

วิธีวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ทดลองตอบ ( Pretest ) แล้ววิเคราะห์ผลความมีขนิมเลขคณิตของคะแนนจากการตอบแบบวัดทัศนคติของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนได้รับการสอนแตกต่างกันหรือไม่ ได้ทดสอบดูความแตกต่างระหว่างมีขนิมเลขคณิตของทั้งสองกลุ่มควยค่าที่ ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความมีขนิมเลขคณิต ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

| กลุ่มตัวอย่าง | จำนวน<br>ตัวอย่าง | $\Sigma X$ | $\Sigma X^2$ | $(\Sigma X)^2$ | $\bar{x}$ | $s^2$  | s     | t    |
|---------------|-------------------|------------|--------------|----------------|-----------|--------|-------|------|
| กลุ่มทดลอง    | 70                | 10626      | 1624914      | 112911876      | 151.80    | 172.28 | 13.12 | 0.89 |
| กลุ่มควบคุม   | 70                | 10493      | 1583115      | 110103049      | 149.90    | 148.03 | 12.17 |      |

ค่าที่จากการคำนวณน้อยกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพื้นฐานทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้แน่ใจว่าพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน จึงได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาวิเคราะห์ควย และทดสอบดูความแตกต่างระหว่างมีขนิมเลขคณิตทั้งสองกลุ่มควยค่าที่เช่นเดียวกัน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่ามัธยฐาน เลขคณิต ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน  
วิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

| กลุ่มตัวอย่าง | จำนวน<br>ตัวอย่าง | $\Sigma x$ | $\Sigma x^2$ | $(\Sigma x)^2$ | $\bar{x}$ | $s^2$ | s    | t    |
|---------------|-------------------|------------|--------------|----------------|-----------|-------|------|------|
| กลุ่มทดลอง    | 70                | 5550       | 442592       | 30802500       | 79.28     | 37.05 | 6.08 | 2.01 |
| กลุ่มควบคุม   | 70                | 5350       | 414481       | 28633201       | 76.44     | 78.77 | 8.87 |      |

ค่าที่จากการคำนวณน้อยกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการเปรียบเทียบมัธยฐาน เลขคณิตของคะแนนพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน และมัธยฐาน เลขคณิตของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่แตกต่างกัน เป็นเครื่องยืนยันได้ชัดเจนว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มก่อนได้รับการสอนควยวิธีที่แตกต่างกัน มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์เดียวกัน

ภายหลังจากที่นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ควยวิธีสืบสอบ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ควยวิธีบรรยาย เป็นระยะเวลาประมาณ 5 เดือนแล้ว นักเรียนทั้งสองกลุ่มได้ตอบแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิมอีกครั้งหนึ่ง และวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และมัธยฐาน เลขคณิตของทั้งสองกลุ่ม ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงความถี่เชิงเลขคณิต ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ  
กลุ่มตัวอย่างภายหลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | จำนวน<br>ตัวอย่าง | $\Sigma x$ | $\Sigma x^2$ | $(\Sigma x)^2$ | $\bar{x}$ | $s^2$  | s     | t      |
|---------------|-------------------|------------|--------------|----------------|-----------|--------|-------|--------|
| กลุ่มทดลอง    | 70                | 11006      | 1742292      | 121132036      | 157.23    | 171.51 | 13.04 | 3.7348 |
| กลุ่มควบคุม   | 70                | 10566      | 1602384      | 111640356      | 151.02    | 109.01 | 10.44 |        |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยไว้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย

จากตาราง 5 ปรากฏผลว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมมติฐานการวิจัยข้อ 2 กล่าวว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเมื่อยังมิได้รับการสอนด้วยวิธีนี้

สมมติฐานการวิจัยข้อ 3 กล่าวว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับเมื่อยังมิได้รับการสอนด้วยวิธีนี้

ผลการทดสอบสมมติฐาน ปรากฏว่าได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าที่ของการทดสอบความมีนัยสำคัญระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง

| นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง |                  | $\bar{x}$ | $s^2$  | t       |
|-----------------------|------------------|-----------|--------|---------|
| กลุ่มทดลอง            | ก่อนได้รับการสอน | 151.80    | 172.28 | 2.457 * |
|                       | หลังได้รับการสอน | 157.23    | 171.51 |         |
| กลุ่มควบคุม           | ก่อนได้รับการสอน | 149.90    | 148.03 | 0.583   |
|                       | หลังได้รับการสอน | 151.02    | 109.10 |         |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว

นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความรู้สึกเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบจากกลุ่มทดลอง ได้แบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ตอน

1. ความรู้สึกของนักเรียนต่อวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ
2. ข้อเสนอแนะของนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์

ในแบบสอบถามส่วนแรก ซึ่งถามเกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนต่อวิธีสอนนั้นได้คิด  
เป็นความถี่ ร้อยละและน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย ข้อมูลนี้จะใช้เป็นเครื่องประกอบในการสรุป  
เสนอแนะหรือคัดค้านผลการวิจัยให้เด่นชัดขึ้น ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงความถี่, จำนวนร้อยละ และน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อ เกี่ยวกับความ  
รู้สึกของนักเรียนต่อวิธีสอนแบบสืบสอบ

| การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์<br>ด้วยวิธีนี้นักเรียนรู้สึกว่ | มาก     |        | ปานกลาง |        | น้อย    |        | น้ำหนัก<br>คะแนน<br>เฉลี่ย |
|--|---------|--------|---------|--------|---------|--------|----------------------------|
|  | ความถี่ | ร้อยละ | ความถี่ | ร้อยละ | ความถี่ | ร้อยละ |                            |
| 1 เข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์                       | 8       | 9.87   | 69      | 85.18  | 4       | 4.94   | 2.05                       |
| 2 ได้รับความรู้ด้วยการหาคำตอบเอง                       | 20      | 24.70  | 48      | 59.26  | 13      | 16.05  | 2.09                       |
| 3 น่าสนใจ  | 59      | 72.86  | 22      | 27.14  | -       | -      | 2.78                       |
| 4 สนุกสนาน   | 39      | 48.17  | 38      | 46.93  | 4       | 4.94   | 2.43                       |
| 5 บรรยากาศในการเรียนเคร่งเครียด                        | 16      | 19.76  | 50      | 61.75  | 15      | 18.52  | 1.91                       |
| 6 สามารถจดจำได้นาน                                     | 15      | 18.53  | 51      | 62.98  | 15      | 18.52  | 2.00                       |
| 7 ชอบเรียน   | 46      | 56.81  | 35      | 43.23  | -       | -      | 2.57                       |
| 8 วิตกกังวลว่าเรียนเนื้อหาได้น้อยเกินไป                | 9       | 11.12  | 43      | 53.11  | 29      | 35.80  | 2.24                       |
| 9 การทดลองน่าสนใจ                                      | 59      | 72.86  | 21      | 25.94  | 1       | 1.23   | 2.47                       |
| 10 ชอบที่ได้ทดลองและหาคำตอบในสิ่ง<br>ไม่รู้ได้เอง      | 53      | 65.46  | 28      | 34.58  | -       | -      | 2.68                       |
| 11 ตนเองมีความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น                   | 52      | 64.22  | 29      | 35.82  | -       | -      | 2.64                       |
| 12 สามารถจดบันทึกได้เองจากความเข้าใจ                   | 25      | 30.88  | 44      | 54.34  | 12      | 14.82  | 2.16                       |
| 13 ครูไม่เข้มงวดกับระเบียบในห้องเรียน                  | 9       | 11.12  | 56      | 69.16  | 16      | 19.76  | 2.08                       |
| 14 ครูสนใจนักเรียนทั่วถึง                              | 20      | 24.70  | 48      | 59.28  | 13      | 16.05  | 2.08                       |
| 15 นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้                          | 47      | 58.05  | 29      | 35.82  | 5       | 6.17   | 2.52                       |
| 16 นักเรียนสามารถหาคำตอบได้เองโดย<br>ครูไม่ตบออก       | 12      | 14.82  | 46      | 56.81  | 23      | 28.40  | 1.87                       |



เมื่อพิจารณาจากการให้น้ำหนักคะแนนแต่ละข้อ โดยกำหนดว่าถ้านักเรียนมีความรู้สึกพอใจต่อวิธีสอนแบบสืบสอบมากให้ 3 คะแนน มีความรู้สึกพอใจปานกลางให้ 2 คะแนน และมีความรู้สึกพอใจน้อยให้ 1 คะแนน ดังนั้นข้อใดคือน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 2 คะแนน แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่พอใจต่อวิธีสอนแบบสืบสอบ ถ้าข้อใดคือน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 2 คะแนน แสดงว่าไม่พอใจต่อวิธีสอนแบบสืบสอบ ถ้าคือน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนนพอดีแสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกกำลังต่อวิธีสอนแบบสืบสอบ

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนจำนวนมากต่างลงความเห็นว่าตนพอใจต่อวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ แต่ยังมีปัญหาที่ควรแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับวิธีสอนแบบนี้คือ ลดบรรยากาศให้เครียดคนน้อยลง และนักเรียนยังไม่มีทักษะในการหาคำตอบเองโดยที่ครูไม่ได้บอก

ดังนั้นแนวโน้มของนักเรียนส่วนใหญ่พอใจในวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ มีเป็นจำนวนน้อยที่ไม่พอใจ ข้อมูลนี้จึงใช้สำหรับอ้างอิง สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานในการวิจัยได้

วิธีสอนแบบสืบสอบอาจมีข้อบกพร่องเป็นเหตุให้ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนลดน้อยลงหรือคงที่ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดข้อคำถามให้ผู้เรียน เสนอแนะมาเพื่อการแก้ไขดังตาราง 8 ตาราง 8 แสดงความถี่ของจำนวนนักเรียนที่เสนอแนะให้มีการเปลี่ยนแปลงในการเรียน

#### วิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

| ข้อเสนอแนะ  | เห็นด้วย |         | ไม่เห็นด้วย |         |
|---|----------|---------|-------------|---------|
|   | ความถี่  | ร้อยละ  | ความถี่     | ร้อยละ  |
| 1. ครูควรบอกเนื้อหาให้ชัดเจน                          | 20       | 41.40   | 42*         | 57.96** |
| 2. อยากให้ครูทดลองและสรุปให้ฟังก่อน แล้วนักเรียนทำตาม | 18       | 24.84   | 54*         | 75.16** |
| 3. ควรมีการสอนแบบนี้ในวิชาอื่น เพราะสนุกดีและไม่ง่วง  | 63*      | 87.57** | 9           | 12.43   |
| 4. การสอนแบบนี้น่าเบื่อหน่าย ควรสอนแบบเดิม            | 1        | 1.38    | 71*         | 98.62** |

\* ความถี่สูงสุดของนักเรียนที่เสนอแนะเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสอบ

\*\* ร้อยละสูงสุดของนักเรียนที่เสนอแนะเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสอบ

จากตารางนี้ยังแสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นเป็นหลักฐานสนับสนุนตาราง 7 ว่านักเรียนพอใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมากกว่าการหันไปสู่การเรียนรู้แบบเดิม

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะจากนักเรียนเพิ่มเติมมาอีก ซึ่งเป็นส่วนที่ชี้แก้ไขข้อบกพร่องในการสอนแบบสืบสอบต่อไปดังนี้

ตาราง 9 แสดงความถี่ของนักเรียนที่เสนอแนะเพิ่มเติม เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

| ข้อที่ | ข้อเสนอแนะ  | ความถี่ |
|--------|---|---------|
| 1      | อยากให้มีแบบฝึกหัดมากๆ เพื่อให้เกิดทักษะและเข้าใจดีขึ้น   | 9       |
| 2      | อยากให้เพิ่มเครื่องมือในการทดลอง เพราะนักเรียนมาก   | 7       |
| 3      | ลดบรรยายภาคให้เครียดน้อยลง  | 5       |
| 4      | ยกตัวอย่างประกอบมากๆ จะได้เข้าใจ  | 4       |
| 5      | นักเรียนอยากทดลองและสรุปผลเอง แล้วครูแก้ไขที่หลัง ถ้าผิด  | 4       |
| 6      | อยากให้เพิ่มเวลาในการทดลอง  | 3       |
| 7      | อยากให้สอนแผนเก่าและใหม่ปนกันตามความเหมาะสม   | 2       |
| 8      | ให้มีการทดสอบมากขึ้น  | 2       |
| 9      | อยากให้มีการสอนแบบนี้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะได้อะไร<br>ลำบากในการปรับตัวในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 1       |

จากตารางนี้ช่วยเสริมให้เห็นว่านักเรียนพอใจในวิธีสอนแบบสืบสอบ และวิธีสอนแบบนี้จะดียิ่งขึ้นถ้าได้แก้ข้อบกพร่องต่างๆ ดังที่นักเรียนเสนอแนะมา

ข้อมูลจากตาราง 7, 8, และ 9 ย่อมเป็นเครื่องชี้ได้ว่า เมื่อนักเรียนส่วนมากมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีสอนแล้ว ย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในทางที่ดี คือมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น.