# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

## สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยการพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |
| $\overline{X}$ | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง |
| t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| $E_1$ | แทน | การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกกิจกรรม |
| $E_2$ | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ |
| A | แทน | คะแนนเต็มของชุดฝึกกิจกรรมหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน |
| B | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |
| * | แทน | มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 |

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยการพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80**

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในระหว่างวันที่ 1-23 ธันวาคม 2553 ผลการเรียนรู้ระหว่างเรียนเป็นคะแนนที่ได้โดยการประเมินผลคะแนนกิจกรรมของชุดฝึกกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกันที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ทั้ง 12 ชุด ประเมินผลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาค่าประสิทธิภาพตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 6-8

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

**ตาราง 6** คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของนักเรียนของชุดฝึกกิจกรรมทุกชุดรวมกันที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนการเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

| ชุดที่ | คะแนนกิจกรรม | | ค่าเฉลี่ยคะแนนกิจกรรม | | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| | เต็ม | ได้ | เต็ม | ได้ | |
| 1 | 840 | 759 | 30 | 27.11 | 90.36 |
| 2 | 1,120 | 1,072 | 40 | 38.25 | 95.71 |
| 3 | 1,680 | 1,411 | 60 | 50.39 | 83.99 |
| 4 | 1,400 | 1,215 | 50 | 43.21 | 86.43 |
| 5 | 1,400 | 1,223 | 50 | 43.68 | 87.35 |
| 6 | 1,120 | 1,044 | 40 | 37.29 | 93.21 |
| 7 | 1,400 | 1,177 | 50 | 42.04 | 84.07 |
| 8 | 1,120 | 892 | 40 | 33.00 | 82.59 |
| 9 | 1,400 | 1,201 | 50 | 42.89 | 85.79 |
| 10 | 1,680 | 1,443 | 60 | 51.54 | 85.89 |
| 11 | 1,680 | 1,459 | 60 | 52.11 | 86.85 |
| 12 | 1,400 | 1,123 | 50 | 41.64 | 83.29 |
| คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ | | | | | 86.32 |

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนจากการประเมินผลกระบวนการของชุดฝึกกิจกรรมทุกชุดรวมกันที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนการเรียนโดย ใช้ชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา และคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.32 แสดงว่าคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ ($E_1$) เท่ากับ 86.32

**ตาราง 7** คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ของนักเรียนจากการทำกิจกรรมชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ทุกชุดและจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

| เลขที่ | คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรม ชุดที่ 1-12 รวม 580 คะแนน | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนน 30 คะแนน |
|---|---|---|
| 1 | 503 | 22 |
| 2 | 505 | 24 |
| 3 | 500 | 22 |
| 4 | 462 | 25 |
| 5 | 525 | 27 |
| 6 | 523 | 25 |
| 7 | 520 | 19 |
| 8 | 493 | 28 |
| 9 | 488 | 22 |
| 10 | 482 | 29 |
| 11 | 514 | 29 |
| 12 | 498 | 27 |
| 13 | 533 | 27 |
| 14 | 522 | 25 |
| 15 | 503 | 18 |
| 16 | 521 | 29 |
| 17 | 519 | 27 |
| 18 | 514 | 27 |
| 19 | 536 | 29 |
| 20 | 499 | 24 |

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

ตาราง 7 (ต่อ)

| เลขที่ | คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรม ชุดที่ 1-12 รวมคะแนน 580 คะแนน | คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนน 30 คะแนน |
|---|---|---|
| 21 | 472 | 22 |
| 22 | 512 | 26 |
| 23 | 476 | 20 |
| 24 | 490 | 23 |
| 25 | 481 | 24 |
| 26 | 461 | 29 |
| 27 | 489 | 26 |
| 28 | 478 | 28 |
| รวม | 14,019 | 703 |
| เฉลี่ย | 500.68 | 25.11 |
| S.D. | 3.57 | 3.18 |
| ร้อยละ | $E_1$ = 86.32 | $E_2$83.69 |

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของนักเรียนจากการทำกิจกรรมชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ทุกชุดจากคะแนนเต็ม 580 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 500.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.57 คะแนน เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.32 นั่นคือ ($E_1$)เท่ากับ 86.32 และจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.18 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.69 นั่นคือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E_2$) เท่ากับ 83.69

**ตาราง 8** ประสิทธิภาพของกระบวนการ ($E_1$) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E_2$) ชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

| จำนวนนักเรียน | ประสิทธิภาพชุดฝึกกิจกรรม | คะแนนเต็ม | $\overline{X}$ | S.D. | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | ประสิทธิภาพของกระบวนการ($E_1$) | 580 | 41.72 | 3.57 | 86.32 |
| | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์($E_2$) | 30 | 25.11 | 3.18 | 83.69 |

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการประเมินผลกิจกรรมของชุดฝึกกิจกรรมทุกชุดรวมกันทั้ง 12 ชุด จากคะแนนเต็ม 580 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.57 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.32 นั่นคือ ($E_1$) เท่ากับ 86.32 และมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.18 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.69 นั่นคือ ($E_2$) เท่ากับ 83.69 ฉะนั้นชุดฝึกกิจกรรมมีประสิทธิภาพ ($E_1/E_2$) เท่ากับ 86.32/83.69 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

**ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ**

ในการพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนดำเนินการสอน ได้ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในระหว่างวันที่ 1-23 ธันวาคม 2553 แล้วทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 9 - 11

**ตาราง 9** คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

| เลขที่ | คะแนนเต็ม 30 คะแนน | | ผลต่างคะแนน | เลขที่ | คะแนนเต็ม 30 คะแนน | | ผลต่างคะแนน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนเรียน | หลังเรียน | | | ก่อนเรียน | หลังเรียน | |
| 1 | 14 | 22 | 8 | 15 | 9 | 18 | 9 |
| 2 | 8 | 24 | 16 | 16 | 18 | 29 | 11 |
| 3 | 4 | 22 | 18 | 17 | 16 | 27 | 11 |
| 4 | 4 | 25 | 21 | 18 | 21 | 27 | 6 |
| 5 | 5 | 27 | 22 | 19 | 13 | 29 | 16 |
| 6 | 13 | 25 | 12 | 20 | 15 | 24 | 9 |
| 7 | 12 | 19 | 7 | 21 | 11 | 22 | 11 |
| 8 | 7 | 28 | 21 | 22 | 22 | 26 | 4 |
| 9 | 10 | 22 | 12 | 23 | 12 | 20 | 8 |
| 10 | 6 | 29 | 23 | 24 | 7 | 23 | 16 |
| 11 | 9 | 29 | 20 | 25 | 18 | 24 | 6 |
| 12 | 8 | 27 | 19 | 26 | 9 | 29 | 20 |
| 13 | 8 | 27 | 19 | 27 | 5 | 26 | 21 |
| 14 | 13 | 25 | 12 | 28 | 7 | 28 | 21 |

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละสูงกว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

**ตาราง 10** คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

| การทดสอบ | จำนวนนักเรียน | คะแนนเต็ม | $\overline{X}$ | S.D. | ร้อยละ |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 28 | 30 | 10.86 | 4.96 | 36.19 |
| หลังเรียน | 28 | 30 | 25.11 | 3.18 | 83.69 |

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 10.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.96 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 36.19 และหลังเรียน เท่ากับ 25.11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.18 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.69

**ตาราง 11** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

| การทดสอบ | N | $\overline{X}$ | S.D. | $\sum D$ | $\sum D^2$ | $(\sum D^2)$ | t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนเรียน | 28 | 10.86 | 4.96 | 399 | 6,613 | 159,201 | 12.867* |
| หลังเรียน | 28 | 25.11 | 3.18 | | | | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ**

นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ให้นักเรียนประเมินโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 12

**ตาราง 12** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

| รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | อันดับที่ |
|---|---|---|---|---|
| | $\bar{X}$ | S.D. | แปลความหมาย | |
| 1. ฉันชอบเรียนคณิตศาสตร์ เพราะได้ฝึกคิดแก้ปัญหา | 4.00 | 0.82 | มาก | 4 |
| 2. เนื้อหาสาระที่เรียนมีความเหมาะสมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ | 4.18 | 0.55 | มาก | 3 |
| 3. เนื้อหาสาระที่เรียนชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย | 3.67 | 0.72 | มาก | 9 |
| 4. ชุดฝึกกิจกรรมมีเนื้อหาพอดีต่อการฝึกในแต่ละครั้ง | 4.21 | 0.79 | มาก | 2 |
| 5. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน | 3.90 | 1.03 | มาก | 7 |
| 6. ฉันชอบทำชุดฝึกกิจกรรมด้วยตนเองเพราะได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา | 3.82 | 1.06 | มาก | 8 |
| 7. กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้คิดเลขได้เร็วขึ้น | 3.96 | 0.88 | มาก | 5 |
| 8. ฉันชอบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพราะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ | 4.32 | 0.94 | มาก | 1 |

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

**ตาราง 12 (ต่อ)**

| รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | อันดับที่ |
|---|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | แปลความหมาย | |
| 9. กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้เรียนคณิตศาสตร์ด้วยความสนุก | 3.89 | 1.03 | มาก | 6 |
| 10. นักเรียนทำกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจและภูมิใจในผลงานของตน | 4.32 | 0.77 | มาก | 1 |
| รวมเฉลี่ย | 4.03 | 0.89 | มาก | |

จากตาราง 12 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้ เทคนิคการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยรวมมีความความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.03) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้ออยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 8 ฉันชอบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพราะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\overline{X}$ = 4.32) และข้อ 10 นักเรียนทำกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจและภูมิใจในผลงานของตน ($\overline{X}$ = 4.32) รองลงมาคือ ข้อ 4 ชุดฝึกกิจกรรมมีเนื้อหาพอดีต่อการฝึกในแต่ละครั้ง ($\overline{X}$ = 4.21) และข้อ 2 เนื้อหาสาระที่เรียนมีความเหมาะสมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ($\overline{X}$ = 4.18) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ข้อ 3 เนื้อหาสาระที่เรียนชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย ($\overline{X}$ = 3.85) ตามลำดับ