       | X         | หมายถึง | ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว     |
|       | $\bar{X}$ | หมายถึง | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | f         | หมายถึง | ความถี่ของข้อมูล            |
|       | n         | หมายถึง | จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด |

3. การหาประสิทธิภาพของห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมอง เป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

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

|       |          |         |   |
|-------|----------|---------|---|
| เมื่อ | $E_1$    | หมายถึง | ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน       |
|       | $\sum x$ | หมายถึง | คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน |
|       | A        | หมายถึง | คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน                |
|       | N        | หมายถึง | จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง                    |

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B} \times 100}$$

|       |          |         |  |
|-------|----------|---------|--|
| เมื่อ | $E_2$    | หมายถึง | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์                        |
|       | $\sum y$ | หมายถึง | คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน |
|       | B        | หมายถึง | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน                |
|       | N        | หมายถึง | จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง                 |

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานผลสัมฤทธิ์หลังจากที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

#### 4.1 ค่าเฉลี่ย

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

|       |          |         |                      |
|-------|----------|---------|----------------------|
| เมื่อ | $\sum X$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
|       | N        | หมายถึง | จำนวนคะแนนทั้งหมด    |

#### 4.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

|       |           |         |                             |
|-------|-----------|---------|-----------------------------|
| เมื่อ | S.D       | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน        |
|       | X         | หมายถึง | ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว     |
|       | $\bar{X}$ | หมายถึง | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | f         | หมายถึง | ความถี่ของข้อมูล            |
|       | n         | หมายถึง | จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด |

#### 4.3 การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่า t แบบ One Sample t-Test

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยที่ } df = n-1$$

|       |           |         |                                      |
|-------|-----------|---------|--------------------------------------|
| เมื่อ | $\bar{x}$ | หมายถึง | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง          |
|       | s         | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | n         | หมายถึง | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง               |



5. สถิติที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนจริง ที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

### 5.1 ค่าเฉลี่ย

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

|       |          |         |                      |
|-------|----------|---------|----------------------|
| เมื่อ | $\sum X$ | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
|       | N        | หมายถึง | จำนวนคะแนนทั้งหมด    |

### 5.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

|       |           |         |                             |
|-------|-----------|---------|-----------------------------|
| เมื่อ | S.D       | หมายถึง | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน        |
|       | X         | หมายถึง | ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว     |
|       | $\bar{X}$ | หมายถึง | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง |
|       | f         | หมายถึง | ความถี่ของข้อมูล            |
|       | n         | หมายถึง | จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด |