

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการศึกษาเรื่อง การพัฒนาและการใช้บทเรียนโปรแกรมเรื่อง Present Simple Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้น ได้ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม
4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสังเกตพฤติกรรม
5. การรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนโปรแกรม
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษหลัก 3 (อ. 013) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน จำนวน 420 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษหลัก 3 (อ. 0.13) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวชิรป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรมเรื่อง Present Simple Tense แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 รูปแบบประโยคบอกเล่าใน Present Simple Tense
 - ตอนที่ 2 รูปแบบประโยคปฏิเสธ Present Simple Tense
 - ตอนที่ 3 รูปแบบประโยคคำถามใน Present Simple Tense
 - ตอนที่ 4 Adverbs of frequency ที่ใช้ใน Present Simple Tense
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียน

การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม

การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนแนวทางและกระบวนการในการสร้างบทเรียนโปรแกรม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนโปรแกรม

2. ดำเนินการสร้างบทเรียนโปรแกรม ซึ่งผู้ศึกษาได้เลือกสร้างบทเรียนแบบเส้นตรงตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 การเลือกเนื้อหา ในที่นี้ได้เลือกเนื้อหาเกี่ยวกับไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเรื่อง Present Simple Tense ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากหนังสือแบบเรียน Junior Active Context Book 2

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาจากพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนจะได้รับจากกระบวนการเรียน ทั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้คือ เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนโปรแกรมเรื่อง Present Simple Tense จบแล้ว ผู้เรียนสามารถใช้ประโยคบอกเล่า ประโยคปฏิเสธ ประโยคคำถาม และ Adverbs of frequency ได้ถูกต้องตามสถานการณ์และโครงสร้างไวยากรณ์ภาษา

2.3 นำเอาเนื้อหาที่เลือกมาทำเป็นหัวเรื่องย่อย (sub topics) ให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในที่นี้ได้กำหนดหัวเรื่องย่อย จำนวน 4 เรื่อง จัด เป็น 4 ตอน แยกเป็นตอนละ 1 เล่ม ดังนี้

ตอนที่ 1 รูปแบบประโยคบอกเล่าใน Present Simple Tense 1 เล่ม ประกอบด้วย เนื้อหา ดังนี้

- 1.1 ความหมายของประโยคบอกเล่า Present Simple Tense จำนวน 3 กรอบ
- 1.2 การใช้ประโยค Present Simple Tense จำนวน 20 กรอบ
- 1.3 โครงสร้างประโยคบอกเล่า จำนวน 9 กรอบ
- 1.4 การใช้กริยาในประโยคบอกเล่าที่มีประธานเป็นพหูพจน์ และ I หรือ You จำนวน 10 กรอบ
- 1.5 การใช้กริยาในประโยคบอกเล่าที่มีประธานเป็นเอกพจน์ จำนวน 28 กรอบ
- 1.6 แบบฝึกหัดท้ายเล่ม

ตอนที่ 2 รูปแบบประโยคปฏิเสธใน Present Simple Tense 1 เล่ม ประกอบด้วย เนื้อหาดังนี้

- 2.1 ประเภทและความหมายของคำกริยาที่ใช้ในประโยคปฏิเสธ จำนวน 8 กรอบ
- 2.2 โครงสร้างของประโยคปฏิเสธ จำนวน 10 กรอบ
- 2.3 วิธีการสร้างประโยคปฏิเสธที่มีประธานเป็นพหูพจน์และ I หรือ You จำนวน 5 กรอบ
- 2.4 วิธีการสร้างประโยคปฏิเสธที่มีประธานเป็นเอกพจน์ จำนวน 8 กรอบ
- 2.5 แบบฝึกหัดท้ายเล่ม

ตอนที่ 3 รูปแบบประโยคคำถามใน Present Simple Tense 1 เล่ม ประกอบด้วย เนื้อหาดังนี้

- 3.1 โครงสร้างของประโยคคำถาม Yes/No Questions จำนวน 17 กรอบ
- 3.2 วิธีการสร้างประโยคคำถาม Yes/No Questions จากประโยคบอกเล่า ที่มีประธานเป็นเอกพจน์ พหูพจน์ และ I หรือ You จำนวน 17 กรอบ
- 3.3 การตอบคำถาม Yes/No Questions แบบสั้น (Short Answer) จำนวน 18 กรอบ

- 3.4 การเลือกใช้ Wh-Questions ในการตั้งคำถาม จำนวน 34 กรอบ
- 3.5 โครงสร้างของประโยคคำถาม Wh-Questions จำนวน 13 กรอบ
- 3.6 วิธีการสร้างประโยคคำถาม Wh-Questions จากประโยคบอกเล่าที่มีประธานเป็นเอกพจน์ พหูพจน์ และ I หรือ You จำนวน 18 กรอบ
- 3.7 การตอบคำถาม Wh-Questions แบบประโยคที่สมบูรณ์และแบบสั้น จำนวน 12 กรอบ
- 3.8 แบบฝึกหัดท้ายเล่ม

ตอนที่ 4 Adverbs of frequency ที่ใช้ใน Present Simple Tense 1 เล่ม ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

- 4.1 ความหมายของ Adverbs of frequency จำนวน 6 กรอบ
- 4.2 ความหมายและการเลือกใช้คำ Adverbs of frequency ชนิดต่าง ๆ จำนวน 6 กรอบ
- 4.3 โครงสร้างการใช้ Adverbs of frequency ในประโยคบอกเล่า ประโยคปฏิเสธ และประโยคคำถาม จำนวน 17 กรอบ
- 4.4 แบบฝึกหัดท้ายเล่ม

สำหรับเนื้อหาทั้ง 4 หัวข้อเรื่องย่อนี้ ได้พิจารณาเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากก่อนแล้วจึงกำหนดกรอบของแต่ละหัวเรื่องย่อ

2.4 ออกแบบและดำเนินการสร้างบทเรียนโปรแกรม

2.5 นำบทเรียนที่ได้ไปทดลองรายบุคคล (1:1) ซึ่งการทดลองในระดับนี้ใช้นักเรียนโรงเรียนวชิรพาสาข ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ ประเภทละ 1 คน ทดลองเรียนบทเรียนไปที่ละคน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษาในบทเรียนแต่ละตอน ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมตอนที่ 1 เรื่อง รูปแบบประโยคบอกเล่าใน Present Simple Tense และตอนที่ 3 เรื่อง รูปแบบประโยคคำถามใน Present Simple Tense มีข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษาในบางกรอบ สำหรับบทเรียนโปรแกรมตอนที่ 2 เรื่อง รูปแบบประโยคปฏิเสธใน Present Simple Tense และตอนที่ 4 เรื่อง Adverbs of frequency ที่ใช้ใน Present Simple Tense นั้นไม่มีปัญหาด้านการใช้ภาษา จึงได้แก้ไขบทเรียนตอนที่ 1 และตอนที่ 3 (รายละเอียดดังแสดงในตาราง 5 ภาคผนวก ง หน้า 97)

2.6 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้นแล้วไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน ของโรงเรียนวชิรป่าซาง ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ประเภทละ 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษาอีกครั้งหนึ่ง คราวนี้ผู้ศึกษาสังเกตการใช้เวลาในการเรียนบทเรียนโปรแกรมไปด้วย ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมทุกตอนไม่มีปัญหาด้านการใช้ภาษา สำหรับการใช้เวลาในการเรียนนั้นพบว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 5 ชั่วโมง 18 นาที นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 5 ชั่วโมง 38 นาที นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับต่ำ ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 6 ชั่วโมง 56 นาที และนักเรียนในทุกระดับผลการเรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนโปรแกรมรวมทุกตอน โดยเฉลี่ย 6 ชั่วโมง 10 นาที นำผลการทดลองที่ได้ไปกำหนดช่วงเวลาในการทดลองจริง (รายละเอียดดังแสดงในตาราง 6 ภาคผนวก ง หน้า 99)

2.7 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน ของโรงเรียนวชิรป่าซาง ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกนักเรียนแบบละความสามารภ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาพฤติกรรมทางการเรียนด้านความสนใจในการเรียนของผู้เรียน โดยดำเนินการให้ใกล้เคียงกับการทดลองจริงคือ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาบทเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนนั้น ผู้ศึกษาสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม

2.8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละของแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนทำได้ 80 ตัวหลัง หมายถึงร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ เกณฑ์การผ่าน หมายถึง ระดับคะแนนปานกลางตามเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการซึ่งได้แก่ ร้อยละ 60 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2533 หน้า 19-22) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินการเรียนของนักเรียนไว้ดังนี้

ร้อยละ 80 - 100 หมายถึง ดีมาก

ร้อยละ 70 - 79 หมายถึง ดี

ร้อยละ 60 - 69 หมายถึง ปานกลาง, พอใช้

ร้อยละ 50 - 59 หมายถึง ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ, อ่อนมาก

ร้อยละ 0 - 49 หมายถึง ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ, ตก

ผลการทดลองปรากฏว่า ผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 54.87 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.45 และนักเรียนทุกคนทำคะแนนได้ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ในแต่ละตอน ดังนั้นบทเรียนโปรแกรมเรื่อง Present Simple Tense ชุดนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนด (รายละเอียดดังแสดงในตาราง 7 ภาคผนวก ง หน้า 107)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสังเกตพฤติกรรม

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง Present Simple Tense ซึ่งนำไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 100 ข้อ โดยยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้เป็นหลักให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 4 ตอน
2. นำแบบทดสอบไปหาค่าความเที่ยง โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาและการวัดผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและการวัดผลตามวิธีการของ บุญชม ศรีสะอาด (2535, หน้า 83) ทั้งนี้กำหนดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบรายข้อว่าต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ .6 ขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาได้ตรวจสอบดูความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาว่ามีความเหมาะสมกับระดับชั้นและครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงปรากฏว่า แบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลการตรวจสอบปรากฏว่า ควรปรับปรุงคำถามบางคำถามให้เข้าใจได้ง่าย เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็น ส่วนด้านเนื้อหานั้นมีความเหมาะสมถูกต้องตามหลักวิชาเป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (รายละเอียดแสดงในตาราง 3 ภาคผนวก ค หน้า 79)
3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบเทคนิค 25% (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 81-82) โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิชรป่าพง ซึ่งเคยเรียนไวยากรณ์เรื่อง Present Simple Tense มาแล้ว และไม่ได้เป็นนักเรียนในระดับชั้นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 108 คน หลังจากนั้นจึงเลือกข้อสอบ โดยพิจารณา

จากข้อที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ดีที่สุด คือ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่างข้อสอบของบทเรียนตอนที่ 1 จำนวน 15 ข้อ บทเรียนตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ บทเรียนตอนที่ 3 จำนวน 25 ข้อ และบทเรียนตอนที่ 4 จำนวน 10 ข้อ (รายละเอียดดังแสดงในตาราง 4 ภาคผนวก ค หน้า 93)

4. นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson 21) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.72 (รายละเอียดดังแสดงใน ภาคผนวก ค หน้า 86)

5. สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนด้านความสนใจในการเรียน โดยขอคำแนะนำปรึกษาจากกรรมการที่ปรึกษา กรรมการที่ปรึกษาดูตรวจสอบแล้วจึงปรับปรุงแก้ไขจนได้แบบสังเกตพฤติกรรมที่สมบูรณ์ (ดูภาคผนวก ข หน้า 68)

ทั้งนี้ได้กำหนดพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสนใจในการเรียนว่าหมายถึง พฤติกรรมดังนี้ คือ มีความกระตือรือร้นในการศึกษาบทเรียน มีความตั้งใจในการศึกษาบทเรียน (การไม่คุยเล่นกับเพื่อน หรือใช้เวลาเพื่อจดหมายอื่นนอกเหนือจากการศึกษาบทเรียนในระหว่างการทดลอง) และแบ่งคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับความสนใจ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงความสนใจในการศึกษาบทเรียนมาก

ระดับความสนใจ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงความสนใจในการศึกษาบทเรียนปานกลาง

ระดับความสนใจ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงความสนใจในการศึกษาบทเรียนน้อย

ระดับความสนใจ 0 หมายถึง ไม่มีความสนใจในการศึกษาบทเรียนเลย

โดย มาก หมายถึง มีความกระตือรือร้น ไม่คุย เล่น หรือใช้เวลาเพื่อจดหมายอื่นนอกเหนือจากการศึกษาบทเรียนเลย

ปานกลาง หมายถึง มีความกระตือรือร้น คุย และเล่นกับเพื่อน หรือใช้เวลาเพื่อจดหมายอื่นนอกเหนือจากการศึกษาบทเรียนบ้าง

น้อย หมายถึง ไม่ค่อยกระตือรือร้น คุย เล่น และใช้เวลาเพื่อจดหมายอื่นนอกเหนือจากการศึกษาบทเรียนเกือบตลอดเวลาที่ศึกษาบทเรียน

ไม่มีความสนใจเลย หมายถึง ไม่ศึกษาบทเรียน

นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนวชิรป่าซาง ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ระหว่างที่นักเรียนเรียนบทเรียนโปรแกรมเรื่อง Present Simple Tense ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม โดยผู้ศึกษาเป็นผู้สังเกตและบันทึกพฤติกรรม ปรากฏว่าแบบสังเกตพฤติกรรมดังกล่าวใช้ได้เหมาะสม จึงจัดเตรียมไว้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนโปรแกรม

นำบทเรียนโปรแกรมที่พัฒนาปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวชิรป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ซึ่งกำลังเรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษหลัก 3 (อ. 013) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 50 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลองตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน 2539 ถึง 20 มิถุนายน 2539 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ โดยผู้ศึกษาเป็นผู้ดำเนินการเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัน เดือน พ.ศ.	เวลาที่ใช้	รายการกิจกรรม
3 มิ.ย. 39	1 ชม.	ชี้แจงขอบเขต วัตถุประสงค์เกี่ยวกับการดำเนินการทดลอง เพื่อสร้างความเข้าใจและขอความร่วมมือจากนักเรียน
4 มิ.ย. 39	1 ชม.	ทดสอบก่อนเรียน
5 มิ.ย.-12 มิ.ย. 39	5 ชม.	จัดบทเรียนให้ศึกษา พร้อมสังเกตและบันทึกพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียน
13 มิ.ย. 39	1 ชม.	ทดสอบหลังเรียน

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตร

$$P = \frac{H + L}{N}$$

โดย

P หมายถึง ระดับความยากง่าย

H หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$r = \frac{H - L}{N/2}$$

โดย

r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

H หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 21)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{ks_t^2} \right]$$

โดย r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

k คือ จำนวนข้อของข้อสอบ

s^2 คือ ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

X คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้สถิติดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้สถิติ t-test

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{D}}{\frac{sd}{\sqrt{n}}} : df = n-1, \bar{D} = \frac{\sum d}{n} \quad sd = \sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $\bar{D}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของข้อมูลทั้งหมด

2. วิเคราะห์พฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ตารางประกอบการบรรยาย