

### การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ จะได้แสดงพร้อมกับการแปลความหมายต่อไป

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และเสนอผลการทดลอง

เพื่อความสะดวกและเหมาะสมในการวิเคราะห์และแสดงผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ทางสถิติและอักษรซึ่งมีความหมายต่าง ๆ ดังนี้

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย ( Mean ) ของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง
$S^2$	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง
N	หมายถึง	จำนวนตัวอย่างประชากร
t	หมายถึง	ค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายได้กระทำตามลำดับขั้นดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้
  2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความทรงจำ
  3. การวิเคราะห์ความคิดเห็นในการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
1. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาตรีโกณมิติ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ค่ามัธยิมเลขคณิต ( Mean ) และค่าความแปรปรวน

ของคะแนน แล้วนำค่าที่ได้ไปทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ<sup>1</sup> ( t-test )  
ผลของการวิเคราะห์และการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้  
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ใน  
การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	$S^2$	t
กลุ่มทดลอง	40	22.200	34.8051	1.6271
กลุ่มควบคุม	40	20.225	24.1276	

$$(.05t_{78} = \pm 1.96)$$

จากตาราง 3 แสดงว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ใน  
การเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของ  
นักเรียนกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

## 2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความทรงจำ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนความทรงจำของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์  
ค่ามัธยฐาน เลขคณิตและค่าความแปรปรวนของคะแนนแล้วนำค่าที่ได้ไปทดสอบความแตกต่าง  
ด้วยสถิติ ( t-test ) ผลของการวิเคราะห์และการทดสอบความแตกต่างของ  
คะแนนความทรงจำระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม ปรากฏดังตาราง 4

<sup>1</sup> คู่มือละเอียดในภาคผนวก ข.

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความทรงจำ  
ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	$S^2$	t
กลุ่มทดลอง	40	19.15	22.4385	1.1105
กลุ่มควบคุม	40	18.00	20.4615	

$$(.05t_{78} = \pm 1.96)$$

จากตาราง 4 แสดงว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความทรงจำ  
ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับค่าเฉลี่ยของคะแนนความทรงจำของนักเรียนกลุ่มควบคุม  
ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

### 3. การวิเคราะห์ความคิดเห็นในการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

ในการพิจารณาเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยการใช้  
บทเรียนโปรแกรมนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีกำหนดน้ำหนัก ( Weighing ) โดยแบ่ง  
เป็น 5 ระดับ ตามความมากน้อยที่เห็นด้วยกับข้อความ คือ

เห็นด้วยน้อยที่สุด	น้ำหนักเท่ากับ 1
เห็นด้วยน้อย	น้ำหนักเท่ากับ 2
เห็นด้วยปานกลาง	น้ำหนักเท่ากับ 3
เห็นด้วยมาก	น้ำหนักเท่ากับ 4
เห็นด้วยมากที่สุด	น้ำหนักเท่ากับ 5

เมื่อหาค่าความถี่ของแต่ละระดับความคิดเห็นสำหรับแต่ละข้อความแล้ว ให้นำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย ( Weighted Mean ) ของคะแนนความคิดเห็น<sup>2</sup> ผลของ

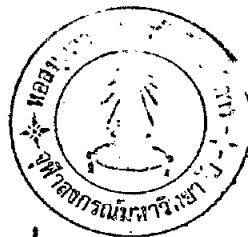
<sup>2</sup> คูรายละเอียดในภาคผนวก ข.

## การวิเคราะห์ความคิดเห็น ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลของการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนวิชา  
ตรีโกณมิติโดยการให้แบบเรียนโปรแกรม

ข้อความ	* ค่าเฉลี่ย (Weighted Mean)
1. บทเรียนโปรแกรมช่วยให้ได้เรียนไปตามความสามารถของผู้เรียนเอง	4.050
2. บทเรียนโปรแกรมมีส่วนช่วยให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสิ่งที่ย้ายไปหาสิ่งที่ที่ยากและซับซ้อน	3.925
3. นักเรียนชอบเรียนโดยให้แบบเรียนโปรแกรมประกอบการสอน	3.400
4. บทเรียนโปรแกรมมีส่วนช่วยการเรียนของนักเรียน	3.225
5. การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเคร่งเครียด	3.225
6. บทเรียนโปรแกรมน่าจะใช้สำหรับบทเรียนมากกว่าที่จะเป็นการเรียนใหม่ ๆ	3.100
7. การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมประกอบการสอนของครู เป็นการสิ้นเปลืองเวลาโดยใช้เหตุ	2.750
8. การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมทำให้ครูมีโอกาสได้ใกล้ชิดกับนักเรียนและช่วยอธิบายเป็นส่วนตัวมากขึ้น	2.725
9. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมนี้นักเรียนชอบที่จะเปิดคำตอบดูก่อน	2.275

\* ค่าเฉลี่ยที่เป็นไปได้จะอยู่ระหว่าง 1.000 ถึง 5.000



จากตาราง 5 แสดงให้เห็นดังต่อไปนี้

1. นักเรียนส่วนมากมีความคิดเห็นพ้องกันว่าบทเรียนโปรแกรมมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามความสามารถของผู้เรียนเอง (ค่าเฉลี่ย 4.050)
2. นักเรียนมีความเห็นด้วยอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมมีส่วนช่วยให้นักเรียนรู้จักวิธีการ เรียนรู้ด้วยตนเองจากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ยาก และซับซ้อน (ค่าเฉลี่ย 3.925)
3. นักเรียนมีความเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลางแต่ค่อนข้างไปทางระดับสูงเกี่ยวกับ การชอบวิธีการ เรียนโดยิชอบบทเรียนโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมมีส่วนช่วยในการเรียนรู้ และควรนำบทเรียนโปรแกรมมาใช้สำหรับบทเรียนมากกว่า นำมาใช้เพื่อเรียนเรื่องราวใหม่ ๆ (ค่าเฉลี่ย 3.400, 3.225, 3.100 ตามลำดับ) แต่ขณะเดียวกันนักเรียนก็มีความเห็นในระดับใกล้เคียงกันว่าการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมทำให้ผู้เรียนเกิดความเครียด (ค่าเฉลี่ย 3.225)
4. นักเรียนมีความเห็นด้วยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำว่าการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมประกอบการสอนของครู เป็นการสิ้นเปลืองเวลาโดยใช้เหตุ (ค่าเฉลี่ย 2.750) และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับใกล้เคียงกันว่าการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมทำให้ครูมีโอกาสดำเนินการกับนักเรียนและช่วยอธิบายเป็นส่วนตัวมากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 2.725)
5. ในการใช้บทเรียนโปรแกรมมีนักเรียนเป็นส่วนน้อยเท่านั้นที่ชอบเปิดคำตอบดูก่อนที่จะคิดเอาเอง (ค่าเฉลี่ย 2.275)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรม

จากการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอื่น ๆ (นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น) ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม โดยตอบลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ ปรากฏว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 40 ฉบับ มีนักเรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมจำนวน 29 ฉบับ ซึ่งพอจะสรุปและแสดงจำนวนผู้แสดงความคิดเห็นได้ดังนี้

1. บทเรียนโปรแกรมที่มีคำอธิบายละเอียด ชัดเจน น่าจะนำมาใช้สอนให้

เกิดการเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะนำมาใช้กับเรื่องราวที่สามารถทำความเข้าใจด้วยตนเอง  
ได้ง่าย (จำนวน 1 คน)

2. ในการใช้บทเรียนโปรแกรม ครูผู้สอนน่าจะหาสิ่งเร้าใจให้นักเรียน  
เกิดความสนใจที่จะเรียนด้วยตนเองเสมอ ๆ เพราะถ้าไม่มีสิ่งเร้าใจจะทำให้ไม่  
กระตือรือร้น (จำนวน 2 คน)

3. การเรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรมนี้ในตอนต้น ๆ รู้สึกว่าง่าย  
และสนุกดี แต่ในตอนท้าย ๆ รู้สึกว่ายาก อ่านเข้าใจยาก ทำให้เกิดความเคร่งเครียด  
ต้องอ่านหลายครั้ง ตอนที่ยาก ๆ ให้ครูอธิบายจะเข้าใจได้เร็วกว่า (จำนวน 4 คน)

4. การเรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรมจะได้ผลดีกับนักเรียนที่รู้จัก  
รับผิดชอบ มีเวลาว่างมาก นักเรียนที่ค่อนข้างเรียนเก่ง นักเรียนที่ชอบอ่านหนังสือ  
นักเรียนที่มีความพยายามและสนใจ แต่จะไม่ได้ผลกับนักเรียนที่เกียจคร้าน ไม่รับผิดชอบ  
ชอบและนักเรียนที่เรียนอ่อนที่ไม่เอาใจใส่ (จำนวน 5 คน)

5. ถ้าจะให้ดีแล้ว การเรียนเรื่องที่ยากหรือซับซ้อน ครูควรอธิบายเสีย  
ก่อนแล้วจึงให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนโปรแกรมอีกครั้งหนึ่งจะดีกว่า จะไม่ทำให้  
เกิดความเคร่งเครียดมาก (จำนวน 3 คน)

6. การเรียนวิชาคำนวณในเรื่องที่ไม่เคยเรียนมาเลยนั้น บางที่เรียนจาก  
บทเรียนโปรแกรมก็ไม่เข้าใจ เพราะไม่สามารถอธิบายได้แจ่มแจ้งได้ ครูควรอธิบาย  
แต่ละตอนแล้วให้นำบทเรียนโปรแกรมไปทบทวนที่บ้านจึงจะดีกว่า (จำนวน 2 คน)

7. การเรียนจากบทเรียนโปรแกรมอย่างเดียวเป็นเวลานาน ๆ ก็ทำให้  
เกิดความเคร่งเครียดและเบื่อหน่ายได้ (จำนวน 2 คน)

8. ควรนำบทเรียนโปรแกรมมาใช้สอนได้ แต่เมื่อครูผู้สอนบอกให้นักเรียน  
เรียนไปจบแต่ละตอนที่กำหนดแล้ว ครูควรสรุปเนื้อหาแต่ละตอนนั้นอีกครั้งหนึ่งด้วย  
จึงน่าจะได้ผลดียิ่งขึ้น (จำนวน 3 คน)

9. การเรียนด้วยตนเองในครั้งนี้เป็นการดี ทำให้มีประสบการณ์ในการ  
เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ทำให้ต้องรู้จักรับผิดชอบมากขึ้น ถ้าใครเรียนโดยไม่รู้จัก  
รับผิดชอบไม่มีความพยายาม ก็จะได้รับบทเรียนคือ ทำให้ไม่รู้ ไม่เข้าใจ และไม่

สามารถทำความเข้าใจเรื่องต่อ ๆ ไปได้ (จำนวน 3 คน)

10. การนำแบบฝึกหัดไปแยกไว้ทางหากในตอนท้ายเล่มนั้นดีแล้ว และบางแบบฝึกหัดมีตัวอย่างประกอบอยู่ด้วยนั้นดีแล้ว บางแบบฝึกหัดที่ไม่มีตัวอย่างประกอบ เมื่อสงสัยก็ไม่อยากเปิดดูข้างในเรื่อง ก็เลยไม่อยากทำแบบฝึกหัด ดังนั้นน่าจะมีตัวอย่างไว้ด้วยทุกแบบฝึกหัด (จำนวน 1 คน)

11. บทเรียนโปรแกรมวิชาตรีโกณมิติที่น่าจะมีตอนที่สรุปสูตรไว้ด้วย เพราะมีสูตรมาก (จำนวน 1 คน)

12. การเรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรมนี้รู้สึกทำให้เกิดความเข้าใจที่ เรียนไปด้วยความเข้าใจ ส่วนการที่ช้าหรือเร็วนั้นก็ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเอง รู้สึกเป็นอิสระแก่ตัวเองดี (จำนวน 2 คน)

13. การเรียนโดยการใช้บทเรียนโปรแกรมในห้องเรียน ถ้ามีนักเรียนที่ไม่รับผิดชอบอยู่ในห้องเรียน และมีการคุย เล่น ก็จะทำให้คนอื่นเสียสมาธิและเกิดความไม่อยากเรียนขึ้นมาด้วย (จำนวน 2 คน)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย