

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ซึ่งในบทนี้มีประเด็นเกี่ยวกับวิธีการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
5. การรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำกับข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) แบบการทดสอบก่อน-หลังในกลุ่มเดียว (one-group pretest-posttest) โดยผู้วิจัยจะออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด และใช้เทคนิคทางการวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบวัดประสิทธิผลของการวิจัยในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ซอฟต์แวร์สื่อประสมและการยอมรับของนักเรียนที่มีต่อซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด โดยรูปแบบการวิจัย คือ ทดสอบก่อนเรียนซึ่งเรียนรู้ด้วยซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองตามตัวแบบการสอนของกาเย่ 9 ขั้นตอน หลังจากนั้นจะมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบหลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ สามเณรในสังกัดกลุ่มปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา กลุ่มที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั่วประเทศ ทั้งหมด 23 โรงเรียน ทั้งนี้ประชากรดังกล่าวถือเป็นเป้าหมายเชิงธุรกิจ แต่ประชากรในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เป็นสามเณรในโรงเรียน

สังกัดกลุ่มปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา กลุ่มที่ 3 ซึ่งอยู่ในพื้นที่จังหวัดใกล้เคียงของภาคกลาง
ตอนล่าง คือ โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดธรรมิการามวรวิหาร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โรงเรียน
พระปริยัติธรรมวัดไสยกะดาน จังหวัดเพชรบุรี และโรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดถ้ำสิงโตทอง
จังหวัดราชบุรี ซึ่งเป็นวัดเดียวกัน และใช้หลักสูตรเดียวกัน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดธรรมิการามวรวิหาร อำเภอเมือง
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งใช้วิธีสุ่มโรงเรียนอย่างง่าย แล้วสุ่มสามเณรเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน
30 รูป ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยเครื่องมือ 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. ซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ที่สร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด
3. แบบสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่อง

ตาลโตนด

วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

วิธีการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยเรื่องซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วย
ตนเองเรื่องตาลโตนด ตามที่กล่าวข้างต้น มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. วิธีการสร้างซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด โดยใช้
ตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบน้ำตก (waterfall model) เพื่อช่วยให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ดำเนิน
ไปได้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพ (วรชัย เยาวภาณี, 2550 : 154-155) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การรวบรวมความต้องการ เป็นการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้เรียน
ในประเด็นต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิชา มาตรฐาน
การเรียนรู้ และตัวชี้วัด

1.1.2 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และตัวแบบการสอนแบบต่าง ๆ ในการวิจัยใน
ครั้งนี้เลือกใช้ตัวแบบการเรียนการสอนของกาเย่ 9 ขั้นตอนได้จัดประเภทการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น

จากง่ายไปสู่ยาก สามารถทบทวนความรู้เดิมได้ ซึ่งเป็นตัวแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ ค้นคว้าด้วยตัวเอง ดังรายละเอียดที่กล่าวมาในบทที่ 2

1.1.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของผู้เรียน

1.1.4 ศึกษาวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.1.5 ศึกษาวิธีการออกแบบ และการพัฒนาโปรแกรม

1.2 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนของการนำความต้องการมาวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ เพื่อนำไปออกแบบพัฒนาซอฟต์แวร์

1.2.1 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสร้างหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ก่อนและหลัง เพื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยต่าง ๆ จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ และภาพประกอบดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แบ่งเป็น

เรื่อง ความเป็นมาของตาลโตนด

เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เรื่อง พันธุ์ตาลโตนด

เรื่อง การขยายพันธุ์ตาลโตนด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 แบ่งเป็น

เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากต้นตาล

เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากใบตาล

เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากวงตาล

เรื่อง ผลิตภัณฑ์จากลูกตาล

1.2.2 การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคนิค

1) การวิเคราะห์ความต้องการทางเทคนิค เป็นการกำหนดความต้องการในด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาศัยหลักการของสื่อหลายมิติ (hypermedia) และเทคโนโลยีเว็บ (Web technology) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือเซิร์ฟเวอร์ (server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายหรือไคลเอนท์ (client)

1.2) ภาษาและโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนซอฟต์แวร์ซอฟต์แวร์สื่อประสม ได้แก่

1.3) ภาษาพีเอชพี (PHP) ใช้ในการเขียนโปรแกรม

1.4) โปรแกรมอโดบีโฟโต้ชอป ซีเอสทู (Adobe Photoshop CS II) ใช้ในการตกแต่งภาพให้สวยงาม

1.5) โปรแกรมดรีมวีฟเวอร์ซีเอสโฟ (Dreamweaver CS4) ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบหน้าจอของซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรม

1.6) โปรแกรมแฟลช ทู (Flash II) ในการสร้างเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว และการสร้างปุ่มควบคุมต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้ตามคำสั่ง

1.7) โปรแกรมพรีเมียร์โปร เวอร์ชัน 3.0 (Premium Pro Version 3.0) ใช้สำหรับตัดต่อเนื้อหาและใช้ในการนำเสนอการสอนด้วยเสียงและภาพเคลื่อนไหว

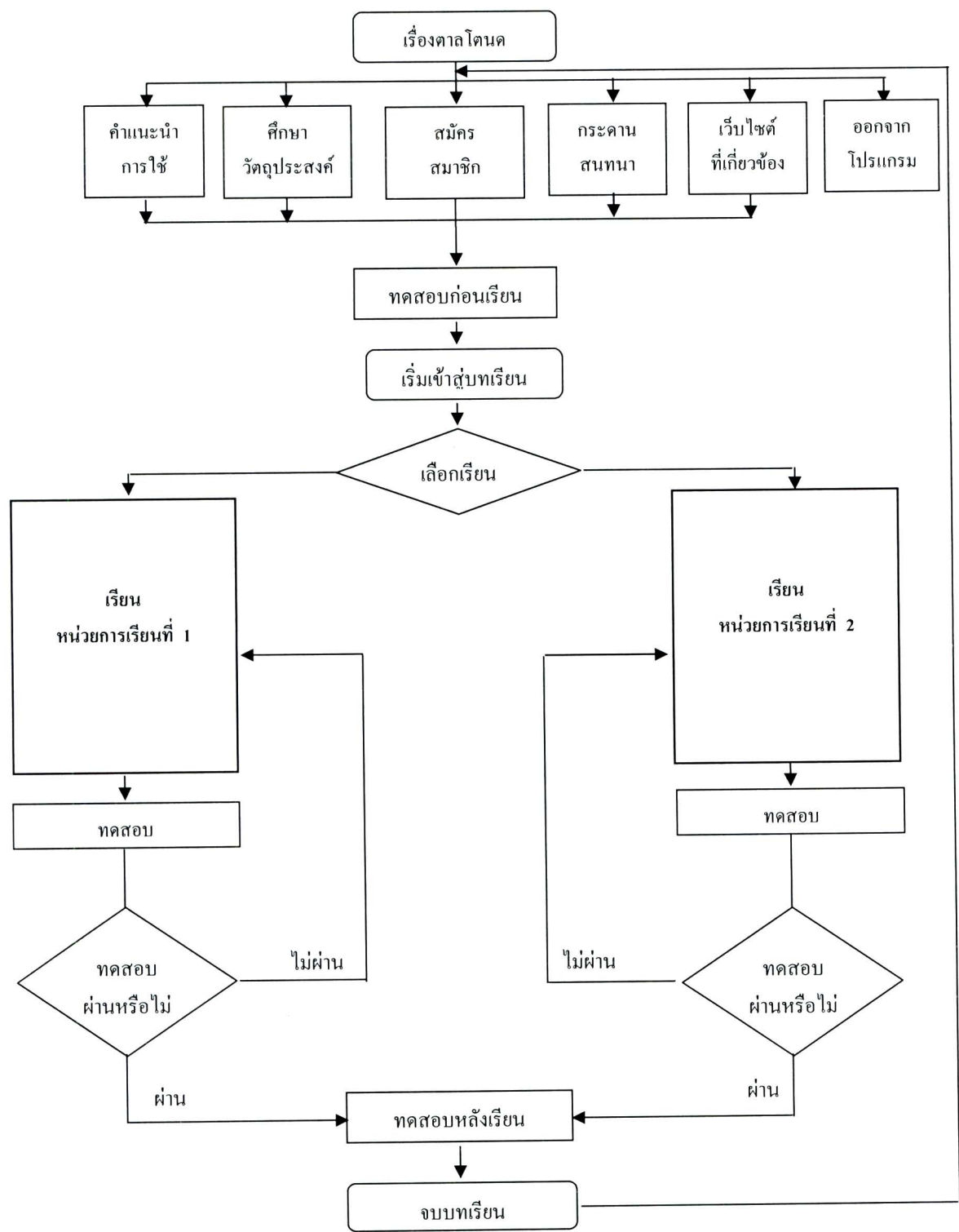
1.8) โปรแกรมไมโครซอฟท์แอ็กเซส (Microsoft Access) สำหรับการจัดการข้อมูลในฐานะข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลของนักเรียนและผลการเรียน

1.3 การออกแบบ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์สื่อประสม ซึ่งในการวิจัยนี้ก็คือ

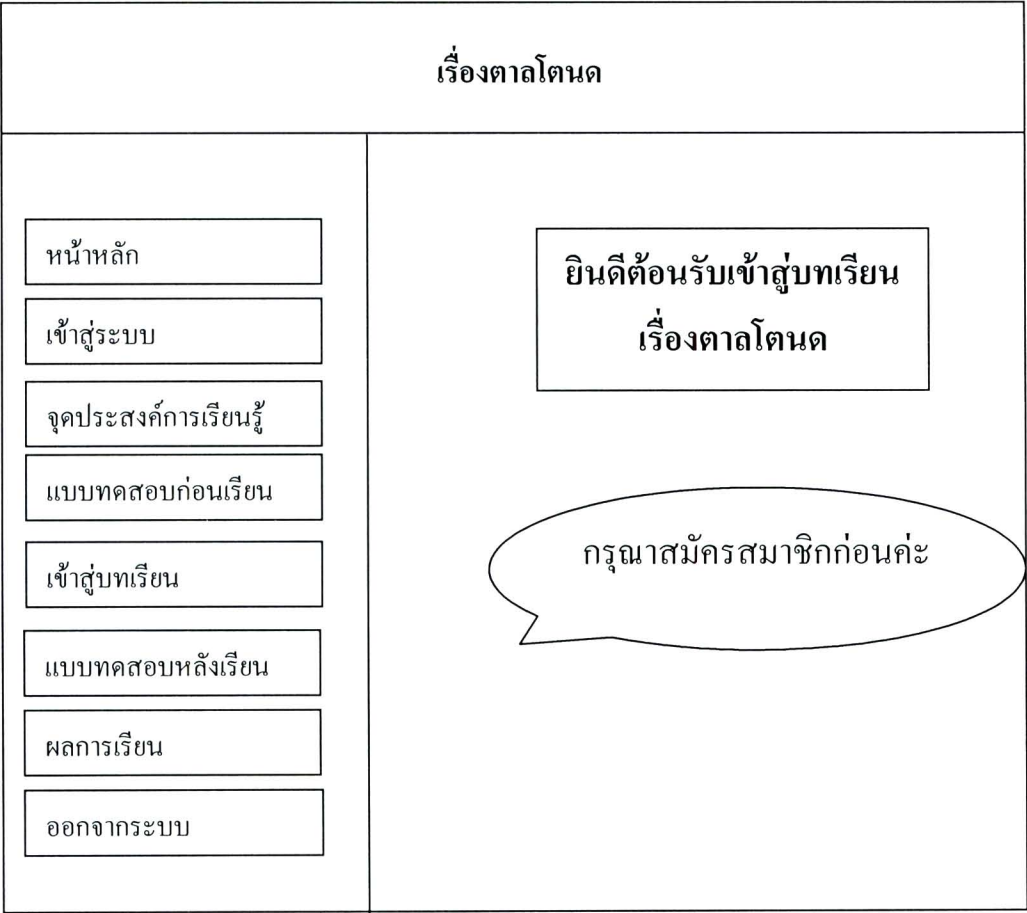
1.3.1 การออกแบบการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการกำหนดจุดเริ่มต้นการดำเนินการสอนเนื้อหาตามตัวแบบการสอนของกาเย่ การกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ กิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมท้ายบท และแบบทดสอบ และจุดสิ้นสุดของการเรียนรู้

1.3.2 การออกแบบหน้าจอ เป็นการออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ และส่วนต่อประสานกับผู้เรียน การกำหนดขนาดของตัวอักษร สี รวมทั้งการออกแบบสื่อประสมที่จะใช้ในการนำเสนอบทเรียน

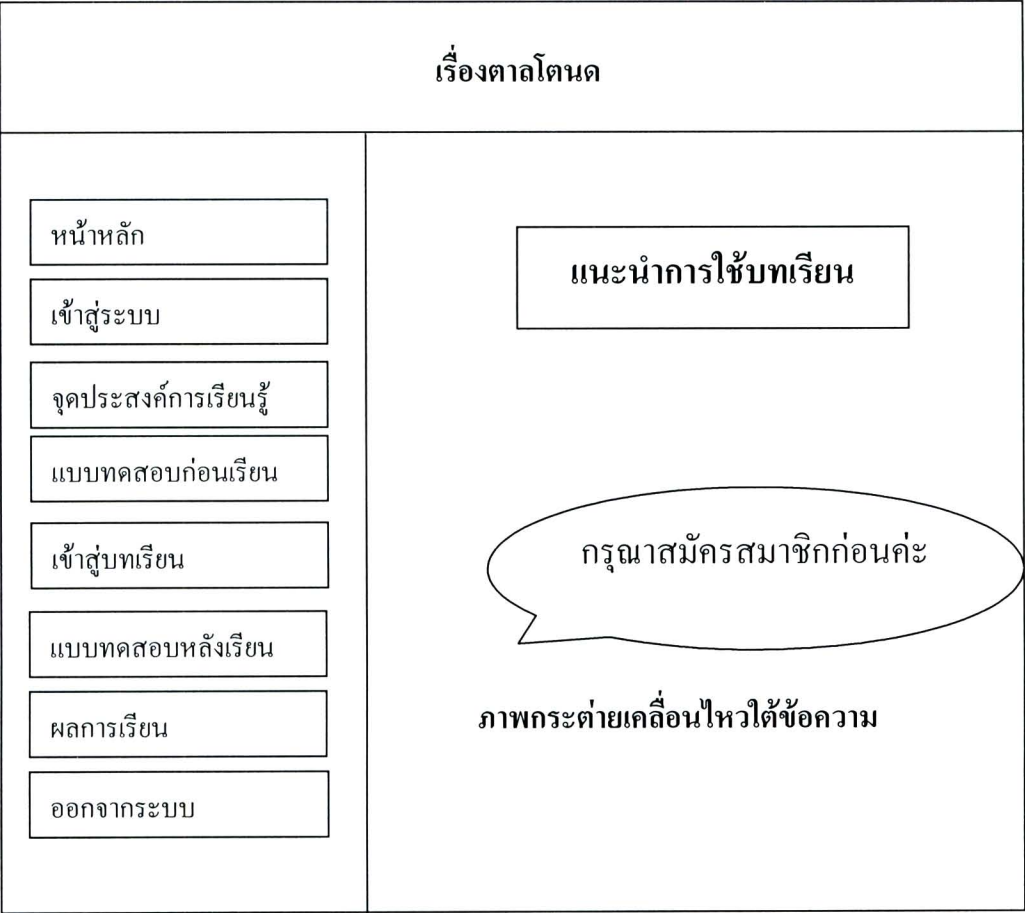
ภาพที่ 3.1 แสดงการออกแบบการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ ภาพที่ 3.2 แสดงการดำเนินการสอนเนื้อหาตามตัวแบบการสอนของกาเย่ และภาพที่ 3.3 - 3.11 แสดงการออกแบบหน้าจอ



ภาพที่ 3.1 การออกแบบการนำเสนอ



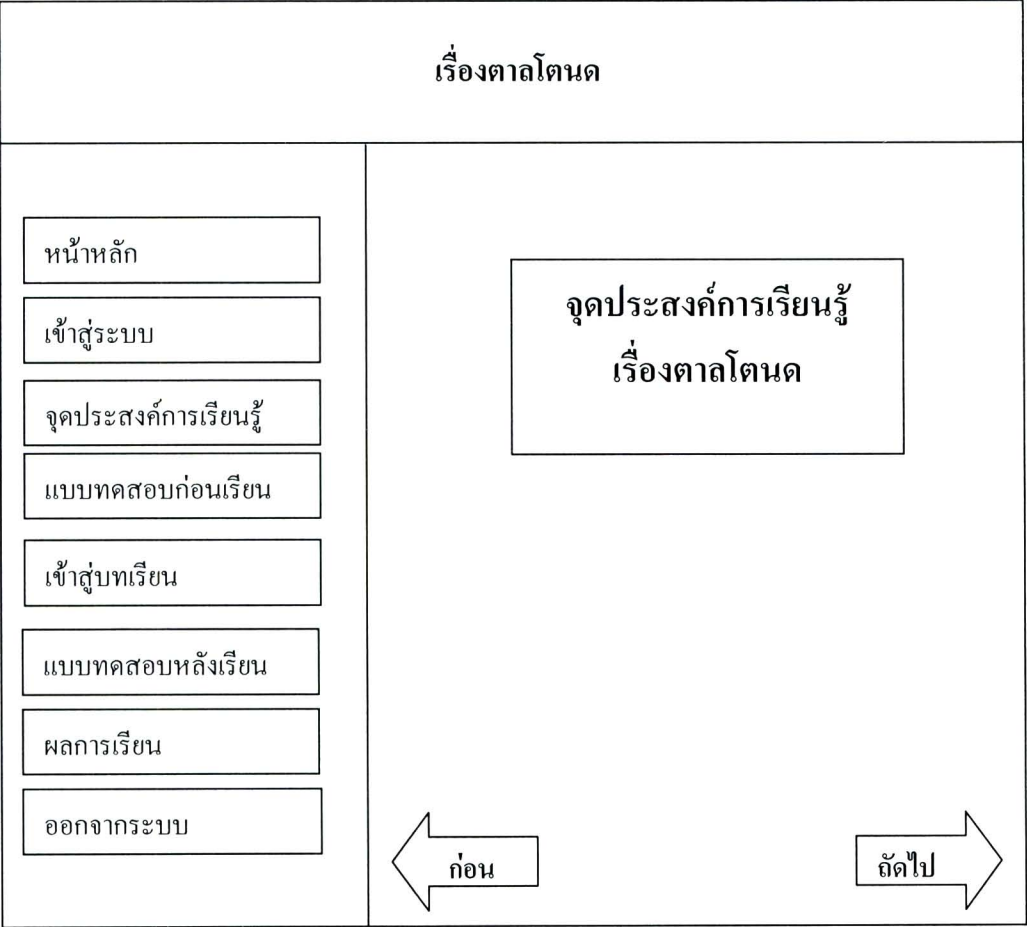
ภาพที่ 3.2 แบบหน้าจอต้อนรับ



ภาพที่ 3.3 แบบหน้าจอแสดงคำแนะนำการใช้บทเรียน

เรื่องतालโตนด	
หน้าหลัก เข้าสู่ระบบ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ผลการเรียน ออกจากระบบ	ลงชื่อเข้าสู่ระบบ ส่งข้อมูล

ภาพที่ 3.4 แบบหน้าจอลงทะเบียน



ภาพที่ 3.5 แบบหน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่องतालโตนด

หน้าหลัก

เข้าสู่ระบบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เข้าสู่บทเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

ผลการเรียน

ออกจากระบบ

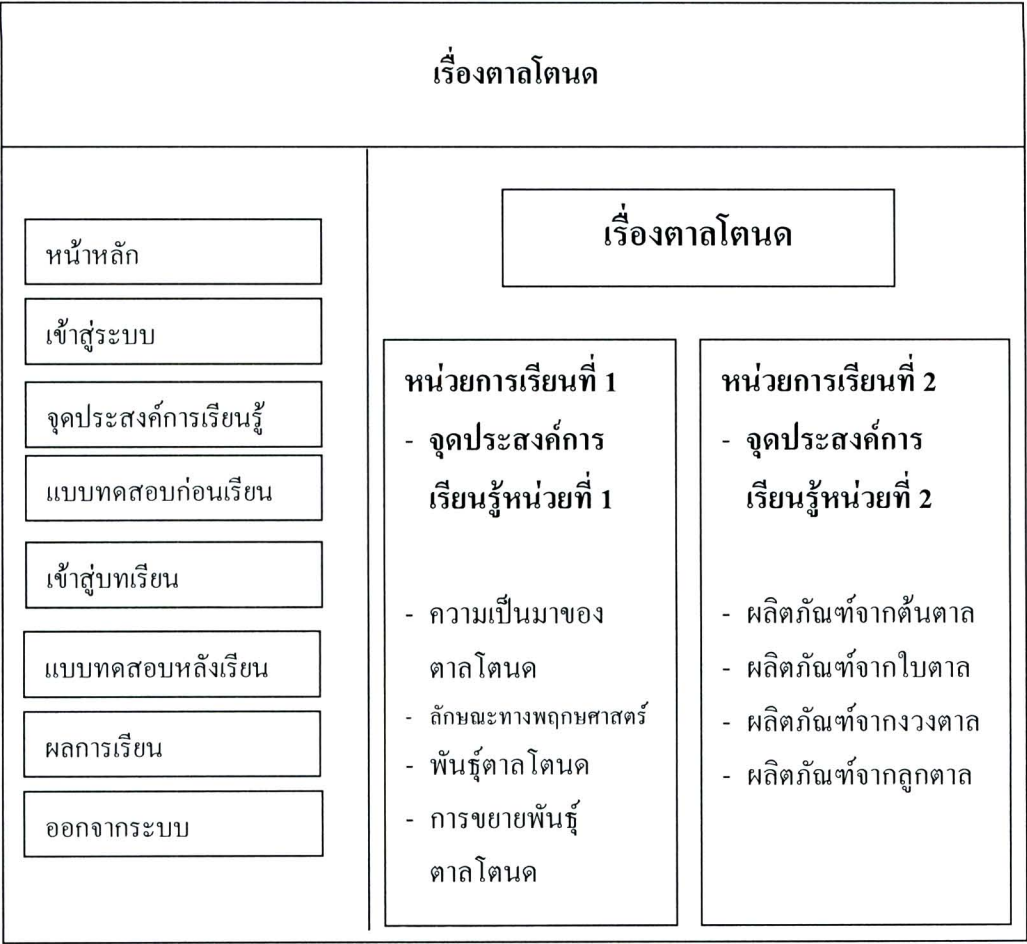
เรื่องतालโตนด

แบบทดสอบก่อนเรียน

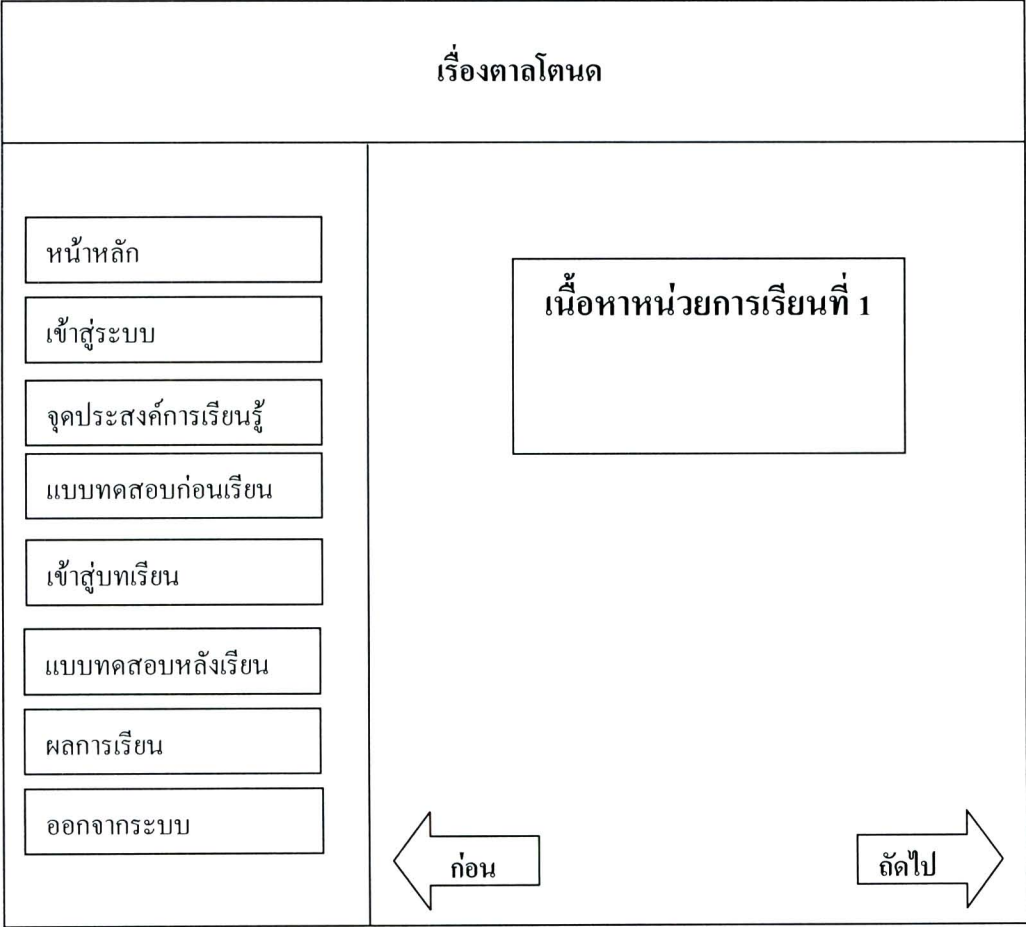
จำนวน 30 ข้อ

ส่งคำตอบ

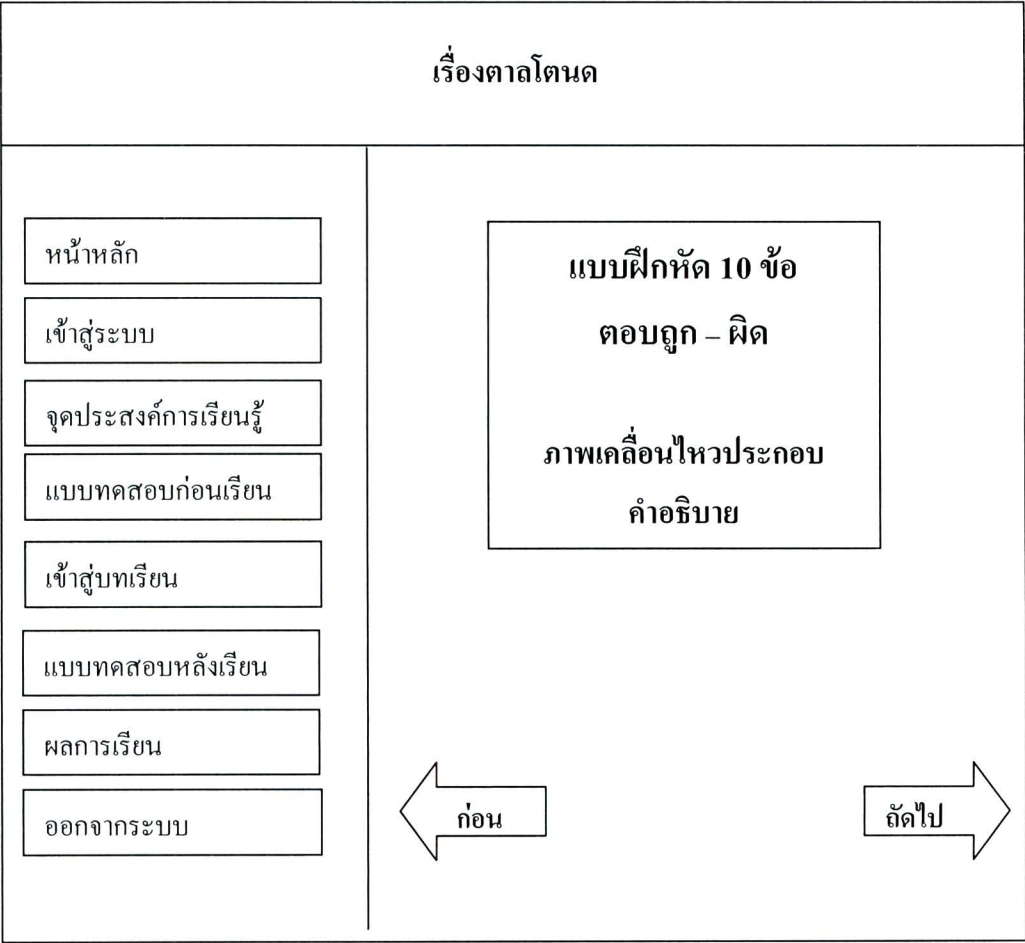
ภาพที่ 3.6 แบบหน้าจอแสดงแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 3.7 แบบหน้าจอแสดงเนื้อหาของบทเรียน



ภาพที่ 3.8 แบบหน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้



ภาพที่ 3.9 แบบหน้าจอแสดงแบบฝึกหัดทบทวน

เรื่องतालโตนด

หน้าหลัก

เข้าสู่ระบบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เข้าสู่บทเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

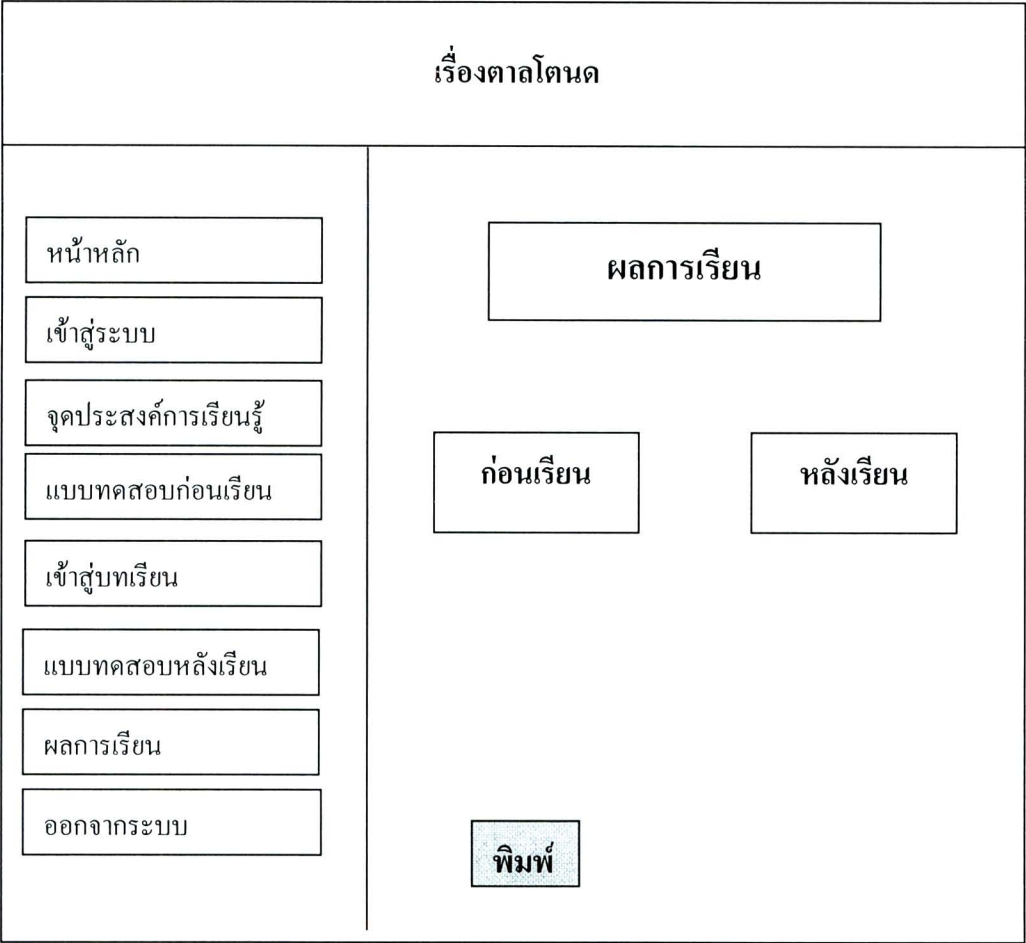
ผลการเรียน

ออกจากระบบ

แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ
มีตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก
มีข้อถูกที่สุด 1 ตัวเลือก

ส่งคำตอบ

ภาพที่ 3.10 แบบหน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 3.11 แบบหน้าจอแสดงผลการเรียนก่อนและหลังเรียน

- 1) การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ โดยมีหน้าที่ดังต่อไปนี้ คือ
- 1.1) ปุ่มหน้าหลัก มีหน้าที่แสดงการต้อนรับผู้เรียน เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอหลักของเรื่องतालโตนด
 - 1.2) ปุ่มเข้าสู่ระบบ มีหน้าที่แสดงการเข้าระบบการเรียนของผู้เรียน จึงจำเป็นต้องมีการลง “ชื่อสมาชิก” และ “รหัสผ่าน” เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลของสมาชิกก่อนการเข้าสู่ระบบเรียน จึงเรียกวิธีการเข้าสู่ระบบเรียนนี้ว่า “ล็อกอิน” (Login) เพื่อที่จะยืนยันว่าสมาชิกคือผู้ลงทะเบียนจริงแน่นอน แต่ถ้าหากสมาชิกลืม “รหัสผ่าน” ก็สามารถร้องขอทบทวนรหัสผ่านกับระบบได้ โดยสมาชิกสามารถคลิกที่ “ลืมรหัสผ่าน” ซึ่งอยู่ด้านล่างใต้ส่วนการล็อกอินนี้

ทางระบบจะให้สมาชิกตอบคำถามที่ซ่อนไว้ จากนั้นเมื่อท่านสมาชิกตอบถูก ทางระบบจะปรากฏรหัสผ่านที่สมาชิกได้ให้ไว้ตอนลงทะเบียน

1.3) ปุ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ มีหน้าที่อธิบาย ระบุถึงผลที่คาดหวังหรือจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อผ่านหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ จุดประสงค์ยังเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ เปรียบเสมือนเข็มทิศชี้แนวทางการดำเนินกิจกรรม

1.4) ปุ่มแบบทดสอบก่อนเรียน มีหน้าที่วัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด

1.5) ปุ่มเข้าสู่บทเรียน มีหน้าที่นำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด

1.6) ปุ่มแบบทดสอบหลังเรียน มีหน้าที่วัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ได้ผ่านการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด แล้ว

1.7) ปุ่มผลการเรียน มีหน้าที่แจ้งผลการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน ที่ได้ผ่านการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด แล้ว

1.8) ปุ่มออกจากระบบ มีหน้าที่แสดงให้ผู้เรียนได้ทราบถึงกระบวนการเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด เรียบร้อยแล้ว

1.4 การเขียนโปรแกรมและการทดสอบโมดูล เป็นการออกแบบโดยการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งอาศัยตัวแบบการสอนของกาเย่ เพื่อให้ซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตาลโตนด ที่สร้างขึ้นให้สามารถทำงานสอดคล้องกับตัวแบบการสอนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ดังแผนภาพต่อไปนี้

1.5 การทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นการทดสอบคุณภาพการทำงานของซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้งานจริง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองตามคุณลักษณะต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1.5.1 การทดสอบโดยผู้วิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) การทดสอบหน่วยย่อย เป็นการทดสอบในส่วนย่อยที่สุดของโปรแกรม โดยพิจารณาจากต้นฉบับ (source code) ในการเขียนโปรแกรมและการทดสอบว่าโปรแกรมทำงานตามที่ต้องการหรือไม่ การกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ เมื่อสั่งให้โปรแกรมทำงานแล้วได้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่ หากพบข้อผิดพลาดให้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป

2) การทดสอบการเชื่อมต่อหน่วยย่อย เป็นการนำฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้ว มาบูรณาการและทำการทดสอบในภาพรวม หากพบข้อผิดพลาด ให้ทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

3) การทดสอบระบบ เป็นการตรวจสอบด้านประสิทธิภาพในการทำงานโดยภาพรวม เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องภายนอก โดยเน้นการทดสอบการใช้งานที่เสมือนการใช้งานจริง เพื่อให้ทราบว่าซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องศาลโดนด นั้น มีประสิทธิภาพตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ทั้งนี้การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกประเด็นต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 สำหรับทำการทดสอบระบบ ดังนี้

3.1) ปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้ซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการประเมินในด้านการสื่อสารกับผู้ใช้ในประเด็นต่าง ๆ คือ ความสะดวกในการติดต่อกับระบบ ลำดับการนำเสนอเนื้อหา การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ความสะดวกในการควบคุมบทเรียน ระดับการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องศาลโดนด ระดับความน่าสนใจต่าง ๆ และการแสดงผลย้อนกลับ

3.2) การนำเสนอ เป็นการทดสอบคุณภาพการนำเสนอทางจอภาพ คือ ความสวยงามในการออกแบบ ความเหมาะสมของรูปภาพ ความคมชัด ขนาด และสีของตัวอักษร การใช้สีแสง และความสว่างของภาพ รวมไปถึงความเร็วในการแสดงผลเมื่อมีการเปลี่ยนหน้าจอต่อไป

3.3) ภาษาที่ใช้ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพด้านการสื่อสารด้วยข้อความ ตัวอักษร และเสียง ได้แก่ ความเหมาะสมของการใช้ภาษาบนปุ่ม คำสั่งต่าง ๆ ความชัดเจนของตัวอักษร ความยากง่ายในการอ่าน เสียงประกอบชัดเจนถูกต้อง ระดับและรูปแบบของเสียงในการนำเสนอ

1.5.2 การทดสอบด้วยกลุ่มทดสอบ เป็นการทดสอบกับสามเณรจำนวน 30 รูป ซึ่งเป็นคนละโรงเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และใช้แบบสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้เรื่องศาลโดนด หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการปรับปรุงซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องศาลโดนด ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

1.5.3 การทดสอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง เป็นการทดสอบกับสามเณรจำนวน 30 รูป โดยใช้แบบสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้เรื่องศาลโดนด อาศัยหลักการประเมินในเรื่องปฏิสัมพันธ์ การนำเสนอ และภาษาที่ใช้ ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์และการยอมรับตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.6 การนำไปติดตั้งและบำรุงรักษา เป็นการนำซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพภายในแล้ว เป็นระยะเวลาพอสมควร ไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการนำไปติดตั้งบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีชื่อว่า <http://www.prachuaptown.com/apinya/> เพื่อหาประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการยอมรับ ซึ่งเป็นการประเมินผลการพัฒนาซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในขั้นตอนสุดท้าย ก่อนการนำไปเผยแพร่ต่อไป

2. วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ผู้วิจัยยึดหลักการออกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของเมเกอร์ (Mager) ดังนี้คือ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 123-124)

การสร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามแบบของเมเกอร์ โดยวัดครอบคลุม 6 ระดับตามรูปแบบของบลูม คือความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ต้องการใช้งานจริงจำนวน 30 ข้อ จึงได้ออกข้อสอบเป็นสองเท่าของจำนวนที่ใช้จริง เพื่อนำมาคัดเลือกที่ได้มาตรฐาน ดังนั้นจึงออกข้อสอบทั้งหมดรวม 60 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ความต้องการ กลุ่มเป้าหมาย และงาน โดยส่วนนี้วัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ที่เน้นทางด้านความสามารถทางด้านสมรรถภาพทางสมองหรือการใช้ปัญญา ได้จำแนกออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งมีการเรียงลำดับตามพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยไปสู่ความซับซ้อนมากดังนี้

2.1.1 ขั้นความรู้ (Knowledge) หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของความสามารถในการจดจำสิ่งต่าง ๆ

2.1.2 ขั้นความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ แล้วตีความ แปลความและขยายความในสิ่งที่ได้ศึกษามา

2.1.3 ขั้นการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอากฎเกณฑ์และหลักการต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

2.1.4 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ หรือองค์ประกอบย่อย ๆ ซึ่งมุ่งทำให้เข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1.5 ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสร้างบูรณาการ รวบรวม หรือออกแบบสิ่งใหม่ ๆ หรือเป็นหลักการและทฤษฎีใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม

2.1.6 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของหรือวิธีการ โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎี และความสัมพันธ์ต่าง ๆ

จากรายละเอียดขั้นตอน กระบวนการของการวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	สัดส่วนพฤติกรรมรายหน่วย และสัดส่วนน้ำหนักพฤติกรรม						
		1. ความรู้	2. ความเข้าใจ	3. การนำไปใช้	4. การวิเคราะห์	5. การสังเคราะห์	6. การประเมินค่า	รวม
1	ตาลโตนด							
	1.1 ความเป็นมาของตาลโตนด	2	-	-	-	1	-	3
	1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	2	3	-	1	-	-	6
	1.3 พันธุ์ตาลโตนด	1	-	-	1	-	-	2
	1.4 การขยายพันธุ์ตาลโตนด	-	1	1	2	-	-	4
	รวม	5	4	1	4	1	-	15
2	ผลิตภัณฑ์จากตาลโตนด							
	2.1 ผลิตภัณฑ์จากต้นตาล	1	-	-	-	1	-	2
	2.2 ผลิตภัณฑ์จากใบตาล	-	-	-	1	1	-	2
	2.3 ผลิตภัณฑ์จากวงตาล	-	2	1	3	-	-	6
	2.4 ผลิตภัณฑ์จากลูกตาล	-	1	2	-	2	-	5
	รวม	1	3	3	4	4	-	15
	รวมทั้งสิ้น	6	7	4	8	5	-	30

ขั้นตอนการออกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- 1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นขั้นตอนการสร้าง มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้
- สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบปรนัย (Objective test) มีตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ จำนวน 30 ข้อ
 - ข้อสอบแบบฝึกหัด เป็นแบบปรนัย (Objective test) มีตัวเลือกทั้งหมด 2 ตัวเลือก โดยการเลือก ถูก หรือ ผิด จำนวน 10 ข้อ
 - แบบทดสอบท้ายบท เป็นแบบปรนัย (Objective test) มีตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ จำนวน 10 ข้อ
 - แบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย (Objective test) มีตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ เป็นแบบทดสอบเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่ทำการสุ่มข้อ จำนวน 30 ข้อ

2.1.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

2.1.8 นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองใช้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์คุณภาพเป็นรายข้อ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของข้อสอบให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับใช้ในการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ซึ่งในการวิจัยนี้ ได้มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเที่ยงและความตรงของแบบทดสอบ

3. สถิติเพื่อการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียนที่ใช้ซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่อง ตาลโตนด โดยการตรวจสอบด้วยวิธีสอบซ้ำ (Test-Retest Method) สูตรที่ใช้คำนวณค่าความเชื่อมั่น คือ สูตรการหาสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Coefficient correlation) มีสูตรดังนี้ (ยูทช ไกยวรรณ, 2545 : 199)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

- r แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- $\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y
- $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X (ทดสอบครั้งที่ 1)



Σ	แทน ผลรวมของคะแนน Y (ทดสอบครั้งที่ 2)
ΣX^2	แทน ผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง
ΣY^2	แทน ผลรวมของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน คะแนนคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามการยอมรับ จัดทำแบบสอบถามการยอมรับของผู้เรียนเพื่อวัดระดับการยอมรับในซอฟต์แวร์สื่อประสม และเจตคติที่มีต่อซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบสอบถามจากงานวิทยานิพนธ์เรื่องการประยุกต์เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ภาษาซีเป็นแบบปลายปิด (closed form) คือเป็นคำถามที่มีรายการคำตอบเพียงคำตอบเดียว รวมทั้งสิ้น 33 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน มีความหมาย ดังนี้ (วรุณม บุญเยี่ยม, 2552 : 118 - 120)

ระดับ 5 หมายถึง การยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง การยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง การยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง การยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง การยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมระดับน้อยที่สุด

3.1 ประเด็นด้านต่าง ๆ เพื่อสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนที่มีต่อซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ท่านยอมรับในความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาสาระของบทเรียนมากน้อยเพียงใด

2) ท่านยอมรับในลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนมากน้อยเพียงใด

3) ท่านยอมรับในความง่ายของการใช้ภาษาสร้างความเข้าใจในเนื้อหาสาระมากน้อยเพียงใด

4) ท่านยอมรับในคำศัพท์ที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหาสาระมากน้อยเพียงใด

5) ท่านยอมรับในขนาดของภาพประกอบมากน้อยเพียงใด

6) ท่านยอมรับในความชัดเจนของภาพมากน้อยเพียงใด

7) ท่านยอมรับในความเหมาะสมของสีส้มมากน้อยเพียงใด

- 8) ท่านยอมรับในการแสดงความเคลื่อนไหวของภาพมากน้อยเพียงใด
- 9) ท่านยอมรับในการช่วยสร้างความเข้าใจในเนื้อหาสาระของภาพมากน้อย

เพียงใด

- 10) ท่านยอมรับในขนาดของตัวอักษรมากน้อยเพียงใด
- 11) ท่านยอมรับในสีของตัวอักษรมากน้อยเพียงใด
- 12) ท่านยอมรับในรูปแบบของตัวอักษรมากน้อยเพียงใด
- 13) ท่านยอมรับในความชัดเจนของตัวอักษรมากน้อยเพียงใด
- 14) ท่านยอมรับในรูปแบบภาพพื้นหลังมากน้อยเพียงใด
- 15) ท่านยอมรับในสีของภาพพื้นหลังมากน้อยเพียงใด
- 16) ท่านยอมรับในความชัดเจนของเสียงบรรยายมากน้อยเพียงใด
- 17) ท่านยอมรับในการช่วยสร้างเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของ

แบบฝึกหัดมากน้อยเพียงใด

- 18) ท่านยอมรับในความชัดเจนในข้อความและคำตอบในแบบฝึกหัดมากน้อย

เพียงใด

- 19) ท่านยอมรับในวิธีการตอบโต้ในแบบฝึกหัด เช่น การคลิกและการเลื่อนเมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น มากน้อยเพียงใด

- 20) ท่านยอมรับในรูปแบบการนำเสนอรายงานสรุปผลจากการทำแบบฝึกหัดมากน้อยเพียงใด

- 21) ท่านยอมรับในการนำเสนอรายการหลัก (menu) ของบทเรียนมากน้อยเพียงใด

- 22) ท่านยอมรับในวิธีการควบคุมการนำเสนอบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ การหน่วงเวลา เป็นต้น มากน้อยเพียงใด

- 23) ท่านยอมรับในความยืดหยุ่นในการนำเสนอเพื่อตอบสนองความต้องการแต่ละบุคคลมากน้อยเพียงใด

- 24) ท่านยอมรับในความชัดเจนของคำสั่งเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

- 25) ท่านยอมรับในรูปแบบการแสดงของหน้าจอภาพมากน้อยเพียงใด
- 26) ท่านยอมรับในวิธีการตอบโต้ในการเรียนรู้บทเรียนมากน้อยเพียงใด
- 27) ท่านยอมรับในความง่ายในการทำทำความเข้าใจความหมายของปุ่มใช้งาน

ต่าง ๆ ในบทเรียนมากน้อยเพียงใด

- 28) ท่านยอมรับในความสะดวกในการใช้ปุ่มต่าง ๆ ในบทเรียนมากนักน้อย
เพียงใด
- 29) ท่านยอมรับในอัตราความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลมากนักน้อย
เพียงใด
- 30) ท่านยอมรับในชนิด ความเพียงพอ และความสะดวกของช่องทางต่าง ๆ ใน
การสื่อสารมากนักน้อยเพียงใด
- 31) ท่านยอมรับในในความสมบูรณ์ของบทเรียนโดยรวมมากนักน้อยเพียงใด
- 32) ท่านยอมรับในความชัดเจนและความง่ายในการทำความเข้าใจคำอธิบาย
วิธีการใช้สื่อ เพื่อกระทำการเรียนรู้มากนักน้อยเพียงใด
- 33) ท่านยอมรับในวิธีการที่ใช้ในการชี้แนะการใช้สื่อเพื่อการกระทำการกิจกรรม
การเรียนรู้มากนักน้อยเพียงใด

การรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลนั้น แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการก่อนลงมือ
รวบรวมข้อมูลและดำเนินการรวบรวมข้อมูล ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. การเตรียมการก่อนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ติดต่อนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากอาจารย์ประจำ
วิชาโรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดธรรมิการามวรวิหาร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยให้
เป็นการศึกษด้วยตนเองตามอัธยาศัย และขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ
นักเรียน ได้แก่ สามเณร โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดธรรมิการามวรวิหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่
เรียนกลุ่มวิชาสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลังจากนั้นทำการสุ่มสามเณร จำนวน
30 รูป เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

1.2 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูล

2. การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

2.1 นำซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ให้กลุ่ม
ตัวอย่างได้เรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

2.2 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เรื่อง
ตาลโตนดด้วยซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- 2.3 แจกแบบสอบถามวัดเจตคติการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด
- 2.4 รวบรวมผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์
- 2.5 ตรวจสอบแบบสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด
- 2.6 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามการยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนด ของสมเณรแต่ละรูปไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การจัดกระทำกับข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดกระทำให้มีระบบที่สะดวกต่อการนำเข้าสู่ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติไมโครซอฟต์เอ็กเซล 2003 (Microsoft Excel 2003) ดังนี้

- 1. การบรรณาธิกรณข้อมูล โดยการนำคำตอบของกลุ่มตัวอย่างแต่ละรายการมาตรวจความสมบูรณ์ของข้อมูลที่รวบรวมได้ และจัดระบบเพื่อลงรหัสให้เป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล
- 2. ทำการประมวลผลข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อกำนวณหาค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและวิธีการทางสถิติที่ใช้ มีรายละเอียดดังนี้

- 1. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อ 1 คือ นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยซอฟต์แวร์สื่อประสมเรื่องตาลโตนดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05โดยผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80
 - 1.1 จัดแบ่งผลต่างของคะแนนออกเป็น 2 ระดับ โดยใช้หลักเกณฑ์ 80 : 20 และให้ค่าผิดพลาด 5%
 - 1.1.1 ระดับต่ำ ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนน 0 – 23 คะแนน
 - 1.1.2 ระดับสูง ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนน 24 – 30 คะแนน
 - 1.2 เจนนับความถี่ของค่าคะแนนในแต่ละระดับ
 - 1.3 วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้วิธีการทางสถิติไค-สแควร์ (Chi-square) มีสูตรดังนี้ (วรชัย เขาวปानी, 2548 : 7)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \left(\frac{o_i - E_i}{E_i} \right)^2$$

เมื่อ χ^2	=	ค่าไค – สแควร์
O_i	=	ค่าความถี่สังเกตที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง
E_i	=	ค่าความถี่คาดหวัง (expected frequency)
i	=	มีค่าตั้งแต่ 1 - k
k	=	จำนวนกลุ่มย่อยในกลุ่มตัวอย่าง (items)

2. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อ 2 คือ นักเรียนยอมรับซอฟต์แวร์สื่อประสมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องตาลโตนดแตกต่างกัน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับในระดับอย่างน้อย 4 ตามมาตราลิเคิร์ต 5 ระดับ

2.1 จัดแบ่งระดับคะแนนออกเป็น 2 ระดับ โดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้คือ

2.2.1 ระดับต่ำ ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ย 1.0 – 3.9

2.2.2 ระดับสูง ได้แก่ ผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ย 4.0 – 5.0

2.2 แง่เน้นความถี่ของค่าคะแนนในแต่ละระดับ

2.3 วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้วิธีการทางสถิติไค-สแควร์