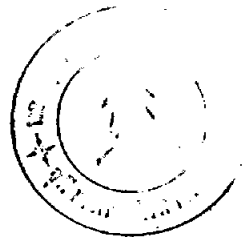


บทที่ 3



วิธีดำเนินการวิจัย

การร่างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม ในวิชาวรรณคดีไทย สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ เป็นกัวิจัยเพื่อทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินงานเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน หนังสือทักษะสัมพันธ์เล่ม 3 เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม คู่มือครู หนังสือ และวิทยานิพนธ์ ที่ใกล้เคียงเกี่ยวกับ เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน หนังสือวรรณคดีวิจารณ์ หนังสืออ่านภาษาไทย เพื่อใช้กำหนดเนื้อหาในบทเรียน

2. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป ให้เหมาะสมกับสาระในบทเรียน จากบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปอื่น ๆ และจากตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. นำข้อมูลที่ได้นำมาเป็นแนวทางการวางแผน การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม ในวิชาวรรณคดีไทย สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ และ เรียบเรียงเนื้อหาจากบทเรียนเรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม แล้วจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 ความนำเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม

หน่วยที่ 2 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนนางทองประศรี
ไปขอนางพิมจากนางศรีประจัน

หน่วยที่ 3 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนการเตรียมงาน
แต่งงาน และการสร้างเรือนหอ

หน่วยที่ 4 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนงานแต่งงาน
พลายแก้วกับนางพิม

แต่ละหน่วยมีรายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 ความนำเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม
กลอนเสภา เรื่องขุนช้างขุนแผน เป็นวรรณคดีมรดกของไทยเรื่องหนึ่ง
มีกวีร่วมงานกันหลายคน เป็นนักกลอนตั้งแต่ปลายสมัยอยุธยา จนถึงสมัยรัชกาลที่ 5
แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ สำหรับเสภาเรื่องขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับ
นางพิมนี้ เป็นพระราชนิพนธ์ใน พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ซึ่งเป็นพระ
ราชโอรส ในพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก พระองค์ทรงมีพระอัจฉริยะ
เป็นพิเศษในทางศิลปะ ทั้งด้านประติมากรรม สถาปัตยกรรม วรรณคดี ทัศนตรี และ
นาฏศิลป์ พระราชนิพนธ์บทละครนอก ละครใน และบทกวีต่าง ๆ มีความวิจิตรเยี่ยม
ยิ่ง เป็นที่ประทับใจของผู้ที่ได้อ่านได้ฟังตลอดมา จนทราบเท่าทุกวันนี้

เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผนนี้ เป็นกลอนเสภา ซึ่งการขับเสภานี้มีต้นเหตุมา
จาก การเล่านิทาน คือ มีการเล่านิทานฟังกันนาน ๆ เข้าก็เบื่อ จึงมีคนคิดจะเล่า
ให้แปลก โดยแต่งเป็นบทกลอนให้คล้องจองกัน ใช้ขับเป็นสำเนา

ความเดิมของกลอนเสภาขุนช้างขุนแผน ก่อนถึงตอนที่นักเรียนจะได้เรียน
มีดังนี้ คือ

ในแผ่นดินสมเด็จพระพันวษา มีครอบครัวอยู่สามครอบครัว คือ ครอบครัว
ขุนไกร กับ นางทองประศรี มีลูกชาย ชื่อ พลายแก้ว ครอบครัวที่สองคือครอบครัวขุนศรีวิชัย

กับ นางเทพทอง มีลูกชายชื่อ ขุนช้าง และครอบครัวพันศรโยธา กับนางศรีประจัน มีลูกสาวชื่อ พิมพิลาไลย เด็กทั้งสามคนนี้ เมื่อเด็ก ๆ ก็พาพวกบ่าวไพร่มาเล่นกันอยู่เสมอ ครั้งหนึ่งพลายแก้วออกความคิดเล่นกันในหมู่เด็ก ๆ ให้ขุนช้างกับนางพิมเป็นคู่เวรกัน ส่วนพลายแก้วจะเป็นคนไปชิงเอาตัวนางพิมมา เมื่อเด็กทั้งสามเติบโตขึ้น ทั้งพลายแก้ว และขุนช้างต่างก็พอใจนางพิม แต่นางพิมรักพลายแก้ว พลายแก้วจึงให้ผู้ใหญ่ไปสู้ขอ จนถึงเวลาจะแต่งงาน พลายแก้วให้บ่าวชื่อ อ้ายไทย ไปเชิญขุนช้างมาเป็นเพื่อนเจ้าบ่าว ขุนช้างเสียใจมากเมื่อรู้ว่านางพิมจะแต่งงาน เมื่อมาถึงงานพลายแก้วก็ขอให้ขุนช้างยกนางพิมให้ตน เหมือนที่เคยเล่นตอนเด็ก ๆ ขุนช้างก็แกงยอมยกให้ แต่แถมท้ายว่าถ้าพลายแก้วไม่เอาก็ขอคืน และเรื่องในตอนหลังปรากฏว่ามีการแย่งนางพิมกันไประหว่างขุนช้างกับพลายแก้วหลายครั้ง จนกระทั่งนางพิมถูกประหารชีวิต

หน่วยที่ 2 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอน นางทองประศรี

ไปขอนางพิมจากนางศรีประจัน

นางทองประศรีแม่ของพลายแก้ว ชวนตาสน กับตาเสา ยายมิ่ง กับยายเฒ่า ไปเป็นเถ้าแก่ขอลูกสาวนางศรีประจัน คือนางพิม เมื่อถึงบ้านนางศรีประจัน นางก็ได้ต้อนรับนางทองประศรี และได้ถามทุกข์สุขซึ่งกันและกัน เพราะจากกันเป็นเวลานาน ตั้งแต่สามีของนางทองประศรีถูกประหารชีวิต นางทองประศรีก็เล่าเรื่องราวต่าง ๆ ให้ฟัง แล้วเอ่ยปากขอนางพิม ซึ่งนางศรีประจันก็ไม่ขัดข้อง ขอให้เป็นคนที่ยืนยันเพียรถึงจะยากจนก็ไม่ว่า ส่วนตาสน ตาเสา ยายมิ่ง ยายเฒ่า ก็ยกยอพลายแก้วต่าง ๆ นานา เพื่อให้นางศรีประจันเห็นว่าพลายแก้วเป็นคนดี ในที่สุดนางศรีประจันก็ตกลง และขอสินสอดทองหมั้นจากนางทองประศรี เป็นเงินสิบห้าชั่ง ชันหมาก ผ้าไหม และเรือนหอ แล้วก็หาฤกษ์แต่งงาน กำหนดเดือนสิบสอง วันเสาร์ ขึ้นเก้าค่ำ แล้วนางทองประศรีก็ลากลับไปบอกพลายแก้วให้เตรียมตัว

หน่วยที่ 3 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนการเตรียมงาน
แต่งงาน และการสร้างเรือนหอ

นางศรีประจันให้บ่าวไพร่ทั้งหลาย ช่วยกันจักเตรียมข้าวของ
ต่าง ๆ เพื่อใช้ในงานแต่งงานลูกสาว แล้วนางศรีประจันก็ไปหาสมภารที่วัดแคเพื่อ
นิมนต์ท่านสมภาร และพระสงฆ์อีก รวม 10 องค์มาทำบุญที่บ้าน เนื่องในงานแต่งงาน
ของนางพิม กับ พลายแก้ว เมื่อสมภารรับนิมนต์นางก็ลากลับ ส่วนพลายแก้วก็พาเพื่อน
ผู้ชายมายังบ้านนางศรีประจัน เพื่อช่วยกันปลูกเรือนหอ ให้แล้วเสร็จภายในหนึ่งวัน
ตามฤกษ์ที่กำหนดไว้

หน่วยที่ 4 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอน งานแต่งงาน
พลายแก้วกับนางพิม

ครั้นถึงวันแต่งงาน นางทองประศรีก็นำขันหมากมาที่บ้านนาง
ศรีประจัน แล้วก็มีการเลี้ยงแขกที่มาในงาน ส่วนพลายแก้วได้สั่งให้อ้ายไทย ไปเชิญ
ขุนช้างมาเป็นเพื่อนเจ้าบ่าว เมื่อขุนช้างรู้ว่าพลายแก้วจะแต่งงานกับนางพิม ก็เสียใจ
แต่ก็ยอมมาเป็นเพื่อนเจ้าบ่าวให้พลายแก้ว

เมื่อถึงเวลาทำพิธี พระก็สวดมนต์ทำพิธีต่าง ๆ จนเสร็จแล้วก็
กลับวัด หลังจากพิธีสงฆ์ก็ถึงงานเลี้ยง มีการให้ของชำร่วยแก่แขกที่มาในงาน เมื่อแขก
กลับหมดแล้ว พลายแก้วจะต้องไปนอนที่เรือนหอคนเดียว เป็นเวลา 3 วัน นางศรีประจัน
ก็นำนางพิมมาส่งตัวให้พลายแก้วที่เรือนหอ แล้วนางศรีประจันก็ตั้งสอนลูกสาวให้เคารพ
เชื้อพึงสามี ตามธรรมเนียมการส่งตัว เสร็จแล้วนางศรีประจันก็ออกจากห้องไป

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของ
บทเรียนแต่ละหน่วย

3.3 สร้างแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนบทเรียนตามวัตถุประสงค์
ที่ตั้งไว้

3.4 กำหนดการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป โดยจัดทำเป็นเล่มก่อน แล้วจึงเขียนบท

3.5 จัดทำภาพประกอบบทเรียน (Story Board) โดยการวาดภาพตามแนวที่กำหนดไว้ในบท

3.6 กำหนดการถ่ายทำสไลด์

3.7 จัดลำดับ ตัดต่อภาพตามบทเรียนแต่ละหน่วย

3.8 กำหนดการบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบการขับเสภา และการทำงานเสียงเลื่อนภาพ โดยให้ภาพสัมพันธ์กับคำบรรยายจากเทป

4. นำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองหาความเชื่อถือได้ ทหาระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เพื่อวิเคราะห์ และปรับปรุงแบบทดสอบ ก่อนนำไปใช้ทดลองจริง ดังนี้

4.1 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ แบบทดสอบ 4 ชุดประกอบด้วย

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเรื่อง ความน่าเชื่อถือ เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม

ชุดที่ 2 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนนางทองประศรีไปขออนางพิมจากนางศรีประจัน

ชุดที่ 3 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนการเตรียมงานแต่งงาน และการสร้างเรือนหอ

ชุดที่ 4 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนงานแต่งงานพลายแก้ว กับ นางพิม

4.2 นำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดี มาใช้วิเคราะห์หาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายชื่อ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมจากแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด ของนักเรียนแต่ละคน มาเรียงลำดับจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ แล้วแบ่งกลุ่มสูง (H) กลุ่มต่ำ (L) ได้จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง (N_H) จำนวน 20 คน และจำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ (N_L) จำนวน 20 คน แล้วยังจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่ตอบถูกในแต่ละข้อ คำนวณหาระดับความยาก (D_I) และอำนาจจำแนก (V_I) โดยใช้สูตร ¹

$$\text{ระดับความยาก (} D_I \text{)} = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$\text{อำนาจจำแนก (} V_I \text{)} = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

ซึ่ง R_H คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
 R_L คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
 N_H คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
 N_L คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

¹วรรณา ปุณฺณโชติ, "การวิเคราะห์แบบทดสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2517," การประชุมวิชาการครั้งที่ 3 เรื่องการทดสอบสัมฤทธิ์ผล (26 - 28 กุมภาพันธ์ 2518) : 132.

เกณฑ์การพิจารณาหาค่าระดับความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เชื่อถือได้ว่าข้อสอบที่ดีจะต้องมีระดับความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ¹

การวิเคราะห์หาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนชุดเดิมที่ผ่านการวิเคราะห์รายข้อนั้น มาหาค่าความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบด้วยสูตร คูเคอร์ ริชาร์กสัน สูตรที่ 21 ² ดังนี้

$$r_{K-21} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(K-\bar{X})}{KS^2} \right]$$

เมื่อ r_{K-21} คือ ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
 K คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 \bar{X} คือ มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการทำแบบทดสอบ
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนการทำแบบทดสอบ

5. นำทริแยนแบบโปรแกรมสไลด์เทปที่สร้างขึ้น ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับตัวอย่างประชากรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ดังนี้

¹ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518), หน้า 317.

² Norman E. Groulund, Constructing Achievement Tests (Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall, 1968), pp. 95 - 97.

5.1 ชั้นทดลองหนึ่งคน จำนวน 1 ครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่อง และ
แก้ไขบทเรียน

การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) โดยพิจารณาเลือกผู้ที่มีคะแนน
ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยต่ำ เพียง 1 คน

วิธีทดลอง

ให้นักเรียนที่เลือกมาทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนชุดที่ 1 ที่ผ่าน
การวิเคราะห์ดังกล่าวมาแล้ว เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของเนื้อหาในบทเรียนหน่วยที่ 1
เสร็จแล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป และทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1
ที่กำหนดไว้ เมื่อจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนอีกครั้ง
หนึ่ง แล้วทดลองใช้บทเรียนหน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 และหน่วยที่ 4 ด้วยวิธีการทำนอง
เดียวกัน

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บันทึกเวลาการทำบทเรียนประกอบการ
คู่มือของนักเรียนด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดเวลาทำบทเรียนของ
นักเรียนในการทดลองครั้งต่อไป

5.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 10 คน นำ
บทเรียนที่แก้ไขแล้วมาทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข

ผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ที่มีคะแนน
ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยสูง 3 คน ปานกลาง 4 คน และต่ำ 3 คน

วิธีทดลอง

ให้นักเรียนทั้ง 10 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน หลังจากนั้น
ให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป และทำแบบฝึกหัด แล้วให้นักเรียน
ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง ค่าเนิการทดลองเช่นนี้จนครบ 4 หน่วย

การทดลองชั้น 10 คนนี้ ผู้วิจัยให้เวลานักเรียนทำบทเรียนเท่ากับเวลา
ในการทดลองชั้น 1 คน

การทดลองทั้ง 2 ชั้นดังกล่าว หลังจากการทดลองแต่ละชั้น ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงทั้งตัวบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป และ แบบฝึกหัด เพื่อให้ได้บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

5.3 ชั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 40 คน นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วมาทดลองกับประชากรจริง เพื่อหาประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

วิธีการทดลอง

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป ที่ทำหิ้งโครโนสแล้ว เพื่อให้เสียงบรรยายสอดคล้องกับภาพ นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เมื่อมีคำสั่งในบทเรียน เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนอีกครั้ง ทดลองเช่นเดียวกันทั้ง 4 หน่วย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. สไลด์ เรื่อง เสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม จำนวน 4 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 ความน่าเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนพลายแก้วแต่งงานกับนางพิม

หน่วยที่ 2 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนนางทองประศรีไปขอ

นางพิมจากนางศรีประจัน

หน่วยที่ 3 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนการเตรียมงานแต่งงานและการสร้างเรือนหอ

หน่วยที่ 4 เนื้อเรื่องเสภาขุนช้างขุนแผน ตอนงานแต่งงานพลายแก้วกับนางพิม

2. ม้วนเทปบันทึกเสียง จำนวน 4 ม้วน

3. เครื่องผสมเสียง และ ภาพ

4. เครื่องฉายสไลด์
5. เครื่องบันทึกเสียง
6. จอฉาย
7. แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกัน

จำนวน 4 หน่วย

8. แบบฝึกหัด พร้อมคำชี้แจงวิธีเรียน จำนวน 4 หน่วย

การตรวจแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

แบบฝึกหัด และแบบทดสอบทุกข้อเป็นชนิดเลือกตอบ ถ้านักเรียนตอบถูก จะได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน

6. นำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และประเมินผลตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

1. การหามาตรฐาน 90 ตัวแรก
 - 1.1 ตรวจสอบและให้คะแนนคำตอบแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคน
 - 1.2 บันทึกจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดแต่ละข้อได้ถูกต้อง คำที่ได้นี้จะเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อ
 - 1.3 พิจารณาค่าที่ได้ว่า แต่ละข้อถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรกหรือไม่
2. การหามาตรฐาน 90 ตัวหลัง
 - 2.1 ตรวจสอบ และให้คะแนนคำตอบแบบทดสอบหลังบทเรียนของนักเรียนทุกคน
 - 2.2 บันทึกคะแนนของแต่ละคน
 - 2.3 นำคะแนนของแต่ละคนมาคิดร้อยละของจำนวนข้อทดสอบทั้งหมด
 - 2.4 นำคะแนนร้อยละที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ด้วยจำนวนนักเรียน 40 คน
 - 2.5 พิจารณาค่าเฉลี่ยที่ได้ว่า ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลังหรือไม่

การวิเคราะห์หาความมีนัยสำคัญของผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และการทดสอบหลังเรียนบทเรียน มาทดสอบความมีนัยสำคัญดังนี้

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน เท่ากับ
คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน

2. กำหนดค่ามีนัยสำคัญเลขนัยสำคัญ ของผลต่างระหว่างการทำคะแนนการ
ทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนบทเรียน (α)

3. กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนน
การทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนบทเรียน (6σ)

4. กำหนดค่าอัตราส่วนวิกฤต (z)

5. เปรียบเทียบค่าอัตราส่วนวิกฤตที่ได้จากการคำนวณ กับค่าที่ได้จาก
ตาราง เพื่อหาข้อสรุปสมมติฐาน

7. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด และขอเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย