

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการศึกษาในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย โดยมีลำดับขั้นการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชุมพร เขต 2 จำนวน 3,282 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2551 จำนวน 31 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ด้านการออกแบบบทเรียน จำนวน 3 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 ท่านและด้านวิจัยและประเมิน จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบวิเคราะห์การนำเสนอบทเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ (ภาคผนวก ก)
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ข)

วิธีการดำเนินการในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ โดยยึดหลักการพัฒนาจากโครงสร้างการพัฒนาระบบการสอนแบบ The Third Dimension of ADDIE มีลำดับขั้นการพัฒนาแบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการศึกษาและวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมิน (Evaluation)

โดยลำดับขั้นต่างๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการคือ เป้าหมาย การปฏิสัมพันธ์และการทบทวนในการจัดทำและพัฒนาบทเรียนทุกขั้นตอน

1.1 ขั้นการศึกษาและวิเคราะห์ (Analysis)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการโดยแบ่งงานการวิเคราะห์ออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาบทเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระบวนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต งานวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตจากผู้วิจัย จำนวน 5 ท่าน และงานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต จำนวน 5 ท่าน

2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาบทเรียน

คณะผู้วิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในโรงเรียนพะโต๊ะวิทยา พบว่า โรงเรียนพะโต๊ะวิทยามีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เปิดบริการให้นักเรียนเข้าใช้คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่องและใช้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (ADSL)

3. การวิเคราะห์ผู้เรียน

สำหรับการที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตนั้น จากการศึกษาโครงสร้างหลักสูตร พบว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนผ่านการเรียนในรายวิชาอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น เพราะฉะนั้นนักเรียนจึงสามารถที่จะศึกษาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

4. การวิเคราะห์เนื้อหา

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า เรื่องเว็บเพจ เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับกระบวนการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องเว็บเพจ มาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยจำนวน 5 หน่วย ได้แก่

1. ภาษา HTML
2. การจัดตำแหน่งภาพและข้อความ
3. การเชื่อมโยงเอกสารในเว็บไซต์
4. การสร้างตาราง
5. การสร้างเฟรม

5. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสาร ตำรา หนังสือ งานวิจัย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์งานและกิจกรรมดังนี้

5.1 ทำการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องเว็บเพจ โดยได้วิเคราะห์แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นหัวข้อและจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมตามลำดับความต้องการและความสำคัญดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ภาษา HTML
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดตำแหน่งภาพและข้อความ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเชื่อมโยงเอกสารในเว็บไซต์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างตาราง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างเฟรม

5.2 ทำการศึกษาวិเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดแบบของ แมกกกริล (McGreal, 1997 อ้างอิงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543, หน้า 41) และศึกษาขั้นตอนของกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน (ภาคผนวก ก)

5.3 ทำการศึกษาวិเคราะห์เกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์แบบ online และกิจกรรมแบบ online บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4 ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่เหมาะสมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรูปภาพ จะใช้อยู่ 2 ประเภทคือ GIF และ JPEG

5.5 ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับเสียงที่เหมาะสมบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.6 ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงสร้างของเว็บและระบบเนกิกชั่นที่เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบลำดับชั้น (Hierachical Structure) (ภาคผนวก ก)

5.7 ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับการออกแบบหน้าเว็บเพจ

คณะผู้วิจัยทำการศึกษาวิเคราะห์งานและกิจกรรมที่นำเสนอในบทเรียน พบว่าควรมีงานและกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น แบบฝึกหัด ใบงาน การสืบค้นข้อมูล การสนทนากันระหว่างเรียน การตั้งคำถามและการตอบคำถามในกระดานข่าวและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นต้น

6. การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

6.1 คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำ

- CPU Celeron 2.0 GH₂
- Hard disk 40 GB
- RAM 128 MB
- Sound card
- CD-ROM 52x
- Speaker

6.2 โปรแกรม

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP, LINUX SIS
- โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว
- โปรแกรมที่ใช้ในการบันทึกเสียง ตัดต่อเสียงและแปลงเสียง
- โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง แก๊ซ ตกแต่งภาพ เพื่อใช้ในบทเรียน
- โปรแกรมที่ใช้ในการทำโปรแกรมติดตั้งฐานข้อมูลไว้ในเครื่องที่จะใช้ในการ

การศึกษาบทเรียน

- โปรแกรมที่ใช้สำหรับเป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ทั้งข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนและข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน

ในขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อหาข้อกำหนดในการจัดสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ได้ทำการวิเคราะห์โดยคำนึงถึงเป้าหมายจุดประสงค์ในการจัดทำบทเรียนเพื่อสนับสนุนการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องเว็บไซต์ การปฏิสัมพันธ์ในการระดมสมองระหว่างคณะผู้วิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงการพิจารณาและทบทวนในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์โดย อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวิจัยอย่างสม่ำเสมอตามหลักการของ The Third Dimension of ADDIE

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

คณะผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา และแบ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียนและจุดประสงค์รายหน่วย

2. คัดเลือกเนื้อหา

คณะผู้ศึกษาได้ทำการคัดเลือกเนื้อหาจากเอกสาร ตำรา ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดมความคิดจากสมาชิกในกลุ่ม เพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและกำหนดกิจกรรม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและการประเมินเนื้อหาจากครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกในคณะผู้วิจัย ปรึกษาและตรวจแก้ไขเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ภาษา HTML

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจัดตำแหน่งภาพและข้อความ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเชื่อมโยงเอกสารในเว็บไซต์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างตาราง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างเฟรม

3. กำหนดองค์ประกอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และกำหนดองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดแบบ แมกกิริล (Mcgreal, 1997 อ้างอิงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543, หน้า 41) ดังนี้

1. หน้าแรก
2. หน้าเมนูหลัก
3. วิธีการใช้งาน
4. จุดประสงค์บทเรียน
5. คำอธิบายรายวิชา
6. หน่วยการเรียนรู้
7. จุดประสงค์การเรียนรู้รายหน่วย
8. บทเรียนรายหน่วย
9. แบบฝึกหัดรายหน่วย
10. แบบทดสอบรายหน่วย
11. ติดต่อผู้สอน
12. กระดานข่าว
13. ห้องสนทนา
14. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม
15. แหล่งข้อมูลอ้างอิง
16. สืบค้นข้อมูล
17. สมุดเยี่ยม
18. บรรณานุกรม
19. โครงสร้างเว็บไซต์
20. คณะผู้จัดทำ

นอกจากนี้คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบบทเรียน โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการของโรเบิร์ต กายเอ่ (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2549) ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง ภาพกราฟิกมีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน นำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม และบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะเป็น วัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครึ่ง โดยคำที่ใช้เป็นที่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไปและในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีวัตถุประสงค์ ไม่มากเกินไป

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) มีแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบ ความรู้พื้นฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยที่ผู้เรียนสามารถทราบถึง คະแนนที่ได้

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) มีการใช้ภาพประกอบการนำเสนอ เนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ ใช้คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่างที่ กระชับและเข้าใจได้ง่าย ใช้คำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ในส่วนของเนื้อหาที่ยาก มีการกำหนดให้ ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม โดยการแสดงด้วยภาพ

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) ในส่วนของเนื้อหาบทเรียน มีการ ตั้งคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน มีการบอก ให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนแฟรมเดียวกัน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) มีแบบทดสอบหลังเรียนและชี้แจงวิธีการ ตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบ แบบทดสอบสามารถวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

ของบทเรียน ข้อคำถาม คำตอบมีการนำเสนอต่อเนื่องด้วยความรวดเร็วและผู้เรียนสามารถทราบถึงคะแนนที่ได้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) มีการสรุปบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และบอกแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้นๆ

