

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรธรรมโสภิต จังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 การศึกษาคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัยว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรธรรมโสภิต จังหวัดเพชรบุรี หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน” ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 24 คน มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 14.38 และ 23.00 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.740 และ 3.257 คะแนน ตามลำดับ นั่นคือ การวัดหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 8.62 คะแนน โดยที่ค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนหรือเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 59.94% แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน ได้ผลดี

ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนผลการวัดทั้งสองครั้งสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.621$ ;  $p = 0.001$ ) เป็นความสัมพันธ์ขนาดปานกลางเท่ากับ 0.621 ทิศทางบวก ความแปรปรวนรวมเท่ากับ 38.56% แสดงว่านักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงในการวัดครั้งแรก มีแนวโน้มที่จะได้คะแนนสูงในการวัดครั้งที่สองด้วย

ผลการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวของผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลักทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ( $t = 16.457$ ;  $df = 23$ ;  $p = 0.000$ ) จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรธรรมโศภิต จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ผลต่างค่าเฉลี่ย ( $\mu_{pre} - \mu_{post}$ ) ได้ช่วงเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ  $7.54 < (\mu_{pre} - \mu_{post}) \leq 9.71$  ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรธรรมโศภิต จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน

| ตัวแปร | Mean  | SD    | Pair | M.Dif. | SD <sub>D</sub> | SE <sub>M.Dif.</sub> | t      | df | p    | 95% CI of Dif |       |
|--------|-------|-------|------|--------|-----------------|----------------------|--------|----|------|---------------|-------|
| Pre    | 14.38 | 1.740 | Post |        |                 |                      |        |    |      | Lower         | Upper |
|        |       |       | -    |        |                 |                      |        |    |      |               |       |
| Post   | 23.00 | 3.257 | Pre  | 8.62   | 2.568           | .524                 | 16.457 | 23 | .000 | 7.54          | 9.71  |

หมายเหตุ: 1)  $n = 24$

- 2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ  $0.621$ ;  $p = 0.001$

## ตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การศึกษาศักยภาพในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน ประเมินจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นโครงการที่เกิดจากความสนใจของนักเรียนและเป็นการนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันทั้ง 5 ชนิดประกอบด้วย ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันขั้นบันได ฟังก์ชันเอ็กโพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ร่วมกับการใช้โปรแกรม The Geometer's sketchpad (GSP) มาออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จำนวน 6 โครงการ มีรายละเอียดของแต่ละโครงการดังนี้

### 2.1 โครงการการทำโลโก้หน้าต่างตาสดด้วยชนิดของฟังก์ชัน

เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันมาออกแบบโลโก้หน้าต่างตาสด โดยได้แสดงให้เห็นว่าขอบบรรจุภัณฑ์ของชุมชนตนเองนั้น ไม่มีโลโก้บ่งบอกว่าหน้าต่างตาสดนี้มีที่มาจากที่ไหน จึงออกแบบโลโก้หน้าต่างตาสดขึ้น เพื่อใช้สำหรับติดขอบบรรจุภัณฑ์บ่งบอกถึงที่มาของหน้าต่างตาสด ช่วยเพิ่มรายได้และยังเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนด้วย

### 2.2 โครงการตราน้ำดื่มเพชรคีรี

เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชัน มาออกแบบตราน้ำดื่ม โดยมีแรงบันดาลใจมาจากสถานที่ที่โดดเด่นของจังหวัดเพชรบุรี คือ พระนครคีรีและแม่น้ำเพชรบุรี ซึ่งเป็นแม่น้ำที่ผู้คนใช้ในการบริโภค อุปโภค และประกอบอาชีพ จึงนำมาออกแบบและให้ชื่อว่าน้ำดื่มเพชรคีรี

### 2.3 โครงการที่รองแก้วน้ำฟังก์ชัน

เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันมาออกแบบที่รองแก้วน้ำ เพื่อต้องการให้เป็นสัญลักษณ์ของโรงเรียน เอาไว้ใช้ในเวลาที่โรงเรียนมีการเลี้ยงรับรองบุคคลต่างๆ เช่น คณะกรรมการประเมินโรงเรียน แขกที่มาเยี่ยมชมหรืออื่น ๆ

### 2.4 โครงการชนิดของฟังก์ชันสู่ลายกระเบื้องแสนสวย

เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันมาออกแบบลวดลายกระเบื้อง เพื่อให้เกิดลวดลายที่แหวกแนวและหลากหลายมากยิ่งขึ้น

### 2.5 โครงการชนิดฟังก์ชันสู่โครงการลายเหล็กตัดหน้าต่าง

เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันมาออกแบบลวดลายเหล็กตัดหน้าต่าง เนื่องจากจังหวัดเพชรบุรีนั้น มีลึงอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ชาวเมืองประสบปัญหา

มีสิ่งของต่าง ๆ ภายในบ้าน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมากของผู้คนที่อาศัยอยู่แถบรอบ ๆ เขาวัง เขาหลวงและบริเวณต่าง ๆ ที่มีสิ่งอาศัยอยู่ นักเรียนได้สังเกตว่า บ้าน อาคารและสถานที่ราชการต่าง ๆ มักจะติดเหล็กคัต เพื่อป้องกันสิ่งไม่ให้เกิดเข้าไปรบกวนภายในได้ จึงได้คิดนำเอาชนิดของฟังก์ชันต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายของเหล็กคัต เพื่อเพิ่มความแปลกใหม่ของลวดลายจากลวดลายเดิม ๆ ให้มีความละเอียด สวยงาม ใช้งานได้จริงและสามารถช่วยป้องกันสิ่งไม่ดีอีกด้วย

## 2.6 โครงการนลายสื่อจากฟังก์ชัน

เป็นโครงการที่นักเรียนได้ไปเที่ยวในจังหวัดและต่างจังหวัด ได้เห็นคนในที่ต่าง ๆ เหล่านั้น ใส่เสื้อที่สกรีนโดยเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละตำบล แต่ละจังหวัดนั้น ๆ จึงเกิดความคิดที่จะทำเสื้อสกรีนของชุมชนรูปแบบของกลุ่มตนเองบ้าง โดยใช้ความรู้เรื่องชนิดของฟังก์ชันจากรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มรายได้ให้กับตำบลและเป็นของระลึกของตำบลได้อีกด้วย

จากการประเมินพบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชนิดของฟังก์ชัน จากการทำโครงการที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 33.33 อยู่ในระดับดี จำนวน 4 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 66.67 ค่าเฉลี่ยรวมของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 3.42 แสดงว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องชนิดของฟังก์ชัน อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน จากการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

| ชื่อโครงการงาน                              | พฤติกรรมที่แสดงออก                 |                                                                           |                            |                                                |      | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ |
|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|------|-----------|------|---------------------------------------------------|
|                                             | นำเสนอความรู้ หลักการทางคณิตศาสตร์ | เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับหลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์อื่นๆ | สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | หาคำตอบจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล |      |           |      |                                                   |
| 1. การทำโลโก้ น้ำตาลสดด้วยชนิดของฟังก์ชัน   | 3                                  | 4                                                                         | 4                          | 3                                              | 3.50 | 0.58      |      | ต่ำ                                               |
| 2. ทราน้ำดื่ม เพชรคีรี                      | 4                                  | 4                                                                         | 4                          | 3                                              | 3.75 | 0.50      |      | ดีมาก                                             |
| 3. ที่รองแก้วน้ำฟังก์ชัน                    | 3                                  | 3                                                                         | 3                          | 3                                              | 3.00 | 0.00      |      | ต่ำ                                               |
| 4. ชนิดของฟังก์ชันสู่ลายกระเบื้องแสนสวย     | 3                                  | 4                                                                         | 4                          | 3                                              | 3.50 | 0.58      |      | ต่ำ                                               |
| 5. ชนิดฟังก์ชันสู่โครงงานลายเหล็กัดหน้าต่าง | 4                                  | 4                                                                         | 4                          | 3                                              | 3.75 | 0.50      |      | ดีมาก                                             |
| 6. ลายเสือจากฟังก์ชัน                       | 3                                  | 3                                                                         | 3                          | 3                                              | 3.00 | 0.00      |      | ต่ำ                                               |
| เฉลี่ยรวม                                   | 3.33                               | 3.67                                                                      | 3.67                       | 3.00                                           | 3.42 | 0.36      |      | ต่ำ                                               |

### ตอนที่ 3 การศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การศึกษาคูณภาพโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เรื่องชนิดของฟังก์ชัน จากการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ ตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ โดยมีการทำโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ทั้งหมด 6 โครงการ พบว่าคุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 1 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 16.67 อยู่ในระดับดี จำนวน 5 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 83.33 ค่าเฉลี่ยรวมของคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องชนิดของฟังก์ชัน เท่ากับ 3.26 แสดงว่าคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน อยู่ในระดับดี ตามเกณฑ์การประเมินคุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ ปรากฏผล ดังที่แสดงในตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาคูณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน

| ชื่อโครงการ                                  | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|----------------------------------------------|-----------|------|-------|
| 1. การทำโลโก้น้ำตาลสดด้วยชนิดของฟังก์ชัน     | 2.86      | 0.38 | ดี    |
| 2. คราน้ำดื่ม เพชรศิริ                       | 3.43      | 0.54 | ดี    |
| 3. ที่รองแก้วน้ำฟังก์ชัน                     | 3.14      | 0.38 | ดี    |
| 4. ชนิดของฟังก์ชันสู่ลายกระเบื้องแสนสวย      | 3.29      | 0.49 | ดี    |
| 5. ชนิดฟังก์ชันสู่โครงการลายเหล็กคัตหน้าต่าง | 3.71      | 0.49 | ดีมาก |
| 6. ลายเสื้อจากฟังก์ชัน                       | 3.14      | 0.38 | ดี    |
| เฉลี่ยรวม                                    | 3.26      | 0.44 | ดี    |