

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยว่า “ค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์”

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายและการแปลความหมาย

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการสอนด้วยการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 20 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะนำข้อมูลไปตอบคำถามการวิจัยต่อไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ประเภทค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง คะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด พบว่าลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนเป็นการแจกแจงแบบเบ้ขวา มีความโด่งไม่มาก ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุดและต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 11.00 2.27 16.00 และ 7.00 คะแนน ตามลำดับ ค่าการกระจายวัดด้วยสัมประสิทธิ์การแปรผันของตัวแปรทั้งสองมีค่าเท่ากับ 20.64 และ 17.21 การแจกแจงของตัวแปรหลังเรียนเป็นการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย มีความโด่งน้อย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนสูงสุดและต่ำสุดหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 20.60 3.54 26.00 และ 14.00 คะแนนตามลำดับ แสดงว่าก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยและ

มีการกระจายของข้อมูลน้อย ส่วนหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนมากกว่าเฉลี่ยและมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างมากดังรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์

กลุ่ม	<i>n</i>	คะแนน เต็ม	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	$\bar{x}$	S.D	ความแปร ผัน	ความเบ้	ความ โด่ง
ก่อนเรียน	20	30	7.00	16.00	11.00	2.27	20.64	0.54	0.18
หลังเรียน	20	30	14.00	26.60	20.06	3.54	17.21	-0.50	-0.74

1.2 ผลการวิเคราะห์ผลต่างค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อน และหลังการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์กลุ่มสหสัมพันธ์

ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย “ประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่าง 20 คน มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน และ หลังเรียน เท่ากับ 11.00 และ 20.60 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.27 และ 3.54 คะแนนตามลำดับ นั่นคือการวัดหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย สูงกว่าก่อนเรียน 9.60 คะแนน โดยค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนเรียนมีค่าสูงประมาณสองเท่าของค่าเฉลี่ยหลังเรียน แสดงว่าตัวแปรจัดกระทำคือการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ได้ผลดี คะแนนผลการวัดทั้งสองครั้งสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = 0.54$; $p : 0.02$) เป็นความสัมพันธ์ขนาดปานกลางเท่ากับ 0.54 ทิศทางบวก และตัวแปรทั้งสองมีความแปรปรวนร่วมกันประมาณ 28.73 % แสดงว่านักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนสูง มีแนวโน้มที่จะได้คะแนนหลังเรียนสูงด้วย

ผลการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปรก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าปฏิเสธสมมติฐานหลักทางสถิติ ($H_0 : \mu_{pre} = \mu_{post}$) ที่ระดับนัยสำคัญ.05 ($t = 14.236$; $df = 19$; $p = .00$) จึงสรุปได้ว่าประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ผลต่างค่าเฉลี่ยตัวแปรผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงการ
คณิตศาสตร์กลุ่มสหสัมพันธ์

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ผลต่าง ค่าเฉลี่ย	ผลต่างส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	df	p
ก่อนเรียน	11.00	2.27					
หลังเรียน	20.00	3.54					
ผลต่าง			9.60	1.27	14.24	19	.00

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีการทำโครงการคณิตศาสตร์ 11 โครงการ จากการทำโครงการของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับดีมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.75 - 4.00) จำนวน 3 โครงการ อยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.75 - 3.50) จำนวน 8 โครงการ ค่าเฉลี่ยในภาพรวมของการทำโครงการคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 3.34 แสดงว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร อยู่ในระดับดี ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
จากการทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อโครงการ	พฤติกรรมที่แสดงออก					$\bar{x}$	S.D.	ระดับความสามารถในการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
	นำเสนอความรู้หลักการทาง คณิตศาสตร์	เชื่อมโยงความรู้ หลักการทาง คณิตศาสตร์กับสถานการณ์อื่น ๆ	สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	หาคำตอบจากแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล				
1. ความสัมพันธ์จำนวน หน้า ขอบและสัน	4	3	3	3	3.25	0.43		ดี
2. พื้นที่ผิวของปริซึม	4	3	3	3	3.25	0.43		ดี
3. ปริมาตรของปริซึม	3	3	3	3	3.00	0.00		ดี
4. พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	3	3	3	4	3.25	0.43		ดี
5. ปริมาตรของทรงกระบอก	3	3	2	3	2.75	0.43		ดี
6. พื้นที่ผิวของพีระมิด	4	4	3	4	3.75	0.43		ดีมาก
7. ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริซึมกับพีระมิด	4	4	3	3	3.50	0.50		ดี
8. หมวกแสนสวย	4	4	4	3	3.75	0.43		ดีมาก
9. กรวยยอดตัด	4	4	3	3	3.50	0.50		ดี
10. พื้นที่ผิวของทรงกลม	4	4	3	3	3.50	0.50		ดี
11. รูปเรขาคณิต	4	4	4	3	3.75	0.43		ดีมาก
เฉลี่ยรวม	3.73	3.55	3.09	3.18	3.34	0.41		ดี

2.2 ความสัมพันธ์ของการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 โครงการงาน เป็นโครงการที่สัมพันธ์กับบทเรียน จำนวน 5 โครงการงาน คิดเป็นร้อยละ 45.45 เป็นโครงการประยุกต์ใช้ความรู้ จำนวน 6 โครงการงาน คิดเป็นร้อยละ 54.54 จะเห็นว่าแต่ละโครงการงานมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรที่นำมาประยุกต์ใช้และเชื่อมโยงกับการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและการดำรงชีวิต เช่น การสร้างหมวกแสนสวยให้น้องอนุบาล เป็นกิจกรรมโครงการที่นักเรียนไปวัดรอบศีรษะของน้องอนุบาลที่มีขนาดใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาสร้างหมวกให้น้องและตกแต่งหมวกให้สวย แต่ละกลุ่มมีความสนุกในการสร้าง และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตจริงได้ การสร้างค้อยข้างจะใช้เวลามากแต่ก็สำเร็จไปด้วยดีและเห็นความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียน ตลอดจนนำความรู้ที่ได้มาทำให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถทำโครงการงานที่มีความเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับกลุ่มสาระอื่น ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ลักษณะและความสัมพันธ์ของโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ที่	ชื่อโครงการงาน	ลักษณะโครงการงาน	ประเภทโครงการงาน
1	ความสัมพันธ์จำนวนหน้า ขอบและสัน	สำรวจจำนวนหน้า จำนวนขอบและจำนวนสันว่าเป็นไปตามสูตรของออยเลอร์	สัมพันธ์กับ บทเรียน
2	พื้นที่ผิวของปริซึม	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม	ประยุกต์ใช้ความรู้
3	ปริมาตรของปริซึม	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของปริซึม	ประยุกต์ใช้ความรู้
4	พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของทรงกระบอก	ประยุกต์ใช้ความรู้
5	ปริมาตรของทรงกระบอก	สร้างโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกระบอก	ประยุกต์ใช้ความรู้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ที่	ชื่อโครงการ	ลักษณะโครงการ	ประเภทโครงการ
6	พื้นที่ผิวของพีระมิด	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิด	สัมพันธ์กับบทเรียน
7	ความสัมพันธ์ระหว่างปริซึมกับพีระมิด	หาความสัมพันธ์พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดและปริซึม	สัมพันธ์กับบทเรียน
8	หมวกแฉกสวย	สร้างหมวกให้น้องอนุบาล	ประยุกต์ใช้ความรู้
9	กรวยยอดตัด	ศึกษาค้นคว้าโจทย์ปัญหากรวยยอดตัด	สัมพันธ์กับบทเรียน
10	พื้นที่ผิวของทรงกระบอก	สร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของทรงกลม	สัมพันธ์กับบทเรียน
11	รูปเรขาคณิต	สร้างโจทย์จากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องรูปทรงเรขาคณิต	ประยุกต์ใช้ความรู้

