

บทที่ ๔

วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การสร้างคำไทย" แบ่งออกเป็น ๒ ตอน คือ

- ตอนที่ ๑
 - ๑.๑ การสร้างแบบทดสอบ
 - ๑.๒ การหาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบ
- ตอนที่ ๒
 - ๒.๑ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
 - ๒.๒ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ (The 90/90 Standard)

การสร้างแบบทดสอบและการหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

๑. ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบที่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน ๖๐ ข้อ ชนิดเลือกตอบที่มี ๔ ตัวเลือก และมีคำตอบถูกในแต่ละข้อเพียงตัวเลือกเดียวแล้วนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปทุมธานี จำนวน ๓๐ คน หลังจากนั้นก็นำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของข้อสอบ จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่ปรับปรุงใหม่ทั้ง ๖๐ ข้อนี้ ไปทดสอบอีกครั้งหนึ่งกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปทุมธานี จำนวน ๑๐๐ คน แล้วนำผลการทดสอบครั้งนี้มาวิเคราะห์หาความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค ๒๗ % ซึ่งกำหนดค่าความยากของข้อทดสอบระหว่าง .๒๐ - .๘๐ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐ ขึ้นไป จึงได้ข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้จำนวน ๔๔ ข้อ ไล่แสดงตัวเลขไว้ในภาคผนวก ตารางที่ ๔

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อสอบทั้ง ๔๔ ข้อนี้ ไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นปีที่ ๒ จำนวน ๑๐๐ คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเดิม แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน ๒๑ (Kuder Richardson 21) ได้ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ ๐.๗๒ ดังแสดงการคำนวณไว้ในภาคผนวก ตารางที่ ๕ ซึ่งนับว่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ (The 90/90 Standard) โดยกำหนดการทดลองเป็นชั้น ๆ ดังนี้

๑. การทดลองชั้น ๑ คน จำนวน ๒ ครั้ง

การทดลองครั้งที่ ๑ ผู้วิจัยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นจำนวน ๑๒๘ ครอบคลุม มี ๓๕๐ คำตอบ แบ่งเป็น ๒ หน่วย หน่วยที่ ๑ มีจำนวน ๘๒ ครอบคลุม ๒๒๖ คำตอบ หน่วยที่ ๒ มีจำนวน ๔๖ ครอบคลุม ๑๒๔ คำตอบ ได้นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับ ป.ศ. ชั้นสูงปีที่ ๑ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ปทุมธานี จำนวน ๑ คน เป็นการทดลองรายบุคคล แล้วสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อดูว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีปัญหาใดบ้าง การทดลองครั้งนี้ไม่มีคำตอบเฉลยให้ ผู้เรียนจะบอกคำตอบปากเปล่า ผู้วิจัยจะเป็นผู้เฉลยให้ แล้วนำปัญหาและสาเหตุมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อทดลองใช้ครั้งที่ ๒ ต่อไป

การทดลองครั้งนี้พบว่า นักศึกษาชอบอ่านกรอบ ที่ไม่ยาวนัก และต้องการได้ทำแบบฝึกหัดในทุกกรอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยเห็นว่าบางกรอบควรปรับปรุงแก้ไข จึงได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนดังต่อไปนี้

การแก้ไขบทเรียนครั้งที่ ๑

หน่วยที่ ๑ ตัวอย่างกรอบที่แก้ไข คือ กรอบที่ ๒ และที่ ๓ เดิมเป็นดังนี้

ก. ๖

ถ้าพยัญชนะ หรือกลุ่มของพยัญชนะที่รวมกันอย่างน้อยที่สุด มีความหมาย เรา
 ถือว่า พยัญชนะ หรือกลุ่มของพยัญชนะนั้น เป็น คำ ในภาษา เช่น

"คน" เป็นพยัญชนะเดี่ยวที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่า "คน" เป็นคำ

๑ คำ ที่มี ๑ พยัญชนะ

"บ้าน" เป็นพยัญชนะเดี่ยวที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่า "บ้าน" เป็นคำ

๑ คำ ที่มี ๑ พยัญชนะ

"กระดาษ" เป็นกลุ่มของพยัญชนะอย่างน้อยที่สุดที่มีความหมายเดี่ยว
 เราถือว่า "กระดาษ" เป็นคำ ๑ คำ ที่มี ๕ พยัญชนะ

"กะละมัง" เป็นกลุ่มของพยัญชนะอย่างน้อยที่สุดที่มีความหมายเดี่ยว
 เราถือว่า "กะละมัง" เป็นคำ ๑ คำ ที่มี ๓ พยัญชนะ

"วิทย์" เป็นกลุ่มของพยัญชนะอย่างน้อยที่สุดที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่า
 "วิทย์" เป็นคำ ๑ คำ ที่มี ๓ พยัญชนะ

นักศึกษาพอเข้าใจแล้วว่า คำ ๑ คำ มีขนาดเท่าใด ให้นักศึกษาลองนับ
 จำนวนคำของข้อความว่า "ข้าพเจ้าซึ่งจากรานไปตลาดตอนเช้า" ว่ามีกี่คำ
 (มี.....คำ)

ก. ๗

ก่อนจะเรียนเรื่อง "คำ" ต่อไป นักศึกษาจะต้องทำความเข้าใจ เรื่อง
หน่วยคำ ก่อน

หน่วยคำ ก็คือ ส่วน (ของคำพูด) ที่เล็กที่สุดที่มีความหมาย ซึ่งอาจหมายถึง
 ความหมายโดยทั่วไป หรือความหมายทางไวยากรณ์โดยเฉพาะก็ได้ หน่วยคำนั้น
 อาจจะเป็นคำหรือเป็นเพียงส่วนหนึ่งของคำก็ได้

กรอมที่ ๖ และ ๗ แก่ไขใหม่ เป็นดังนี้

ก. ๖

ถ้าพยัญชนะ หรือกลุ่มของพยัญชนะที่รวมกันอย่างน้อยที่สุด มีความหมาย เราถือว่าเป็นพยัญชนะ หรือกลุ่มของพยัญชนะนั้น เป็น คำ ในภาษา เช่น

"คน" เป็นพยัญชนะเดี่ยว ที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่าเป็น คำ เป็นคำ

๑ คำ ที่มี ๑ พยางค์

"บ้าน" เป็นพยัญชนะเดี่ยว ที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่าเป็น คำ คำ

๑ คำ ที่มี ๑ พยางค์

"กระดาษ" เป็นกลุ่มของพยัญชนะ ที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่าเป็น

"กระดาษ" เป็น คำ ๑ คำ ที่มี ๒ พยางค์

"กระดาษ" เป็นกลุ่มของพยัญชนะ ที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่าเป็น

"กระดาษ" เป็นคำ ๑ คำ ที่มี ๓ พยางค์

"วิทยุ" เป็นกลุ่มของพยัญชนะ ที่มีความหมายเดี่ยว เราถือว่าเป็น "วิทยุ"

เป็น คำ ๑ คำ ที่มี ๓ พยางค์

จะเห็นว่า คำที่มีหลายพยางค์นั้น ถ้าแยกพยางค์ออกจะไม่มีมีความหมาย หรือถ้ามีความหมายจะไม่ตรงกับควมหมายรวมของกลุ่มพยางค์นั้น

นักศึกษาพอเข้าใจแล้วว่า คำ ๑ คำ มีขนาดเท่าใด ให้นักศึกษานับ จำนวนคำของข้อความว่า "ข้าพเจ้าซึ่งจักจรยานไปตลาดคอนเซ้า" มีกี่คำ

(มี คำ)

ก.๓

ก่อนจะเรียนเรื่อง "คำ" ต่อไป นักศึกษาจะต้องทำความเข้าใจเรื่อง

หน่วยคำ ก่อน

หน่วยคำ ก็คือ ส่วน (ของคำพูด) ที่เล็กที่สุดที่มีความหมาย ซึ่งอาจหมายถึงความหมายโดยทั่วไป หรือความหมายทางไวยากรณ์โดยเฉพาะก็ได้ หน่วยคำนั้นอาจจะเป็น คำ หรือ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของคำก็ได้

ถ้า หน่วยคำนั้นปรากฏตามลำพังได้ ก็ถือเป็นคำ ๑ คำ

ถ้า หน่วยคำนั้นปรากฏตามลำพังไม่ได้ ก็ยังไม่ถือว่าเป็นคำ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของคำ

นอกจากนี้ยังได้เพิ่มกรอบที่ ๑๑ เพื่อเป็นการสรุปความรู้เรื่องหน่วยคำสำหรับใช้ทดลองในครั้งที่ ๕ กรอบที่เพิ่มใหม่ นับเป็นกรอบที่ ๑๑ ซึ่งมีใจความดังนี้

ก.๑๑

ดังนั้นสรุปได้ว่า

๑. หน่วยคำ เป็นส่วนของคำพูดที่เล็กที่สุดที่มีความหมาย
๒. ส่วนที่เรียกว่า หน่วยคำนั้น บางหน่วยคำมีลักษณะเป็นคำ ๑ คำ สามารถใช้ตามลำพังเดี่ยว ๆ ได้ เช่น ถึง ชอน จมูก มงกุฎ พัด ฯลฯ
๓. บางหน่วยคำ มีลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของคำ ใช้ตามลำพังเดี่ยว ๆ ไม่ได้ เช่น ส่วนที่ขีดเส้นใต้ ของคำต่อไปนี้ อธรรม อภัย อนุรักษ สุภาพ ฯลฯ

หน่วยที่ ๒

ตัวอย่างกรอบที่แก้ไขในการทดลองครั้งที่ ๑ กรอบที่ ๒ เดิมเป็นดังนี้คือ

ก.๔

๓. การเพิ่มเสียงหน้าคำภาษาไทยรับแบบการเพิ่มหน้าคำจากภาษาเขมร
 ควบการเติมคำ ดังนี้

| | | | | | |
|------|------|-----|------|------|----------|
| เติม | บั้ง | เซน | เกิด | เป็น | บั้งเกิด |
| " | บ่า | " | เพ็ญ | " | บ่าเพ็ญ |
| " | บัน | " | โค | " | บันโค |

คำใหม่ที่เราสร้างขึ้นเป็น บั้งเกิด บ่าเพ็ญ บันโค เราเรียกว่า _____

กรอบที่ ๒ ที่ได้แก้ไขใหม่ เป็นดังนี้

ก.๕

๓. การเพิ่มเสียงหน้าคำ ภาษาไทยรับแบบการเพิ่มหน้าคำจากภาษา
 เขมรควบการเติมคำ ดังนี้

| | | | | | | | | |
|------|------|-----|------|------|----------|-----|------|--------|
| เติม | บั้ง | เซน | เกิด | เป็น | บั้งเกิด | คม | เป็น | บั้งคม |
| " | บ่า | " | เพ็ญ | " | บ่าเพ็ญ | บัก | " | บ่าบัก |
| " | บัน | " | โค | " | บันโค | ทิก | " | บันทิก |

ขอให้ให้นักศึกษาเผลงคำต่อไปนี้ควบการเติมเสียงหน้าคำ ตัวอย่าง

| | | | | |
|------|----------|------|--------|---------------|
| กาล | (เกิด) | เป็น | บันกาล | (ทำให้เกิด) |
| เปรอ | (รับใช้) | " | _____ | (คนรับใช้) |
| ปราศ | | " | _____ | (ทำให้ปราศไป) |
| เทา | (ไป) | " | _____ | (ทำให้ไป) |

คำใหม่ที่เกิดขึ้น เราเรียกว่า _____

กรอบที่ ๓๔ เค็มเป็นดังนี้

ก.๓๔

การใช้อุปสรรค เป็นการสร้างคำไทย ที่นำมาจากภาษาบาลี และ
สันสกฤต เช่น

อธิ + บดี = อธิบดี อธิ + ราช = อธิราช

อธิ + การ = อธิการ อธิการ + บดี = อธิการบดี

สุ + คติ = สุกติ ทู + จริต = ทูจริต

คำว่า "อธิ สุ และ ทู" ที่เติมไว้หน้าคำ เรียกว่า _____

แก้ไขใหม่ เป็นดังนี้

ก ๓๔

การสร้างคำไทย คอยการใช้อุปสรรคเท่าที่มีอยู่ในภาษาไทย เป็นการ
นำคำ บาลี สันสกฤต มาปรุงแต่งให้เกิดคำใหม่ขึ้น หรือไม่กับคำสำเร็จรูปที่เขา
เติมอุปสรรคไว้แล้วมาใช้ เช่น

อธิ + บดี = อธิบดี อธิ + ราช = อธิราช

อธิ + การ = อธิการ อธิการ + บดี = อธิการบดี

สุ + คติ = สุกติ ทู + จริต = ทูจริต

คำว่า อธิบดี อธิการ สุกติ อธิราช อธิการบดี และทูจริต เป็นการ
สร้างคำค้อยการใช้ _____

คำว่า "อธิ, สุ และ ทู" ที่เติมไว้หน้าคำ เรียกว่า _____

การทดลองครั้งที่ ๒ ได้นำบทเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองกับ นักศึกษาชั้นป.กศ.ชั้นสูง อีกคนหนึ่ง ก่อนเรียนบทเรียนใดทำการทดสอบก่อนเรียนและ เมื่อเรียนจบใดทดสอบหลังเรียน ให้นักศึกษาเรียนวันละ ๑ หน่วย เป็นเวลา ๒ วัน ในการทดลองครั้งนี้ปรากฏผลเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ ๑ ผลการทดลองชั้น ๑ คน ครั้งที่ ๒

| นักศึกษา | คะแนน | | | | | |
|----------|----------------|----------------|--------|--------------|------------|--------|
| | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | ร้อยละ | ความก้าวหน้า | จำนวนคำตอบ | ร้อยละ |
| ๑ คน | ๒๖ | ๘๖ | ๕๕.๘๘ | ๑๖ | ๘๐๓ | ๕๖.๘๐ |

๒. การทดลองชั้นกลุ่มย่อย การทดลองชั้นนี้ทดลองกับนักศึกษาชั้น ป.กศ.ชั้นสูง ปีที่ ๑ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ทุมธานี จำนวน ๑๐ คน

วิธีทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเป็นลำดับเหมือนกับการทดลองชั้น ๑ คน ครั้งที่ ๒ แต่ให้นักศึกษาเรียนพร้อมกันคราวละ ๑๐ คน เป็นกลุ่ม

บทเรียนที่ให้เรียน มี ๑๓๖ กรอบ ๘๐ คำตอบ แบ่งเป็น

หน่วยที่ ๑ มี ๕๒ กรอบ ๒๕ คำตอบ

หน่วยที่ ๒ มี ๘๔ กรอบ ๑๕ คำตอบ

ผลการทดลองได้แสดงเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ ๒ ผลการทดลองกลุ่มย่อย

| คะแนนของ นักศึกษา ๑๐ คน | คะแนน | | | | เวลา ชั่วโมง |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|-----------------|
| | ก่อนเรียน บทเรียน | หลังเรียน บทเรียน | ความ ก้าวหน้า | เรียนบทเรียน ๕๒๐๐ | |
| | ๔๔๐ | ๔๕๐ | | | |
| รวม | ๒๔๑ | ๔๓๑ | ๑๘๕ | ๕๐๗๒ | ๕.๐๐ |
| เฉลี่ย | ๒๔.๑ | ๔๓.๑ | ๑๘.๕ | ๕๐๗ | |
| ร้อยละ | ๕๒.๑๓ | ๕๗.๕๕ | ๔๑.๘๑ | ๕๗.๐๘ | |

การแก้ไขบทเรียนครั้งที่ ๒

ได้เพิ่มกรอบเป็นการสรุปบทเรียน และเป็นการทำแบบฝึกหัดอีก ๔ กรอบ คือ
หน่วยที่ ๑ กรอบที่ ๕๒ และกรอบที่ ๒๕

ก.๕๒

เราอาจสรุปได้ว่า

คำที่เกิดใหม่จากการซ้ำคำ อาจอยู่ในลักษณะดังนี้

๑. ใช้คำนำมซ้ำกัน เพื่อแสดงความเป็นพหูพจน์และเพื่อให้ความหมายว่า
นามนั้นแยกเป็นส่วน ๆ

๒. ใช้คำกริยาซ้ำกัน เพื่อให้ความหมายว่า กริยานั้นทำติดต่อกันไปเรื่อย ๆ

๓. ใช้คำวิเศษณ์ซ้ำกัน เพื่อให้ความหมายหนักแน่นขึ้น

๔. การเพิ่มเสียงคำเติมให้เป็น ๓ พยางค์ เพื่อให้ความหมายว่าทำมากที่สุด
หรือเป็นการเน้นอย่างมาก

๕. การซ้ำคำบางคำ เพื่อให้ได้ความหมายใหม่

๖. การซ้ำคำเพื่อให้ความหมายไม่เฉพาะแน่นอน หรือความหมายเขากว่าคำเติม

๗. การตัดเสียงคำหน้าของคำซ้ำให้เป็นเสียงกรอน

๘. การซ้ำคำ ๒-๓ โดยใช้คำหน้าเป็นคำเดียว

ก.๖๕

สรุปได้ว่า คำซ้อนเพื่อเสียง หรือที่เรียกว่า คำคู่ มีลักษณะดังนี้

- ๑) คำสองคำที่นำมาเข้าคู่กัน จะมีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกันเสมอ
- ๒) คำคู่บางคำมีเสียงสระเป็นไปตามระดับของเสียงสระหน้าและสระหลัง
- ๓) คำคู่บางคำมีเสียงสระใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจเป็นดังนี้
 - ๓.๑ ใช้คำที่มีเสียงสระเหมือนกัน แต่ตัวสะกดต่างกัน
 - ๓.๒ ใช้คำที่มีเสียงสระต่างกัน และใช้ตัวสะกดต่างกันด้วย
 - ๓.๓ ใช้คำที่มีเสียงตัวสะกดเหมือนกัน แต่มีเสียงสระต่างกัน
 - ๓.๔ ใช้คำที่มีเสียงสระต่างกันและให้คำหน้ามีตัวสะกด แต่คำหลังไม่มีตัวสะกด คำที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ เราเรียกว่า _____

หน่วยที่ ๒: ครอบคลุมที่ ๓๖ และครอบคลุมที่ ๔๗

ก.๓๖

นอกจากนี้ยังมีอุปสรรคอื่น ๆ ที่ใช้ในภาษาไทย เช่น

| | | | | | | | | |
|---------|----------------|-----------------|------|-------|---------|----------|----------|--------|
| อุป | แปลว่า | เข้าไปใกล้, รอง | เช่น | คำว่า | อุปราช | อุปสมบท | อุปาทาน | |
| สุ | " | ดีงาม ง่าย | " | " | สุจริต | สุคติ | สุภาพ | สุชาติ |
| ปริ | " | รอง | " | " | ปริญญา | ปริวัณณะ | ปริมนพละ | |
| ปฏิบัติ | แปลให้กลับความ | " | " | " | ปราศรัย | | | |

ฯลฯ

นักศึกษาจะเห็นว่า อุปสรรค แต่ละตัวมีความหมาย เมื่อนำมาเติมหน้าคำ แล้วทำให้ความหมายของคำแปลดออกไป เป็นความหมายใหม่

ก.๔๗.

ก่อนจะจบบทเรียน ขอให้นักศึกษา สร้างคำใหม่จากคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้
จะใช้วิธีใดก็ได้ตามวิธีใดก็ตามวิธีของภาษาบาลี และสันสกฤตให้ได้เป็นคำใหม่ที่มี

ความหมาย ๑๐ คำ

"ลธิ พระ อภรณ์ ศาสตร ราช ชรัม ฐาน อาวุธ รัตน์
ภูมิ การ"

- | | |
|----------|-----------|
| ๑. _____ | ๖. _____ |
| ๒. _____ | ๗. _____ |
| ๓. _____ | ๘. _____ |
| ๔. _____ | ๙. _____ |
| ๕. _____ | ๑๐. _____ |

ดังนั้นเมื่อปรับปรุงบทเรียนครั้งนี้แล้ว จะมี ๑๔๐ กรอบ ๔๓๐ คำตอบ

หน่วยที่ ๑ มี ๕๓ กรอบ ๓๐๐ คำตอบ

หน่วยที่ ๒ มี ๘๗ กรอบ ๑๓๐ คำตอบ

การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลัยการณ ปทุมธานี
ชั้น ป.กศ.สูงปีที่ ๑ วิชาเอกต่าง ๆ กัน ที่เลือกเรียนวิชาไทย ๑๐๘ (ลักษณะภาษาไทย)
ตามหลักสูตรของสภากาการศึกษา จำนวนนักศึกษา ๑๐๐ คน ปีการศึกษา ๒๕๒๑

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "การสร้างคำไทย" สำหรับ
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง จำนวน ๑๔๐ กรอบ ต้องการคำตอบ ๔๓๐ คำตอบ
แยกไว้ดังนี้ หน่วยที่ ๑ มี ๕๓ กรอบ ๓๐๐ คำตอบ
หน่วยที่ ๒ มี ๘๗ กรอบ ๑๓๐ คำตอบ

๕. แบบทดสอบซึ่งใช้วัดความรู้พื้นฐานของนักศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรม และใช้วัดความรู้หลังจากเรียนบทเรียนแล้ว เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๔๔ ข้อ แบบทดสอบนี้มีความแม่นยำเชิงเนื้อหา และมีค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเท่ากับ ๐.๘๒

๓. กระดาษแข็งขนาด ๘" x ๘" จำนวน ๑๐๐ แผ่น สำหรับปิดคำตอบของกรณีศึกษาแบบฝึกหัด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาที่เรียนวิชาไทย ๑๐๔ จำนวน ๓ หมู่เรียน หมู่ที่ ๑ จำนวน ๓๘ คน หมู่ที่ ๒ จำนวน ๓๐ คน หมู่ที่ ๓ จำนวน ๓๒ คน เนื่องจากเวลาเรียนของนักศึกษามีเพียง ๑๑๐ นาที (๒ คาบ) ต่อสัปดาห์ ไม่สามารถจะใช้เรียนบทเรียนได้ทั้งหมด จึงได้ทดสอบก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแก่นักศึกษาทุกคนแล้วให้นักศึกษาคำนวณค่าชี้แจงการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และเริ่มเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมจนหมดเวลาของวิชาไทย ๑๐๔ แล้วให้นักศึกษานำไปเรียนต่อหลังเวลาเรียน โดยไม่จำกัดเวลา เมื่อเรียนหน่วยที่ ๑ จบแล้ว ก็ให้ทดสอบหลังเรียนบทเรียน

การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมหน่วยที่ ๒ ก็ใช้ขั้นตอนเหมือนกับเรียนหน่วยที่ ๑ แต่ระหว่างที่นักศึกษาทำการเรียน ผู้วิจัยได้ควบคุมอย่างใกล้ชิดจนจบบทเรียนการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลาตั้งแต่วันที่ ๒๑ - ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๒๑

การตรวจแบบทดสอบและคำตอบในบทเรียน

๑. นำแบบทดสอบของนักศึกษาแต่ละคนมาตรวจ คำตอบที่ถูกได้ ๑ คะแนน คำตอบที่ผิดได้ ๐ คะแนน

๒. นำบทเรียนแบบโปรแกรมมาตรวจ คำตอบที่ถูกได้ ๑ คะแนน คำตอบที่ผิดได้ ๐ คะแนน

ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

ตารางที่ ๓ ผลการทดลองภาคสนาม

| คะแนนของ นักศึกษา ๑๐๐ คน | คะแนน | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| | ก่อนเรียน บทเรียน (๘๕๐๐) | หลังเรียน บทเรียน (๘๕๐๐) | ความ ก้าวหน้า | เรียนบทเรียน (๘๓๐๐๐) |
| คะแนนรวม | ๑.๘๖๑ | ๘๐.๘๖ | ๑๕.๘๕ | ๘๑.๐๖๘ |
| คะแนนเฉลี่ย | ๒๘.๖๑ | ๘๐.๘๖ | ๑๕.๘๕ | ๘๑.๐๖๘ |
| คะแนนเฉลี่ยร้อยละ | ๕๕.๕๓ | ๘๑.๕๕ | ๓๖.๐๖ | ๘๕.๘๑ |

จากตารางที่ ๓ แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาสามารถทำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ ๘๑.๕๕ ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนได้ร้อยละ ๘๘.๘๑ แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง นำไปใช้สอนได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้อจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ (The 90/90 Standard) ดังนี้

เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ (The 90/90 Standard) ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนนี้ หมายความว่า

๘๐ ตัวแรก คือ ค่าโดยเฉลี่ยร้อยละ ๘๐ ของจำนวนคำตอบในบทเรียนที่นักศึกษาทำถูกต้องทั้งหมด

๘๐ ตัวหลัง คือ ค่าโดยเฉลี่ยร้อยละ ๘๐ ของจำนวนคำตอบในแบบทดสอบที่นักศึกษาทำถูกต้องทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนมาตรวจวิเคราะห์แบบ ผลปรากฏดังนี้ นักศึกษา ๑๐๐ คน ทำแบบฝึกหัดในบทเรียน ทั้งหน่วยโคกระแนมเฉลี่ยร้อยละ ๕๕.๕๑ (โดยทำแบบฝึกหัดในบทเรียนหน่วยที่ ๑ โคร้อยละ ๕๖.๘๐ และทำแบบฝึกหัดในหน่วยที่ ๒ ได้ ๕๒.๒๐) ทำคะแนนความก้าวหน้าของแบบทดสอบทั้งสองหน่วยโคกระแนมเฉลี่ยร้อยละ ๓๖.๐๒ ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนทั้งสองหน่วยโคกระแนมเฉลี่ยร้อยละ ๕๑.๕๕

ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ คือ ๕๕.๕๑/๕๑.๕๕

เพื่อต้องการทราบว่านักศึกษาระียนบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "การสร้างคำไทย" แล้ว นักศึกษาได้มีความรู้เพิ่มขึ้นแตกต่างจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยคำนวณหาค่าอัตราส่วนวิกฤต ดังปรากฏดังนี้

$$\text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียน} = ๒๔.๒๑$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนบทเรียน} = ๔๐.๕๖$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง} = ๐.๕๘๖$$

$$\text{ค่า } z \text{ ที่คำนวณได้} = ๒๗.๐๘๗$$

ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนบทเรียน และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนบทเรียนนี้มีนัยสำคัญที่ระดับ ๐.๐๑ และระดับที่ต่ำกว่า ๐.๐๑ หมายความว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนต่างกัน แสดงว่า การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการ (ดูภาคผนวก ตารางที่ ๖)