4. เลือกสื่อและกิจกรรม

คณะผู้วิจัยได้กำหนดช่องทางและกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลทั้งในบทเรียนและแหล่งข้อมูลต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามหลักจิตวิทยาสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยได้มีการเตรียมการและนำเสนออย่างเป็นระบบดังนี้

4.1 ข้อความหลายมิติ (Hypertext) โดยนำเสนอเนื้อหา ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง อย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนคลิกส่วนที่เป็นจุดพร้อมโยง (Hotspot) ซึ่งก็คือจุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) ทั้งที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันและเชื่อมโยงกับเอกสารที่อยู่ห่างไกลได้ในทุกหน่วยการเรียนรู้

4.2 สื่อหลายมิติ (Hypermedia) โดยรวบรวมและนำเสนอข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

4.3 การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Mediated Communication: CMC) ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนนี้ได้ออกแบบให้มีการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และการสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) ดังนี้

4.3.1 การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยใช้ E-mail และกระดานข่าว

4.3.2 การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน โดยใช้กระดานข่าว ห้องสนทนา

4.4 กิจกรรมในระหว่างเรียน ได้จัดกิจกรรมสำหรับการศึกษา โดยมีแบบฝึกหัด, การสืบค้นข้อมูล, การสนทนาระหว่างเรียน, การตั้งคำถามและตอบคำถามในกระดานข่าวและแบบทดสอบหลังเรียน โดยผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงจากผลลัพธ์ของคะแนนในการทำแบบทดสอบเป็นหลัก นอกจากนั้นกิจกรรมที่ใช้ในบทเรียนยังได้ออกแบบตามกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

5. ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์และระบบนำทาง

คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และกำหนดรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็นแบบลำดับขั้น (Hierarchy) ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างที่ง่ายต่อการใช้งาน โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนๆ ตามหน่วยการเรียนรู้ที่มีลักษณะกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากเว็บเพจที่ใช้ในการเรียนการสอนและสนับสนุนการเรียนการสอนส่วนใหญ่ จะมีโครงสร้างแบบนี้ ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิเป็นอย่างดี และโครงสร้างเว็บแบบนี้มีลักษณะเด่นเฉพาะ คือ การมีจุดเริ่มต้น

ที่จุดร่วมจุดเดียวกัน นั่นคือ โฮมเพจ และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะลำดับชั้นจากบนลงล่าง โดยมีรูปแบบโครงสร้างตามภาพ 8 และในส่วนของ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนนั้น ได้นำ กระบวนการคิดวิเคราะห์ มาออกแบบโครงสร้าง (ภาคผนวก ฏ)

โครงสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ รายวิชาอินเทอร์เน็ต และการสร้างเว็บเพจ

6. ออกแบบหน้าเว็บไซต์

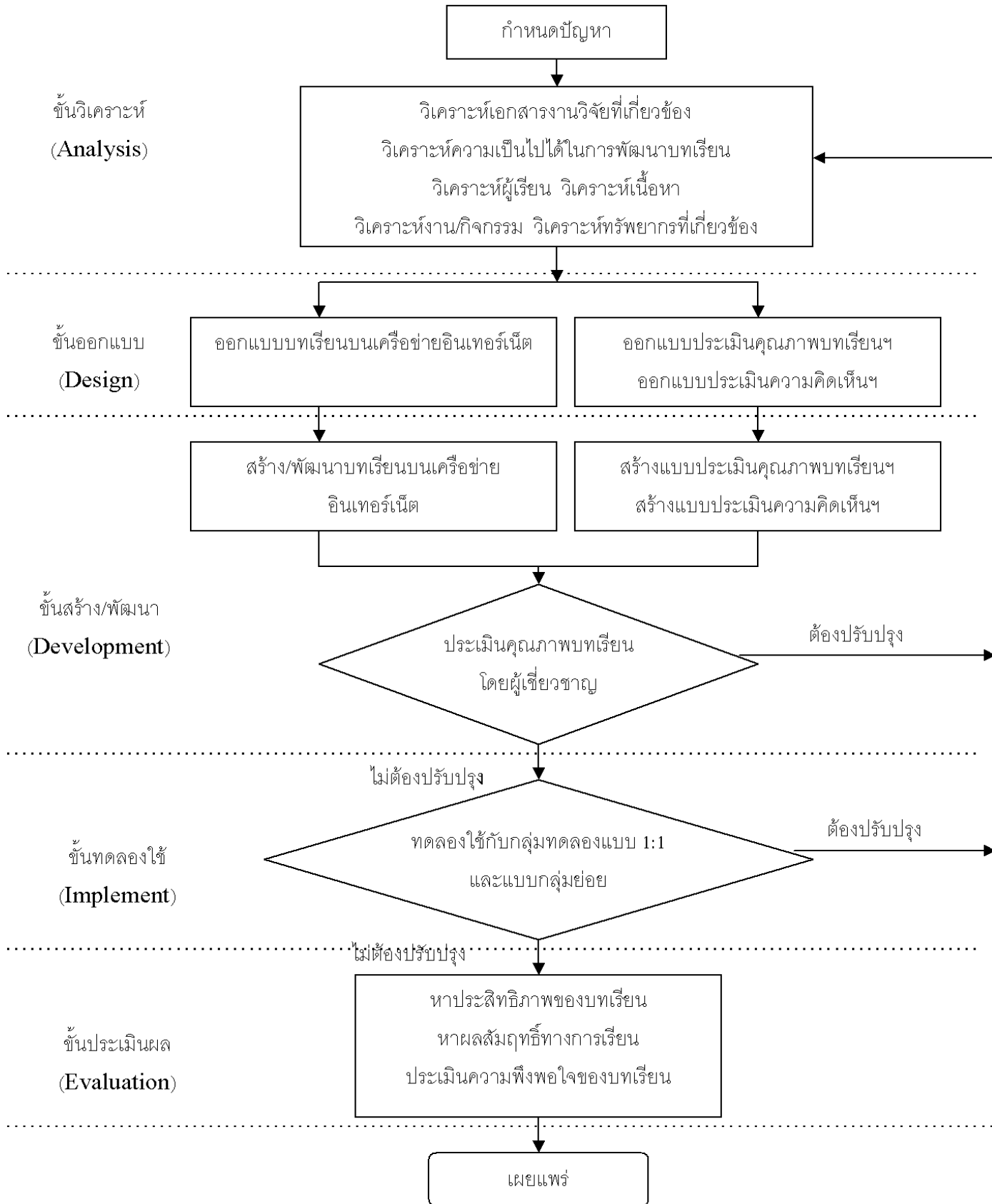
คณะผู้วิจัยได้ออกแบบโครงร่างจำลองรายละเอียดหน้าเว็บเพจ จัดสร้างและทดสอบเว็บเพจต้นแบบ การเชื่อมโยง องค์ประกอบหลักๆ ตามเป้าหมายของการพัฒนาบทเรียน การปฏิสัมพันธ์แบบระดมสมอง และการพิจารณาไตร่ตรองทบทวน เพื่อนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง โดยแบ่งพื้นที่หน้าเว็บ ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนประกอบหลักบนสุดประกอบด้วย กราฟิก โลโก้ และข้อความซึ่งจะปรากฏอยู่ในทุกๆ หน้า เพื่อแสดงให้เห็นผู้เรียนรู้ว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน
2. ระบบเนวิเกชันหลักจะอยู่ด้านซ้ายมือ
3. ส่วนที่เป็นเนื้อหาและอื่นๆ จะอยู่บริเวณด้านขวามือ

7. ออกแบบการประเมินผล

ได้กำหนดการประเมินผลเป็น 2 ส่วนคือ

1. การประเมินผลในบทเรียนสำหรับผู้เรียน (ผู้ใช้) ดังนี้
 - 1.1 การประเมินผลรวมของบทเรียน โดยแยกเป็นแบบทดสอบ
 - 1.2 การประเมินรายหน่วย โดยแยกเป็นแบบทดสอบหลังเรียนรายหน่วย
 2. การประเมินผลบทเรียน ดังนี้
 - 2.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
- โดยสรุปเขียนผังโครงสร้าง (Flowchart) ขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้



ภาพ 9 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์
เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

คณะผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือและโปรแกรมในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบประมวลผลระดับทั่วไป
2. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP
3. โปรแกรมสำหรับการสร้างเว็บเพจ
 - โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว
 - โปรแกรมที่ใช้ในการบันทึกเสียง ตัดต่อเสียงและแปลงเสียง
 - โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง แก๊ซ ตกแต่งภาพ เพื่อใช้ในบทเรียน
 - โปรแกรมที่ใช้ในการทำโปรแกรมติดตั้งฐานข้อมูลไว้ในเครื่องที่จะใช้ในการ

การศึกษาบทเรียน

- โปรแกรมที่ใช้สำหรับเป็นฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ทั้งข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียนและข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน
- โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

คณะผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เรื่องเว็บเพจไปทดลองใช้ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Test) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและแบบทดสอบ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข
2. ทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและแบบทดสอบ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ทำการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านวิจัยและประเมินผล จำนวน 12 ท่าน (ภาคผนวก ก)

1.6 ขั้นตอนเผยแพร่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คณะผู้วิจัยได้ทำการเผยแพร่บทเรียนให้แก่นักเรียนและผู้สนใจทั่วไป
ที่ URL: <http://202.143.143.180:8000/>

2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและศึกษาแบบสอบถามต่างๆ ที่มีการวิจัยเพื่อใช้ถามเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียและบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545) และ ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540)
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามเป้าหมายของการพัฒนาบทเรียนโดยอ้างอิงจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของ ดร.ไพฑูริย์ ศรีฟ้า
4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ
5. นำแบบรายการประเมินที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นรายการประเมินที่มีความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข
6. นำรายการประเมินที่ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วมาสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน 5 คะแนน ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

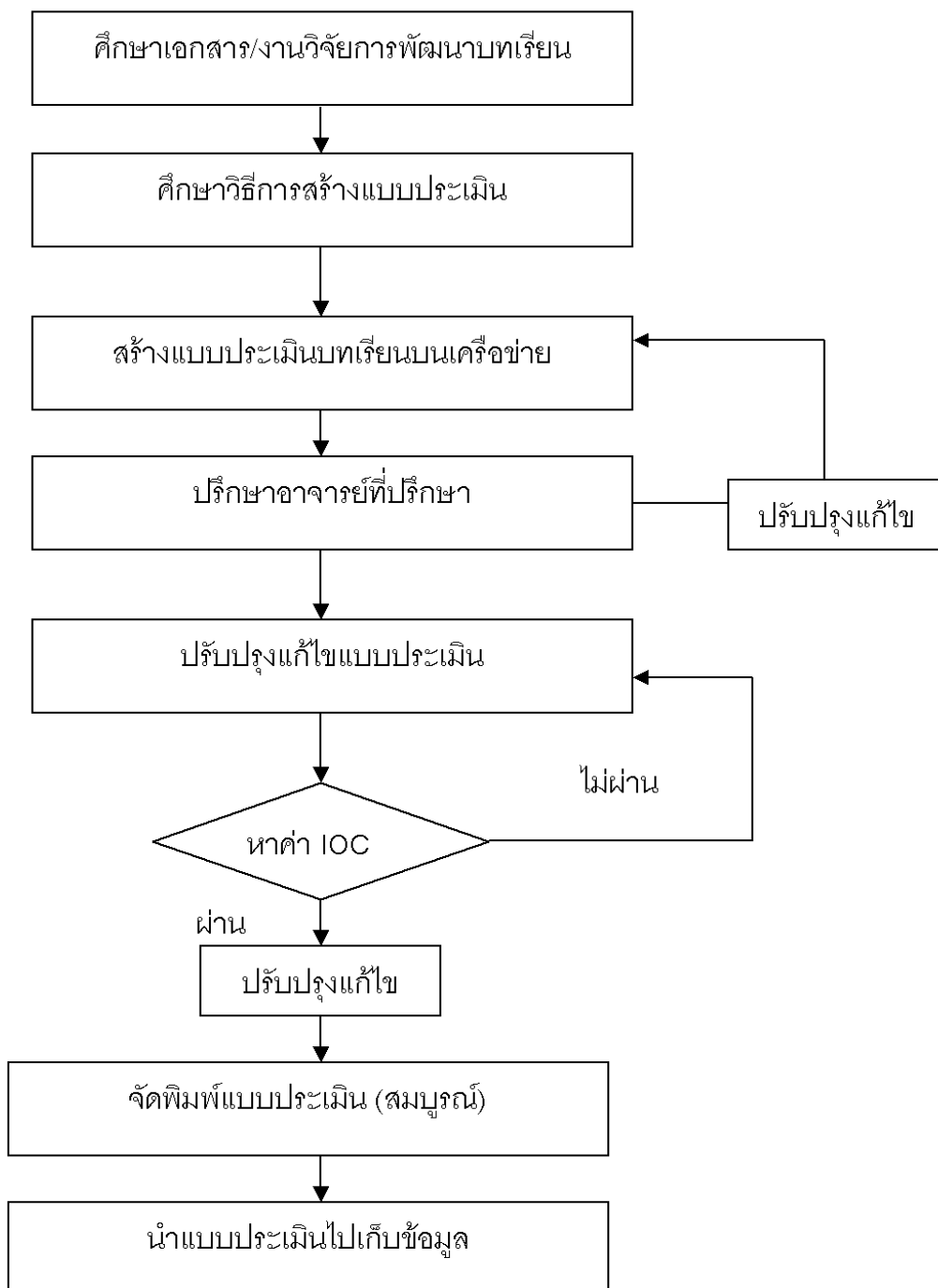
ให้คะแนน 4 คะแนน ระดับความเหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 คะแนน ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

7. จัดพิมพ์แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินดังภาพ 10



ภาพ 10 แสดงวิธีการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในขั้นตอนนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ เรื่องเว็บเพจ โดยแบ่งเป็น 5 ตอนตามเนื้อหาที่ใช้เป็นบทเรียน มีวิธีการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากตำราและเอกสาร
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน
3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนนและตอบผิดให้ 0 คะแนน
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ
6. หลังจากสร้างแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
7. นำความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และพิจารณาความเหมาะสมของค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่มีความตรงในการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา ที่มีความรู้เรื่องเว็บเพจ จำนวน 20 คนนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ดังนี้

8.1 ค่าความยาก (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้สอบที่ตอบถูกกับจำนวนผู้สอบทั้งหมด ซึ่งแทนสัญลักษณ์ด้วย P

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

P แทน ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อคำถามนั้นถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ค่าความยากจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่า P น้อย หมายถึง ข้อสอบที่มีการตอบถูก น้อย แสดงว่าข้อสอบยาก ข้อสอบที่มีค่า P มาก หมายถึง ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมาก แสดงว่า ข้อสอบง่าย ค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดจะใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .2 ถึง .8 (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, 2541)

8.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) หมายถึงประสิทธิภาพ ของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ สัญลักษณ์ที่ใช้คือ r

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

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มสูง

R_l แทน จำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในข้อนั้นของกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ข้อสอบข้อที่ค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกและเข้าใกล้ 1 แสดงว่า มีค่าอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบและเท่ากับ 0 แสดงว่า ข้อสอบไม่มีค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดจะใช้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไป (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, 2541)

8.3 การหาค่าความเที่ยง (Reliability) เป็นการหาค่าคงที่ภายในของ ข้อสอบที่มีการให้คะแนนในลักษณะการตอบถูกได้ 1 คะแนนและตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยใช้สูตร ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน คือ KR_{20} (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, 2541)

$$r_{tt} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

r_{tt} แทน ค่าความเที่ยง

K แทน จำนวนของข้อสอบ

P แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

q แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อนั้นผิด (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

8.4 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, 2541)

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

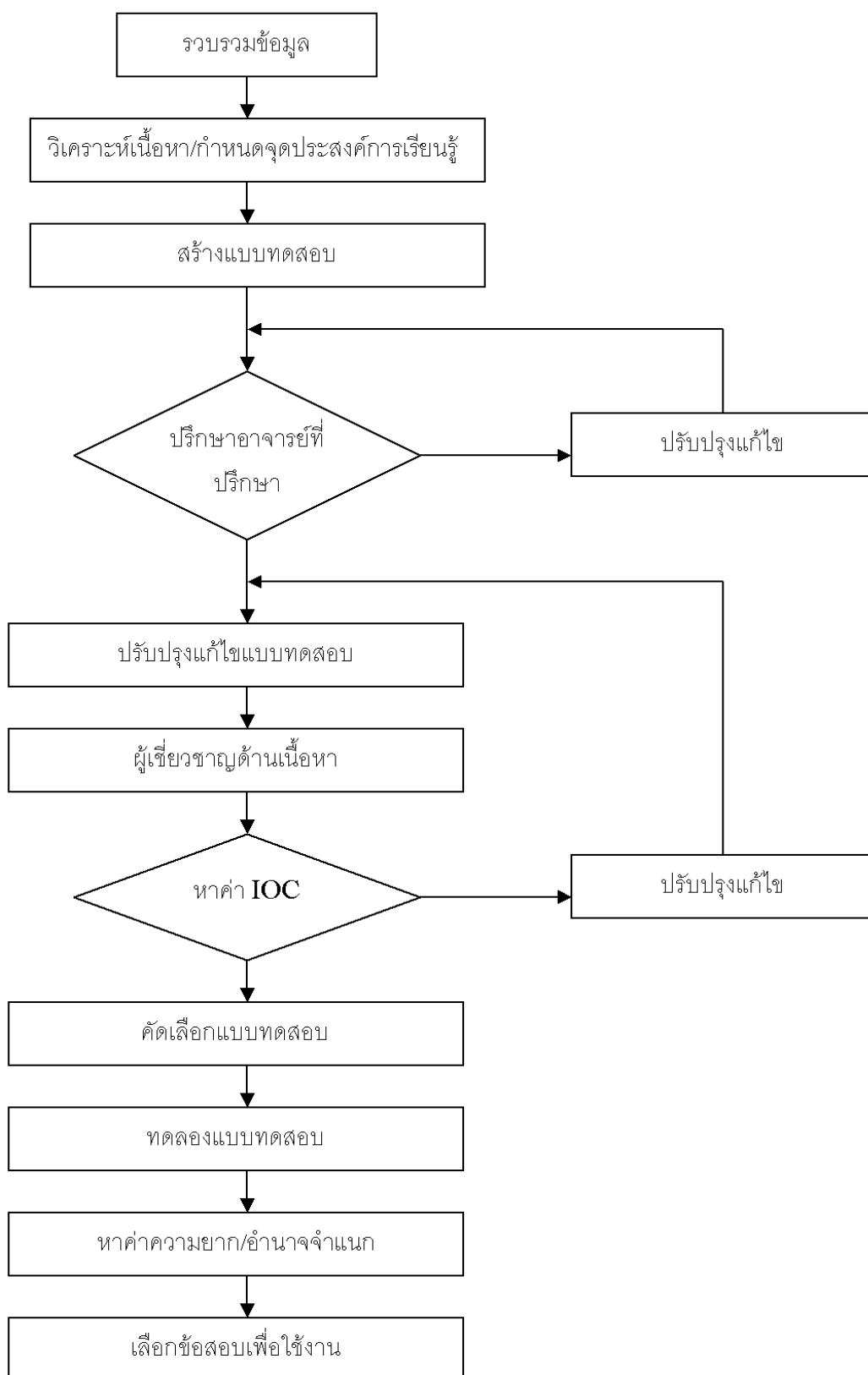
IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะ
พฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา
ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ข้อคำถามนั้นก็เป็นตัวแทน
ลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ข้อคำถามนั้นก็ถูกตัด
ออกไปหรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

9. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนพะโต๊ะวิทยาที่เรียนในรายวิชาอินเทอร์เน็ตและการสร้างเว็บเพจ หน่วยการเรียนรู้
เรื่องเว็บเพจ จำนวน 31 คน ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังภาพที่ 11



ภาพ 11 แสดงวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การพัฒนาแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดย พิทักษ์ สอนดี (2550) (ภาคผนวก จ) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร K-R₂₀ ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) เท่ากับ 0.70 คณะผู้ศึกษาค้นคว้านำแบบทดสอบดังกล่าว มาหาความเชื่อมั่นอีกครั้งโดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะโต๊ะวิทยฯ ที่ผ่านการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่องเว็บเพจ ได้หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร K-R₂₀ ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) เท่ากับ 0.64

คณะผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของพิทักษ์ สอนดี ในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจาก (1) แบบทดสอบนี้วัดได้ตรงกับองค์ประกอบและครอบคลุมพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ (2) กลุ่มตัวอย่างการใช้แบบทดสอบเป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นเดียวกัน (3) แบบทดสอบได้ผ่านการหาคุณภาพมาแล้ว (4) สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและมีการพัฒนาอย่างมีระบบด้วยกระบวนการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้บทเรียน

ขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551

โรงเรียนพะโต๊ะวิทยฯ จังหวัดชุมพร จำนวน 31 คน

การดำเนินการทดลอง

ได้ขออนุญาตให้กลุ่มตัวอย่างเข้าทำการใช้บทเรียนในห้องคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนพะโต๊ะวิทยฯ จังหวัดชุมพร ระยะเวลา 7 สัปดาห์ จำนวน 14 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องเว็บเพจ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ภาษา HTML

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจัดตำแหน่งภาพและข้อความ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเชื่อมโยงเอกสารในเว็บไซต์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างตาราง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การสร้างเฟรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการ
การคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจใช้เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง การประเมินจากร้อยละของคะแนน
ที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนรายหน่วยทุกหน่วยการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของ
นักเรียนโดยพิจารณาจากร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post test)

ซึ่งได้กำหนดกฎเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ/นวัตกรรม ประเภทความรู้
ความจำ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \left(\frac{\sum_n^x}{A} \right) \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียน

n = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E_2 = \left(\frac{\sum_n^x}{B} \right) \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

X = คะแนนรวมของแบบทดสอบในบทเรียน

n = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบในบทเรียน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่องเว็บเพจ โดยทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent) (บุญชม ศรีสะอาด,
2543, หน้า 109) จากสูตร

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

$\sum D$ = ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน

$\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน

กับก่อนเรียน

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N-1 = ระดับขั้นความเสรี

3. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต เรื่องเว็บเพจ โดยทดสอบค่าที่ (t-test แบบ dependent) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 109) จากสูตร

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

$\sum D$ = ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน

$\sum D^2$ = ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน

กับก่อนเรียน

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N-1 = ระดับขั้นความเสรี

ขั้นตอนที่ 3 การสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ

แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชุมพร เขต 2 จำนวน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม
3. สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามเป้าหมายของการพัฒนาบทเรียนโดยอ้างอิงจากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของ ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า
4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ
5. นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไข
6. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ ใช้สถิติในการวิเคราะห์คือ

1. ร้อยละ (Percentage)
2. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) ของคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 100)

ค่าเฉลี่ย 4.51- 5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51- 3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51- 2.50 หมายถึง พอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.51- 1.50 หมายถึง ควรปรับปรุง

3. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation:SD) โดยใช้สูตร
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

SD = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ = ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนคะแนน/ข้อมูลทั้งหมด