

## บทที่ 4



### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของแบบเรียนตามมาตรฐาน 90/90
2. หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดสอบค่าซี (z - test)

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

##### 1.1 การทดลองชั้นหนึ่งตอนหนึ่ง

ผู้วิจัยทดลองชั้นนี้ 2 ครั้ง โดยใช้นักเรียน 2 คน ผลการทดลองที่ได้

มีดังนี้

นักเรียนใช้เวลาในการทำบทเรียนโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 45 นาที

ทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 15.00

ทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 85.04

ทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 75.00

จากผลที่ได้ ผู้วิจัยนำบทเรียนไปแก้ไขกรอบต่าง ๆ ที่บกพร่องตามข้อมูลที่พบ  
วิธีการแก้ไข เช่น ตัดบางกรอบออกหรือเติมกรอบใหม่เข้าไป หรือแก้ไขคำพูด ตลอดจน  
ภาพประกอบใหม่ตามความเหมาะสม (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์แต่ละกรอบในภาคผนวก จ.)

##### 1.2 การทดลองชั้นกลุ่มเล็ก

นำบทเรียนที่แก้ไขและปรับปรุงแล้วมาทดลองกับนักเรียน 10 คน

ผลการทดลองที่ปรากฏคือ

นักเรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยเฉลี่ย

1 ชั่วโมง 35 นาที โดยมีช่วงเวลาดังนี้ 75 - 115 นาที

ทำแบบสอบถามก่อนเรียนบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 8.00

ทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 87.20

ทำแบบสอบถามหลังเรียนบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 64.50

แสดงว่า หลังจากเรียนบทเรียนแล้วนักเรียนมีความก้าวหน้าในการทำแบบสอบถามเฉลี่ยร้อยละ 56.50

### ตารางที่ 1 ผลการทดลองกลุ่มเล็ก

คะแนน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	คะแนน บทเรียน
คะแนนรวม	16	129	113	1247
คะแนนเฉลี่ย	1.60	12.90	11.30	12.47
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	8.00	64.50	56.50	87.20

### 1.3 การทดลองชั้นภาคสนาม

นำบทเรียนที่ทดลองใช้กับกลุ่มเล็กไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 100 คน ผลการทดลองที่ปรากฏคือ

นักเรียนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมโดยเฉลี่ย 1.30 ชั่วโมง โดยมีช่วงเวลาดังแต่ 85 - 95 นาที

ทำแบบสอบถามก่อนเรียนบทเรียนถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 15.50

ทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.42

ทำแบบสอบถามหลังเรียนบทเรียนถูกต้องร้อยละ 82.40

แสดงว่า หลังจากเรียนบทเรียนแล้ว นักเรียนมีความก้าวหน้าในการทำแบบสอบถามเฉลี่ยร้อยละ 66.90

ตารางที่ 2 ผลการทดลองชั้นภาคสนาม

คะแนน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	คะแนน บทเรียน
คะแนนรวม	310	1,648	1,338	10,183
คะแนนเฉลี่ย	3.10	16.48	13.38	101.83
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	15.50	82.40	66.90	93.42

2. การหาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน

จากตารางที่ 2 แสดงว่า นักเรียนเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรมแล้วทำบทเรียน ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.10 และคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนแล้ว มีค่าร้อยละ 82.40 นั่นคือ บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส" มีประสิทธิภาพ  $93.42/82.40$  ซึ่ง 90 ตัวหลังค่าความมาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ว่า บทเรียนนี้สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงหรือไม่ ด้วยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรม แล้วนำมาทดสอบค่าซี (z-test) โดยใช้สูตร  $z = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$  (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์ค่า z จากผนวก ง.) ได้ผลดังนี้คือ

N	$X_1$	$X_2$	d	$d^2$	z
100	310	1,648	1,338	18,358	60.81

1 ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทยวัฒนา-พานิช, 2515), หน้า 82-85.

จากผลการวิเคราะห์ค่า  $z$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 60.81 และที่ระดับนัยสำคัญ .01  $z$  มีค่า 2.58 ดังนั้น  $z$  ที่คำนวณได้มากกว่า 2.58 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนน ทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงกล่าว ได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย