

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	สถิติทดสอบที
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
D	แทน	คะแนนผลต่างระหว่างก่อนและคะแนนหลังเรียน
\bar{D}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่าง
SD_D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่าง
% of mean	แทน	ร้อยละของค่าเฉลี่ย

2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ เป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกเป็น

2.1 ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 มีผลดังต่อไปนี้

1.1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อน เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสะท้อน เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหมุน เวลา 4 ชั่วโมง

ผลการตรวจสอบ ประสิทธิภาพด้านความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตาราง ดังนี้

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's
Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ความชัดเจนของการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	มากที่สุด
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.8 ความเหมาะสมของเนื้อหากับการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาในภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.79	0.72	มากที่สุด
2. ด้านภาพ และการใช้เนื้อหา			
2.1 ภาพประกอบสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย	4.33	0.58	มาก
2.5 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องตามหลักวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.80	0.20	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบหน้าจอ			
3.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร	4.33	0.58	มาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4.33	0.58	มาก
3.3 ความเหมาะสมของสีอักษรกับพื้นจอภาพ	4.00	0.00	มาก

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ	4.00	0.00	มาก
3.5 ความเด่นชัดของสีพื้นหลังช่วยเน้นตัวอักษรและภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.27	0.12	มาก
รวมเฉลี่ย	4.65	0.06	มากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.06 และเมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ด้านภาพและการใช้เนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และ ด้านการออกแบบหน้าจอ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27

1.3 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 ผลปรากฏดังตาราง 5 และ 6 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้			ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบ หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	
81.11	80.00	78.89	80.00
ประสิทธิภาพของกระบวนการ = 80.00			
$E_1 / E_2 = 80.00 / 80.00$			

จากตาราง 5 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 80.00 และมีประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 80.00 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.00 / 80.00$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตาราง 6 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80

กับนักเรียน จำนวน 30 คน

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้			ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบ หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	
80.00	80.67	79.33	80.67
ประสิทธิภาพของกระบวนการ = 80.00			
$E_1 / E_2 = 80.00 / 80.67$			

จากตาราง 6 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมมีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 80.00 และมีประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 80.67 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.00 / 80.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกเป็น

2.1 ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังตาราง 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S.D. _D	t	Sig.(2-tailed)
คะแนนก่อนเรียน	34	17.97	3.54				
คะแนนหลังเรียน	34	25.00	2.44	7.03	2.87	14.30*	0.000

* p < .05

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 17.97 และค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 25.00 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏดังตาราง 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนและ เกณฑ์ร้อยละ 80 ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คน

จำนวนนักเรียน	คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน		S.D.	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 (คะแนน)	t - test
	คะแนนเต็ม (คะแนน)	\bar{X}			
34	30	25.00	2.44	24	2.39*

* p < .05 , df = 33 , t = 1.645

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็น 25.00 และจาก

การทดสอบ ทางสถิติโดยการทดสอบค่าที่ได้กับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำเสนอดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า			
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.38	0.65	มาก
1.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad	4.29	0.52	มาก
1.3 นักเรียนมีความพึงพอใจในขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad	4.65	0.61	มากที่สุด
1.4 นักเรียนมีความพึงพอใจในรูปแบบพื้นหลังและสีพื้นหลังที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad	4.38	0.71	มาก
1.5 นักเรียนมีความพึงพอใจในรูปภาพประกอบที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad	3.94	0.32	มาก
รวมเฉลี่ย	4.33	0.59	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านกระบวนการ			
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad มีความน่าสนใจ	4.59	0.66	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย	4.47	0.58	มาก
2.3 รูปภาพที่ใช้ประกอบการอธิบาย ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตได้ง่ายขึ้น	4.35	0.53	มาก
2.4 มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.47	0.61	มาก
2.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad จนจบมีความเหมาะสม	4.32	0.50	มาก
รวมเฉลี่ย	4.44	0.60	มาก

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. ด้านผลผลิต			
3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ	4.59	0.37	มากที่สุด
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad	4.71	0.64	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.65	0.54	มากที่สุด
รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.38	0.57	มาก

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณาในแต่ละรายการ พบว่า ในด้านผลผลิต นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด