



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

1. การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของนักเรียนกลุ่มสูงและนักเรียนกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 60 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนราษฎร์ จังหวัดนครปฐม ผลปรากฏว่า

จากการหาค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 95$

ค่า $t = 2.641$ แต่ค่า t ที่คำนวณได้ 24.81 ซึ่งมีความมากกว่า 2.641 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 8, 9 และการคำนวณหน้า 72-76 ภาคผนวก ก) ดังนั้น มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างประชากรแท้จริง 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มสูง คือ กลุ่มนักเรียนเก่ง จำนวน 60 คน

กลุ่มต่ำ คือ กลุ่มนักเรียนอ่อน จำนวน 60 คน

เมื่อแยกนักเรียนออกจากโรงเรียนและกลุ่มจะได้ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มอ่อนและกลุ่มเก่งจากโรงเรียนต่าง ๆ

โรงเรียน	กลุ่มนักเรียนอ่อน	กลุ่มนักเรียนเก่ง
นาคประสิทธิ์	17 คน	31 คน
นักบุญเปโตร	35 คน	5 คน
ขอเซฟอุปถัมภ์	8 คน	24 คน
รวม	60 คน	60 คน

ตารางที่ 2 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง จากการทำแบบสอบวัดความรู้พื้นฐาน

กลุ่ม	ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนน
นักเรียนอ่อน	8.9833
นักเรียนเก่ง	22.2833

2. การวิเคราะห์แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมของชุดการสอน

2 ชุด คู่ขนานกัน คือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมชุดที่ 1 และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมชุดที่ 2

ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบสอบ ปรากฏว่า แบบสอบชุดที่ 1 มีความเที่ยง 0.77 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 10, 11 และการคำนวณหน้า 77-80 ภาคผนวก ก) แบบสอบชุดที่ 2 มีความเที่ยง 0.79 ดูรายละเอียดจากตารางที่ 12, 13 และการคำนวณจากหน้า 81-84 ภาคผนวก ก)

ผลการวิเคราะห์แบบสอบเป็นรายข้อนั้นใช้เทคนิค 27 § โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูง (R_H) และกลุ่มต่ำ (R_L) กลุ่มละ 39 คน ปรากฏว่า แบบสอบชุดที่ 1 มีระดับค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.31-0.62 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.69 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 14 หน้า 85 ภาคผนวก ก) แบบสอบชุดที่ 2 มีระดับค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.32-0.59 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.64 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 15 หน้า 86 ภาคผนวก ก)

จากการหาค่าความเที่ยงของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มีค่าสูงใกล้เคียงกัน และค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 2 ชุด อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ และมีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน แสดงว่า แบบสอบทั้ง 2 ชุดคู่ขนานกันจริง และจัดได้ว่าเป็นแบบสอบที่ดี เชื่อถือได้

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกภพภาพเพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข กับนักเรียน 1 คน และ 5 คน ตามลำดับ แล้วทดลองหาค่า

ประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพกับนักเรียน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนปริศนารามวิทยาคม จังหวัดนครปฐม

ประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพตั้งไว้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จากผลการทดลองทั้ง 3 ชั้น สรุปเปรียบเทียบเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพ เรื่อง "อัตราส่วนตรีโกณมิติ"

การทดลอง	ค่าเฉลี่ยร้อยละจาก			ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพ
	การทำแบบสอบก่อนการเรียน	การทำแบบฝึกหัดรวม	การทำแบบสอบหลังการเรียน	
1 คน	16.67	84.44	83.33	84.44/83.33
5 คน	24.17	90.22	89.17	90.22/89.17
20 คน	20.00	91.00	90.83	91.00/90.83

(ดูรายละเอียดจากตารางที่ 16 และการคำนวณหน้า 87-89 ภาคผนวก ก)

จากการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเอกัตภาพ เรื่อง "อัตราส่วนตรีโกณมิติ" ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ 91.00/90.83 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดการสอนตามเอกัตภาพนี้มีประสิทธิภาพสูงพอที่จะนำไปใช้ทดลองจับเวลาในการเรียนเพื่อรู้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริงได้

4. การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนจากคะแนนก่อนเรียนและหลังการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพโดยตั้งสมมุติฐานว่า คะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพไม่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่า

จากการหาค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 19$ ค่า $t = 2.86$ แต่ค่า t คำนวณได้ 51.14 ซึ่งมีความมากกว่า 2.86 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 16 และการคำนวณหน้า 87 ภาคผนวก ก) ดังนั้นคะแนนก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอน

ตามเอกัตภาพทางกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จึงสรุปได้ว่าการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ เรื่อง "อัตราสวนตรีโกณมิติ" ที่สร้างขึ้นนี้ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

5. การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของเวลาของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของการใช้เวลาในการเรียนเพื่อรู้เรื่อง "อัตราสวนตรีโกณมิติ" โดยการศึกษาจากชุดการสอนตามเอกัตภาพของนักเรียนกลุ่มอ่อน และนักเรียนกลุ่มเก่ง โดยตั้งสมมุติฐานว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของนักเรียนกลุ่มอ่อนและกลุ่มเก่งไม่แตกต่างกัน ผลปรากฏว่า

จากการหาค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 93$

ค่า $t = 2.641$ แต่ค่า t จำนวนได้ 45.0494 จึงมีค่ามากกว่า 2.641 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 17, 18 และการคำนวณ หน้า 90-97 ภาคผนวก ก) ดังนั้น มัชฌิมเลขคณิตของเวลาของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาเฉลี่ยในการเรียนเพื่อรู้ต่างกัน

6. การหาค่าอัตราสวนของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของนักเรียนกลุ่มอ่อนและนักเรียนกลุ่มเก่ง

เมื่อผู้วิจัยทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของเวลาของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จึงสามารถนำเวลาเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่งมาหาค่าอัตราสวน โดยตั้งสมมุติฐานว่า การใช้เวลาในการเรียนเพื่อรู้ เรื่องอัตราสวนตรีโกณมิติของกลุ่มนักเรียนอ่อนใช้เวลามากกว่ากลุ่มนักเรียนเก่ง ผลปรากฏว่า ได้ค่าอัตราสวน

$$\frac{\text{เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของกลุ่มนักเรียนอ่อน}}{\text{เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของกลุ่มนักเรียนเก่ง}} = \frac{1.58}{1}$$

(ดูรายละเอียดการคำนวณจากหน้า 26) ดังนั้น การใช้เวลาในการเรียนเพื่อรู้ของกลุ่มนักเรียนอ่อนใช้เวลามากกว่ากลุ่มนักเรียนเก่ง และสรุปได้ว่า ในการเรียนเพื่อรู้เรื่องอัตราสวนตรีโกณมิติ กลุ่มนักเรียนอ่อนใช้เวลาในการเรียน 1.58 เท่าของกลุ่มนักเรียนเก่ง

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการใช้เวลาในการเรียนเพื่อรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
ของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่งในตารางที่ 4, 5 และ 6 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของ
กลุ่มนักเรียนอ่อนและนักเรียนเก่ง

หน่วยที่	เวลาเฉลี่ยของกลุ่ม		ค่าอัตราส่วนของเวลาเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียน อ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง
	นักเรียนอ่อน	นักเรียนเก่ง	
1	75.92	44.90	$75.92 : 44.90 = 1.69 : 1$
2	69.08	39.43	$69.08 : 39.43 = 1.75 : 1$
3	56.17	33.20	$56.17 : 33.20 = 1.69 : 1$
4	76.40	83.85	$76.40 : 83.85 = 1.74 : 1$
5	58.18	36.27	$58.18 : 36.27 = 1.62 : 1$
6	72.85	44.20	$72.85 : 44.20 = 1.65 : 1$
7	49.33	27.72	$49.33 : 27.72 = 1.78 : 1$
8	63.97	41.98	$63.97 : 41.98 = 1.52 : 1$
9	90.30	64.30	$90.30 : 64.30 = 1.40 : 1$
10	63.45	38.93	$63.45 : 38.93 = 1.63 : 1$
A	67.03	52.52	$67.03 : 52.52 = 1.28 : 1$

(ดูรายละเอียดจากตารางที่ 19-24 และการคำนวณหน้า 98-105 ภาคผนวก ก)

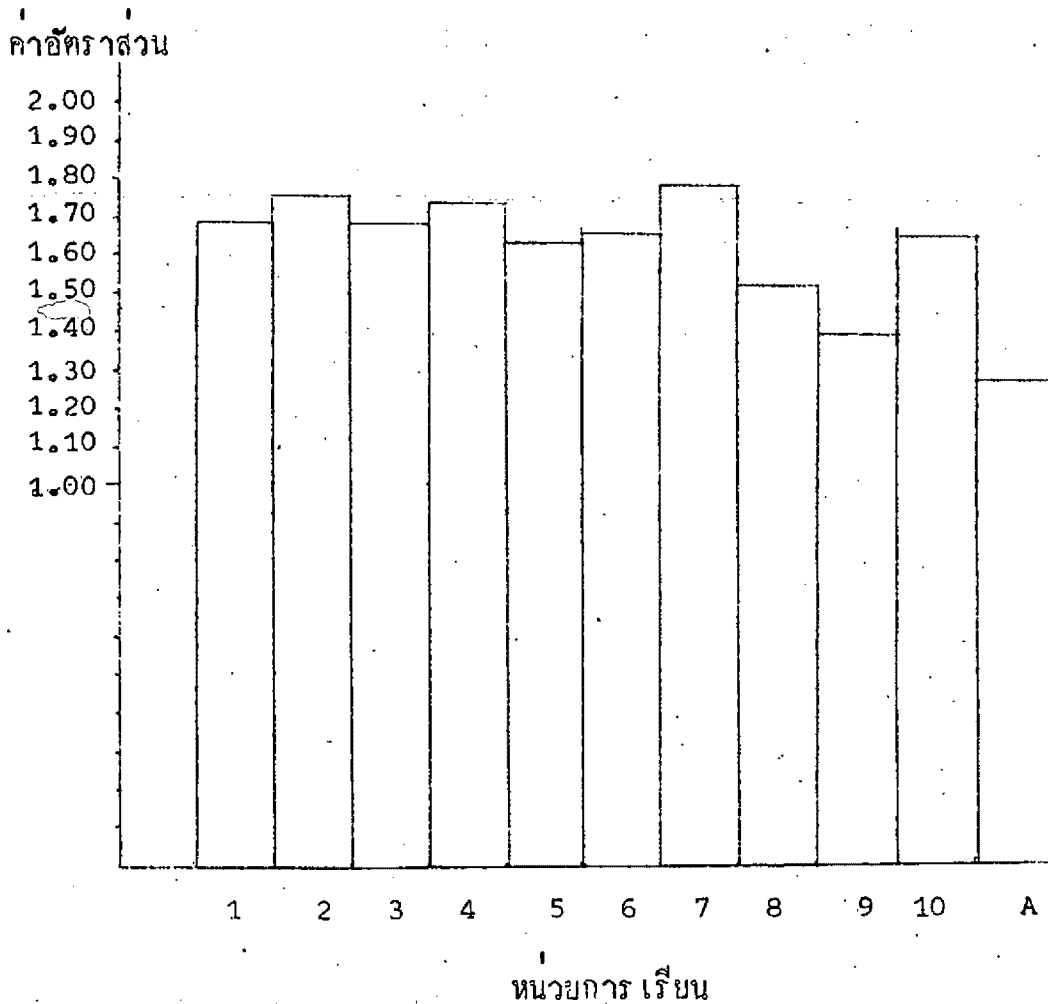
- หมายเหตุ 1. A หมายถึงแมนเดกัศรวม
2. ไม่มีการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนซ่อมเสริมหลังจากการ
ทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม เพราะ
- 2.1 มีนักเรียนบางคนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ไม่มีการเรียนซ่อมเสริม
- 2.2 การเรียนซ่อมเสริมจัดเป็นรายบุคคลไม่ใช่การเรียนซ่อมเสริมเป็น
กลุ่ม

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียน
เพื่อรู้ของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง

หน่วยที่	อัตราส่วนของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของ กลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง
1	1.69 : 1
2	1.75 : 1
3	1.69 : 1
4	1.74 : 1
5	1.62 : 1
6	1.65 : 1
7	1.78 : 1
8	1.52 : 1
9	1.40 : 1
10	1.63 : 1
A	1.28 : 1

หมายเหตุ A หมายถึง แบบฝึกหัดรวม

ตารางที่ 6 กราฟแสดงอัตราส่วนของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้จากชุดการสอนตามเอกทัศภาพ เรื่อง "อัตราส่วนตรีโกณมิติ" ของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง

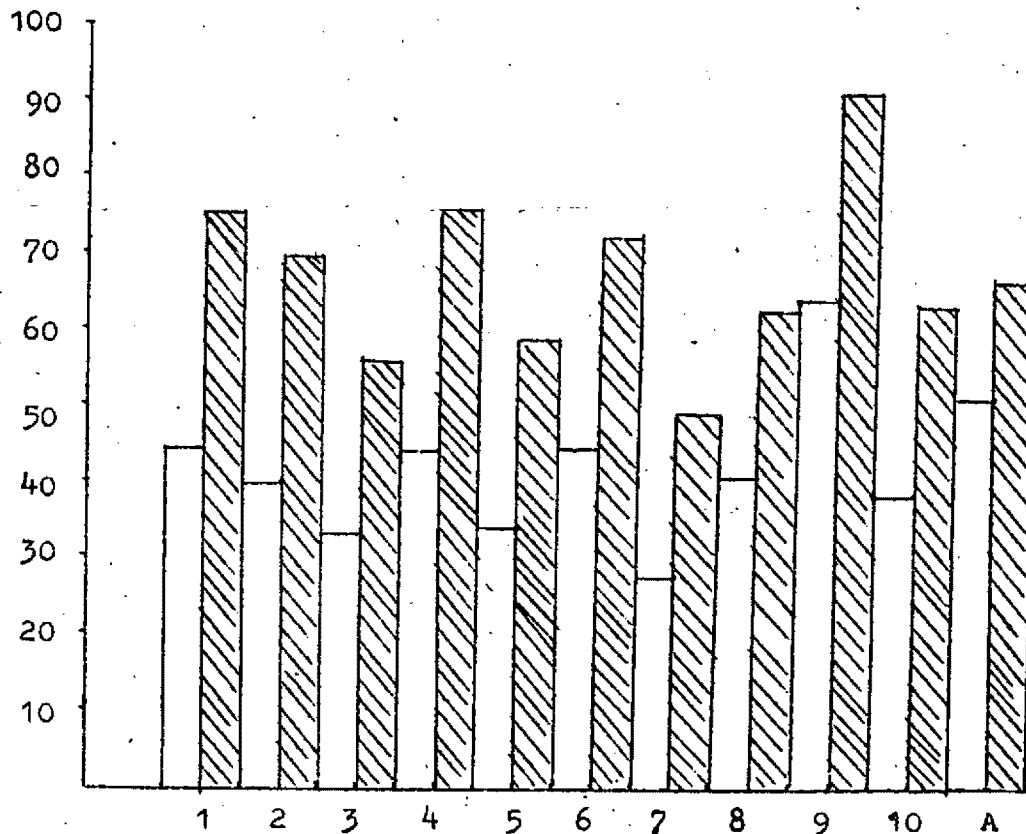


หมายเหตุ A หมายถึงแบบฝึกหัดรวม

จากตารางที่ 4, 5 และ 6 ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า อัตราส่วนของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง มีความมากที่สุดในการเรียนหน่วยที่ 7 รองลงมาคือ หน่วยที่ 2 และน้อยที่สุดในหน่วยแบบฝึกหัดรวม

ตารางที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้ใน
แต่ละหน่วยของกลุ่มนักเรียนอ่อนและกลุ่มนักเรียนเก่ง

เวลาเฉลี่ย(นาที)



หน่วยการเรียน

หมายเหตุ

- A หมายถึง แบบฝึกหัดรวม
 □ หมายถึง เวลาเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนเก่ง
 ▨ หมายถึง เวลาเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนอ่อน

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า เวลาเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มต่างกันมากที่สุด ในการเรียนหน่วยที่ 4 รองลงมาคือหน่วยที่ 2 และต่างก็น้อยที่สุดในหน่วยแบบฝึกหัดรวม

7. การหาค่าประจำของเวลาที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้จากชุดการสอบตาม
 เอกซ์ภาพเรื่อง "อัตราส่วนตรีโกณมิติ" ของนักเรียนทั้งหมด
 ผู้วิจัยได้หาค่าประจำของเวลาที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้จากชุดการสอนตาม
 เอกซ์ภาพเรื่อง "อัตราส่วนตรีโกณมิติ" ของนักเรียนที่ใช้ในการทดลองจำนวนทั้งหมด
 120 คน คือ กลุ่มนักเรียนอ่อน 60 คน และกลุ่มนักเรียนเก่ง 60 คน ผลปรากฏว่า
 ค่าประจำของเวลาที่ใช้ในการเรียนเพื่อรู้จากชุดการสอนตามเอกซ์ภาพนี้
 เท่ากับ 633.4833 นาที หรือ 10 ชั่วโมง 33 นาที (ดูรายละเอียดจากงานหน้า 97
 ภาคผนวก ก)