

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

จากการหาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_X) และการทดสอบโดยค่าที ($t - test$) ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ (ถ 015) ประจำภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรัชมังคลาบุรี จังหวัดสุรินทร์ ที่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ปรากฏผลในตารางที่ 1 (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 1 ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_X) และค่าที ของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ก่อนการทดลอง

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	\bar{X}	S_X	ค่า t
กลุ่มที่ 1 (ห้องเรียนที่ 1)	40	69.1	10.362	0.445
กลุ่มที่ 2 (ห้องเรียนที่ 2)	40	68.025	11.219	

* $P < 0.05$ ($0.05 t_{78} = 1.99$)

จากตารางที่ 1 ค่า t จากการคำนวณได้เท่ากับ 0.445 ซึ่งน้อยกว่า $0.05 t_{78}$ จากตารางซึ่งมีค่า 1.99 ดังนั้น ค่ามัธยิมเลขคณิตของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ ไปทดลองสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 80 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบ โดยมีเกณฑ์คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง $0.20 - 0.80$ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ จากการวิเคราะห์ปรากฏว่ามีข้อสอบอยู่ 1 ข้อ ที่ผู้วิจัยต้องปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ข้อ 1

ข้อ 1. การทดลองในข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม?

- หยิบไพ่ 1 ใบจากสำรับ
- การเลือกหยิบลูกบิงปองสีขาจากกล่องใบหนึ่ง
- การค้นหประเทศไทยในแผนที่ของทวีปเอเชีย
- ห่อแอมป์เงิน 600 บาทให้ลูก 2 คน ทุละเท่า ๆ กัน
- สัมภาษณ์แผนงานเกี่ยวกับชนิดของผงซักฟอกที่ใช้

$p = 0.60$, $r = 0$ จึงปรับปรุงแก้ไขข้อ 1 เป็น

ข้อ 1. การกระทำในข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม?

- การหยิบลูกบิงปอง 1 ลูกจากกล่องใบหนึ่ง
- การหยิบไพ่โพแดง 1 ใบจากไพ่อำหรับหนึ่งซึ่งมี 52 ใบ
- การค้นหประเทศไทยในแผนที่ของทวีปเอเชีย
- ห่อแอมป์เงิน 600 บาทให้ลูก 2 คน ทุละเท่า ๆ กัน
- การเลือกเส้นทางที่สะดวกและปลอดภัยที่สุดในการเดินทางท่องเที่ยวรอบโลก

หลังจากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้รับคัดเลือกและที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 40 ข้อไปทดลองสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 80 คน แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (r_{XX}) ของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่า ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.884 ซึ่งมีความมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 0.60 (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก) จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ของข้อทดสอบแต่ละข้อจากจำนวน 40 ข้อ ผลปรากฏว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 (ดูผลการวิเคราะห์และกราฟแสดงคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อในภาคผนวก ก)

3. การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 จากการหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_X) ของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เมื่อแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง ปรากฏผลในตารางที่ 2 (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 2 ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S_X) ของกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม หลังการทดลอง

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน (n)	\bar{X}	S_X
กลุ่มทดลองที่ 1	20	24.1	6.52
กลุ่มทดลองที่ 2	20	22.7	5.64
กลุ่มทดลองที่ 3	20	20.65	11.14
กลุ่มควบคุม	20	16.45	6.23

การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มย่อย ปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่ามัธยฐานเลขคณิตสูงที่สุดเป็น 24.1 และกลุ่มควบคุมมีค่ามัธยฐานเลขคณิตต่ำสุดเป็น 16.45

3.2 จากการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มย่อย โดยจำแนกตามลักษณะการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และใช้ในการทำการบ้าน ปรากฏผลในตารางที่ 3 (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 3 ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) ของนักเรียน 4 กลุ่มย่อย ตามลักษณะการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และใช้ในการทำการบ้าน

การเรียนการสอน	การทำการบ้าน		ค่าเฉลี่ยทั้งหมด
	ใช้เครื่องคิดเลข	ไม่ใช้เครื่องคิดเลข	
ใช้เครื่องคิดเลข	24.1	22.7	23.4
ไม่ใช้เครื่องคิดเลข	20.65	16.45	18.55
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด	22.375	19.575	

จากตารางที่ 3 ได้ค่ามัธยฐานเลขคณิตจากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" ของนักเรียน 4 กลุ่มย่อย ปรากฏว่า กลุ่มย่อยที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและใช้ในการทำการบ้าน มีค่ามัธยฐานเลขคณิตสูงสุดเป็น 24.1 และกลุ่มย่อยที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและไม่ใช้ในการทำการบ้าน มีค่ามัธยฐานเลขคณิตต่ำสุดเป็น 16.45

3.3 การทดสอบความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มย่อย โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ปรากฏผลในตารางที่ 4 (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มย่อย

แหล่ง	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	666.45	* * *	* * *
ระหว่างแถว (การเรียนการสอน)	1	470.45	470.45	7.91*
ระหว่างสัปดาห์ (การทำที่บ้าน)	1	156.8	156.8	2.63
ปฏิกริยารวม	1	39.2	39.2	0.65
ที่เหลือ	76	4515.5	59.41	* * *
ทั้งหมด	79	5181.95	* * *	* * *

$$* P < 0.05 \quad (0.05 F_{1,76} = 3.97)$$

จากตารางที่ 4 จะได้ว่า

1) การทดสอบความแตกต่างระหว่างแถว หรือการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ได้ค่า F จากการคำนวณมีค่า 7.91 ซึ่งมีค่ามากกว่า $0.05 F_{1,76}$ จากตารางซึ่งมีค่า 3.97 แสดงว่านักเรียนที่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่นักเรียนในกลุ่มที่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

2) การทดสอบความแตกต่างระหว่างสมมุติ หรือการใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน ได้ค่า F จากการคำนวณมีค่า 2.63 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $0.05 F_{1,76}$ จากตารางซึ่งมีค่า 3.97 แสดงว่านักเรียนที่ใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน และไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) การทดสอบปฏิกิริยารวม ระหว่างการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนกับการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และการใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้านกับการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน ได้ค่า F จากการคำนวณมีค่า 0.65 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $0.05 F_{1,76}$ จากตารางซึ่งมีค่า 3.97 ดังนั้นการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนกับการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และการใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้านกับการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน ไม่มีปฏิกิริยารวมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าตัวแปรด้านการเรียนและการทำการบ้าน เป็นอิสระต่อกัน ไม่ได้มีส่วนในการส่งผลรวมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น"

3.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เป็นคู่ ๆ (ดูการคำนวณในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและการไม่ใช่เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน โดยไม่คำนึงถึงการทำการบ้าน

การเรียนการสอน	ใช้เครื่องคิดเลข (R_{b1})	ไม่ใช่เครื่องคิดเลข (R_{b2})
R	936	742
ใช้เครื่องคิดเลข (R_{b1})	936	194*
ไม่ใช่เครื่องคิดเลข (R_{b2})	742	-

* $P < 0.05$ (ความแตกต่างวิกฤตของดูก็ (เอ) = 137.93)

จากตารางที่ 5 นักเรียนที่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และนักเรียนที่ไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น" แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและการไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนที่ใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน

การเรียนการสอน	ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_1b_1}$) / ไม่ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_1b_2}$)	
	ΣX	
	482	413
ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_1b_1}$) 482	-	69
ไม่ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_1b_2}$) 413		-

* $P < 0.05$ (ความแตกต่างวิกฤตของคูเกี (เอ) = 97.55)

จากตารางที่ 6 นักเรียนที่ใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน ซึ่งเรียนโดยใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากการใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนและการไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนที่ไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการทำการบ้าน

การเรียนการสอน	ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_2b_1}$) / ไม่ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_2b_2}$)	
	ΣX	
	454	329
ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_2b_1}$) 454	-	125*
ไม่ใช้เครื่องคิดเลข ($\Sigma X_{a_2b_2}$) 329		-

* $P < 0.05$ (ความแตกต่างวิกฤตของคูเกี (เอ) = 97.55)

จากตารางที่ 7 นักเรียนที่ไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการทำบ้าน ซึ่งเรียนโดย
ใช้เครื่องคิดเลขในการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน และเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคิดเลขในการ
เรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ 0.05