

## บทที่ 4

## ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การวิเคราะห์แบบสอบเพื่อใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ผลการวิเคราะห์แบบสอบจำนวน 60 ข้อ โดยหาค่าระดับความยาก ( P ) และค่าอำนาจจำแนก ( r ) โดยใช้เทคนิค 27% และเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน ( Chung Teh Fan ) ปรากฏว่า แบบสอบที่มีความยาก ( P ) ตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ( r ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มีจำนวน 50 ข้อ ผู้วิจัยได้เลือกแบบสอบไว้ใช้ในการวิจัย 40 ข้อ ซึ่งมีรายละเอียดในภาคผนวก ก. และแบบสอบจำนวน 60 ข้อนี้มีค่าความเชื่อมั่น ( Reliability ) = 0.90

หลังจากนั้นได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบที่เลือกไว้จำนวน 40 ข้อ อีกครั้งหนึ่ง ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าแบบสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนบทเรียน ( Pre-test ) และทดสอบหลังเรียนบทเรียน ( Post-test ) นี้มีค่าความเชื่อมั่น ( Reliability ) = 0.82 (ดูรายละเอียดของแบบสอบในภาคผนวก ข.)

การทดลองชั้นหนึ่งคน ( One to One Testing )

การทดลองชั้นหนึ่งคนนี้ ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 112 กรอบ และ 154 คำถาม ผลปรากฏดังนี้

นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนใคร่อยละ	75.00
นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมใคร่อยละ	89.61
นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนใคร่อยละ	92.50
ใช้เวลาเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม	2 ชั่วโมง 55 นาที

การทดลองชั้นกลุ่มเล็ก ( Small Group Testing )

บทเรียนแบบโปรแกรมมีจำนวน 112 กรอบ 145 คำถาม

นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 53.75

นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกร้อยละ 90.54

นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 39.00

ใช้เวลาเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเฉลี่ย 2 ชั่วโมง 15 นาที

(คูตารางประกอบหน้า 166 ในภาคผนวก ก.)

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจากเดิม 112 กรอบ 145 คำถาม

เป็น 104 กรอบ 129 คำถาม มีกรอบที่แก้ไขดังนี้

กรอบเดิม

ก.9 ถ้าอาจารย์กำหนดให้นักเรียนแต่งฉันทน์ ให้มีความยาว 2 บท  
นั้นแสดงว่า อาจารย์พูดถึงลักษณะบังคับ .....

เฉลย : คณะ

กรอบที่แก้ไขแล้ว

ก.9 ถ้าอาจารย์กล่าววาทินทรวีเชียรฉันทน์ 1 บท มีครุฑรวมกัน  
11 พยางค์ วรรคหน้า 5 พยางค์ วรรคหลัง 6 พยางค์  
นั้นอาจารย์พูดถึงลักษณะบังคับ .....

เฉลย : คณะ

เหตุที่แก้ไข

เนื่องจากใช้ภาษาไม่รัดกุม ทำให้นักเรียนเข้าใจไขว้เขว ในประโยคที่ว่า  
ให้นักเรียนแต่งฉันทน์ให้มีความยาว 2 บทนั้น นักเรียนไม่เพียงแต่หมายถึงลักษณะบังคับคณะ  
เท่านั้น แต่หมายรวมถึงลักษณะบังคับสัมผัสด้วย ทำให้ได้คำตอบไม่ตรงตามที่ต้องการ จึง  
แก้ไขข้อความให้ชัดเจนขึ้น

กรอบเค็ม

ก.103 แต่งวสันตคิลกฉันท์ บรรยายภาพข้างล่างนี้ ให้มีความยาวอย่างน้อย 1 บท แต่งโคลงอย่างอิสระ

(ภาพชีวิตสัตว์ แม่มุขกับลูกหมู)

เฉลย : ให้ความคิดและถูกต้องตามลักษณะบังคับของวสันตคิลกฉันท์

กรอบที่แก้ไขแล้ว

ก.103 แต่งวสันตคิลกฉันท์ ในหัวข้อ " ปิยมหาราชสุตตี " ให้มีความยาวอย่างน้อย 1 บท

เฉลย : ให้ถูกต้องตามลักษณะบังคับของวสันตคิลกฉันท์และได้ความคิด

เหตุที่แก้ไข

วสันตคิลกฉันท์ควรใช้บรรยายเรื่องราวเกี่ยวกับวันสำคัญประจำปีมากกว่า จะใช้แต่งเกี่ยวกับเรื่องชีวิตความเป็นอยู่ของสัตว์ ทั้งนี้เนื้อหาเกี่ยวกับวันสำคัญจะช่วยให้หาคำครุสุดูได้ง่ายกว่า

## กรอบเค็ม

ก.14 อ่านคำฉันท์ต่อไปนี้  
 วสันตคิลกฉันท์  
 ทรงสร้างและเสริมจริยธรรม      คุณะนำวิถีตรง  
 นบพุทธศาสน์มนะประสงค์      ผลเพื่อผดุงไทย  
 กงเอกราชอิสริสิทธิ์—      ชีตติคเสมอไป  
 ทรายปวงประชาธิปไตย      สุจริตสมานฉันท์  
 (อาเศียรวาท บรมราชจักรีวงศ์ — ฐะปะนีย์ นาครทรรพ)

คำฉันท์ข้างต้นนี้มีจำนวนรวม ..... บท ..... บาท ..... วรรค  
 ใน 1 บาทมี ..... วรรค ..... คำ (พยางค์)  
 วรรคหน้ามี ..... คำ วรรคหลังมี ..... คำ

เฉลย : 2 บท, 4 บาท, 8 วรรค, 2 วรรค, 14. คำ (พยางค์),  
 8 คำ, 6 คำ

## กรอบที่แก้ไขแล้ว

ก.14 อ่านคำฉันท์ต่อไปนี้  
 วสันตคิลกฉันท์  
 ทรงสร้างและเสริมจริยธรรม      คุณะนำวิถีตรง  
 นบพุทธศาสน์มนะประสงค์      ผลเพื่อผดุงไทย  
 กงเอกราชอิสริสิทธิ์—      ชีตติคเสมอไป  
 ทรายปวงประชาธิปไตย      สุจริตสมานฉันท์  
 (อาเศียรวาท บรมราชจักรีวงศ์ — ฐะปะนีย์ นาครทรรพ)

คำฉันท์ข้างต้นนี้มีจำนวนรวม ..... บท ..... บาท ..... วรรค

เฉลย : 2, 4, 8

## เหตุที่แก้ไข

มีคำถามละเอียดมากเกินไปจนคุณเป็นการจู้ ทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย  
 รำคาญมากกว่าจะเรียนด้วยความสนุก หลังจากทดลองในกลุ่มเล็กแล้วจึงคัดออกบางส่วน  
 นอกจากนี้ได้มีการแก้ไขกรอบต่างๆส่วนใหญ่จะคัดออกไป เพราะไม่ใช่วัย  
 จูงใจนักเรียน แต่กลับจะเป็นการเสียเวลาแทนที่จะเข้าไปเรียนกรอบที่น่าสนใจต่อไป  
 การแก้ไขปรับปรุงกรอบต่างๆ ได้อาศัยการสังเกตและจากคำบอกเล่าของนักเรียนเอง  
 ตัวอย่างกรอบที่คัดออกไป มีดังนี้

ก.57 นักเรียนใคร่รู้ลักษณะบังคับคดและลักษณะสัมพันธ์ของวิชชุนมาลาฉันท  
 มาแล้ว คราวนี้ลองเขียนผังภูมิแสดงลักษณะบังคับของฉันทนี้จำนวน 2 บท  
 โดยใช้สัญลักษณ์ ครุ = ~ ลหุ = ๑ แล้วโยงสัมพันธ์ระหว่างวรรคด้วย  
 เส้นเคี้ยว และสัมพันธ์ระหว่างบทด้วยเส้นคู่

ก.85 จงเขียนผังภูมิจงอินทรวีเชียรฉันท์ 2 บท แสดงลักษณะบังคับกรรลหุ  
กรรลหุ และลักษณะบังคับสัมผัสให้ชัดเจน

เฉลย : กุ ก.80, 81

การทดลองภาคสนาม ( Field Group Testing ) :

หลังจากแก้ไขปรับปรุงบทเรียนแล้วได้นำไปทดลองภาคสนาม ใช้นักเรียน  
100 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี  
ปรากฏผลการทดลองดังนี้

บทเรียนแบบโปรแกรมมีจำนวน 104 กรอบ 129 คำถาม

นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 61.23

ทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้เฉลี่ยร้อยละ 94.40 และทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียน  
แล้วได้เฉลี่ยร้อยละ 88.50

การวิเคราะห์เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

จากผลการทดลองภาคสนาม แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง คำฉันท์  
มีประสิทธิภาพ 94.40/88.50 ตามมาตรฐาน 90/90 ซึ่งผู้วิจัยถือเป็นเกณฑ์การวัด  
ประสิทธิภาพของบทเรียนนี้

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่นักเรียนตอบคำถามในบทเรียน  
ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย

90 คำหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำแบบสอบหลังเรียน  
บทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย

สรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง คำฉันท์ มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์  
มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้

(ดูรายละเอียดหน้า 174 ในภาคผนวก ค.)

### การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าในการเรียนหลังการเรียนบทเรียน

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในการสอบก่อนและหลัง  
การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ในภาคผนวก นำข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้

ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียนบทเรียน  $(\Sigma x_1) = 2449$

ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียน  $(\Sigma x_2) = 3540$

ผลรวมของคะแนนความก้าวหน้า  $(\Sigma d) = 1091$

และ  $\Sigma d^2 = 13217$

นักเรียนทั้งหมดจำนวน 100 คน

(ดูรายละเอียดจากตารางที่ 5 ในภาคผนวก ค.)

สมมุติฐาน : คะแนนการสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนไม่แตกต่างกัน

$$Z = \frac{\Sigma d}{\sqrt{\frac{n\Sigma d^2 - (\Sigma d)^2}{n-1}}}$$

$$= \frac{1091}{\sqrt{\frac{100(13217) - (1091)^2}{100-1}}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1091}{\sqrt{\frac{1321700 - 1190281}{99}}} \\
 &= \frac{1091}{\sqrt{1327.4646}} \\
 &= \frac{1091}{36.43} \\
 &= 29.95
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $Z = 2.58$  แต่ค่า  $Z$  ที่ได้จากการคำนวณ = 29.95 ซึ่งมากกว่า 2.58 นั้นแสดงว่าการสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง คำฉันทน์ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

### การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง คำฉันทน์ นี้มีประสิทธิภาพเป็น 94.40/88.50 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้เล็กน้อย อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ในการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนซึ่งมีทั้งเก่งปานกลาง และอ่อนรวมกันจึงทำให้คะแนนสอบหลังเรียนบทเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้สูง จากการสังเกตพบว่านักเรียนเก่งและปานกลางเท่านั้นที่สามารถทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ 90 ถ้ามีนักเรียนอ่อนอยู่ในกลุ่มทดลองควรตั้งเกณฑ์เพียง 80 เท่านั้น



2. นักเรียนอ่อนจำเป็นต้องใช้เวลาเรียนบทเรียนมากกว่านักเรียนเก่งและปานกลาง แต่เท่าที่สังเกตนักเรียนอ่อนพยายามเร่งเรียนแข่งกับนักเรียนเก่ง จึงขาดการเอาใจใส่เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนเท่าที่ควร ดังนั้นเมื่อทำแบบสอบหลังเรียนจึงได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 90
3. นักเรียนกลุ่มนี้ยังไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ทั้งไม่เคยมีความรู้เรื่องลำดับต้นๆ จึงอาจเกิดการตื่นเต้นและพะวงในขั้นตอนต่างๆ ของการเรียนมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหา
4. เนื่องจากการกำหนดเวลาให้เรียนบทเรียนติดต่อกันทั้ง 2 หน่วย ในวันเดียวกันอาจทำให้นักเรียนลดความตั้งใจลงมาก จึงควรเว้นระยะเวลาให้ห่างกันพอสมควร แต่ไม่ควรทิ้งช่วงห่างเกินไปอาจทำให้การเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง
5. ในการแต่งคำประพันธ์นั้นจำเป็นต้องมีเวลาและอารมณ์ บรรยากาศในห้องเรียนอาจไม่เอื้ออารมณ์เท่าที่ควร จึงทำให้นักเรียนแต่งฉันท์ได้ไม่ดีพอ