

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนสำหรับการสอนวิชาสถิติพื้นฐาน เรื่องค่าเฉลี่ย มัชฐานและฐานนิยม โดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติมาสร้างแผนการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้จำแนกผลของการศึกษาจากการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนี้

- 4.1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และการหาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้
- 4.2 ประเมินสภาพจริงของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ
- 4.3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การประเมินสภาพจริง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติกับกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และการหาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ โดยทำการทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนเพื่อหาคะแนนระหว่างเรียน และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาคะแนนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 70/70 และในส่วนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนได้ทำการทดสอบหาความแตกต่างของคะแนนจากการสอบก่อนเรียน (Pretest) และการสอบหลังเรียน (Posttest) หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนแสดงว่าบทเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิผลในการเรียนโดยค่าที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 60 จึงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ จากการดำเนินการทดลองได้ผลดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้และประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชฌิมและฐานนิยม จากแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและกลุ่มที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติจากการใช้ Paired T-Test พบว่าค่า T-Value = 6.42 และ P-Value = 0.000 ซึ่ง P-Value มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดประสิทธิผลการเรียนรู้ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ และผลจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าค่าของประสิทธิภาพเท่ากับ $E_1/E_2 = 90.46 / 87.11$ ซึ่งสอดคล้องกับ 70/70 แสดงว่าสามารถยอมรับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ผลการคำนวณหาค่าประสิทธิผลการเรียนพบว่า $E_{post} - E_{pre} = 61.06$ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติทำให้เกิดประสิทธิผลการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยค่าที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 60 จึงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.1, ตารางที่ 4.2 ส่วนรายละเอียดคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดังตารางในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย	100	12664	126.64	90.46
คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน	100	6533	65.33	87.11

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิผล	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	100	521	5.21	26.05	61.06	3.432
แบบทดสอบหลังเรียน	100	6533	65.33	87.11		3.214

4.1.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐานและฐานนิยม จากแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากการใช้ Paired T-Test พบว่าค่า T-Value = 0.32 และ P-Value = 0.214 ซึ่ง P-Value มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดประสิทธิผลการเรียนรู้ได้ในระดับหนึ่ง และผลจากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ พบว่าค่าของประสิทธิภาพได้ $E_1/E_2 = 81.26 / 83.44$ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 70/70 ซึ่งผลที่ได้สามารถยอมรับประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ได้ผลการคำนวณหาค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ได้ $E_{post} - E_{pre} = 55.54$ แสดงว่าแผนการเรียนรู้แบบปกติทำให้เกิดประสิทธิผลการเรียนรู้ได้ในระดับหนึ่งใน โดยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ค่าที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 60 จึงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 4.3, ตารางที่ 4.4 และแสดงรายละเอียดคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดังตารางในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย	100	11376	113.76	81.26
คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน	100	6258	62.58	83.44

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนของกลุ่มผู้เรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิ ผล	t
แบบทดสอบก่อน เรียน	100	558	5.58	27.90	55.54	4.186
แบบทดสอบหลัง เรียน	100	6258	62.58	83.44		3.941

4.2 การประเมินสภาพจริงของการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจาก
การใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

เมื่อพิจารณาถึงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มทดลองที่มีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจากปัญหาการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ ซึ่งผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลยุทธ์ต่างๆเข้ามาสอนในแต่ละชั่วโมง โดยสอนในห้องเรียนที่มีนักเรียนที่คละความสามารถกันระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน สำหรับการสรุปผลการประเมินผู้วิจัย

จะขอแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนตามสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ คือผลการประเมินในลักษณะภาพรวมและผลการประเมินในลักษณะการวิเคราะห์ส่วนย่อยซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ดังนี้

ผลการประเมินในลักษณะภาพรวม

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจากปัญหาการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสัทธิมาใช้ในการสอนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม ในระยะแรกผู้วิจัยพบว่า นักเรียนขาดทักษะการในการเรียนตามกลยุทธ์แบบต่างๆ เนื่องจากยังเคยชินอยู่กับการเรียนการสอนแบบเก่า จนผู้วิจัยต้องคอยดูแลและกำกับอย่างใกล้ชิด แต่เมื่อนักเรียนได้เรียนในชั่วโมงถัดไป นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ตื่นเต้นและสนใจในวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจและมีความสุขสนุกสนานที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

การใช้กลยุทธ์ต่างๆเข้ามาผสมผสานกัน ทำให้ช่วยผู้เรียนในการเรียนอย่างเห็นได้ชัด เช่น ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เป็นการนำกลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนแบบสืบสวนสอบสวนและการสอนแบบเฮอริบาร์ตมาช่วยสอนในเรื่อง ข้อมูลและข้อมูลทางสถิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดและวิเคราะห์ได้ดีขึ้น ใช้กลยุทธ์การสอนแบบสืบสวนสอบสวนในการให้นักเรียนใช้การจัดระบบความคิด ตั้งสมมุติฐานเพื่ออธิบายความคิดรูปแบบต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา โดยการนำกลยุทธ์การสอนแบบเฮอริบาร์ตมาใช้โดยครูผู้สอนจะต้องทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนให้ประสานกับความรู้ใหม่เช่นถ้านักเรียนคนหนึ่งได้ระบุว่าข้อความ ข้อความหนึ่งว่าเป็นข้อมูลสถิติ ครูผู้สอนจะต้องให้นักเรียนคนนั้นอธิบายให้เห็นก่อนว่าข้อความนั้นจะต้องเป็นข้อมูลก่อน ถึงจะสามารถกล่าวได้ว่าข้อความนั้นจะสามารถเป็นข้อมูลทางสถิติได้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เป็นการนำกลยุทธ์การสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน การสอนของรูปแบบจีไอ และการสอนแบบเฮอริบาร์ตมาสอนในเรื่องการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ใช้กลยุทธ์การสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงานเพื่อให้นักเรียนช่วยกันคิด อภิปรายและหาคำตอบร่วมกันภายในกลุ่ม กลยุทธ์การสอนแบบจีไอนั้นให้ผู้เรียนไปศึกษาหรือนำข้อมูลที่นักเรียนได้ค้นคว้ามาได้ของแต่ละบุคคลมาเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มโดยมีการนำกลยุทธ์การสอนของเฮอริบาร์ตมาใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถลำดับความรู้เดิมคือการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่แล้วโยงไปยังความรู้ใหม่คือการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ เป็นต้น

ผลการประเมินในลักษณะการวิเคราะห์ส่วนย่อย(ขั้นกิจกรรม)

ในการดำเนินการเรียนขั้นกิจกรรมรูปแบบการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนนั้นมีการใช้กลยุทธ์การสอนที่หลากหลายเข้ามาผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาการสอนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียนที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินผลในแต่ละแผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง: ข้อมูล ข้อมูลทางสถิติ และวิธีการเก็บข้อมูล

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 พบว่า ในใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเรื่องข้อมูลสถิติ โดยให้นักเรียนทำการแยกข้อความว่าข้อความใดเป็นข้อมูลสถิติหรือไม่ โดยทั่วไปครูจะบอกว่าข้อมูลสถิติมีลักษณะอย่างไร แต่การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นจะใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่เน้นให้ผู้เรียนทำการแยกแยะด้วยตนเองด้วยการสังเกตและทำการสรุปร่วมกันว่าข้อมูลสถิติมีลักษณะอย่างไรและวิธีสอนแบบเซอร์บาร์ด ที่เน้นให้ผู้เรียนมีการลำดับความรู้จากง่ายไปสู่ยาก การที่นักเรียนจะบอกว่าข้อความใดๆ เป็นข้อมูลสถิตินั้นครูผู้สอนจะต้องให้นักเรียนคนนั้นบอกให้ได้ก่อนว่าข้อความนั้นต้องเป็นข้อมูลก่อน ผลการทดลองพบว่านักเรียนส่วนมากในกลุ่มทดลองนั้นสามารถบอกได้ว่าข้อความนั้นเป็นข้อมูลหรือข้อมูลสถิติได้อย่างถูกต้อง และยังบอกถึงลักษณะของข้อมูลสถิติได้ ดังรูปที่ 4.1

ตอนที่ 1 : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ ว่าเป็นข้อมูลสถิติหรือไม่ โดยเขียนตัวอักษรหน้าข้อความลงในตารางด้านล่าง

- | |
|--|
| A: ในสังคมไทยมีคนดื่มมากกว่าคนเถา |
| B: นักเรียนมีทั้งหมด 2700 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ผ่าน 60 % ของนักเรียนทั้งหมด |
| C: ร้อยละ 20 ของประชากรไทยเป็นคนรวย |
| D: จำนวนอุบัติเหตุบนท้องถนนในปี พ.ศ. 2550 |
| E: นางสาวที่มีอายุต่ำกว่า 25 ปี |
| F: ประชากร 70 ล้านคนมีอาชีพเกษตรกรรม |
| G: ในจำนวนประชากร 65 ล้านคน มีอาชีพรับราชการ 20 ล้านคน |
| H: โดเมนหลักของไทยใช้เคเบิล L |
| I: นก 100 เมตรด้วยเวลา 7 วินาที |
| J: นกเขยว้นกว่านกกาง |
| K: นกโศกหน้าตาเหมือนปลา |
| L: ผลการแข่งขันฟุตบอลพรีเมียร์ลีกอังกฤษ วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2554 ลิเวอร์พูล ชนะ เรอัล มาดริด 1-0 |

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เป็นข้อมูลทางสถิติ	ไม่เป็นข้อมูลทางสถิติ
1	5
2	6
3	7
4	8
5	9
6	10
7	11
8	12
9	13
10	14
11	15
12	16
13	17
14	18
15	19
16	20
17	21
18	22
19	23
20	24
21	25
22	26
23	27
24	28
25	29
26	30
27	31
28	32
29	33
30	34
31	35
32	36
33	37
34	38
35	39
36	40
37	41
38	42
39	43
40	44
41	45
42	46
43	47
44	48
45	49
46	50
47	51
48	52
49	53
50	54
51	55
52	56
53	57
54	58
55	59
56	60
57	61
58	62
59	63
60	64
61	65
62	66
63	67
64	68
65	69
66	70
67	71
68	72
69	73
70	74
71	75
72	76
73	77
74	78
75	79
76	80
77	81
78	82
79	83
80	84
81	85
82	86
83	87
84	88
85	89
86	90
87	91
88	92
89	93
90	94
91	95
92	96
93	97
94	98
95	99
96	100

คำถาม: ข้อมูลสถิติมีลักษณะอย่างไร

ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดค่าได้ เช่น สีของเสื้อผ้า, ประเภทของผลไม้, ชื่อของนักเรียน, ฯลฯ

ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้ เช่น ความสูง, น้ำหนัก, จำนวนนักเรียน, ฯลฯ

ข้อมูลเชิงปริมาณสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ข้อมูลเชิงปริมาณที่ต่อเนื่อง (Continuous Data) คือ ข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้โดยไม่มีขีดจำกัด เช่น ความสูง, น้ำหนัก, ฯลฯ

ข้อมูลเชิงปริมาณที่ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) คือ ข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้โดยมีขีดจำกัด เช่น จำนวนนักเรียน, ฯลฯ

รูปที่ 4.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง: ความหมายของคำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในทางสถิติ

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พบว่า ในกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนนั้นเข้าใจในเรื่องของชนิดของข้อมูล โดยให้นักเรียนทำการบอกว่าข้อความใดเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ พร้อมทั้งให้อธิบายความหมายของข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณด้วย โดยทั่วไปครูจะบอกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณมีลักษณะอย่างไร แต่การเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะใช้กลยุทธ์การสอนด้วยวิธีการสอนของรูปแบบ จี.ไอ. ที่ให้นักเรียนแต่ละไปค้นหาและเตรียมเอกสารเพื่อที่จะมาเรียนรู้ด้วยกัน ซึ่งการมอบหมายให้นักเรียนไปเตรียมเอกสารมาค้นคว้านี้ครูผู้สอนได้กำหนดบทลงโทษของนักเรียนที่ไม่ได้เตรียมเอกสารโดยการต้องคัดลอกในส่วนเอกสารที่เพื่อนในกลุ่มเตรียมมาลงในสมุดทั้งหมด ซึ่งผลปรากฏว่านักเรียนทุกคนนั้นเตรียมเอกสารมาทุกคนซึ่งเอกสารของนักเรียนบางคนอาจจะมีซ้ำกันในบางส่วน เนื่องจากได้ค้นหาในแหล่งข้อมูลเดียวกันและใช้วิธีการสอนของรูปแบบ แอล.ที. ที่ให้นักเรียนเตรียมเอกสารมาเรียนรู้ร่วมกันในแต่ละกลุ่มแล้วทำแบบฝึกหัด ซึ่งผลการทดลองพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมดสามารถบอกได้ว่าข้อมูลใดคือข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลใดคือข้อมูลเชิงปริมาณ และสามารถอธิบายความหมายของข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 4.2

ตอนที่ 3 : ข้อมูลต่อไปนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลเชิงปริมาณ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ข้อมูล	ข้อมูลเชิงคุณภาพ	ข้อมูลเชิงปริมาณ
1. สถานภาพ	X	
2. จำนวนนักเรียนชั้นม.5		X
3. ศาสนา	X	
4. ถิ่นอาศัยของบิดา		X
5. จำนวนสมาชิกในครอบครัว		X
6. จำนวนนักเรียนในท้องถิ่นมากกว่า 100 คน		X
7. ชนิดของรถคันที่	X	

ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ

ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดค่าได้แต่สามารถจำแนกประเภทได้ เช่น สถานภาพ ศาสนา ถิ่นอาศัย

ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ

ข้อมูลที่สามารถวัดค่าได้และสามารถนำมาคำนวณได้ เช่น จำนวนสมาชิกในครอบครัว

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง: การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า ในใบกิจกรรมที่ 3 ตอนที่ 2 และ 3 นั้นเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องคำนวณค่าต่างๆจากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้ สำหรับการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแล้วศึกษาในใบงานที่ให้แจกให้ ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนนั้นช่วยกันอธิบายความหมายในส่วนต่างๆของตารางแจกแจงความถี่ให้ถูกต้อง ในการตอบคำถามพบว่าในกลุ่มทดลองนั้นจะตอบคำถามได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมดังเช่นในตอนี่ 2 ข้อที่ 5 และ 7 นั้นจะเป็นคำถามที่ตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในเรื่องอันตรภาคชั้นอย่างแท้จริงหรือไม่ ซึ่งในกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการปกตินั้นสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องโดยเฉพาะกลุ่มที่เก่งเท่านั้น ดังรูปที่ 4.3

ตอนที่ 2 : จากตารางแจกแจงความถี่ของช่วงสูงของนักเรียนในโรงเรียนนี้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

ก้นครกภาคชั้น (ส่วนสูง (เซนติเมตร))	ความถี่
145 - 149	4
150 - 154	3
155 - 159	7
160 - 164	4
165 - 169	8
170 - 174	2
175 - 179	2
	N = 30

1. จำนวนนักเรียนทั้งหมดของห้องนี้
 30 คน
2. ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 145 - 149
 $\frac{145 + 149}{2} = 147$ ซม.
3. ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 170 - 174
 $\frac{170 + 174}{2} = 172$ ซม.
4. ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 145 - 149
 $\frac{145 + 149}{2} = 147$ ซม.
5. จำนวนคนที่สูงกว่า 160 เซนติเมตร
 10 คน (นักเรียน 10 คน)
6. จำนวนคนที่สูงกว่า 164 เซนติเมตร
 10 คน
7. จำนวนคนที่สูงกว่า 166 เซนติเมตร
 10 คน
8. ความกว้างของอินตรภาคชั้นที่ 165 - 169
 $169 - 165 = 4$ ซม.
9. ความกว้างของอินตรภาคชั้นที่ 175 - 179
 $179 - 175 = 4$ ซม.

-รูปที่ 4.3 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ตอนที่ 3 : จงหาผลรวมแจกแจงความถี่ของน้ำหนักของนักเรียนในห้องหนึ่ง จงหาความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นต่อไปนี้

ทำให้ในแถวแรกเป็นอันตรภาคชั้นเป็นช่วงดี

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ความกว้างของอันตรภาคชั้น	จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น
น้อยกว่า 41	18	หาค่าไม่ได้ ✓	หาค่าไม่ได้ ✓
41 - 50	11	$40.5 - 50.5 = 10$	$\frac{40.5 + 50.5}{2} = 45.5$
51 - 60	16	$50.5 - 60.5 = 10$	$\frac{50.5 + 60.5}{2} = 55.5$
61 - 70	10	$60.5 - 70.5 = 10$	$\frac{60.5 + 70.5}{2} = 65.5$
71 - 80	20	$70.5 - 80.5 = 10$	$\frac{70.5 + 80.5}{2} = 75.5$

หมายเหตุ เป็นอันตรภาคชั้นที่ไม่ได้จัดจํากัดในต้นและปลาย

รูปที่ 4.3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง: ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 พบว่า ในใบกิจกรรมที่ 4 ตอนที่ 2 นั้นเป็นใบกิจกรรมที่ผู้เรียนนอกจากจะต้องใช้ทักษะแล้ว ยังจะต้องใช้การสังเกตเพื่อสังเกตในการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลทุกตัวที่เปลี่ยนไปด้วยค่าคงที่มีค่าเท่ากันในส่วนของการเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้น มีผู้ที่ไม่สามารถตอบคำถามในหัวข้อ “ข้อสังเกต” เป็นจำนวนมากว่าผู้ที่ตอบได้ แต่การสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นการอภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติผู้เรียนสามารถทำได้มากถึง 90 % ของผู้เรียนด้วยแผนการสอนดังกล่าวแสดงว่าในการกำหนดกิจกรรมและให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดในกิจกรรมนี้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีดังรูปที่ 4.4

ตอนที่ 2 : จงหาค่าตามต่อไปนี้

เด็ก 6 คนมีอายุดังต่อไปนี้ 7, 8, 10, 12, 12, 15

1. จงหาอายุเฉลี่ยของเด็ก 6 คนนี้

$$\frac{7+8+10+12+12+15}{6} = \frac{64}{6} = 10.67$$

2. จงหาอายุเฉลี่ยของเด็ก 6 คนนี้ อีก 5 ปีข้างหน้า

$$\frac{12+12+15+17+17+17}{6} = \frac{90}{6} = 15.00$$

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

3. จงหาอายุเฉลี่ยของเด็ก 6 คนนี้ อีก 10 ปีข้างหน้า

$$\frac{13+16+20+21+22+25}{6} = \frac{117}{6}$$
$$= 19.5$$

4. จงหาอายุเฉลี่ยของเด็ก 6 คนนี้ อีก 20 ปีข้างหน้า

$$\frac{13+16+20+21+22+25}{6} = \frac{117}{6}$$
$$= 19.5$$

ข้อสังเกต เมื่อเพิ่มค่าของข้อมูลทุกๆข้อมูลด้วยค่าคงที่มีค่าเท่ากันแล้ว ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะไม่เปลี่ยนแปลง

รูปที่ 4.4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง: ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่และการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พบว่า ผู้เรียนมีการเรียนแบบแบ่งกลุ่มทำงานทำให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่มทำให้ในแต่ละกลุ่มนั้นผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ในขณะเดียวกันมีการกำกับด้วยการสอนแบบเซอร์บาร์ดที่เน้นให้ผู้เรียนจะต้องเรียงลำดับความรู้จากง่ายไปสู่ยาก เมื่อมีการทำโจทย์ปัญหาในเรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบถ่วงน้ำหนักนั้น ผู้สอนจะคอยกำกับให้ผู้เรียนนั้นสร้างตารางแจกแจงเพื่อแปลงค่าจากน้ำหนักของข้อมูลให้เป็นตัวเลขทุกครั้งเพื่อป้องกันการผิดพลาด ซึ่งทำให้นักเรียนหลายคนเกิดความเบื่อหน่ายและโต้แย้งด้วยความคิดที่ว่าตนเองสามารถคิดคำนวณโดยไม่ต้องสร้างตารางให้เสียเวลาได้ ซึ่งครูผู้สอนได้ทำการอธิบายเหตุผลของการสร้างตารางและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างข้อมูลที่เป็นข้อมูลสถิติอีกครั้งพร้อมทั้งให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ว่า ถ้าข้อมูลเหล่านี้ผิดพลาดเนื่องจากคำนวณ จะเกิดผลเสียอะไรบ้าง โดยเริ่มจากข้อมูลที่ไม่ค่อยสำคัญ เช่น

ส่วนสูงเฉลี่ยของคนในห้อง ไปยังข้อมูลที่มีความสำคัญมาก เช่น เกรดเฉลี่ยของนักเรียนคนหนึ่งในวิชาต่างๆ หรือจำนวนรายได้แต่ละเดือนของบุคคลหนึ่งในการเสียภาษี ซึ่งผลจากการสอนด้วยแผนดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบในการคิดคำนวณในวิชาสถิติและทำให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ได้ดีด้วย ดังรูปที่ 4.5

ตอนที่ 2 : นายปลาดุก ให้คะแนนวิชา เคมี ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และพลศึกษาเป็น A,B,B และ C ตามลำดับ ถ้าหน่วยกิตของวิชาทั้งสี่เท่ากับ 3,4,5 และ 2 ตามลำดับจงหาระดับคะแนนเฉลี่ยของนายปลาดุก ถ้าให้ระดับคะแนน A = 4,B=3,C=2

วิธีทำ นำคะแนนนายปลาดุกมาสร้างหาเราได้ดังนี้

วิชา	ระดับคะแนน	ค่าของระดับคะแนน	หน่วยกิต
เคมี	A	4	3
ภาษาไทย	B	3	4
ภาษาอังกฤษ	B	3	5
พลศึกษา	C	2	2

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก $\bar{X} = \frac{\sum w_j X_j}{\sum w_j}$

$$\bar{X} = \frac{3 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 3 + 2 \times 2}{3 + 4 + 5 + 2}$$

$$= \frac{12 + 12 + 15 + 4}{14}$$

$$= \frac{43}{14}$$

$$= 3.07$$

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง: ค่ามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องฐานนิยมอยู่ในระดับดีมาก การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสอนโดยผสมผสานระหว่างความรู้เก่าไปยังความรู้ใหม่ มีการลำดับเรื่องที่ยากไปยังเรื่องที่ยากซึ่งในใบกิจกรรมนั้นมีการให้นักเรียนหาค่ามัธยฐานโดยเริ่มจากสิ่งที่มองเห็นได้ง่ายคือรูปภาพแล้วจึงค่อยนำไปสู่ค่าของตัวเลข เมื่อนักเรียนได้ทำใบกิจกรรมอย่างเข้าใจแล้ว ทำให้นักเรียนหลายคนสามารถบอกถึงข้อแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานและค่าเฉลี่ยได้ดี โดยเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ดังรูปที่ 4.6

นักเรียนคิดว่าฐานนิยามเป็นคำถามที่แตกต่างจากคำถามที่ถามเกี่ยวกับฐานนิยามอย่างไร

ฐานนิยาม เป็นคำถามที่ถามว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับฐานนิยามหรือไม่
 คำถามที่ถามว่า ฐานนิยามคืออะไร และนักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับฐานนิยามหรือไม่
 สามารถประยุกต์ใช้ฐานนิยามได้หรือไม่
 และความรู้ในสิ่งที่ได้เรียนมาในชีวิตจริง

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างใบกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง: คำมัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 พบว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นั้นได้ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อยในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีการแข่งขันในการเรียนแต่ละกลุ่ม ทำให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการช่วยกันสอนในกลุ่มย่อยของตนเองซึ่งเป็นผลให้นักเรียนสามารถใช้สูตรในการหาคำมัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มเก่งที่อยู่ในกลุ่มย่อยนั้นได้ช่วยเหลือนักเรียนในกลุ่มปานกลางและอ่อนในกลุ่มย่อยนั้น โดยใบกิจกรรมในแผนการสอนที่สร้างขึ้นนั้นได้มีการทบทวนค่าต่างๆที่จะใช้ในการคำนวณโดยให้นักเรียนเขียนตอบจนเข้าใจ ทำให้นักเรียนสามารถคำนวณคำมัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ได้อย่างถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง: ฐานนิยาม

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองสามารถตอบคำถามได้ดีมาก สามารถเข้าใจและหาคำฐานนิยามได้ถูกต้องทั้งฐานนิยามที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ ฐานนิยามที่แจกแจงความถี่และแจกแจงความถี่และมีความกว้างของอันตรภาคชั้นไม่เท่ากัน ซึ่งในคาบนี้ครูผู้สอนได้ให้นักเรียนเตรียมเอกสารเพื่อมาศึกษาร่วมกันในห้อง เมื่อนักเรียนนำเอกสารมาแล้วก็ให้แบ่งเอกสารออกเป็น 3 หัวข้อคือ ฐานนิยามของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ ฐานนิยามของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ และฐานนิยามของข้อมูลที่แจกแจงความถี่และมีความกว้างของอันตรภาคชั้นไม่เท่ากัน ให้นักเรียนได้ศึกษากันในห้องประมาณ 30 นาทีแล้วร่วมกันสรุปผลและอภิปรายกันในกลุ่ม ในกลุ่มที่มีนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มอ่อนมากนั้นจะทำให้ให้นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเก่งนั้นต้องช่วยเหลือในข้อมูลบางส่วนที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เข้าใจ อย่างไรก็ตามนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเก่งก็เต็มใจในการ

ช่วยเหลือในกลุ่มเพราะครูผู้สอนได้เน้นย้ำและอธิบายว่า การที่ได้ให้นักเรียนผู้ใดได้สอนนักเรียนผู้อื่นแล้ว นักเรียนผู้สอนจะมีความรู้ความเข้าใจที่มากกว่าผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง: การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 พบว่า กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบถึงข้อแตกต่างระหว่างค่ากลางของข้อมูลได้และสามารถเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปฏิกิริจะเป็นผู้บอกให้นักเรียนคิดหรือพิจารณาจากความรู้เดิมที่เรียนมาเพื่ออธิบายถึงการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลและข้อแตกต่างของค่ากลางข้อมูล แต่ในแผนการจัดการเรียนที่ที่สร้างขึ้นจากปัญหาการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติจะเน้นการสอนที่เรียนกันเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มมีการให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนช่วยกันศึกษาและค้นคว้าข้อมูลมาเพื่อที่จะเรียนรู้แล้วทำการอภิปรายและสรุปด้วยกันในห้อง ซึ่งผลการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนในแต่ละกลุ่มสามารถสื่อความหมายในการตอบคำถามได้ชัดเจน รวมทั้งสามารถเลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมที่สุดได้ แสดงว่ากลยุทธ์ที่ใช้สอนในเรื่องการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลทำให้นักเรียนเกิดทักษะในกระบวนการคิดเปรียบเทียบและเลือกค่ากลางของข้อมูลเพื่อนำไปใช้ได้ดี ดังรูปที่ 4.7

ความคิดจากข้อความต่างๆ ที่ครูผู้สอนได้ออกว่าเป็นข้อมูลสถิติหรือไม่ มาพิจารณา ทำให้เห็นถึงความคิดในเรื่องของคำว่าข้อมูลสถิติของนักเรียนที่มีความคิดแตกต่างกันออกไป ทำให้ความคิดของนักเรียนสามารถคิดและยกตัวอย่างข้อความขึ้นมาแล้วสามารถอธิบายได้ว่าข้อความนั้นเป็นข้อมูลสถิติหรือไม่ และยังอธิบายถึงลักษณะของข้อมูลสถิติไว้ได้อย่างน่าสนใจดังในรูปที่ 4.8

คำถาม: ข้อมูลสถิติมีลักษณะอย่างไร

ข้อมูลสถิติคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาจัดกระทำให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
สามารถนำไปใช้เพื่อศึกษาและหาความรู้ได้

นางสาว รุ่งเรือง
นางสาว รุ่งเรือง

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างใบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบสืบสวนสอบสวน

ผลจากการใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนในรูปแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

การสอนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบแบ่งกลุ่มทำงานเป็นวิธีสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด หรือความสนใจแล้วทำการช่วยกันสรุปคำตอบร่วมกันตามวิธีแห่งประชาธิปไตย จากการใช้กระบวนการสอนดังกล่าวในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โดยให้นักเรียนแบ่งหน้าที่กันศึกษาในเรื่องข้อแตกต่างระหว่างคำเฉลี่ยกับค่ามัธยฐานซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นมีคำตอบที่น่าสนใจดังตัวอย่างในรูปที่ 4.9

ข้อมูล	เรียงข้อมูลใหม่	คำนวณฐาน
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14	8
10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	5
0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1	0
17, 15, 48, 97, 2, 38, 98, 71, 26	2, 15, 17, 26, 38, 48, 71, 97, 98	38
1, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 6	1, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 6	3, 5
9, 9, 9	9, 9, 9	9
12, 13, 21, 23, 31, 33	12, 13, 21, 23, 31, 33	22

นักเขียนคิดว่าความแตกต่างของมีฐานแตกต่างกับคนอื่นอย่างไรบ้าง

ฉันเขียน เป็นค่าทศนิยมที่ค่าทศนิยมมีค่าทศนิยม 10 หลัก ส่วนนี้ฉันจะ
 คิดว่า เป็นค่าทศนิยมที่ค่าทศนิยมมีค่าทศนิยม 10 หลัก ส่วนนี้ฉันจะ
 คิดว่า เป็นค่าทศนิยมที่ค่าทศนิยมมีค่าทศนิยม 10 หลัก ส่วนนี้ฉันจะ
 คิดว่า เป็นค่าทศนิยมที่ค่าทศนิยมมีค่าทศนิยม 10 หลัก ส่วนนี้ฉันจะ

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างใบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบแบ่งกลุ่มทำงาน

ผู้เรียนทำการช่วยกันศึกษาแล้วช่วยกันคิดและอภิปรายกันในกลุ่ม มีการเสนอความเห็น มีการโต้แย้ง และสามารถสรุปถึงข้อแตกต่างระหว่างฐานนิยมกับค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ซึ่งในการสอนแบบปกตินั้น นักเรียนจะทำได้เพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้นเนื่องจากคำถามดังกล่าวค่อนข้างที่จะต้องใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อน ถ้ามีการระดมความคิดกันจะช่วยได้คำตอบที่ดีกว่าการคิดโดยลำพังของนักเรียนที่เรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งวิธีการสอนดังกล่าวผู้สอนจะต้องคอยดูแลนักเรียนในเรื่องความรับผิดชอบในการทำงาน ไม่ควรให้นักเรียนคนใดรับผิดชอบมากเกินไปและการปฏิบัติงานตามที่มอบหมายให้เสร็จ โดยมีการให้ภายในกลุ่มมีการประเมินถึงความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

ผลจากการใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนในรูปแบบแอลที

การสอนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบแอลที เป็นกระบวนการที่แบ่งนักเรียนโดยคละระดับความสามารถของนักเรียนโดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ดังในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ซึ่งครูผู้สอนได้เก็บคะแนนเด็กจากแบบทดสอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-6 ซึ่งได้เรียนมาก่อนหน้านี้และดูคะแนนแล้วทำการแบ่งกลุ่มคละความสามารถ พบว่า นักเรียนรู้จัก

คิดหาเหตุผลด้วยตนเองและมีความสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ เมื่อมีการคละกลุ่มของนักเรียนทำให้นักเรียนที่มีความสนใจสามารถกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจทำให้ตั้งใจเรียนได้ รวมถึงช่วยให้เด็กที่มีความรู้ความสามารถในการเรียนปานกลาง หรืออ่อน มีผลการเรียนที่ดีขึ้นได้รวมทั้งสามารถช่วยให้ทำแบบฝึกหัดในข้อที่ยากได้

14. จงหาค่ามัธยฐานของราคาสินค้าตามตารางแจกแจงความถี่ดังต่อไปนี้

ราคา (บาท)	ความถี่	ความถี่สะสม	ความถี่สะสมย้อนกลับ
มากกว่า 51	36	36	36
มากกว่า 61	26	62	36
มากกว่า 71	21	83	36
มากกว่า 81	9	92	36
มากกว่า 91 แต่ไม่เกิน 100	1	93	36

รวมความถี่ = 93

ค่ามัธยฐาน = 71

รูปที่ 4.10 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

จากการศึกษาในแบบทดสอบนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนปกติจะได้คะแนนในส่วนข้อนี้ค่อนข้างน้อยมากคือประมาณ 10 % เท่านั้น เนื่องจากแบบทดสอบข้อนี้ค่อนข้างที่จะยาก แต่ถ้านักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการสอนในรูปแบบแอลที สำหรับกลุ่มที่ทำข้อนี้ได้ ก็จะส่งผลให้ทุกคนในกลุ่มทำข้อนี้ได้เช่นกัน ไม่ว่านักเรียนในกลุ่มนั้นจะอยู่ในกลุ่มมีผลการเรียนปานกลางหรืออ่อน

ผลจากการใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนในรูปแบบของจีไอ

การสอนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบจีไอ รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงความสามารถของตน ในการแสวงหาความรู้ถ่ายทอดความรู้หรือวิธีการทำงานที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนนักเรียนเข้าใจด้วยและสามารถสรุปความเข้าใจที่ได้ (สูตรหรือความสัมพันธ์หรือผลงาน) โดยแต่ละคนนำความรู้ของแต่ละคนที่ได้ค้นคว้าหรือศึกษามาทำเป็นสรุปย่อๆของตนเอง โดยในช่วงแรกๆ

นักเรียนบางกลุ่มยังมีการแบ่งหน้าที่ทำงานหรือเสนอความคิดยังไม่ค่อยดีเท่าที่ควร โดยส่วนมากจะให้นักเรียนที่เก่งเป็นผู้อ่านแล้วสรุปให้คนทั้งกลุ่มฟัง ซึ่งครูจะต้องคอยดูแลและให้คำแนะนำเพื่อที่จะให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกลุ่มของตน ซึ่งข้อมูลของนักเรียนบางคนมีความรู้ที่แปลกใหม่และไม่เหมือนกับนักเรียนคนอื่น มีการสนใจในข้อมูลของเพื่อนๆ ว่าจะแตกต่างจากตนหรือไม่ โดยเฉพาะโจทย์ข้อสอบหรือวิธีการคิดที่แปลกใหม่ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนมากขึ้นจากการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบจีไอ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ซึ่งพบว่าครูผู้สอนให้นักเรียนไปสืบค้นข้อดี ข้อเสียของค่ากลางแต่ละชนิดการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสม ทำให้ได้ข้อมูลที่น่าสนใจร่วมกันในแต่ละกลุ่มมีความหลากหลายและมีจำนวนมาก ซึ่งทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นดังตัวอย่างดังต่อไปนี้

ข้อดีของค่าเฉลี่ย คือ สามารถนำไป บวก ลบ คูณ หาร และวิเคราะห์ทางสถิติได้ โดยอาศัยสมมุติฐานทางคณิตศาสตร์ แม้แต่จะใช้ค่าเฉลี่ย ในการบรรยายคุณสมบัติของตัวอย่าง หรือประชากร ก็ไม่มีข้อเสียมาก ยกเว้นว่า ถ้าการกระจายของ ตัวแปรที่สนใจ ไม่เป็นโค้งปกติ คือ มีการเบ้สูง ค่าเฉลี่ยจะไม่เป็นตัวแทนที่ดี ในทางหนึ่งเดียวกัน ถ้ามีข้อมูลบางตัว แปลงจากข้อมูลส่วนใหญ่ไปมาก ก็จะมีผลกระทบต่อค่าเฉลี่ยเช่นกัน

ในกรณีการกระจายของตัวอย่าง หรือประชากร ไม่เป็นโค้งปกติ หรือมีข้อมูลบางตัว ต่างไปจากข้อมูลส่วนใหญ่ ของกลุ่มมาก นิยมใช้ค่ามัธยฐาน (median) เป็นตัวบรรยาย ค่าเฉลี่ยทางสถิติ ค่า median คือ ค่ากึ่งกลางที่แบ่งข้อมูล ออกเป็นสองส่วนเท่ากัน ครึ่งหนึ่งของข้อมูล จะอยู่เหนือค่า median และอีกครึ่งหนึ่ง จะอยู่ต่ำกว่าค่า median

ข้อเสียของค่า median คือ ไม่ค่อยจะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่

อีกวิธีหนึ่ง ที่ใช้ในการสรุปเกี่ยวกับ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล ก็คือ ฐานนิยม (mode) วิธีนี้ ใช้ได้ทั้งข้อมูลที่เป็น discrete data และ continuous data ค่า mode เป็นตัวเลขที่บ่งถึง ข้อมูลที่พบบ่อยที่สุด ค่า mode ไม่นิยมนำมา บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนี้ ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนน้อย ๆ อาจจะพบว่า ไม่มีข้อมูลค่าใด ที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งครั้ง ในกรณีเช่นนี้ ไม่มี mode ในกรณีข้อมูลหนึ่งชุด อาจจะมี mode มากกว่าหนึ่งค่าก็ได้ เราไม่ใช้ mode ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิติเลย

ถ้าการกระจายของ ตัวอย่าง หรือประชากร เป็นโค้งปกติ ไม่เบ้ ค่า mean median และ mode จะเท่ากัน แต่ถ้ากระจายเบ้ ค่า mean จะอยู่ใกล้ไปทางหาง ของการกระจาย median จะอยู่ตรงกลาง และ mode จะอยู่ใกล้ตัว

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของค่ากลางของข้อมูลที่นักเรียนได้

ทำการค้นคว้า

หลักเกณฑ์การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

การเลือกใช้ค่ากลางสำหรับข้อมูลแต่ละชุด ความเหมาะสมในการเลือกใช้ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่กำหนดให้ และข้อดีข้อเสียของค่ากลางแต่ละชนิด ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. บทบาทของค่าแต่ละค่าของข้อมูล

ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ได้จากการนำค่าทุกค่าในข้อมูลมาเฉลี่ย จึงถือว่าค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่มีความสำคัญแก่ค่าทุกค่าในข้อมูล

มัธยฐาน และฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ใช้ค่าบางค่าในข้อมูลมาคำนวณเท่านั้น จึงถือว่าไม่ได้ให้ความสำคัญแก่ค่าทุกค่าในข้อมูล

2. มีค่าบางค่าในข้อมูลที่มีค่าสูงสุดหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก

ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ไม่ถือว่าเป็นตัวแทนที่ดี เพราะค่าที่สูงหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก จะทำให้ค่ากลางที่ได้มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆในข้อมูลมาก

มัธยฐาน และฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ถือเป็นตัวแทนได้ดีกว่าค่าเฉลี่ย เพราะค่าสูงหรือค่าต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก จะไม่มีผลกระทบต่อ

มัธยฐาน หรือฐานนิยม

3. เวลาที่ใช้ในการหา

ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ได้จากการคำนวณเสมอ ไม่ว่าข้อมูลนั้นเป็นแบบไม่เป็นหมวดหมู่ หรือเป็นหมวดหมู่ก็ตาม

มัธยฐานและฐานนิยม สามารถหาได้รวดเร็วกว่าค่าเฉลี่ยในกรณีที่ข้อมูลนั้นไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่เพราะไม่ต้องคำนวณ

4. การนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง

ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน ค่ามาตรฐาน เป็นต้น

มัธยฐานและฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง

5. อันตรภาคชั้นเปิด

ค่าเฉลี่ย ไม่สามารถคำนวณได้ จากข้อมูลที่มีอันตรภาคชั้นใดชั้นหนึ่งเป็นอันตรภาคชั้นเปิด

มัธยฐานและฐานนิยม สามารถคำนวณได้ ถึงแม้ว่าจะมีอันตรภาคชั้นใดชั้นหนึ่งเป็นอันตรภาคชั้นเปิด

6. ความกว้างของอันตรภาคชั้นไม่เท่ากัน

มีผลทำให้ค่าเฉลี่ย และฐานนิยม ที่ได้มีค่าคลาดเคลื่อนไปจากที่ควรจะเป็นใดๆบ้าง และไม่มีผลต่อมัธยฐาน

7. ความหลากหลายในการหา

ค่าเฉลี่ย ไม่สามารถคำนวณได้จากกราฟ เช่น เส้นโค้งของความถี่ หรือจากฮิสโตแกรม

มัธยฐานและฐานนิยม สามารถคำนวณได้จากกราฟ

8. ข้อมูลประเภทคุณภาพ

ค่าเฉลี่ยและมัธยฐาน ไม่สามารถหาได้จากข้อมูลประเภทคุณภาพ

ฐานนิยม สามารถหาได้จากข้อมูลประเภทคุณภาพ

9. การแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยๆ

ค่าเฉลี่ย สามารถได้จากการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มย่อยๆ

มัธยฐานและฐานนิยม ไม่สามารถหาได้จากการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยๆ

รูปที่ 4.12 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของค่ากลางของข้อมูลที่นักเรียนได้

ทำการค้นคว้า

ใช้ค่ากลาง...กระฉ่างใจ

ในการสรุปคุณลักษณะของข้อมูลที่เราสนใจศึกษานั้นจำเป็นจะต้องใช้ตัวแทนซึ่งเป็นค่ากลาง ๆ ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่เกาะกลุ่มใกล้กับตัวแทนค่ากลางนั้น ซึ่งค่ากลางที่กล่าวถึงก็มีหลายชนิด เช่น ค่ากลางเลขคณิต (ค่าเฉลี่ย หรือ มัชฌิมเลขคณิต) ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม เป็นต้น ซึ่งค่ากลางก็เปรียบเสมือน ส.ส. ซึ่งย่อมมีลักษณะเด่นด้อยที่แตกต่างกัน บางคนอาจเป็นดาวสภา แต่บางคนเข้าไปเพื่อยกมือตามน้ำลูกเดียว ดังนั้นการที่เราผู้ใช้จะเลือกใช้ค่าใดก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่กำลังเกี่ยวข้องอยู่ ณ ขณะนั้น ต้องใช้ให้เหมาะสมมีฉะนั้นแล้วเราอาจจะได้ตัวแทนที่ไม่เข้าท่าเมื่อปามาอธิบายภาพรวมของข้อมูลแล้วทำให้เกิดการแปรผลที่ผิดเพี้ยนไปจากข้อเท็จจริงได้ ผู้เขียนจึงนำข้อสังเกตที่ผู้ใช้พึงระวังก่อนเลือกค่ากลางเหล่านี้ไปใช้อธิบายสรุปภาพรวมของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยซึ่งเป็นเอกสารสาธารณะจะต้องพึงระวังให้มาก

- 1 ตัวกลางเลขคณิต เป็นตัวกลางที่นิยมใช้กันมากที่สุด ด้วยเหตุผลดังนี้
 - 1.1 การหาค่าตัวกลางเลขคณิตจะต้องนำทุกค่าของข้อมูลมาเฉลี่ยจึงทำให้ได้ตัวเลขที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด (ถ้าข้อมูลชุดนั้นมีการแจกแจงปกติ หรือ สมมาตร)
 - 1.2 ข้อมูลชุดหนึ่งจะมีตัวกลางเลขคณิตเพียงค่าเดียว
 - 1.3 จากการทดลองหาค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยวิธีต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ ชุด ซึ่งสมมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน พบว่าค่ากลางเลขคณิตจะคงที่กว่าค่ามัธยฐานและฐานนิยม
 - 1.4 ค่ากลางเลขคณิตจะนำไปใช้ในสถิติอื่น ๆ ได้อีก เช่น การทดสอบค่าที เป็นต้น
2. ตัวกลางเลขคณิตเหมาะสำหรับใช้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ
3. ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่สมมาตร หรือมีการแจกแจงเบ้ ไม่ว่าจะเบ้ซ้าย หรือ ขวา ก็ตาม ไม่ควรใช้ตัวกลางเลขคณิตเพราะจะทำให้ได้ค่าที่ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูล ควรเลือกใช้มัธยฐานจะดีกว่า นั่นคือ ถ้าในจำนวนข้อมูลทั้งหมดมีข้อมูลบางค่าที่สูงหรือต่ำกว่าข้อมูลอื่น ๆ มาก ๆ จะมีผลกระทบกระเทือนต่อค่าที่หาได้โดยตัวกลางเลขคณิต แต่จะไม่กระทบกระเทือนต่อค่าที่หาได้เมื่อใช้มัธยฐานหรือฐานนิยม
4. ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงสมมาตร ตัวกลางเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมจะมีค่าเท่ากัน
5. ในข้อมูลชุดหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีฐานนิยมเพียงตัวเดียว แต่ถ้าเป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางโดยใช้มัธยฐานหรือตัวกลางเลขคณิตในข้อมูลชุดหนึ่งจะมีมัธยฐานเพียงหนึ่งค่า หรือมีตัวกลางเลขคณิตเพียงหนึ่งค่า
6. ฐานนิยมมักใช้เมื่อต้องการทราบแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางโดยประมาณ รวดเร็ว และโดยทั่วไปมักใช้เมื่อข้อมูลมีจำนวนไม่มากนัก
7. ฐานนิยมหมายถึงค่าของข้อมูลตัวที่มีความถี่สูงที่สุด ไม่ใช่ค่าของความถี่
8. ในกรณีข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) จะใช้ได้เฉพาะฐานนิยม แต่ไม่สามารถใช้ตัวกลางเลขคณิตหรือมัธยฐานได้

รูปที่ 4.13 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของค่ากลางของข้อมูลที่นักเรียนได้

ทำการค้นคว้า

การพิจารณาเลือกใช้ค่า Mean, Mode และ Median

ค่า Mean, Mode, Median มักใช้เป็นสถิติที่ใช้ในการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยกัน แต่วิธีใช้ที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ มาตรฐานและความปกติของข้อมูล การจะพิจารณาเลือกใช้สถิติใดจึงต้องพิจารณาที่มาตรฐานค่าและความปกติของข้อมูลประกอบดังนี้

Mean เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีมาตรฐานวัดค่าตั้งแต่มาตราอันตรภาค (interval scale) เป็นต้นไป เช่น คะแนนสอบ รายได้ อายุ เป็นต้น และไม่ควรใช้ข้อมูลค่าใดสูงหรือต่ำจนผิดปกติ (extreme value) เช่น ไม่ควรคำนวณรายได้เฉลี่ยของคนไทยจำนวน 10 คนที่มี 9 คนที่มี दर ทำอิฐ ริน วัตร รวมอยู่ด้วย ยกเว้นมีจุดมุ่งหมายพิเศษบางอย่าง เช่น ต้องการคำนวณรายได้เฉลี่ยของเศรษฐกิจจำนวน 10 คนแรกของประเทศไทย เป็นต้น

Median เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีมาตรฐานวัดค่าตั้งแต่มาตราเรียงลำดับ (ordinal scale) เป็นต้นไป เช่น ระดับความคิดเห็น คะแนนสอบ รายได้ อายุ เป็นต้น ซึ่งคำนวณจากหนึ่งหรือสองค่าที่อยู่ตรงกลางของกลุ่มเท่านั้น ดังนั้น ค่าสูงหรือต่ำผิดปกติบางค่าจึงไม่มีผลกระทบ ต่อ Median

Mode เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีมาตรฐานวัดค่าตั้งแต่มาตรานามบัญญัติ (nominal scale) เป็นต้นไป หรือใช้ได้กับข้อมูลทุกประเภท เช่น เพศ ศาสนา อาชีพ ระดับความคิดเห็น คะแนนสอบ รายได้ อายุ เป็นต้น และคำนวณจากหนึ่งค่าของกลุ่มเท่านั้น ค่าสูงหรือต่ำผิดปกติบางค่า จึงไม่มีผลกระทบ ต่อ Mode ถ้าข้อมูลมีการกระจายปกติแล้ว ค่า Mean, Mode และ Median จะเท่ากัน ในกรณีนี้จะเลือกใช้ค่าใดก็ได้ แต่ถ้า ข้อมูลมีความผิดปกติไปข้างใดข้างหนึ่งแล้ว ควรเลือกใช้ค่า Mode หรือ Median จะเหมาะสมกว่า Mean

สรุปสถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางกับระดับข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

ระดับข้อมูล	สถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
Interval / Ratio	Mode, Median, Mean
Ordinal	Mode, Median
Nominal	Mode

รูปที่ 4.14 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของค่ากลางของข้อมูลที่นักเรียนได้ ทำการค้นคว้า

ข้อควรระวังในการใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนในรูปแบบของจีไอ

บางข้อมูลในแต่ละหัวข้อที่ครูผู้สอนได้มอบหมายให้นักเรียนทำการค้นคว้ามานั้น ครูผู้สอนจะต้อง คอยกำกับและดูแลในเรื่องข้อมูลที่นักเรียนได้ทำการหามา เนื่องจากปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีได้ พัฒนาไปมากทำให้นักเรียนมีโอกาสดูหาข้อมูลได้มากด้วย บางครั้งอาจจะทำให้นักเรียนนั้นได้ ข้อมูลที่ผิดๆมา ดังเช่นในรูปที่ 4.12 ข้อที่ 5 นั้นคำว่าอันตรายภาคขึ้นเปิดนั้นเป็นศัพท์ที่ไม่ได้ถูกระบุให้

ใช้อย่างถูกต้องตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ซึ่งในสิ่งเหล่านี้ผู้สอนจะต้องคอยสอนผู้เรียนให้เข้าใจอย่างถูกต้องและชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และโทษของข้อมูลต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา

ผลจากการใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้การสอนในรูปแบบของเซอร์บาร์ต

การสอนโดยใช้กระบวนการสอนในรูปแบบของเซอร์บาร์ต เป็นกระบวนการสอนที่เน้นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ที่ได้รับ โดยส่งเสริมให้นักเรียนคิดแล้วลำดับความรู้จากง่ายไปสู่ความรู้ที่ยากซึ่งพบว่า นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผลด้วยตนเองและมีความสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองแต่ในระยะแรกผู้เรียนยังไม่สามารถลำดับความคิดได้ดีเท่าที่ควร โดยผู้สอนจะต้องคอยป้อนคำถามเพื่อช่วยลำดับความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิธีคิดและสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆด้วยตัวเองได้ ในระยะแรกผู้เรียนบางคนยังไม่กล้าเสนอความคิดเห็นเพราะกลัวว่าสิ่งที่พูดออกไปจะไม่ถูกต้อง ซึ่งผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นจนนักเรียนมีความกล้าในการนำเสนอความคิดเห็นในมุมมองของตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน บางคนเสนอความคิดเห็นแต่ไม่แน่ใจในคำตอบ มีการสนใจกับคำตอบของเพื่อนๆว่าจะแตกต่างจากตนหรือไม่ โดยเฉพาะการช่วยกันยกตัวอย่างนักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างที่แปลกใหม่ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนมากขึ้น การใช้การเรียนการสอนแบบเซอร์บาร์ต ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องฐานนิยม นักเรียนได้ช่วยกันเพื่อคิดคำตอบของโจทย์เรื่องฐานนิยมโดยไม่ต้องใช้สูตรได้ แต่สามารถทำโดยอาศัยความเข้าใจของนักเรียนเอง

10. จงหาฐานนิยมจากตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลต่อไปนี้

อายุ (ปี)	ความถี่	จุดกึ่งกลาง
11-15	3	13
16-20	10	18
21-25	20	23
26-30	11	28
31-35	5	33
36-40	1	38

รูปที่ 4.15 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหาฐานนิยมของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

ครูผู้สอนสถิติทั้ง 3 ห้องจะใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการแปลผล ผลการศึกษาพบว่า

4.3.1 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐานและฐานนิยม สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติของนักเรียนห้องม.5/1 จำนวน 36 คนเท่ากับ 65.19 คิดเป็นร้อยละ 86.93 ส่วนนักเรียนในห้องม.5/2 จำนวน 32 คนเท่ากับ 65.19 คิดเป็นร้อยละ86.92นักเรียนในห้องม.5/6 จำนวน 32 คนเท่ากับ 65.63 คิดเป็นร้อยละ 87.5 และค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียนจำนวน 100 คนเท่ากับ 65.34 คิดเป็นร้อยละ 87.11 เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในตัวนักเรียนขึ้นมาได้ ดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

ห้อง	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
ม.5/1	36	65.19	6.373	86.93
ม.5/2	32	65.19	5.567	86.92
ม.5/6	32	65.63	5.684	87.5
ผลรวม	100	65.34	5.875	87.11

ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติของนักเรียนห้องม.5/3 จำนวน 30 คนเท่ากับ 60.60 คิดเป็นร้อยละ 80.80 ส่วนนักเรียนในห้องม.5/4 จำนวน 35 คนเท่ากับ

63.23 คิดเป็นร้อยละ 84.31 นักเรียนในห้องม.5/7 จำนวน 35 คนเท่ากับ 62.49 คิดเป็นร้อยละ 83.32 และค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียนจำนวน 100 คนเท่ากับ 62.49 คิดเป็นร้อยละ 83.32 เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูง แสดงว่าการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้นทำให้คะแนนของนักเรียนในกลุ่มที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนนั้น มีผลการเรียนที่แตกต่างกันมาก ดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

ห้อง	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
ม.5/3	30	60.6	9.115	80.8
ม.5/4	35	63.23	7.005	84.31
ม.5/7	35	63.63	10.091	84.84
ผลรวม	100	62.49	8.737	83.32

เมื่อแบ่งนักเรียนตามผลการเรียนที่ผ่านมาจะทำให้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน ซึ่งในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนทั้ง 2 วิธี จะต้องนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิธีการสอน มาตรวจสอบการแจกแจงปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ Normality Test ด้วยโปรแกรม Minitab เพื่อตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล

4.3.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินสภาพจริง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติระหว่าง กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินสภาพจริง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มี การเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของ ครูผู้สอนสถิติระหว่าง กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จะใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ในการแปลผลซึ่งผลการศึกษาพบว่า

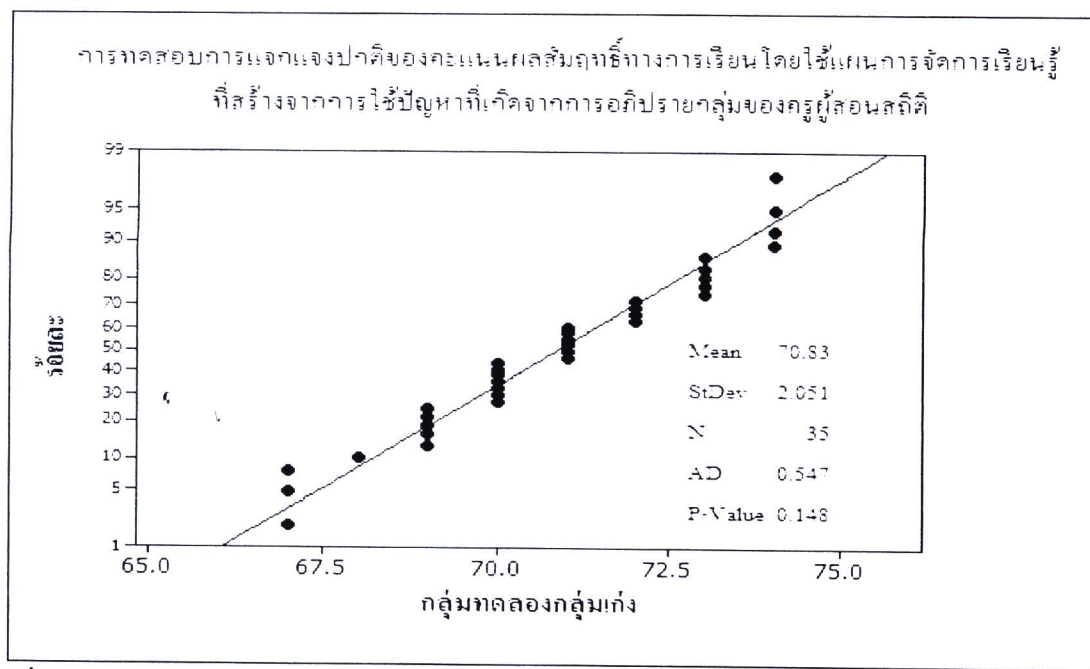
ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มเก่งจำนวน 35 คนเท่ากับ 71.4 คิดเป็นร้อยละ 95.2 ส่วนนักเรียนในกลุ่มปานกลางจำนวน 35 คนเท่ากับ 65.74 คิดเป็นร้อยละ 87.657 นักเรียนใน กลุ่มอ่อนจำนวน 30 คนเท่ากับ 58.23 คิดเป็นร้อยละ 77.644 และค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียนจำนวน 100 คนเท่ากับ 65.123 คิดเป็นร้อยละ 86.834 เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการ อภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าการเรียนการสอนโดยใช้ดังกล่าวทำให้เกิดการ พัฒนาความสามารถทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในตัวนักเรียนขึ้นมาได้ ดังรายละเอียดที่ได้แสดง ไว้ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจาก การใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ จำแนกตามระดับผลการเรียน

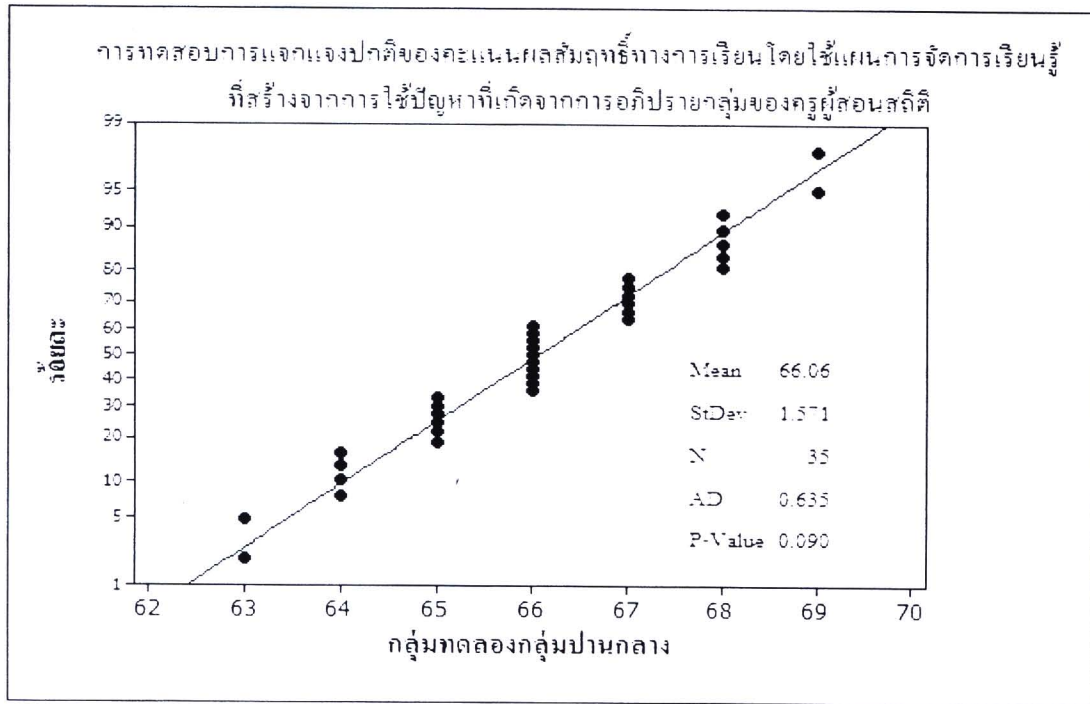
กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	35	71.4	2.051	95.2
กลุ่มปานกลาง	35	65.74	1.571	87.657
กลุ่มอ่อน	30	58.23	4.191	77.644
ผลรวม	100	65.123	2.604	86.834

สำหรับการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนที่เรียนโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติโดยใช้ สถิติ Normality Test จากการศึกษาพบว่า การทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้

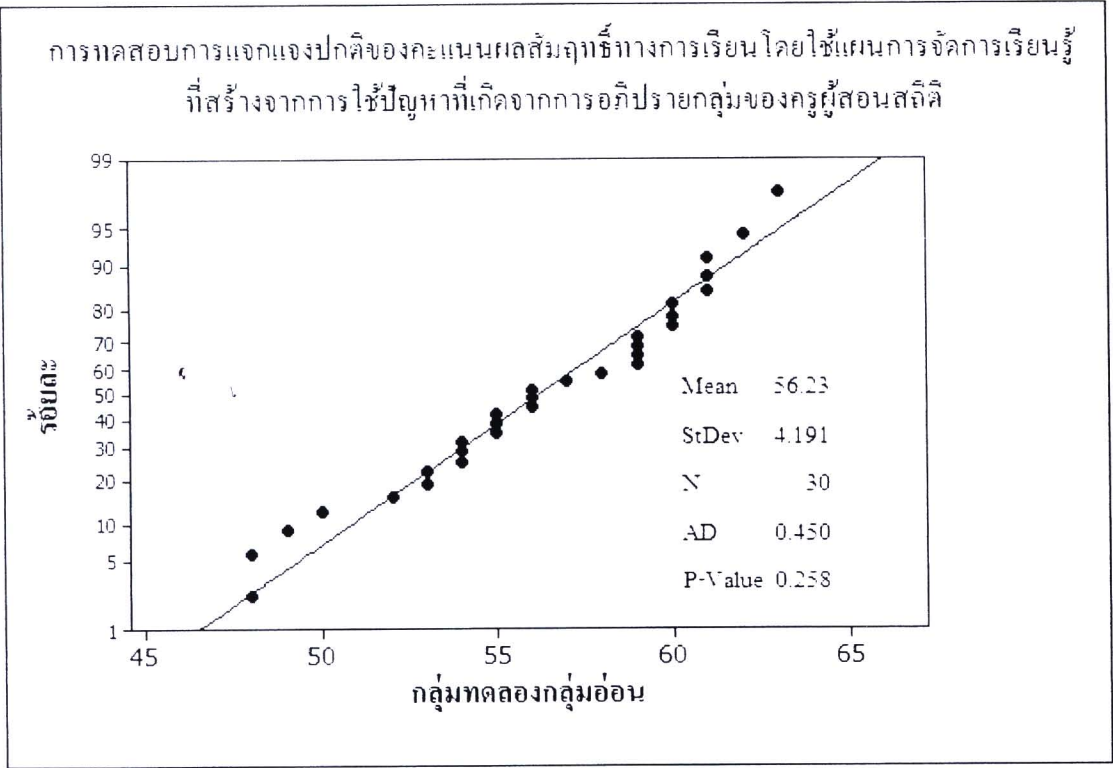
แผนการเรียนรู้สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติได้ค่า P-Value = 0.148, 0.090 และ 0.258 ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แต่ละกลุ่มรายละเอียดดังรูปที่ 4.16 – 4.18



รูปที่ 4.16 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มเก่ง

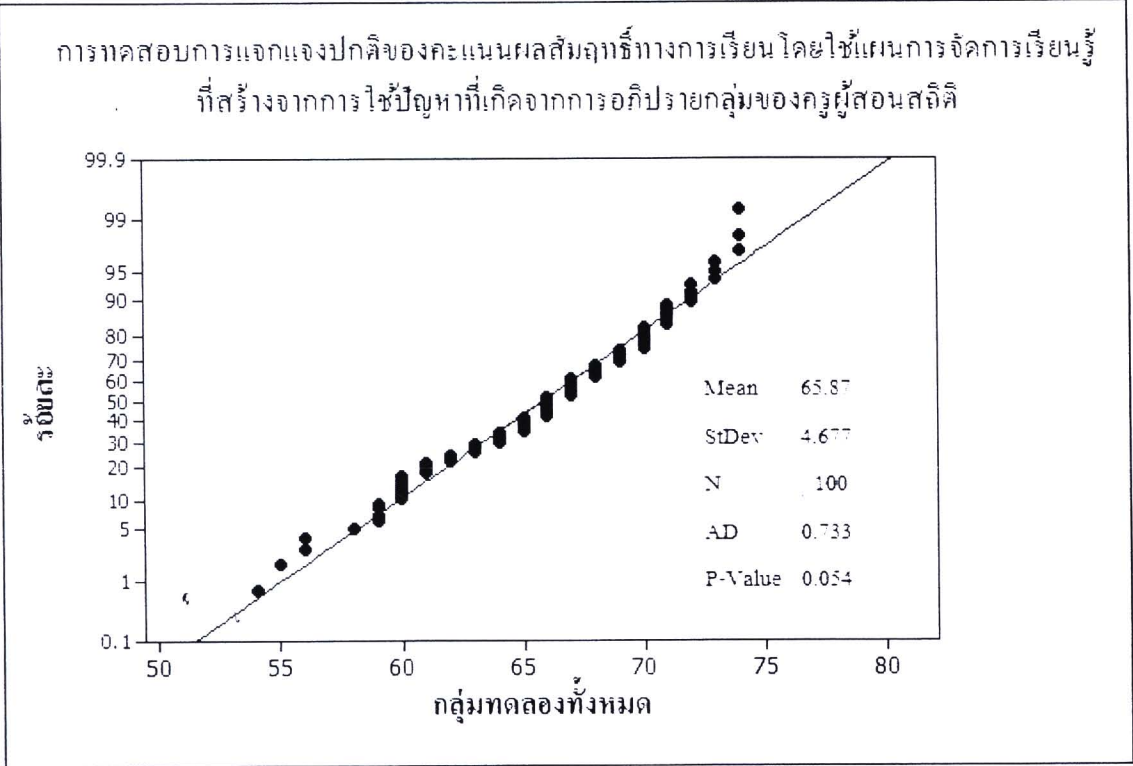


รูปที่ 4.17 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มปานกลาง



รูปที่ 4.18 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มอ่อน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่เรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติโดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษพบว่า การทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้ค่า P-Value = 0.054 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แต่ละกลุ่มรายละเอียดดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองทั้งหมด

4.3.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินสภาพจริง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในแต่ละกลุ่มระหว่าง กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

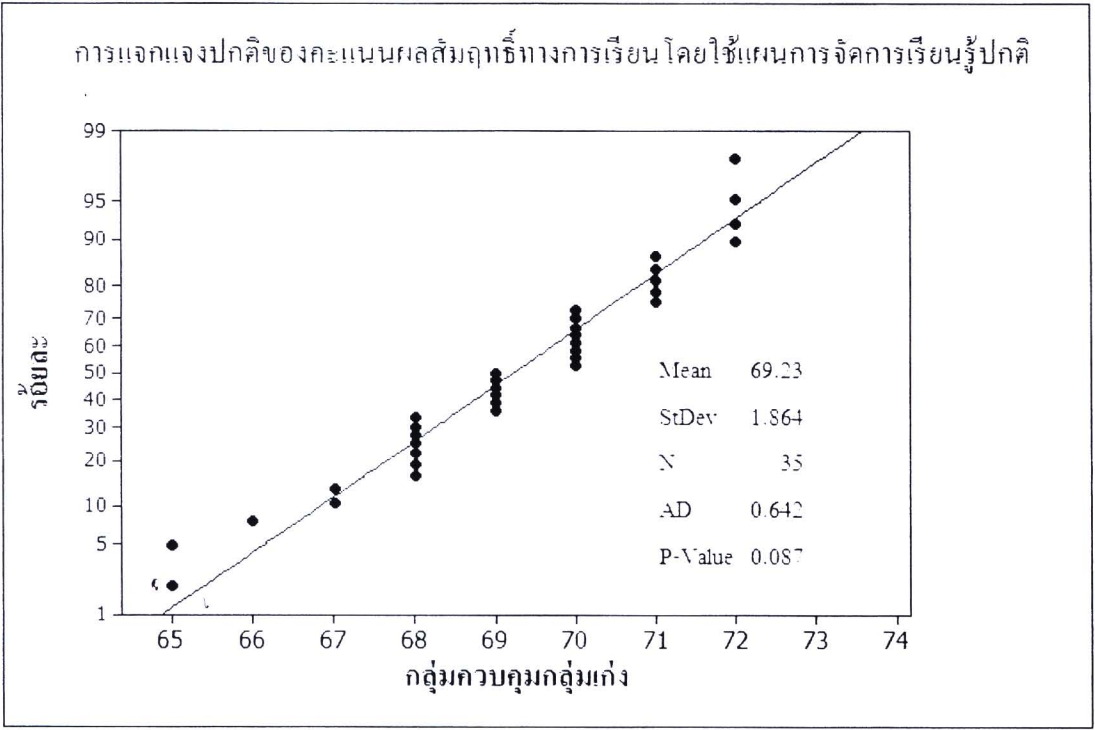
ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินสภาพจริง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในแต่ละกลุ่มระหว่าง กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จะใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการแปลผล ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มเก่งจำนวน 35 คนเท่ากับ 69.23คิดเป็นร้อยละ 92.762 ส่วนนักเรียนในกลุ่มปานกลางจำนวน 35 คนเท่ากับ 62.57 คิดเป็นร้อยละ83.42นักเรียนในกลุ่มอ่อนจำนวน 30 คนเท่ากับ 51.37 คิดเป็นร้อยละ68.49และค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียนจำนวน 100 คนเท่ากับ 61.057 คิดเป็นร้อยละ81.557เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าการ

เรียนการสอนโดยใช้ดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในผู้เรียนขึ้นมาได้ ดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.8

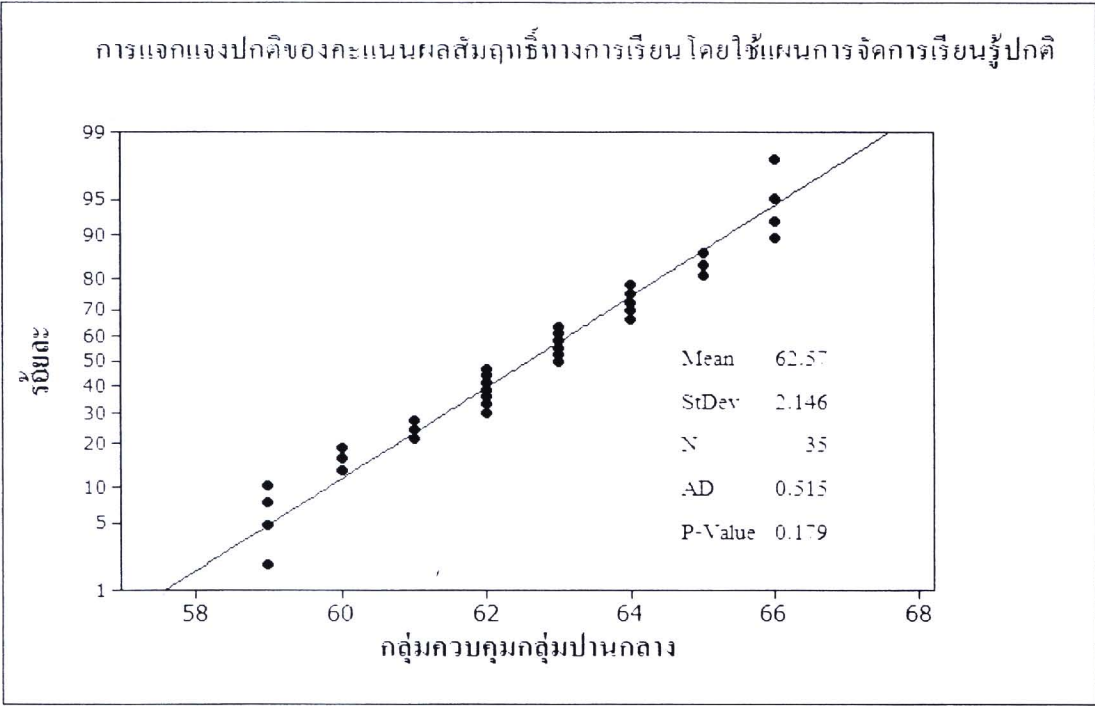
ตารางที่ 4.8 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำแนกตามระดับผลการเรียน

กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
กลุ่มเก่ง	35	69.23	1.864	92.762
กลุ่มปานกลาง	35	62.57	2.146	83.42
กลุ่มอ่อน	30	51.37	8.168	68.49
ผลรวม	100	61.057	4.059	81.557

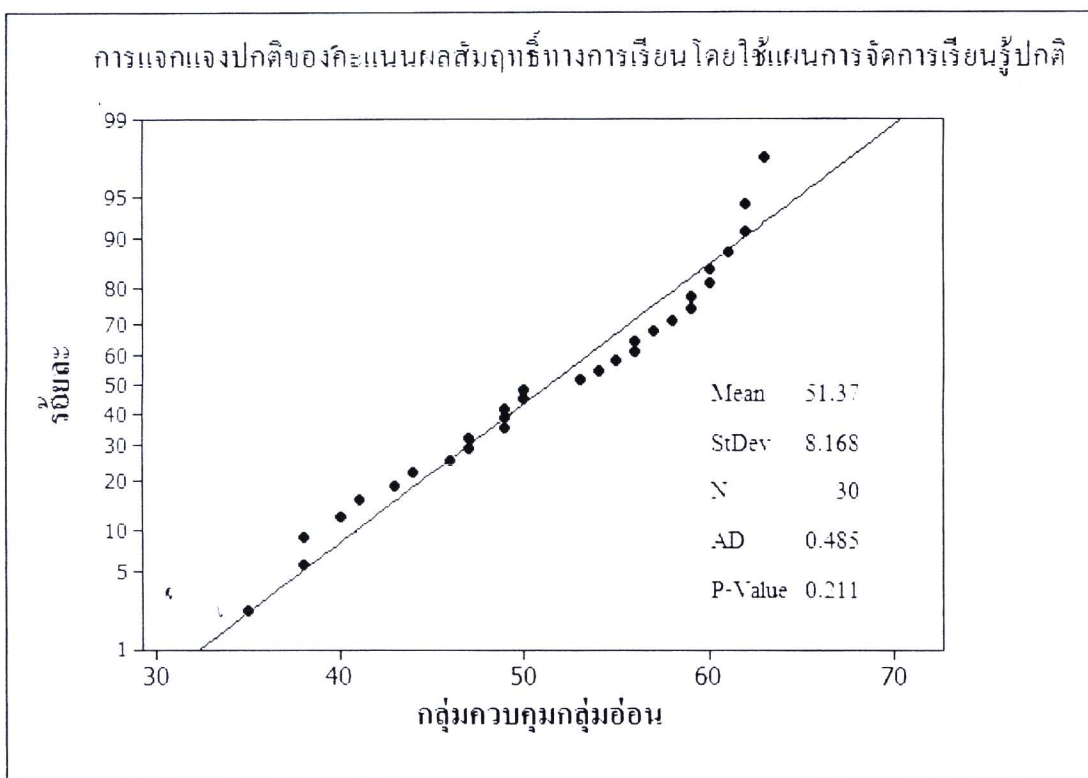
สำหรับการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษาพบว่า การทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการเรียนรู้อ้างอิงจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติได้ค่า P-Value = 0.087, 0.179 และ 0.211 ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แต่ละกลุ่มรายละเอียดดังรูปที่ 4.20 – 4.22



รูปที่ 4.20 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มเก่ง

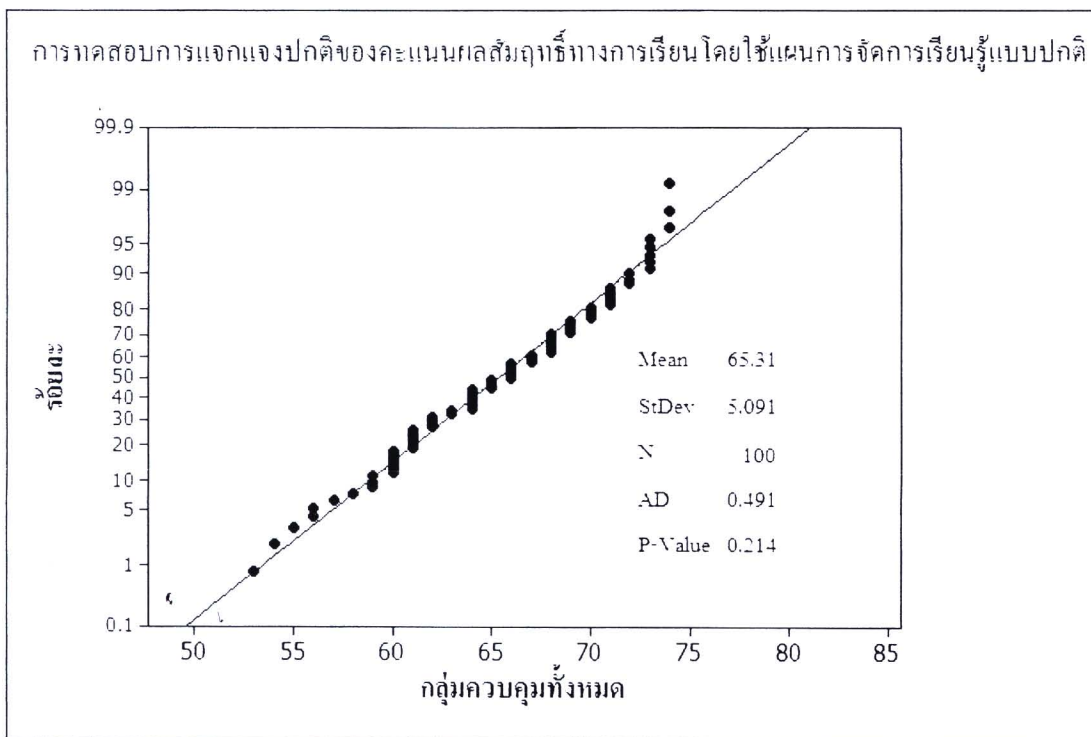


รูปที่ 4.21 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มปานกลาง



รูปที่ 4.22 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มอ่อน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติโดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษาพบว่า การทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้ค่า P-Value = 0.214 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แต่ละกลุ่มรายละเอียดดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 การทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุมทั้งหมด

4.3.2 การวิเคราะห์การประเมินสภาพจริงทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชฐานและฐานนิยม จากแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและกลุ่มที่เรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้อย่างแบบปกติ

ในการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพฤติกรรมนักเรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานซึ่งผู้วิจัยจะต้องทำการประเมินโดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง แสดงพฤติกรรมมากที่สุด
- 4 หมายถึง แสดงพฤติกรรมมาก
- 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมปานกลาง
- 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อย
- 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายของข้อมูลนั้น ได้จากการนำคะแนนจากแบบประเมินพฤติกรรม โดยการนำคะแนนกิจกรรมทุกแผนการจัดการเรียนรู้มารวมกันแล้วทำการปรับคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ โดยมีภาพรวมของการให้คะแนน (เอกรินทร์ สัมหาศาล/2546) ดังนี้

ระดับคะแนน 4 คือมีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ระดับคะแนน 3 คือมีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 70-79

ระดับคะแนน 2 คือมีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 60-69

ระดับคะแนน 1 คือมีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 50-59

ระดับคะแนน 0 คือมีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 49 ลงมา

จากนั้นแปลผลตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4 : ดีมาก 3 : ดี 2 : ปานกลาง 1 : ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ 0 : ไม่ผ่านเกณฑ์

ค่าเฉลี่ยของการประเมินสภาพจริงของนักเรียนในชั้น ม.5/1 จำนวน 36 คน ม.5/2 จำนวน 32 คน และ ม.5/6 จำนวน 32 คน เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าการประเมินสภาพจริงของนักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอน สอดคล้องทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางด้านการประเมินสภาพจริงในตัวนักเรียนขึ้นมาได้ ดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละของพฤติกรรมนักเรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

ข้อที่	ลักษณะพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละ	แปลผลตามเกณฑ์
1	กระตือรือร้นในการเรียน	4.52	0.51	90.48	ดีมาก

ตาราง 4.9 (ต่อ)

ข้อที่	ลักษณะพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละ	แปลผลตามเกณฑ์
2	มีการใช้ความคิด	4.48	0.51	89.52	ดีมาก
3	สอบถามเมื่อพบข้อสงสัย	3.14	0.95	62.86	ปานกลาง
4	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.05	0.88	80.95	ดีมาก
5	เป็นคนช่างสังเกต	4.48	0.51	89.52	ดีมาก
6	มีการตอบคำถามในชั้นเรียน	4.57	0.50	91.43	ดีมาก
7	ตั้งใจทำงานที่ให้ในชั้นเรียน	4.62	0.49	92.38	ดีมาก
8	ช่วยเหลือให้คำแนะนำเพื่อน	4.48	0.51	89.52	ดีมาก
9	ไม่แสดงอาการเบื่อหน่ายในการเรียน	4.57	0.50	91.43	ดีมาก
10	ไม่ก่อความวุ่นวาย สงบ เข้าหา หรือคุยกัน	3.52	0.97	70.48	ดี
	รวม	4.24	0.63	84.86	ดีมาก

ตารางที่ 4.9 เมื่อผู้วิจัยได้นำเอาผลคะแนนจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการประเมินสภาพจริงด้วยตนเองมาวิเคราะห์แล้วทำการแปลผลออกมาแล้วพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยมที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการเรียนโดยรวมแล้วถือว่าดีมาก กล่าวคือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยมที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติมี

ส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการกระตุ้นความสนใจและพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยมมากขึ้น

ค่าเฉลี่ยของการประเมินสภาพจริงของนักเรียนในชั้นม.5/3จำนวน 30 คนม.5/4 จำนวน 35 คน และ ม.5/7จำนวน 35 คน เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าการประเมินสภาพจริงของนักเรียนที่มีวิธีการเรียนการสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางด้านการประเมินสภาพจริงในตัวนักเรียนขึ้นมาได้ ดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละของพฤติกรรม นักเรียนที่เรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ข้อที่	ลักษณะพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละ	แปลผลตามเกณฑ์
1	กระตือรือร้นในการเรียน	4.12	0.51	82.4	ดีมาก
2	มีการใช้ความคิด	4.48	0.87	89.6	ดีมาก
3	สอบถามเมื่อพบข้อสงสัย	2.54	1.03	50.8	พอใช้
4	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.05	0.87	81	ดีมาก
5	เป็นคนช่างสังเกต	4.48	0.47	89.6	ดีมาก
6	มีการตอบคำถามในชั้นเรียน	4.22	0.64	84.4	ดีมาก
7	ตั้งใจทำงานที่ให้ในชั้นเรียน	4.32	0.62	86.4	ดีมาก
8	ช่วยเหลือให้คำแนะนำเพื่อน	3.78	0.64	75.6	ดี
9	ไม่แสดงอาการเบื่อหน่ายในการเรียน	4.21	0.57	84.2	ดีมาก

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ข้อที่	ลักษณะพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ยในรูปร้อยละ	แปลผลตามเกณฑ์
10	ไม่ก่อความวุ่นวาย เข้าหาหรือคุยกัน	3.49	0.88	69.84	ปานกลาง
	รวม	3.97	0.71	79.38	ดี

ตารางที่ 4.10 เมื่อผู้วิจัยได้นำเอาผลคะแนนจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการประเมินสภาพจริงด้วยตนเองมาวิเคราะห์แล้วทำการแปลผลออกมาแล้วพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยมที่สร้างจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการเรียนโดยรวมแล้วถือว่าอยู่ในระดับดี แต่เด็กที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติจะมีปัญหาในเรื่องการสอบถามเมื่อพบข้อสงสัยโดยไม่มีใครซักถามทั้งๆที่ไม่เข้าใจ เนื่องจากอายเพื่อนและกลัวว่าเพื่อนจะรู้ว่าตนเองไม่รู้เรื่องหรือกลัวว่าตนเองจะเป็นผู้ที่ทำให้การสอนโดยให้ครูบรรยายนั้นต้องล่าช้า บางครั้งครูได้ถามนักเรียนในห้องว่าเข้าใจหรือไม่ก็ไม่มีนักเรียนผู้ใดตอบ แต่เมื่อครูได้สุ่มถามนักเรียนในหัวข้อเหล่านั้นกลับตอบไม่ได้

4.3.3 การวิเคราะห์หาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีวิธีการเรียนการสอนสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐานและฐานนิยม จากแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยมโดยการใช้แผนการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังต่อไปนี้

- 1: ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2: ไม่ค่อยเห็นด้วย 3: ค่อนข้างเห็นด้วย
- 4: เห็นด้วย 5: เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สำหรับการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของผลการวัดความคิดเห็น ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1.0 -1.49 การสอนไม่ได้ส่งเสริมและไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในบทเรียน
- 1.50 – 2.49 การสอนส่งเสริมและให้ประโยชน์เพียงเล็กน้อยต่อการเรียนรู้ในบทเรียน
- 2.50 – 3.49 การสอนส่งเสริมและให้ประโยชน์พอสมควรต่อการเรียนรู้ในบทเรียน
- 3.50 – 4.49 การสอนส่งเสริมและให้ประโยชน์ค่อนข้างมากต่อการเรียนรู้ในบทเรียน
- 4.50 – 5.00 การสอนส่งเสริมและให้ประโยชน์มากต่อการเรียนรู้ในบทเรียน

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่อง
ค่าเฉลี่ย มัชยฐาน และฐานนิยม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่
เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ

ข้อที่	ความเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความ กิดเห็น
1	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการ อภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้ มองเห็นวิชาสถิติเป็นรูปธรรมมากขึ้น	4.40	0.8	เห็นด้วย
2	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการ อภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้ เข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนดีขึ้น	4.64	0.69	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการ อภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้ นักเรียนเข้าใจในนิยามของคณิตศาสตร์ มากยิ่งขึ้น	4.48	0.71	เห็นด้วย
4	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการ อภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ เหมาะสม กับวัยผู้เรียน	4.40	0.91	เห็นด้วย

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
5	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้รู้สึกอยากเรียนรู้มากขึ้น	4.55	0.74	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	การสอนโดยใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละส่วนเข้าด้วยกันดีขึ้น	4.67	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	การสอนโดยการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ มีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาระบวนการคิดได้ดีขึ้น	3.98	1.14	เห็นด้วย
8	การสอนโดยการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูที่สอนสถิติ ทำให้มองเห็นถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.5	0.89	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	รวม	4.45	0.81	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.11 จะเห็นว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่วิชาสถิติพื้นฐานเรื่องค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ คิดว่าการเรียนโดยวิธีดังกล่าวนี้จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น กล่าวคือนักเรียนส่วนใหญ่จะคิดวิชาสถิติโดยทั่วไปเป็นเรื่องที่ยาก เนื่องจากวิชาสถิติจะมีสูตรและคำศัพท์

ต่างๆให้จำเป็นจำนวนมาก บางครั้งนักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากสนใจ ซึ่งปัญหาดังกล่าว บางครั้งครูผู้สอนมักจะมองข้ามไป จนทำให้เกิดปัญหาแก่นักเรียน

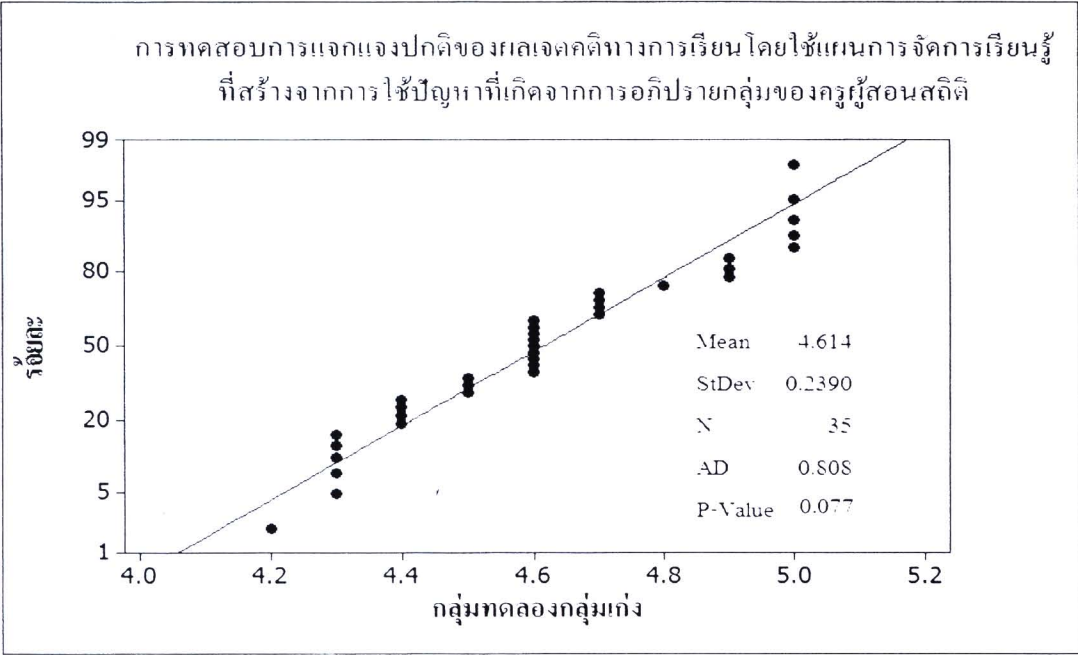
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาสถิติพื้นฐานเรื่อง ค่าเฉลี่ย มัชฐาน และฐานนิยม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

ข้อที่	ความเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความ คิดเห็น
1	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติทำ ให้มองเห็นวิชาสถิติเป็นรูปธรรมมาก ขึ้น	4.1	0.67	เห็นด้วย
2	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติทำ ให้เข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนดีขึ้น	4.24	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	การสอนโดยแผนการเรียนรู้ปกติ ทำให้ นักเรียนเข้าใจในนิยามของคณิตศาสตร์ มากยิ่งขึ้น	4.18	0.86	เห็นด้วย
4	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติ เหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4.42	0.8	เห็นด้วย
5	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติ ทำ ให้รู้สึกอยากเรียนรู้มากขึ้น	4.32	0.81	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติ ทำ ให้สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละส่วน เข้าด้วยกันดีขึ้น	4.21	0.67	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	การสอนโดยการใช้แผนการเรียนรู้ปกติ มีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา กระบวนการคิดได้ดีขึ้น	4.1	0.8	เห็นด้วย

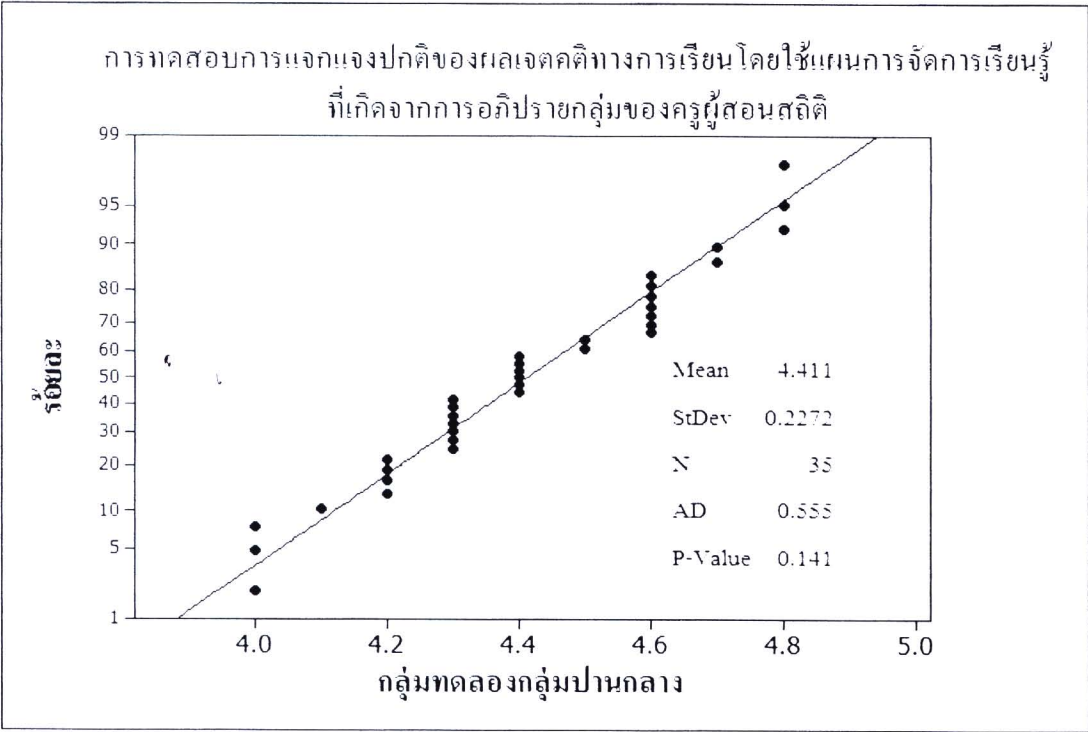
ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความ คิดเห็น
8	การสอนโดยใช้แผนการเรียนรู้ปกติ ทำให้มองเห็นถึงการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.1	0.92	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	รวม	4.21	0.76	เห็นด้วย

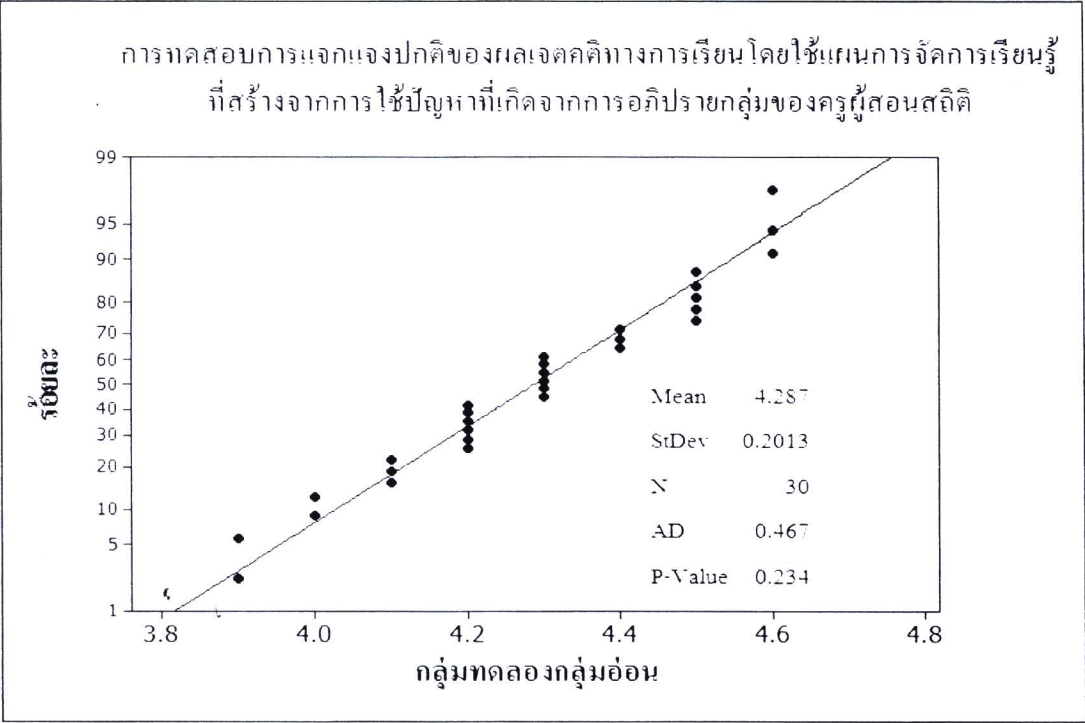
สำหรับการตรวจสอบผลของเจตคติทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนที่เรียน
โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติ
โดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษาพบว่า เจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการ
เรียนรู้สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติได้ค่า P-Value = 0.077,
0.141และ 0.234 ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ผลการวัดเจตคติของ
นักเรียนแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4.24 – 4.26



รูปที่ 4.24 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มเก่ง

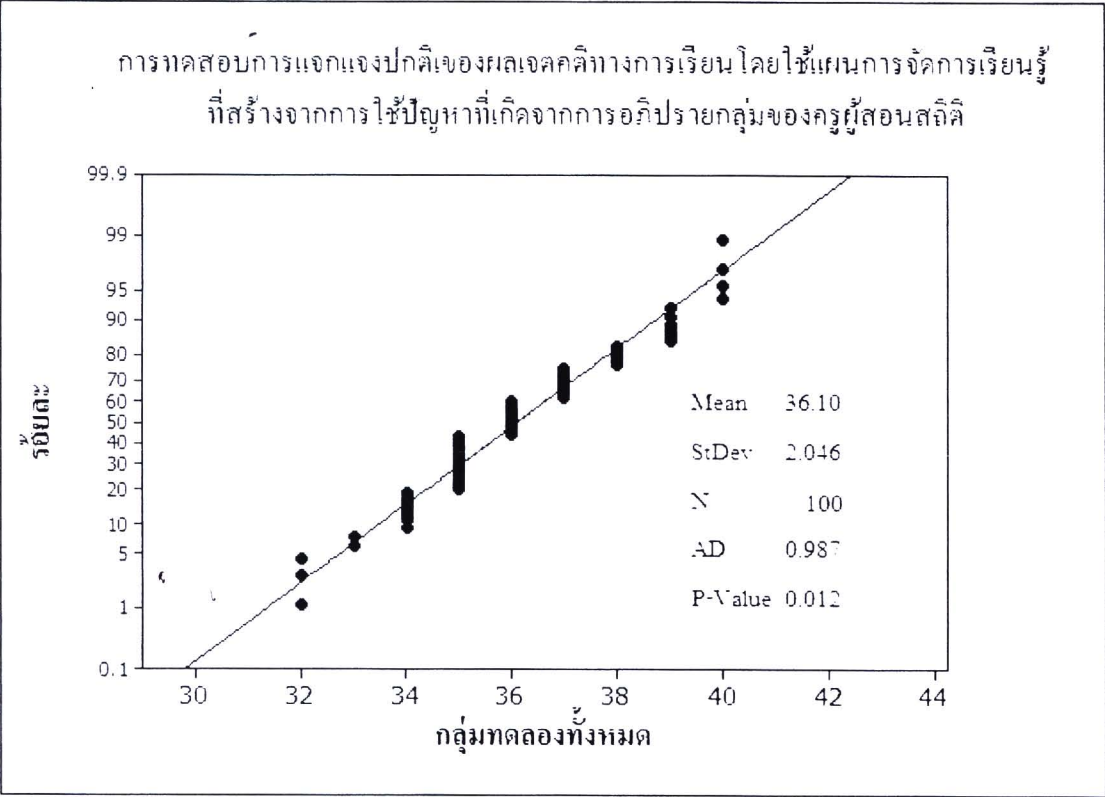


รูปที่ 4.25 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มปานกลาง



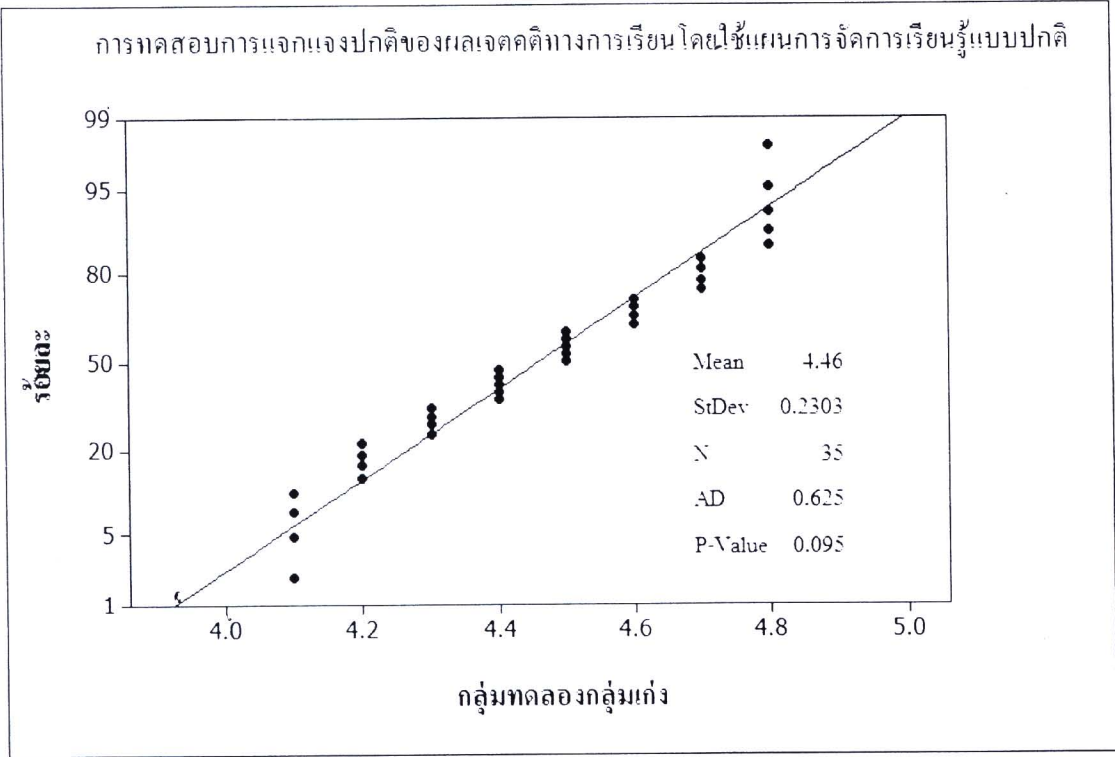
รูปที่ 4.26 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองกลุ่มอ่อน

ผลเจตคติทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติโดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษาพบว่าการทดสอบจะแนบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้ค่า P-Value = 0.052 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน การวัดเจตคติของนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมดแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4.27

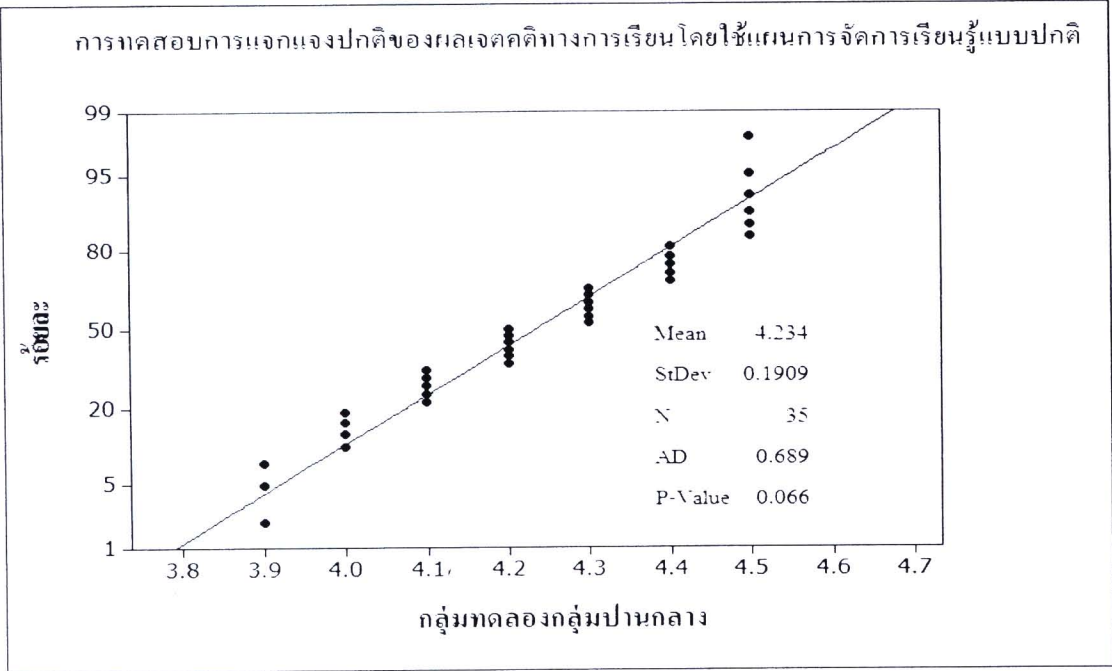


รูปที่ 4.27 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติในกลุ่มทดลองทั้งหมด

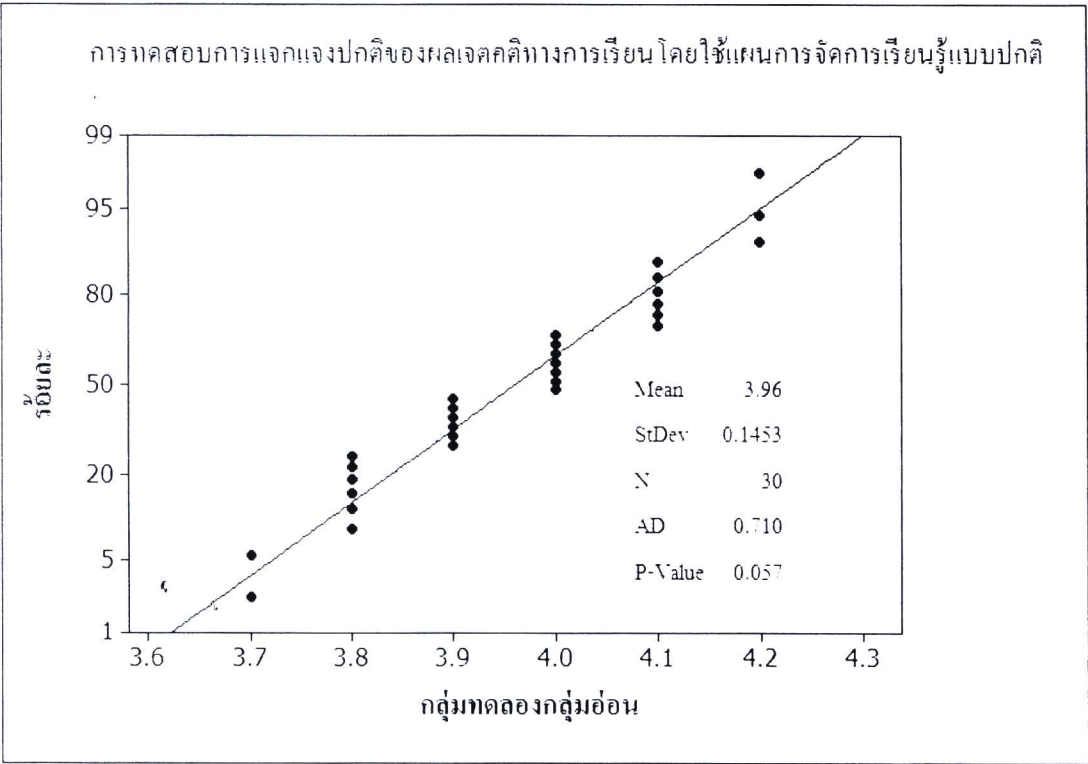
จากการศึกษา เจตคติของนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้ สถิติ Normality Test พบว่าได้ค่า P-Value = 0.095, 0.066 และ 0.057 ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ผลการวัดเจตคติของนักเรียนแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4.28 – 4.30



รูปที่ 4.28 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มเก่ง

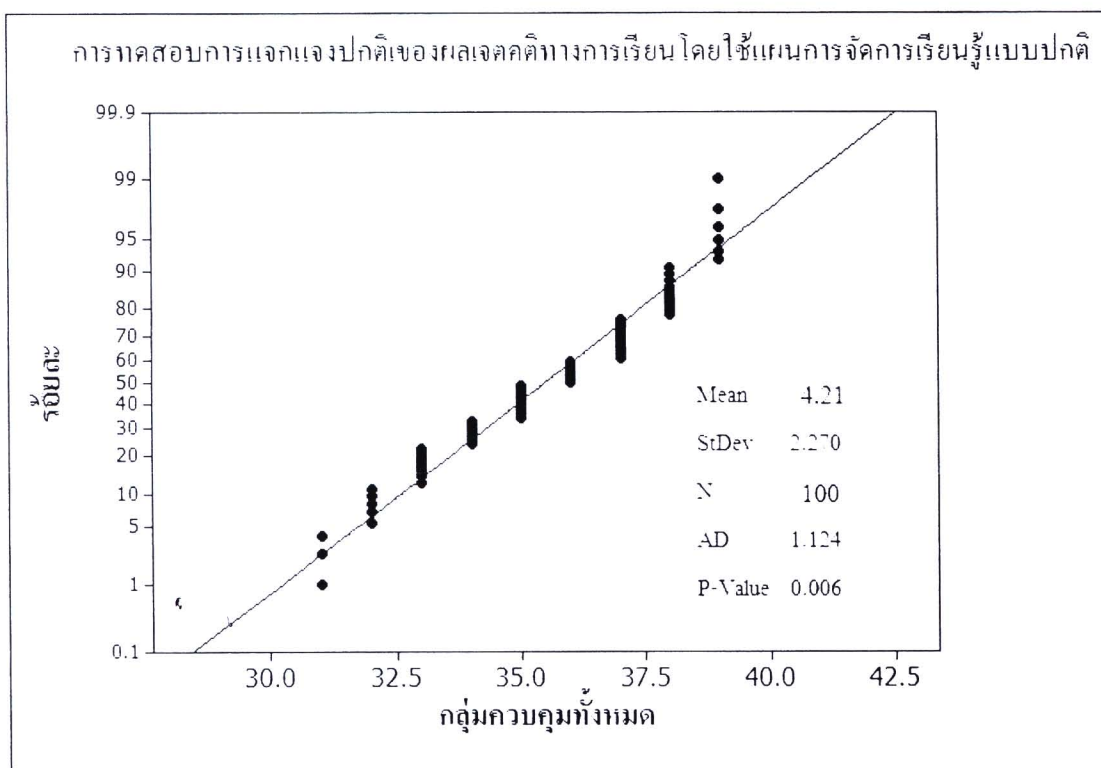


รูปที่ 4.29 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มปานกลาง



รูปที่ 4.30 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุมกลุ่มอ่อน

ผลเจตคติทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สถิติ Normality Test จากการศึกษพบว่า การทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้ค่า P-Value = 0.065 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐาน ดังนั้นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แต่ละกลุ่มรายละเอียดดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 การทดสอบการแจกแจงปกติของผลเจตคติทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติในกลุ่มควบคุมทั้งหมด

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติกับกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับเจตคติระหว่างนักเรียนกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ภายใต้อัตถักของเบื้องต้นดังนี้

1. ตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะต้องเป็นอิสระ (independence) ต่อกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การประเมินสภาพจริงและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้งหมดในการสอนทั้งสองวิธีจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติโดยใช้สถิติ Normality Test ด้วยโปรแกรม Minitab เพื่อตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนทั้งหมดในการสอนทั้งสองวิธีจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติตามการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Normality Test ด้วยโปรแกรม Minitab

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติกับและกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าในส่วนวิธีการสอน มีค่า $F = 6.719$ และ $P\text{-Value} = 0.010$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐาน และในส่วนของค่าความสามารถ มีค่า $F = 0.607$ และ $P\text{-Value} = 0.546$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-Value
วิธีการสอน	672.222	1	672.222	6.719	.010
ระดับความสามารถ	121.379	2	60.690	.607	.546
ค่าความผิดพลาด	19609.234	196	100.047		
ผลรวม	1474711.111	200			

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า วิธีการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าแตกต่างกัน แต่ระดับความสามารถที่แตกต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนที่เรียนในกลุ่มที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างจากการใช้ปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายกลุ่มของครูผู้สอนสถิติและกลุ่มที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าในส่วนวิธีการสอน มีค่า $F = 70.443$ และ $P\text{-Value} = 0.000$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐาน และในส่วนของค่าความสามารถ มีค่า $F = 60.919$ และ $P\text{-Value} = 0.000$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งปฏิเสธสมมติฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-Value
วิธีการสอน	2.714	1	2.714	70.443	.000
ระดับความสามารถ	4.695	2	2.347	60.919	.000
ค่าความผิดพลาด	7.553	196	.039		
ผลรวม	3782.950	200			

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า วิธีการสอน และระดับความสามารถที่แตกต่างกัน ทำให้ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05