

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทย วิชาภาษาไทย เรื่องอิเหนาตอน ตี๊กะหมังกุหนิง สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. หาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียน

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทยที่สร้างขึ้น

3.1 ทดลองชั้น 1 คน แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.2 ทดลองชั้นกลุ่มเล็ก 10 คน แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.3 ทดลองภาคสนาม 100 คน

3.4 นำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ตามมาตรฐาน 90/90

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทย เรื่องอิเหนาตอน ตี๊กะหมังกุหนิง ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทยจากตำราและงานวิจัยต่าง ๆ รวมทั้งเข้าเรียนในรายวิชา 418606 Programmed Instruction ในภาคต้น ปีการศึกษา 2518 จำนวน 2 หน่วยกิต และได้ทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ไทย วิชาภาษาไทย เรื่องกาพย์ห่อโคลงเห่ชมพระนคร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

2. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน หนังสืออ่านภาษาไทย คู่มือครู หนังสือ และวิทยานิพนธ์ที่ค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องอิเหนา หนังสือวรรณคดีวิจารณ์ รวมทั้งหนังสือเกี่ยวกับเรื่องละคร เพื่อกำหนดเนื้อหาของบทเรียน

รายชื่อหนังสือที่ไขค้นคว้ามี่ดังนี้

หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลายของกระทรวงศึกษาธิการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาบังคับร่วมภาษาไทย ตามหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

หนังสือเรียนภาษาไทย ชุดทักษะสัมพันธ์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการสอนระยะยาว วิชาวรรณคดีไทย ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนังสืออ่านภาษาไทย สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

บทละคร เรื่องอิเหนา ฉบับหอพระสมุดวชิรญาณ

เล่าเรื่องอิเหนา บทพระราชนิพนธ์ของรัชกาลที่ 2 ของ เอื้อ บุษปเกศ หงสกุล

ตำนานละครอิเหนา พระนิพนธ์สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมพระยาดำรง

ราชานุกาพ

การละเล่นของไทย ของ นายมนตรี ตราโมท

"ข้างสังเวียน" ของ ม.ร.ว.คึกฤทธิ์ ปราโมช จากสยามรัฐ ฉบับ 27 ตุลาคม

2521

วิทยานิพนธ์เรื่อง "ละครในของหลวงในสมัยรัชกาลที่ 2" ของ อารคา สุมิตร

วิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาเรื่องอิเหนาเพื่อการสอนภาษาไทย" ของ

ดวงฤดี บุญจันทร์

เรื่องวิจารณ์นิทานพื้นบ้านหรืออิเหนา พระนิพนธ์พระวรวงศ์เธอกรมหมื่นพิทยลาภ
พฤฒิชยากร

สนทนาเรื่องพระราชนิพนธ์พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย โดย
ศาสตราจารย์ ม.ล.บุญเหลือ เทพยสุวรรณ ศาสตราจารย์กุลหลาบ มัลลิกะมาส และ
ศาสตราจารย์แมนมาส ชวลิต

เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย

พระปรีชาญาณทางศิลปะและวรรณกรรมของพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย

วิเคราะห์ห้วงวรรณคดีไทยของ ม.ล.บุญเหลือ เทพยสุวรรณ

หัวเลี้ยวของวรรณคดีไทย ของ ม.ล.บุญเหลือ เทพยสุวรรณ

เป็นต้น

3. ศึกษาค้นคว้าแหล่งที่มีภาพเขียนเรื่องอิเหนา เพื่อถ่ายทำเป็นสไลด์ หนังสือ
ที่มีภาพเขียนเรื่องอิเหนา ได้แก่

บทละคร เรื่องอิเหนาฉบับหอพระสมุดวชิรญาณ พิมพ์ภาพเขียนที่พระบาท
สมเด็จพระจุลจอมเกล้าโปรดให้เขียนไว้

อิเหนา พระราชนิพนธ์รัชกาลที่ 2 ฉบับพิมพ์โดยแพร่พิทยา พิมพ์ภาพฝาผนัง
ที่พระวิหารวัดโสมนัส

เล่าเรื่องอิเหนา บทพระราชนิพนธ์ของรัชกาลที่ 2 ของ เอื้อ บุษบงเกต
หงสกุล พิมพ์ภาพเขียนฝีมือ เฉลิม นาคีรักษ์ เป็นภาพขาวดำ

ภาพวิจารณ์ - วรรณคดีอิเหนา ลักษณะวงศ์ สมุทโฆษ ของ นายกำรา ณ
เมืองใต้ พิมพ์ภาพเขียนฝีมือ จักรพันธุ์ โปษยกฤต เป็นภาพสีสวยงามมาก

บันทึก พิมพ์ภาพเขียนฝีมือ จักรพันธุ์ โปษยกฤต

Thai Literature in Relation to the Diffusion of her
Cultures by Phya Anuman Rajadhon มีภาพอิเหนาตอนตัดคอกไม้

เป็นต้น

4. ศึกษาคุณค่าแหล่งที่มีภาพละครในเรื่องอิเหนา ภาพละครในเรื่องอิเหนาที่ปรากฏในหนังสือส่วนใหญ่จะเป็นภาพชาวตา ฉะนั้นผู้วิจัยจึงได้ถ่ายทำสไลด์ภาพสีจากการแสดงละครในเรื่องอิเหนาของกรมศิลปากร ดังต่อไปนี้

การแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนบุษบาเสี่ยงเทียน กรมศิลปากร จัดแสดงเนื่องในมงคลกิติยวาระดิถีวันมหาจักรี ณ โรงละครแห่งชาติ วันพุธที่ 6 เมษายน 2520 เวลา 10.00 น. และ 14.00 น.

การแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนชมศาล ตักดอกไม้ ฉายกริช กรมศิลปากรจัดแสดงทางโทรทัศน์สีช่อง 5 ทหารบก วันพฤหัสบดีที่ 4 สิงหาคม 2520

5. ศึกษาคุณค่าแหล่งที่มีเทพและแผนเสียงในเรื่องอิเหนา ดังต่อไปนี้

บันทึกเทปการแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนศึกกะเทาะกิ่งกุ่ม ซึ่งกรมศิลปากรจัดแสดงถวายหน้าพระที่นั่ง ในงานฉลองวันพระราชสมภพครบ 200 ปี พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย 24 กุมภาพันธ์ 2511

บันทึกเทปการแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนบุษบาเสี่ยงเทียน ของกรมศิลปากร

บันทึกเทปการแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนชมศาล ตักดอกไม้ ฉายกริช ของกรมศิลปากร

บันทึกเทปการแสดงละครในเรื่องอิเหนา ตอนย่ำหรันลักพานาง เกนหลง กรมศิลปากรจัดแสดงในงานพระบรมราชานุสรณ์พระพุทธรูปเลิศหล้านภาลัย พ.ศ. 2521

บันทึกเทปการแสดงละครตีกำมรพ์เรื่องอิเหนา ตอนไหว้พระ แสดงโดยคณะละครสมัครเล่นแห่งบ้านปลายเนิน

บันทึกเทปการร้องละครตีกำมรพ์เรื่องอิเหนา ตอนเสี่ยงเทียน โดยชุมชนเสียงจาก ต.เจ๊กชวน

ชื่อแผนเสียงอิเหนารำกริชจาก ต.เจ๊กชวน

ชื่อแผ่นเสียงละครในเรื่องอิเหนา ตอนชมคงและชมศาลและตอนไหว้
พระปฏิมา บวงสรวง โดยคณะดุริยางค์ประณีต จาก บริษัทกมลสุโกศล จำกัด

6. ศึกษาค้นคว้าแหล่งที่มีเทปและแผ่นเสียงจากวรรณคดีเรื่องอิเหนา ดังต่อไปนี้
บันทึกเทปเพลงไทยจากวรรณคดีเรื่องอิเหนา จากบ้าน นายแพทย์พูนพิศ
อมาตยกุล

ชื่อแผ่นเสียงเพลงไทยจากวรรณคดีเรื่องอิเหนา จาก บริษัทกมลสุโกศล
จำกัด ได้แก่ เพลงม้าย่อง 2 ชั้น บุหลัน 2 ชั้น อาถรรพ์ 2 ชั้น โดยคณะดุริยางค์
เพลงบุหลัน 3 ชั้น เพลงล่องลมเดา เพลงหกบทเดา เพลงแขกชาวเดา
เพลงแปดบทเดา โดยคณะวัชรบรรเลง

เพลงเขมรราชบุรี 3 ชั้น ของกรมศิลปากร

ชื่อแผ่นเสียงทำนองเพลงไทยจากวรรณคดีเรื่องอิเหนา จาก บริษัทกมล
สุโกศล จำกัด ได้แก่ เพลงแขกชาว บรรเลงโดยคณะวัชรบรรเลง และจากห้างเมโทร
แผ่นเสียง ได้แก่ เพลงแขกปัตตานี (ห่วงอาดัย) เพื่อใช้เป็นเพลงประกอบคำบรรยาย

บันทึกเทปเพลงบุหลันลอยเลื่อน ขับร้องโดย เข้มซ้อย ดุริยางค์ เป็น
แผ่นเสียงของกรมศิลปากร แบบ 78 RPM บันทึกจาก ค.เง็กชวน

7. แบ่งเนื้อหาบทละครในเรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกุหนิง ออกเป็น 4 หน่วย
ได้แก่

หน่วยที่ 1 ความนำบทละครเรื่องอิเหนา

หน่วยที่ 2 เนื้อเรื่องอิเหนาตอนท้าวคาหาแจ้งข่าวสงครามและ
ท้าวกะหมิงกุหนิงเตรียมรบ

หน่วยที่ 3 เนื้อเรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกุหนิง

หน่วยที่ 4 เนื้อเรื่องอิเหนาตอนอิเหนาเข้าเฝ้า และคุณค่าของบทละคร
เรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกุหนิง

8. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแต่ละ

9. สร้างแบบทดสอบสำหรับทดลองก่อนและหลังบทเรียนตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

10. กำหนดการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป ตามขั้นตอนดังนี้

10.1 จัดทำสกริปต์บทเรียน

10.2 กำหนดการถ่ายทำสไลด์

10.3 จัดลำดับภาพตามเนื้อหา

10.4 บันทึกเสียงคำบรรยายประกอบเพลงลง เทป

10.5 นำสไลด์และเทปมาทำซิงโครไนซ์กัน (Synchronize) เพื่อให้

คำบรรยายสอดคล้องกับภาพ เมื่อจบคำบรรยายสำหรับภาพหนึ่ง ๆ ภาพจะเปลี่ยนโดยอัตโนมัติตามสัญญาณที่ทำซิงโครไนซ์ไว้



การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียน ด้วยวิธีการต่อไปนี้

1. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ แบบทดสอบ 4 ชุด ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเรื่องความน่าทลละคร เรื่องอิเหนา

ชุดที่ 2 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อ เรื่องอิเหนาตอนท้าวคานหาแจ้งข่าวสงคราม และท้าวกะหมิงกุธหนึ่ง เกรียบรบ

ชุดที่ 3 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อ เรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกุธหนึ่ง

ชุดที่ 4 แบบทดสอบเรื่อง เนื้อ เรื่องอิเหนาตอนอิเหนาเข้าเฝ้าและคุณค่าของบทละคร เรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกุธหนึ่ง

2. นำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุดไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อคัดเลือกข้อทดสอบที่ดีมาใช้วิเคราะห์หาความเชื่อถือใจของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ

ผู้วิจัยนำคะแนนรวมจากแบบทดสอบ 4 ชุด ของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงลำดับจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ แล้วใช้เทคนิค 50%¹ แบ่งกลุ่มสูง (H) กลุ่มต่ำ (L) ได้จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง (N_H) 20 คน และจำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ (N_L) 20 คน แล้วนับจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่ตอบถูกในแต่ละข้อ คำนวณหาระดับความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร²

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

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

R_H	คือจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
R_L	คือจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
N_H	คือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
N_L	คือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

เกณฑ์การพิจารณาหาค่าระดับความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ดี คือว่า ข้อทดสอบที่ดีจะต้องมีระดับความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป³

¹ Robert L. Ebel, Measuring Education Achievement (Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1965), 349.

² วรรณษา ปุณณโชติ, "การวิเคราะห์แบบทดสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบัน การศึกษาชั้นอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2517," การประชุมวิชาการครั้งที่ 3 เรื่องการทดสอบ สัมฤทธิ์ผล (26 - 28 กุมภาพันธ์ 2518) : 132.

³ วิชาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2518), : หน้า 317.

การวิเคราะห์หาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนชุดเก็บที่ผ่านการวิเคราะห์ที่รายข้อนั้น มาหาหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบด้วยสูตรคูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21¹ ดังนี้

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

เมื่อ	r_{K-21}	คือค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
	K	คือจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	\bar{X}	คือมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนการทำแบบทดสอบ
	S^2	คือความแปรปรวนของคะแนนการทำแบบทดสอบ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปตามมาตรฐาน 90/90 นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

การทดลองชั้น 1 คน การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยพิจารณาเลือกผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยค่าเพียง 1 คน

วิธีทดลอง ให้นักเรียนที่เลือกมาทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนชุดที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์ทั้งกล่าวมาแล้ว เพื่อวัดความรู้ขั้นพื้นฐานของเนื้อหาในบทเรียนหน่วยที่ 1 เสร็จแล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปและทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ที่กำหนดไว้ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง แล้วทดลองใช้บทเรียน

¹Norman E. Groulund, Constructing Achievement Tests
(Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1968), pp. 95 - 97.

หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 และหน่วยที่ 4 ด้วยวิธีการทำนองเดียวกัน

อนึ่ง การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปในชั้น 1 คนนี้ ผู้วิจัยให้
ผู้เรียนเป็นผู้เปลี่ยนสไลด์แต่ละภาพเอง โดยผู้วิจัยเป็นเพียงผู้เปิดเทปคำบรรยายให้ตรง
กับภาพ ผู้วิจัยได้บันทึกเวลาที่นักเรียนเปลี่ยนภาพแต่ละภาพ และ เวลาที่นักเรียนใช้ทำแบบ
ฝึกหัดแต่ละข้ออย่างละเอียด ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนด เวลาครูสไลด์แต่ละภาพ
และ เวลาที่ทำแบบฝึกหัดในแต่ละช่วงในการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองชั้นกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
จำนวน 10 คน ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยประจำภาคต้นสูง 3 คน ปานกลาง
4 คน และต่ำ 3 คน

วิธีการทดลอง ให้นักเรียนทั้ง 10 คนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน หลังจากนั้น
ให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปและทำแบบฝึกหัด แล้วให้นักเรียนทำ
แบบทดสอบหลังบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง คำเนิการทดลองเช่นนี้จนครบทั้ง 4 หน่วย

อนึ่ง การทดลองชั้น 10 คนนี้ ผู้วิจัยได้เป็นผู้เปลี่ยนสไลด์และเปิดคำบรรยาย
ให้ตรงกับภาพเอง โดยเปลี่ยนตามเวลาที่บันทึกไว้จากการทดลองชั้น 1 คน

การทดลองทั้งสองชั้นดังกล่าว ภายหลังจากการทดลองแต่ละชั้น ผู้วิจัยได้ทำการ
แก้ไขปรับปรุงทั้งตัวบทเรียน แบบโปรแกรมสไลด์เทป และแบบฝึกหัด เพื่อให้ได้บทเรียน
แบบโปรแกรมสไลด์เทปที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

การทดลองภาคสนาม ใช้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 100 คน

วิธีการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน หลังจากนั้นให้
นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป ที่สไลด์และเทปทำขึงโครในชั้นกัน เพื่อให้

เสียงบรรยายสัมพันธ์สอดคล้องกับภาพ นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดแต่ละตอนเมื่อมีคำสั่งในบทเรียน เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง ทดลองเช่นเดียวกันทั้ง 4 หน่วย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. สไลด์เรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกูหนิง จำนวน 229 ภาพ แบ่งออกเป็น 4 หน่วย

หน่วยที่ 1	เรื่อง ความนำ บทละครเรื่องอิเหนา จำนวน 109 ภาพ
หน่วยที่ 2	เรื่อง เนื้อเรื่องอิเหนาตอนท้าวกาทาแจ่งชาวสงคราม และ ท้าวกะหมิงกูหนิงเกรี้ยวรบ จำนวน 37 ภาพ
หน่วยที่ 3	เรื่อง เนื้อเรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกูหนิง จำนวน 37 ภาพ
หน่วยที่ 4	เรื่อง เนื้อเรื่องอิเหนาตอนอิเหนาเข้าเฝ้าและคุกเก่าของ บทละครเรื่องอิเหนาตอนศึกกะหมิงกูหนิง จำนวน 46 ภาพ
2. ม้วนเทปบันทึกเสียง ขนาด 2400 จำนวน 4 ม้วน
3. เครื่องผสมเสียงและภาพ (ซิงโครไนซ์เซอร์)
4. เครื่องฉายสไลด์
5. เครื่องบันทึกเสียง
6. จอฉาย
7. แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียนซึ่ง เป็นชุดเดียวกัน

จำนวน 4 หน่วย	หน่วยที่ 1	แบบทดสอบ 11 ข้อ	จำนวน 100 ชุด
	หน่วยที่ 2	แบบทดสอบ 10 ข้อ	จำนวน 100 ชุด
	หน่วยที่ 3	แบบทดสอบ 10 ข้อ	จำนวน 100 ชุด
	หน่วยที่ 4	แบบทดสอบ 15 ข้อ	จำนวน 100 ชุด

8. แบบฝึกหัดพร้อมคำชี้แจงวิธีเรียน จำนวน 4 หน่วย
- | | | |
|------------|------------------|---------------|
| หน่วยที่ 1 | แบบฝึกหัด 11 ข้อ | จำนวน 100 ชุด |
| หน่วยที่ 2 | แบบฝึกหัด 12 ข้อ | จำนวน 100 ชุด |
| หน่วยที่ 3 | แบบฝึกหัด 15 ข้อ | จำนวน 100 ชุด |
| หน่วยที่ 4 | แบบฝึกหัด 15 ข้อ | จำนวน 100 ชุด |

9. กระดาษปิดคำตอบขนาด 2" x 11" จำนวน 100 แผ่น

การตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

แบบฝึกหัดและแบบทดสอบทุกข้อเป็นชนิดเลือกตอบ ถ้านักเรียนตอบถูกได้คะแนน
ข้อละ 1 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลคำถามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

1. การหามาตรฐาน 90 ตัวแรก

- 1.1 ตรวจและให้คะแนนคำตอบแบบทดสอบหลังบทเรียนของนักเรียนทุกคน
- 1.2 บันทึกคะแนนของแต่ละคน
- 1.3 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1.2 มาหาค่าร้อยละของจำนวนข้อทดสอบทั้งหมด
- 1.4 นำคะแนนร้อยละจากข้อ 1.3 มาหาค่าเฉลี่ยด้วยจำนวนนักเรียน

100 คน

- 1.5 พิจารณาค่าเฉลี่ยในข้อ 1.4 ว่าถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรกหรือไม่

2. การหามาตรฐาน 90 ตัวหลัง

- 2.1 ตรวจและให้คะแนนคำตอบแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคน
- 2.2 บันทึกจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดแต่ละข้อได้ถูกต้อง ค่าที่ได้
นี้จะเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อ
- 2.3 พิจารณาค่าที่ได้จากข้อ 2.2 ว่าแต่ละข้อถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง

หรือไม่

การวิเคราะห์หาความมีนัยสำคัญของผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและการทดสอบหลังเรียนบทเรียนมาทดสอบความมีนัยสำคัญ ดังนี้

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : M_1 = M_2$

คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนเท่ากับคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน

2. คำนวณค่ามัธยิมเลขคณิตของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนบทเรียน (\bar{a})

3. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนบทเรียน (\bar{s})

4. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต (Z)

5. เปรียบเทียบค่าอัตราส่วนวิกฤตที่ได้จากการคำนวณในข้อ 4 กับค่าที่ได้จากการวางเพื่อหาข้อสรุปสมมติฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย