

#### บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และเพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อได้เรียนรู้เรื่องการคิดโดยประมาณจากบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณตามขั้นตอนตั้งแต่ การทดสอบก่อนเรียน แนะนำให้นักเรียนรู้จักการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม การศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 7 ชุด เป็นเวลา 7 วัน วันละ 40 นาที จากนั้นจึงทดสอบหลังเรียน แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
2. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
3. ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีค่าสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

4. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีค่าสูงกว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ทเรียนแบบโปรแกรม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้ทเรียนแบบโปรแกรม และคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยก่อนการใช้ทเรียนแบบโปรแกรม

นักเรียน	จำนวน N	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X}$	คะแนน เกณฑ์
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	90	9.17	11.004

จากตารางที่ 3 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยก่อนการใช้ทเรียนแบบโปรแกรมเท่ากับ 9.17 คะแนนที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 1.834 ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ 11.004

ตารางที่ 4 : การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนัก เรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนน เกณฑ์ที่กำหนด

จำนวน	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน		คะแนน เกณฑ์	t
N	$\bar{X}$	S.D.		
90	14.44	5.70	11.004	5.717*

\* $p < .05$  (.05  $t_{\infty} = 1.645$ )

จากตารางที่ 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนัก เรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าคะแนน เกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญ  
ณ ระดับ .05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	t
ก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	90	0.458	0.183	
หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	90	0.722	0.314	10.990*

\*  $p < .05$  ( $.05 t_{\infty} = 1.645$ )

จากตารางที่ 5 แสดงว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

กลุ่มนักเรียน	จำนวน N	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X}$	คะแนน เกณฑ์
นักเรียนกลุ่มสูง	30	10.97	13.16

จากตารางที่ 6 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเท่ากับ 10.97 คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 2.19 ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 13.16

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณ ของนัก เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงหลังการใช้อีทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนน เกณฑ์ที่กำหนด

จำนวน	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน		คะแนน เกณฑ์	t
N	$\bar{X}$	S.D.		
30	18.10	6.19	13.16	4.371*

\*p < .05 (.05  $t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนัก เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หลังการใช้อีทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าคะแนน เกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง ก่อนการایشบทเรียนแบบโปรแกรม และคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

กลุ่มนักเรียน	จำนวน N	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X}$	คะแนน เกณฑ์
นักเรียนกลุ่มปานกลาง	30	9.13	10.96

จากตารางที่ 8 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยก่อนการایشบทเรียนแบบโปรแกรมเท่ากับ 9.13 คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 1.83 ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 10.96



ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด

จำนวน	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน		คะแนน เกณฑ์	t
N	$\bar{X}$	S.D.		
30	13.67	4.52	10.96	3.285*

\* $p < .05$  ( $.05 t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 9 แสดงว่าค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าคะแนน เกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ก่อนการใช้อินเทอร์เน็ตเรียนแบบโปรแกรม และคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยก่อนเรียน

กลุ่มนักเรียน	จำนวน N	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน $\bar{X}$	คะแนน เกณฑ์
นักเรียนกลุ่มต่ำ	30	7.40	8.88

จากตารางที่ 10 แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยก่อนการใช้อินเทอร์เน็ตเรียนแบบโปรแกรมเท่ากับ 7.40 คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 1.48 ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 20 มีค่าเท่ากับ 8.88

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด

จำนวน N	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{X}$	S.D.	คะแนน เกณฑ์	t
30	11.57	3.70	8.88	3.985*

\*p < .05 (.05  $t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 11 แสดงว่าค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	t
ก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.548	0.185	
หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.905	0.310	5.399*

\* $p < .05$  (.05  $t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 12 แสดงอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	t
ก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.457	0.163	
หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.683	0.277	7.998*

\* $p < .05$  ( $.05 t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 13 แสดงว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D	t
ก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.370	0.153	
หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม	30	0.578	0.259	7.039*

\*p < .05 (.05 t<sub>29</sub> = 1.699)

จากตารางที่ 14 แสดงว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05