

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทิงวิทยาคม ได้เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดตามแผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ตอนที่ 1 การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สถิติ เพื่อมุ่งเน้นศึกษาการคิดเชิงสถิติของนักเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 เรื่อง ได้แก่ ความหมายของสถิติและการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการข้อมูล ค่ากลางของข้อมูลและการนำไปใช้ การสร้างการนำเสนอของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล และ ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ ดำเนินการสอนตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) นำเสนอปัญหา 2) ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา 3) สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา 4) กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า 5) ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ และ 6) สรุปองค์ความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 คน สำหรับทำกิจกรรม เสนอความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาร่วมกัน หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนตามกระบวนการทางสถิติ 4 กระบวนการ ได้แก่ 1) การบรรยายลักษณะของข้อมูล 2) การจัดการและการลดรูปข้อมูล 3) การแสดงแทนของข้อมูล และ 4) การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล ตามลำดับ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากผลงานของนักเรียน บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกการร่วม

กิจกรรมของนักเรียน และบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัย และเสนอผลที่ได้ในรูปของตาราง แผนภูมิ ตัวอย่างผลงานของนักเรียนและบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนร่วมกับการพิจารณาความ ได้ผลการ วิเคราะห์ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการดำเนินกิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนทั้ง 4 กระบวนการ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการทางสถิติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับการคิด เชิงสถิติ
1. การบรรยายลักษณะของข้อมูล	2.45	0.57	เปลี่ยนผ่าน
2. การจัดการและการลดรูปข้อมูล	2.39	0.56	เปลี่ยนผ่าน
3. การแสดงแทนของข้อมูล	2.06	0.51	เปลี่ยนผ่าน
4. การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล	2.52	0.60	เชิงปริมาณ
รวม 4 กระบวนการ	2.26	0.51	เปลี่ยนผ่าน

จากตาราง พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการอยู่ใน ระดับเปลี่ยนผ่าน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 โดยมีการคิดเชิง สถิติของนักเรียนในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการจัดการและการลด รูปข้อมูล และกระบวนการการแสดงแทนของข้อมูลของนักเรียนอยู่ในระดับเปลี่ยนผ่าน ส่วนการคิด เชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูลของนักเรียนอยู่ใน ระดับเชิงปริมาณ โดยนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการ วิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูลสูงสุด คือ 2.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 รองลงมาคือกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูลซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.57 อันดับ 3 คือกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูลซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และกระบวนการการแสดงแทนของข้อมูลซึ่งมีค่าเฉลี่ย ต่ำสุดคือ 2.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

สำหรับผลการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของสถิติและการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจ

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล ในกระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักสำหรับการนำเสนอข้อมูล ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการร่วมสนทนากับนักเรียนถึงเรื่องการทำอาชีพเกษตรกรรมในอำเภอเทิง โดยเฉพาะการทำไร่ข้าวโพดและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำไร่ข้าวโพดในแต่ละฤดูกาล จากนั้นจึงให้สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการพิจารณาเลือกพันธุ์ข้าวโพดที่มีความเหมาะสมให้กับเกษตรกร ซึ่งอาศัยข้อมูลจากงานวิจัย การเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดกับผล ตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ: กรณีศึกษาอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปีการเพาะปลูก 2552 โดยผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบข้อมูลและบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหา จากการสังเกต การสนทนาและการตอบคำถามของนักเรียนของผู้วิจัย พบว่านักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของข้อมูลที่ปรากฏในตารางการนำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาได้และยังสนใจที่จะหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนพิจารณากรอบการศึกษาของใบกิจกรรมที่ 1 หัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา โดยร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา ซึ่งจากการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของแต่ละกลุ่มพบว่านักเรียนสามารถบอกสิ่งที่ต้องตระหนักจากการนำเสนอ นั่นคือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของข้อมูลทั้งหมดในตารางได้ครบถ้วนซึ่งนำไปสู่การคิดเชิงสถิติในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักสำหรับการนำเสนอข้อมูล ดังตัวอย่างการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา ดังภาพที่ 4.1 ดังนี้

ข้อมูล / ข้อเท็จจริงจาก ปัญหา	1. ชนิดของผ้าขาว 2. สีของผ้าขาว 3. ผลผลิต กก/ไร่ 4. ผลผลิต คมทุน กก/ไร่ 5. ราคาที่ขายได้ บาท/กก 6. ราคา คมทุน บาท/กก	7. สืบทอดเลี้ยงชีพไปชั่วชีวิต เงิน 2555 ไร่ขาว ไร่ขาว 33,306 ไร่ 8. มีผลผลิต 652 กก/ไร่ 9. สืบทอดเลี้ยงชีพไปชั่วชีวิต ผลผลิต ราคา 10. สืบทอดเลี้ยงชีพไปชั่วชีวิต 11. สืบทอดเลี้ยงชีพไปชั่วชีวิต 12. สืบทอดเลี้ยงชีพไปชั่วชีวิต
-------------------------------------	---	--

ภาพที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

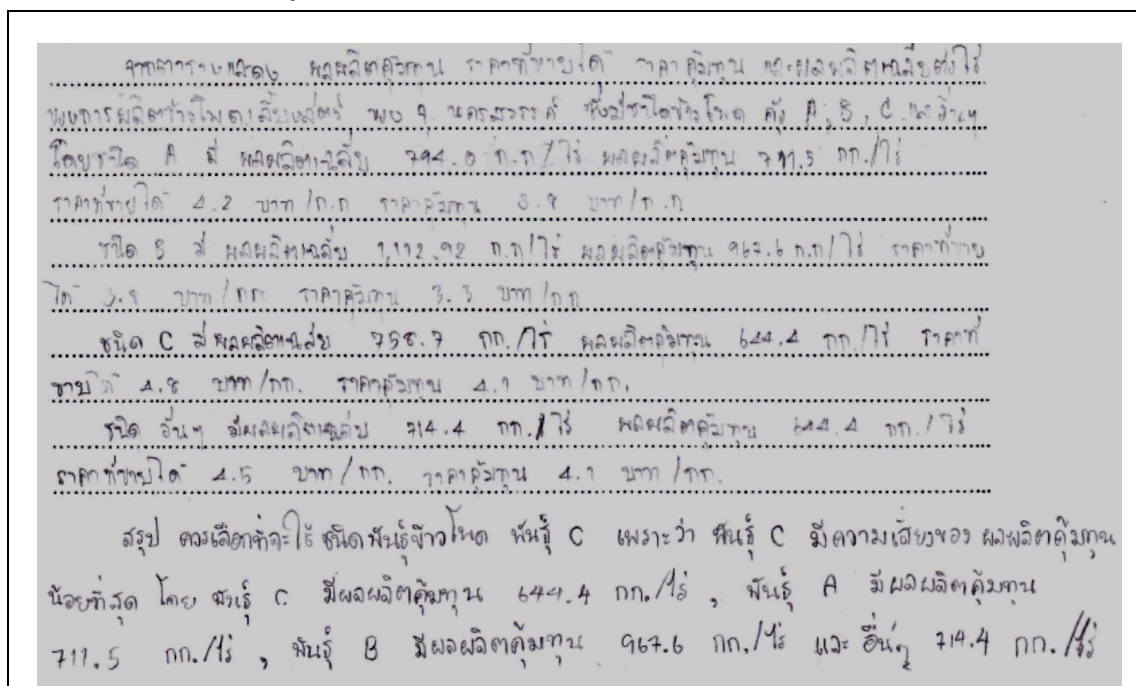
ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายภายในกลุ่ม นอกจากนี้ยังได้ตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหาที่เพื่อนกลุ่มอื่นซึ่งพบว่า แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มในตอนแรกยังไม่สอดคล้องกับคำถามจากสถานการณ์ปัญหาเท่าที่ควร แต่เมื่อผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการแก้ปัญหาอีกครั้ง ทำให้แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีความเหมาะสมและสามารถกระทำได้จริงมากขึ้น

ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยได้แนะนำให้นักเรียนตรวจสอบว่าจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มกำหนดไว้ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้คำศัพท์บางคำในสถานการณ์ปัญหา เช่น คำว่า ผลผลิต คมทุนและราคา คมทุน รวมถึงต้องการศึกษาวิธีการอ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาข้อมูลความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ได้ แต่มีนักเรียนเพียงบางคนที่นั่งอยู่เฉย ๆ ผู้วิจัยจึงได้กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการทำงานกับกลุ่มของตนเอง

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกไว้โดยสามารถนำความรู้เรื่องการอ่านข้อมูลจากตารางมาประยุกต์ใช้ในการสร้างผลงานของกลุ่ม นอกจากนี้ยังสามารถเลือกพันธุ์ข้าวโพดที่มีความเหมาะสมที่จะแนะนำให้เกษตรกรได้อย่างมีเหตุผล

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนซึ่งแต่ละกลุ่มยังนำเสนอโดยการยืนอ่านให้ฟังและเมื่อนำเสนอผลงานครบทุกกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากแต่ละกลุ่ม หลังจากนั้น

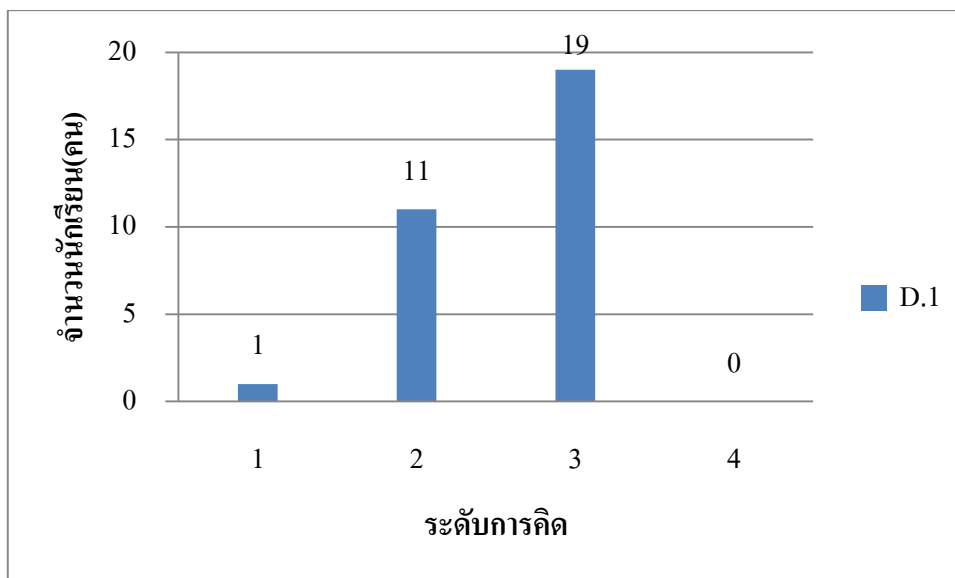
ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของสถิติ ซึ่งนักเรียนทั้งชั้นได้ช่วยกันตอบและยกตัวอย่างเกี่ยวกับข้อมูลทางสถิติได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการอ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล โดยพบว่านักเรียนบางคนสามารถบอกได้ว่า การอ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลจะต้องบรรยายข้อมูลโดยพิจารณาถึงชื่อของตารางหรือแผนภูมิและข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ในการนำเสนออย่างครบถ้วน ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการบรรยายข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล คือสามารถบอกข้อมูลที่ปรากฏในตารางได้ชัดเจนและครบถ้วน แต่ขาดการมองขยายไปถึงลักษณะของข้อมูลบางอย่างที่ส่งเสริมเติมแต่งให้การอ่านข้อมูลมีความสมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถเลือกพันธุ์ข้าวโพดได้อย่างมีเหตุผล นั่นคือนักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าและข้อมูลทางสถิติมาประกอบการตัดสินใจได้

จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล ในกระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักเกี่ยวกับลักษณะของการนำเสนอ ซึ่งพบว่านักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักเกี่ยวกับลักษณะของการนำเสนอ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล ในกระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักสำหรับการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการร่วมสนทนากับนักเรียนถึงเรื่องกิจกรรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่โรงเรียนเชิงวิทยาคมจัดขึ้นเป็นประจำทุกปีและให้นักเรียนสังเกตว่าปัจจุบันมีนักเรียนโรงเรียนเชิงวิทยาคมที่ให้ความสนใจและรวมกลุ่มกันออกกำลังกายที่นอกเหนือจากการเล่นกีฬา เช่น บิบบอย แอโรบิก ซึ่งนักเรียนหลายคนแสดงความสนใจและมีบางคนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มนักเรียนเหล่านั้น จากนั้นจึงให้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 2 ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมและกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลเรื่องประเภทของการออกกำลังกายที่กลุ่มนักเรียนภายในห้องให้ความสนใจมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบข้อมูลและคำศัพท์ในสถานการณ์ปัญหา จากการสังเกตการสนทนาและการตอบคำถามของนักเรียนของผู้วิจัย พบว่านักเรียนเข้าใจคำถามเกี่ยวกับการบรรยายข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลได้เป็นอย่างดี

แต่ยังเกิดข้อสงสัยในคำถามเกี่ยวกับการกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่บ้าง ผู้วิจัยจึงต้องอธิบายให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาจากการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกข้อมูลที่สำคัญจากสถานการณ์ปัญหาได้ครบถ้วนรวมทั้งข้อมูลที่ปรากฏในแผนภูมิรูปวงกลมของสถานการณ์ปัญหา ซึ่งนำไปสู่การคิดเชิงสถิติในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักสำหรับการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล ดังตัวอย่างการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา ดังภาพที่ 4.5 ดังนี้

ข้อมูล/ ข้อเท็จจริงจาก ปัญหา	1. โรงเรียนเทววิทยาคมเป็นโรงเรียนร่วมโรงเรียนที่ห่างไกลจากตัวเมือง 2. โรงเรียนเทววิทยาคมจัดกิจกรรมกีฬาประจำปี นวจัดการแข่งขันฟุตบอล ประเพณีเป็นประจำปี 3. คณะกรรมการนักเรียน ม.5 ทำการสำรวจประเภทของการออกกำลังกายที่นักเรียนโรงเรียนเทววิทยาคมสนใจในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 2,104 คน 4. ประเภทของการออกกำลังกายที่นักเรียนสนใจ 5. ว่ายน้ำ 78 คน 6. เล่นบาสเกตบอล 1,134 คน 7. เล่นอเมริกันฟุตบอล 101 คน 8. เล่นบาสเกตบอล 196 คน 9. อื่นๆ 45 คน
------------------------------------	--

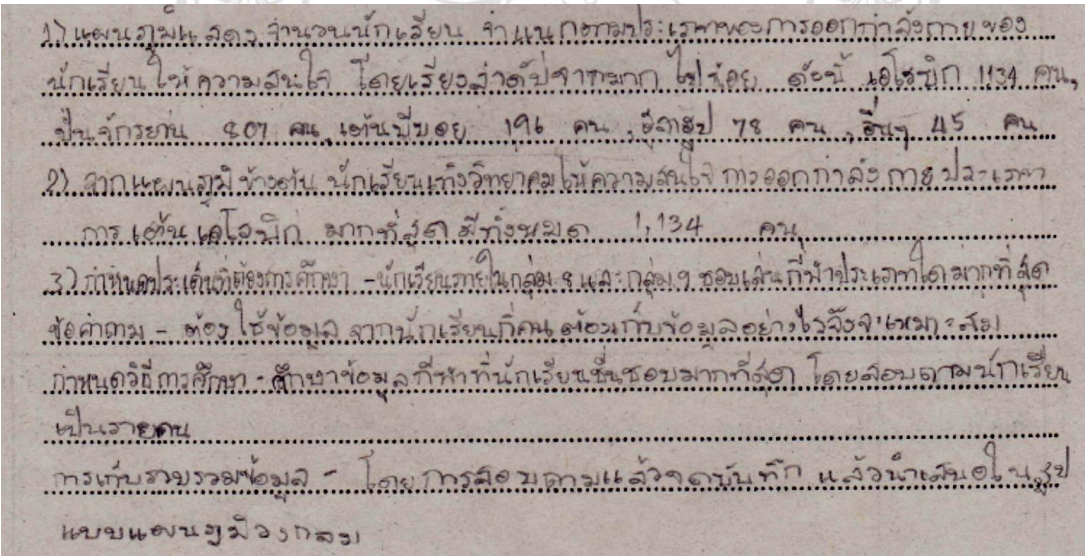
ภาพที่ 4.5 แสดงตัวอย่างการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่ปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งนักเรียนได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการศึกษา การกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยประเด็นส่วนใหญ่ที่นักเรียนต้องการเรียนรู้คือวิธีการอ่านแผนภูมิรูปวงกลม นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าประเด็นต่าง ๆ และสามารถหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มและให้สมาชิกกลุ่มบางคนออกสำรวจข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนดในสถานการณ์ปัญหาซึ่งเกี่ยวกับประเภทของการออกกำลังกายที่นักเรียนให้ความสนใจมากที่สุด โดยส่วนใหญ่ใช้การสอบถามเป็นรายบุคคล ซึ่งนักเรียนทุกกลุ่มได้รับข้อมูลที่ต้องการและสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและสามารถหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีบางกลุ่มที่ยังอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมได้ไม่ละเอียดคือบอกเพียงชื่อของแผนภูมิโดยไม่ได้กล่าวถึงข้อมูลในแผนภูมิ ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการอ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลอีกครั้งเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสามารถบอกประโยชน์ของการนำความรู้เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แสดงดังภาพที่ 4.6

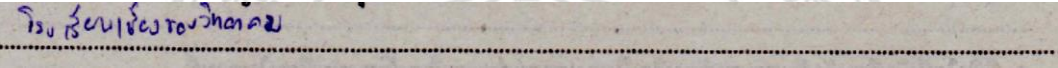
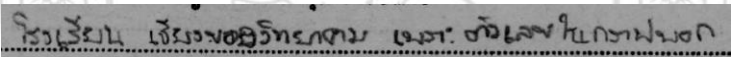
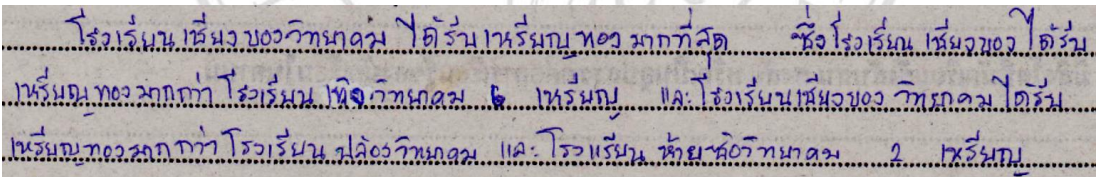
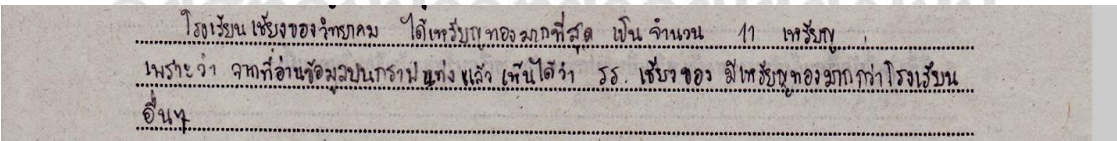


ชื่อกลุ่ม	ฟุตบอล	ยศาสตร์ขั้นต้น	นาฬิกาดม	วอลเลย์บอล
กลุ่ม ๕	2	1	1	-
กลุ่ม ๗	1	1	1	1
รวม	3	2	2	1

ภาพที่ 4.6 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

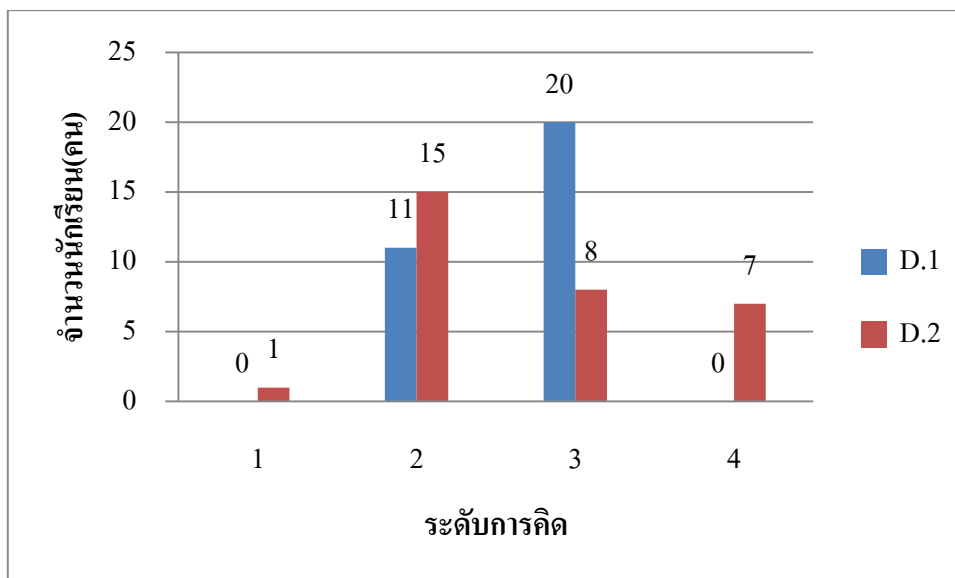
จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการบรรยายข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล คือสามารถบอกข้อมูลที่ปรากฏในตารางได้ชัดเจนและครบถ้วน และสามารถระบุหน่วยค่าของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ขาดการมองขยายไปถึงลักษณะของข้อมูลบางอย่างที่ส่งเสริมเติมแต่งให้การอ่านข้อมูลมีความสมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการหาคำตอบของประเด็นที่ต้องการศึกษาได้อย่างถูกต้อง

จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล ในกระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักเกี่ยวกับลักษณะของการนำเสนอ และกระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล ซึ่งพบว่านักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.7

คำถาม โรงเรียนใดที่ได้เหรียญทองมากที่สุด จงอธิบาย
 ระดับ 1 (ไม่ระบุหน่วยค่าของข้อมูล)
 ระดับ 2 (ระบุหน่วยค่าของข้อมูลได้ไม่สมบูรณ์)
 ระดับ 3 (ระบุหน่วยค่าของข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงได้)
 ระดับ 4 (ระบุหน่วยค่าของข้อมูลที่อยู่ในรูปทั่วไปได้)

ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล

สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักสำหรับการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แสดง ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการย่อย D.1 การแสดงความตระหนักเกี่ยวกับลักษณะของการนำเสนอ และกระบวนการย่อย D.2 การระบุหน่วยค่าของข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการข้อมูล

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล ในกระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการเปิดเว็บไซต์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และกระตุ้นให้นักเรียนเห็นถึงความอันตรายของการใช้อินเทอร์เน็ตที่ผิดวัตถุประสงค์ โดยอาศัยข้อมูลจากบทความในเว็บไซต์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ เรื่อง เยาวชน...คนกลุ่มเสี่ยงโดยพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจและมีการสนทนาภายในกลุ่มถึงผลกระทบจากการใช้อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือมานานเกินไป จากนั้นจึงให้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3 ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนแสดงวิธีการจัดการข้อมูลจากข้อมูลที่กำหนดให้ และกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหา จากการสังเกตการสนทนาและการตอบคำถามของนักเรียน พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถทำความเข้าใจคำถามในสถานการณ์ปัญหาได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและอภิปรายภายในกลุ่มโดยผู้วิจัยทำการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของ แต่ละกลุ่มพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา ได้แก่งิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต และระยะเวลาการใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายและได้ตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อนกลุ่มอื่น ซึ่งการอภิปรายร่วมกันในขั้นนี้ได้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสถิติในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล โดยพิจารณาได้จากแนวทางการแก้ปัญหาโดยการจัดกลุ่มข้อมูลของนักเรียนที่แสดงถึงการจัดกลุ่มข้อมูลในรูปของการสรุปรวม นั่นคือนักเรียนส่วนใหญ่จะใช้การจัดกลุ่มข้อมูลโดยแบ่งตามประเภทของกิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตและแบ่งตามระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันของนักเรียน นอกจากนี้มีนักเรียนบางกลุ่มที่มีแนวทางในการจัดกลุ่มข้อมูลโดยการสร้างประเภทหรือกลุ่มของกิจกรรมใหม่ขึ้นมา ดังตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียน ดังภาพที่ 4.9 ดังนี้

แนวทางในการแก้ปัญหา	1) แบ่งประเภทตามกิจกรรม ที่ใช้เวลานานตามลำดับ 2) แบ่งกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ และ กิจกรรม ที่มีความเสี่ยง 3) แบ่งตามจำนวนเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมนั้นๆ
-----------------------------------	--

ภาพที่ 4.9 แสดงตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหานักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้วิธีการต่าง ๆ ในการจัดกลุ่มข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีการจัดการข้อมูล โดยเฉพาะการจัดกลุ่มข้อมูลโดยการสร้างตารางแจกแจงความถี่และการจัดเก็บข้อมูลแบบตารางจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ได้

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกไว้และสามารถนำความรู้ที่ตนเองได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าเรื่องวิธีการจัดการข้อมูลมาใช้ ในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนส่วนใหญ่เลือกจัดกลุ่มข้อมูลโดยใช้วิธีการสร้างตารางแจก

แจกความถี่ และแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ตารางคือ ตารางแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามกิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต และตารางแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวัน

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากแต่ละกลุ่ม หลังจากนั้นผู้วิจัยได้สนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องการจัดการข้อมูลและประโยชน์ของการนำวิธีการจัดการข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายเกี่ยวกับวิธีการจัดการข้อมูลตามความเข้าใจของตนเองได้และยังสามารถบอกประโยชน์ของการนำวิธีการจัดการข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การจัดกลุ่มนักเรียนตามที่อยู่อาศัยในแต่ละตำบลของอำเภอเทิง การจัดกลุ่มจำนวนสัตว์เลี้ยงภายในบ้าน เป็นต้น ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แสดงดังภาพที่ 4.10

แนวทางเป็น ๑ ตาราง คือ ตารางแสดงกิจกรรมใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้น ม. 3/2 และตารางระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

1) ตารางแสดงกิจกรรมใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้น ม. 3/2

ค้นหาข้อมูล	ค้นหา	รับ-ส่ง E-mail	ติดตามข่าว	เล่นเกม	เล่น MSN	เล่น Facebook
11 คน	6 คน	7 คน	4 คน	7 คน	3 คน	4 คน

2) ตารางระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

ระยะเวลาทำกิจกรรม (ชั่วโมง)	จำนวนคน
1 - 2	22
3 - 4	16
5 - 6	4

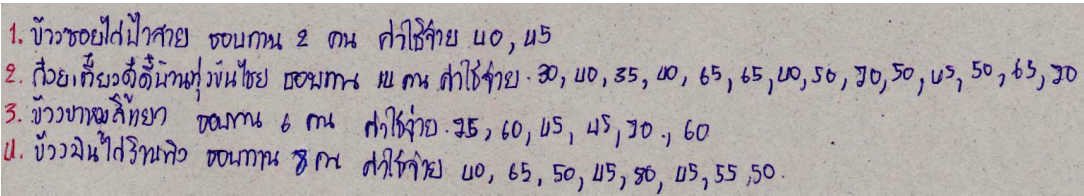
ภาพที่ 4.10 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการคิดเชิงสถิติในกระบวนการการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล นั่นคือนักเรียนสามารถจัดกลุ่มข้อมูลในรูปการสรุปรวมและจัดกลุ่มข้อมูลในรูปการสรุปรวมโดยการสร้างกลุ่มใหม่ขึ้นมา นอกจากนี้ยังบอกจำนวนคนในแต่ละกลุ่มได้อย่างถูกต้อง

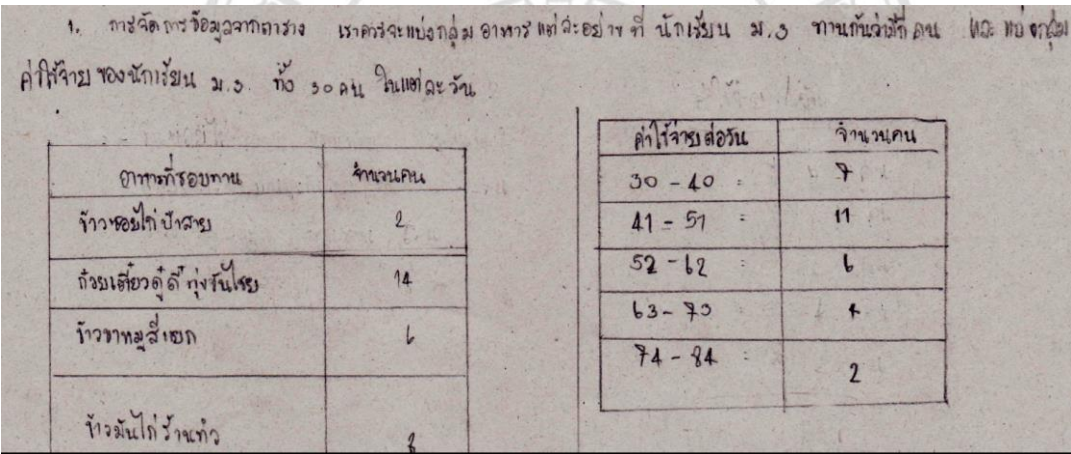
จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล ซึ่งพบว่านักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.11

คำถาม ให้นักเรียนแสดงวิธีการจัดการข้อมูลจากตารางข้อมูล

ระดับ 1 (ไม่มีความพยายามที่จะจัดกลุ่มข้อมูล)

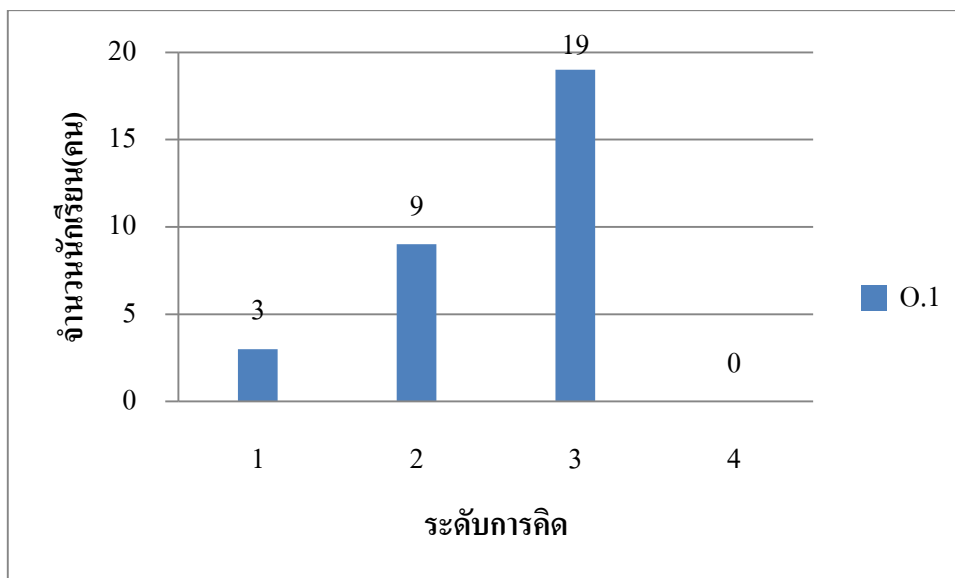


ระดับ 2 (จัดกลุ่มข้อมูลแต่ไม่ใช่รูปแบบของการสรุปรวม)



ระดับ 3 (จัดกลุ่มข้อมูลในรูปของการสรุปรวม แต่ไม่ได้สร้างประเภทหรือกลุ่มใหม่ขึ้นมา)

ภาพที่ 4.11 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 2 และระดับ 3 ในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการจัดการ และการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.1 การจัดกลุ่มข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูลและการนำไปใช้

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล ในกระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูล โดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

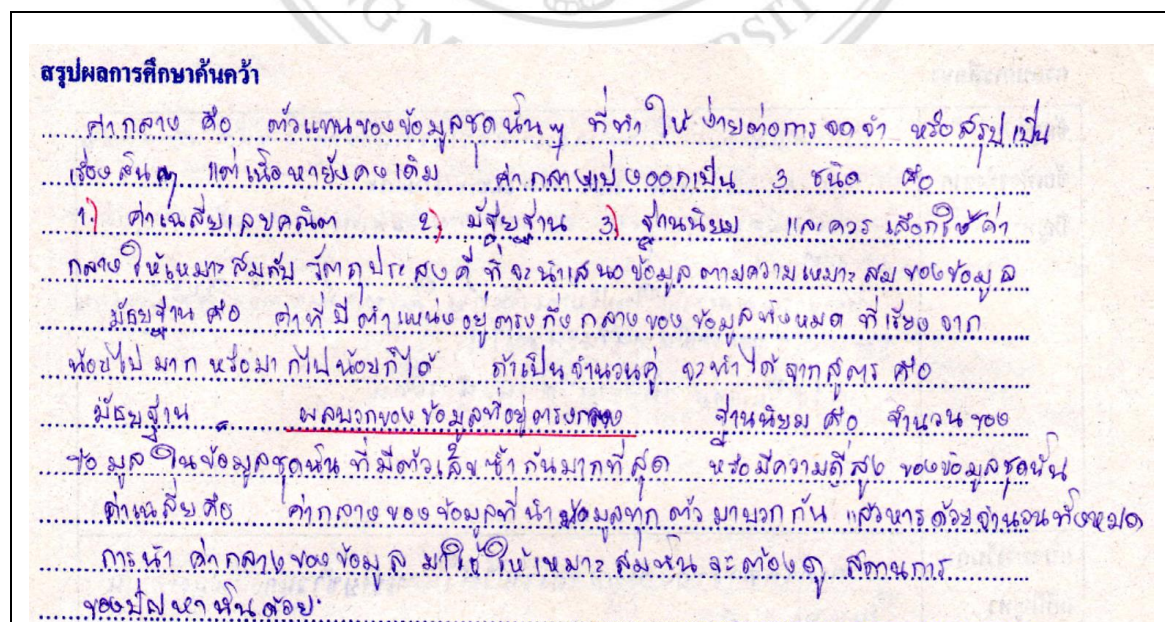
ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยนำอาหารทั้ง 3 ชนิดคือ ผักเผ็ดปลาดุก แกงเขียวหวาน และผัดพริกแกง เข้ามาในห้องเรียนแล้วให้นักเรียนบอกชื่ออาหารและสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการซื้อข้าวราดแกงในตลาดสดอำเภอเทิง ซึ่งมีนักเรียนบางคนเล่าประสบการณ์ของตนเองจากการช่วยผู้ปกครองขายของในตลาดสดอำเภอเทิงว่าในการขายในแต่ละวันส่วนใหญ่จะได้กำไรแต่มีบางวันที่ขาดทุนเช่นกัน จากนั้นผู้วิจัยได้ให้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3 ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนหาค่ากลางของข้อมูลได้อย่างสมเหตุสมผลและใช้ค่ากลางที่ได้ช่วยในการตัดสินใจ และกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการเลือกตัวแทนของข้อมูล โดยพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนเองทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและอภิปรายภายในกลุ่มโดยผู้วิจัยทำการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจาก

ปัญหาของ แต่ละกลุ่มพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาได้ครบถ้วน ได้แก่ ชนิด ราคายาขาย ต้นทุน และจำนวนที่ขายได้ของข้าวแกงแต่ละชนิด เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ได้แก่ การหารายได้โดยทั่ว ๆ ไปจากการพิจารณารายได้เฉลี่ยของการขายข้าวแกงในแต่ละวัน และพิจารณาจากค่านิยมของรายได้ในการขายข้าวแกงในแต่ละวัน ส่วนคำถามเกี่ยวกับการที่แม่ค้าจะควรจะขายข้าวแกงต่อไปดีหรือไม่ นักเรียนได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยให้พิจารณาจากรายได้โดยทั่ว ๆ ไปในการขายข้าวแกงในแต่ละวันกับต้นทุนในแต่ละวัน และพิจารณาจากกำไรของการขายใน 1 เดือนกับต้นทุนใน 1 เดือน

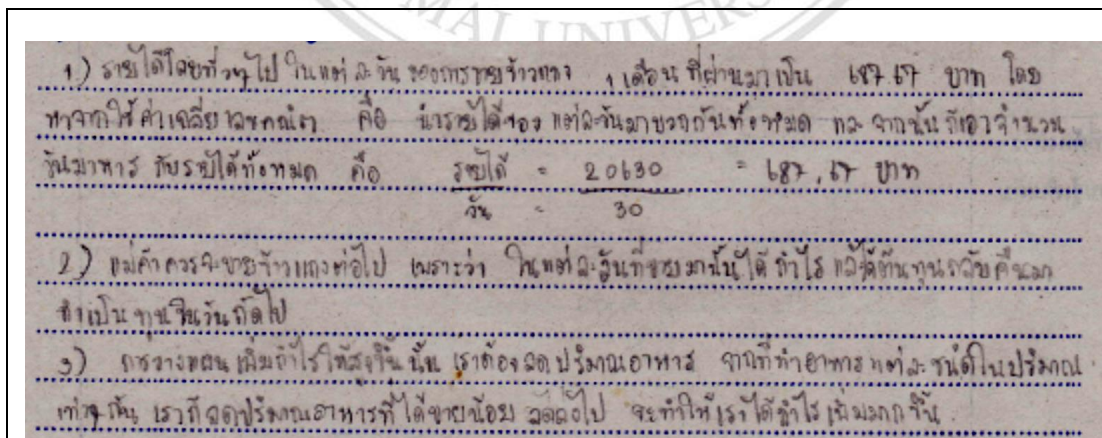
ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้วิธีการคำนวณหาค่ากลางของข้อมูล และวิธีการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลอย่างเหมาะสม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าและสามารถหาข้อมูลความรู้ได้ตรงกับประเด็นที่ตนเองรับผิดชอบ โดยความรู้ด้านการหาค่ากลางของข้อมูลที่นักเรียนได้รับในขั้นนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงสถิติในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง ตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน แสดงดังภาพที่ 4.13 ดังนี้



ภาพที่ 4.13 แสดงตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มนำความรู้เรื่องวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันและช่วยกันเลือกแนวทางการแก้ปัญหา โดยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่เลือกใช้การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตเพื่อหารายได้โดยทั่ว ๆ ไป ของการขายข้าวแกงในแต่ละวัน สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันคิดคำนวณรวมทั้งตรวจสอบคำตอบที่ได้กับเพื่อนกลุ่มอื่น และแต่ละกลุ่มสามารถนำคำตอบที่ได้มาสร้างเป็นผลงานของกลุ่มลงในใบกิจกรรมได้

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากแต่ละกลุ่ม ซึ่งนักเรียนได้สรุปว่ารายได้โดยทั่ว ๆ ไปของการขายข้าวแกงในแต่ละวันที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและฐานนิยมคือ 687.67 บาท และ 775 บาท และเสนอว่าแม้ค้าควรจะขายข้าวแกงต่อเพราะค่าเฉลี่ยของการขายข้าวแกงในแต่ละวันมีค่ามากกว่าต้นทุนในแต่ละวัน โดยสามารถวางแผนเพิ่มกำไรให้สูงขึ้นโดยเพิ่มจำนวนอาหารที่ขายได้มากที่สุด คือ ผักเผ็ดปลาดุก และลดจำนวนอาหารที่ขายได้น้อยที่สุด คือ ผักพริกแกง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถบอกสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้ความรู้เรื่องการหาค่ากลางของข้อมูลได้ เช่น การหาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์ การหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียน การเลือกหัวหน้าห้อง เป็นต้น จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลและการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลแต่ละชนิด โดยพบว่านักเรียนสามารถสรุปได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ จากนั้นผู้วิจัยได้สรุปความหมายและการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลอีกครั้งโดยนักเรียนส่วนใหญ่สนใจและตั้งใจฟังเป็นอย่างดี ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แสดงดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการคิดเชิงสถิติในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง

นั่นคือนักเรียนสามารถหาตัวแทนของข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและคำนวณค่ากลางของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง พบว่านักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติ 3 ระดับ คือ ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ตัวอย่างแสดง ดังภาพที่ 4.15

คำถาม นักเรียนจะเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลชนิดใดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลดังกล่าว จงอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ค่ากลางชนิดนี้และหาค่ากลางของข้อมูล

อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้ค่ากลางชนิดนี้และหาค่ากลางของข้อมูล

มัธยฐาน เพราะ เป็นค่ากึ่งกลางและได้ไม่ขึ้นกับค่าอื่น ไม่เกรงว่าค่าสุดขั้วจะดึงค่าอื่นได้

หาค่ากลางของข้อมูล = $\frac{900 + 550}{2} = \frac{1250}{2} = 625$ *

ระดับ 2 (บรรยายตัวแทนของข้อมูลโดยใช้การวัดที่คิดขึ้นมาใหม่ซึ่งใช้ได้เพียงบางส่วน)

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว หาค่ากลางโดยใช้วิธีคิดขึ้นมาใหม่ หรือ ค่าเฉลี่ย

วิธีหา 100 200 360 520 550 600 640 700 880 5400

= $\frac{550 + 640}{2} = 595$

สรุปว่าค่าเฉลี่ยที่ได้คือ 595 บาท

ระดับ 3 (บรรยายตัวแทนของข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลางจากกระบวนการที่ผิดพลาด)

1) สิ่งที่ใช้สรุปแทน เพราะ สิ่งเหล่านี้มีไว้กับพวกใดที่เหมือนกันมาพบกัน
ในแก้ว และ การรวมกันมีไว้คล้ายกับพวกใดพวกหนึ่งแต่ละคนในแก้ว

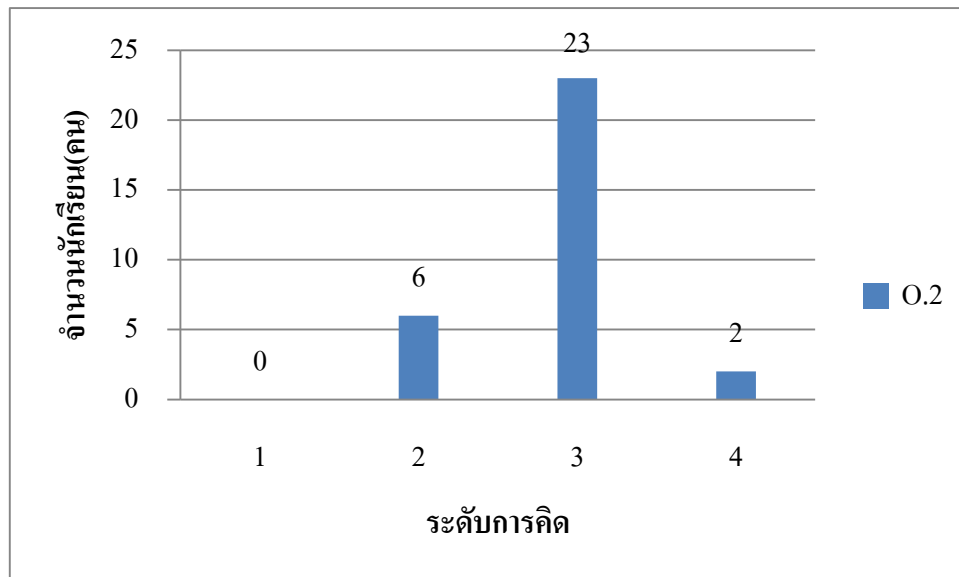
2) 140 200 360 520 550 600 640 700 880 5400

= $\frac{550 + 600}{2} = \frac{1150}{2} = 575$ ค่ากลางของข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 575 บาท

ระดับ 4 (บรรยายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลางอย่างถูกต้องและมีเหตุผล)

ภาพที่ 4.15 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง

สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลางในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แสดงดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการย่อย O.2 การอธิบายข้อมูลโดยใช้การวัดเข้าสู่ส่วนกลาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสร้างการนำเสนอข้อมูล

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการแสดงผลของข้อมูล ในกระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

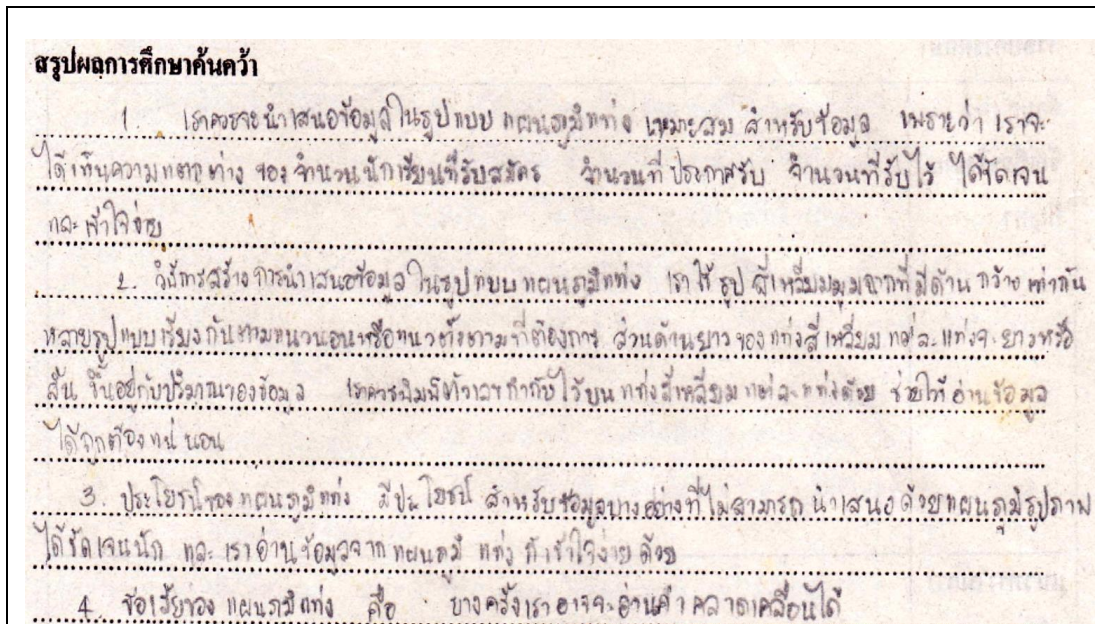
ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการร่วมสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูงในจังหวัดเชียงราย และบอกให้นักเรียนทราบว่าโรงเรียนเทิงวิทยาคมเป็นโรงเรียนที่ถูกจัดให้เป็นโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูง ซึ่งพบว่านักเรียนรู้สึกดีใจที่ตนเองถือเป็นนักเรียนคนหนึ่งในโรงเรียนเทิงวิทยาคม จากนั้นจึงสนทนาถึงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ให้นักเรียนรู้จักเพื่อทบทวนและเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่นักเรียนเคยเรียนรู้เรื่องการนำเสนอข้อมูลมาก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ยังได้กระตุ้นความคิดของนักเรียนว่าถ้านักเรียนมีข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัคร จำนวนนักเรียนที่ประกาศรับ และจำนวนนักเรียนที่รับไว้ของโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูง นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างไร โดยมีนักเรียนบางคนตอบว่าเลือกใช้แผนภูมิรูปวงกลม แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น จากนั้นผู้วิจัยให้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 5 ซึ่งเป็น

สถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนสร้างการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนดให้ โดยผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ และลักษณะการนำเสนอข้อมูลที่มีความเหมาะสม จากการสังเกตการอภิปรายของนักเรียนพบว่านักเรียนสามารถบอกการนำเสนอข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ได้ แต่ยังสงสัยเกี่ยวกับลักษณะการนำเสนอข้อมูลที่มีความเหมาะสมพอสมควร

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา จากการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของแต่ละกลุ่มพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกข้อมูลที่สำคัญจากสถานการณ์ปัญหาได้ครบถ้วน นั่นคือ นักเรียนสามารถบอกรายชื่อโรงเรียนทั้งหมดที่เป็นโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูง ในจังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2554 และบอกได้ว่าตารางข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาแสดงผลสรุปจำนวนนักเรียนที่สมัคร จำนวนนักเรียนที่ประกาศรับ และจำนวนนักเรียนที่รับไว้ปีการศึกษา 2554 ทั้ง 5 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาภายในกลุ่มและตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อนกลุ่มอื่น โดยแนวทางในการแก้ปัญหาส่วนใหญ่คือ เลือกใช้วิธีการนำเสนอที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก และศึกษาวิธีการนำเสนอข้อมูลที่สามารถทำให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลและสามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้

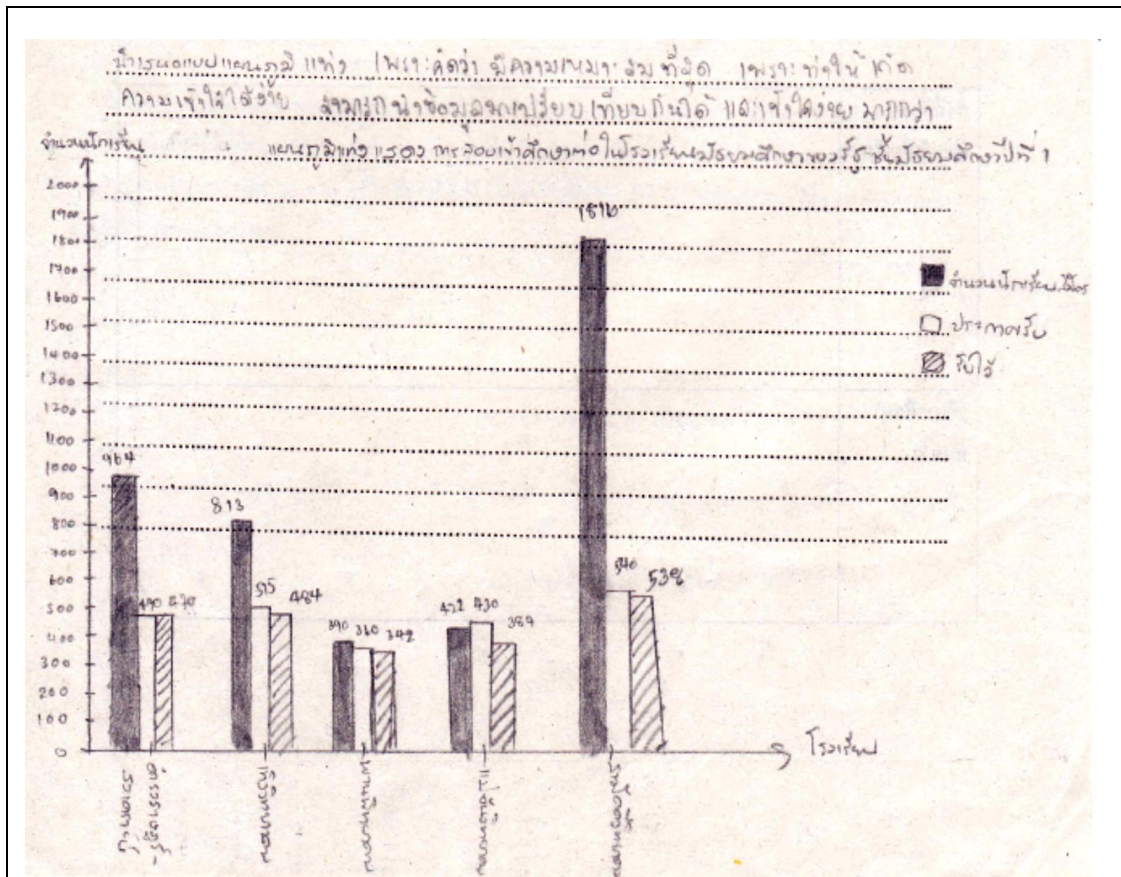
ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยประเด็นส่วนใหญ่ที่นักเรียนต้องการเรียนรู้คือ มีรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอย่างไรบ้าง การเลือกการนำเสนอข้อมูลแต่ละชนิดควรจะเลือกจากอะไร และวิธีการสร้างการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่งทำอย่างไร นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าประเด็นต่าง ๆ และสามารถหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ได้ ในการกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้าในขั้นนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสถิติกระบวนการการแสดงแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย R.2 การประเมินประสิทธิภาพของการนำเสนอข้อมูล ตัวอย่างการสรุป ผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน แสดงดังภาพที่ 4.17 ดังนี้



ภาพที่ 4.17 แสดงตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันและช่วยกันเลือกแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มที่มีความเหมาะสมที่สุดกับ ข้อมูลที่นำเสนอในสถานการณ์ปัญหา โดยนักเรียนส่วนใหญ่เลือกการสร้าง การนำเสนอข้อมูลใน รูปแบบแผนภูมิแท่งซึ่งสามารถสร้างผลงานการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกไว้ลงในใบกิจกรรมได้ ทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปคำตอบและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ของแต่ละกลุ่ม พบว่านักเรียน ส่วนใหญ่เลือกการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่ง เนื่องจากเป็นรูปแบบการนำเสนอที่สามารถ เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนนักเรียนที่รับสมัคร จำนวนนักเรียนที่ประกาศรับ และจำนวนนักเรียนที่รับ ไว้ของโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูงในจังหวัดเชียงรายได้ง่าย ส่วนการสร้าง การนำเสนอข้อมูล ของแต่ละกลุ่มพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างการนำเสนอที่เป็น ตัวแทนของข้อมูลได้ แต่ยังละเลยองค์ประกอบของการนำเสนอ เช่น ชื่อแกน ชื่อแผนภูมิ และมีบาง กลุ่มที่สร้างระยะระหว่างสเกลข้อมูลไม่เหมาะสม หลังจากนั้นผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปความ เข้าใจเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล โดยผู้วิจัยช่วยเสริมความเข้าใจเรื่องการนำเสนอข้อมูลอีกครั้ง นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจรับฟังเป็นอย่างดี ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แสดงดังภาพที่ 4.18

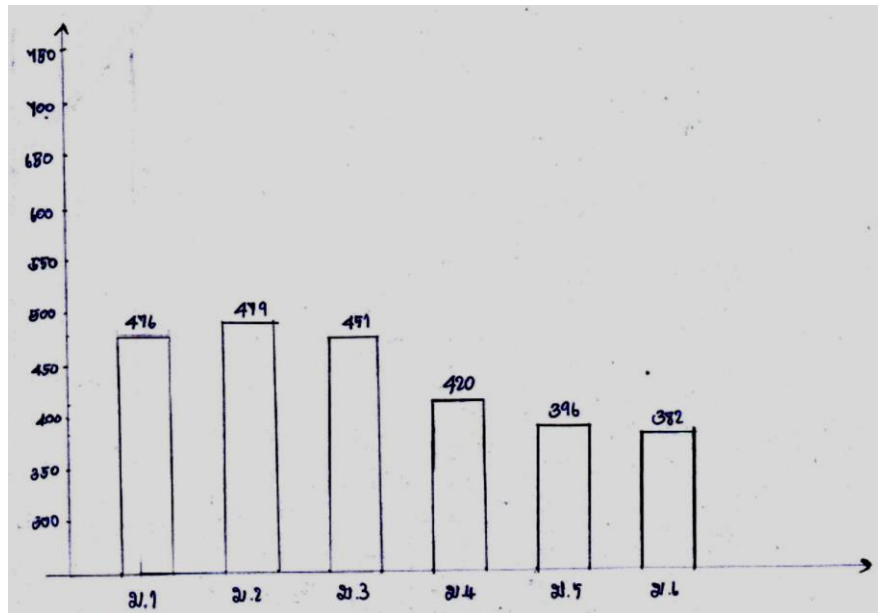


ภาพที่ 4.18 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

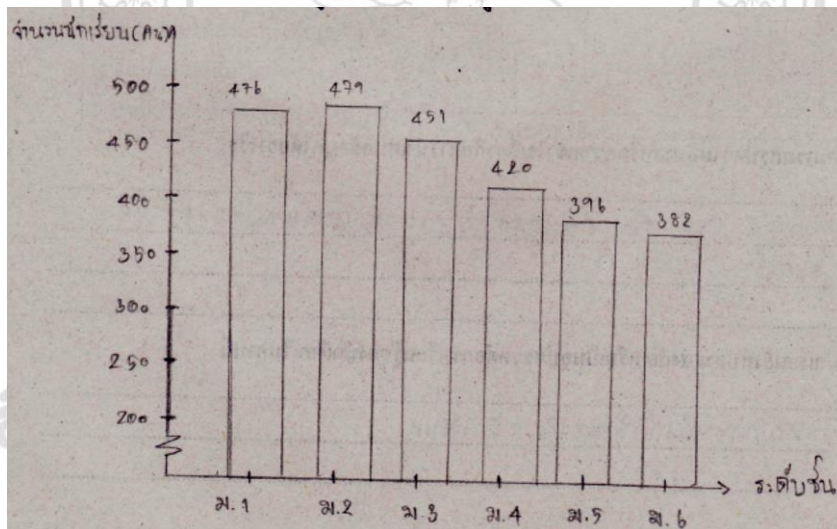
จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอข้อมูล คือสามารถสร้างการนำเสนอข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเป็นตัวแทนของข้อมูล แต่ยังขาดความเหมาะสม เนื่องจากมีความบกพร่องในด้านข้อแผนภูมิ ทั้งนี้เพราะไม่สามารถบอกบริบทของข้อมูลได้อย่างชัดเจนเท่าที่ควร

จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติกระบวนการการแสดงผลของข้อมูล ในกระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย R.2 การประเมินประสิทธิภาพของการนำเสนอข้อมูล พบว่ากระบวนการย่อย R.1 นักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ 3 ระดับ คือ ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 โดยระดับการคิดเชิงสถิติ ระดับ 1 ของกระบวนการย่อย R.1 คือ นักเรียนไม่สามารถสร้างแผนภูมิได้ ส่วนในกระบวนการย่อย R.2 นักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติทั้ง 4 ระดับ ตัวอย่างแสดง ดังภาพที่ 4.19 และภาพที่ 4.20

คำถาม ให้นักเรียนสร้างการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลในตาราง

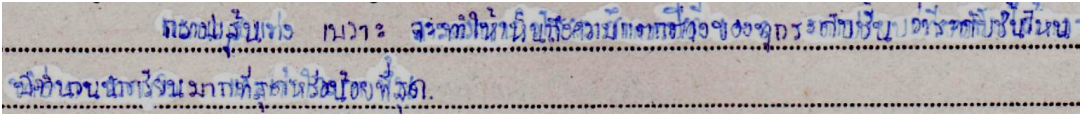
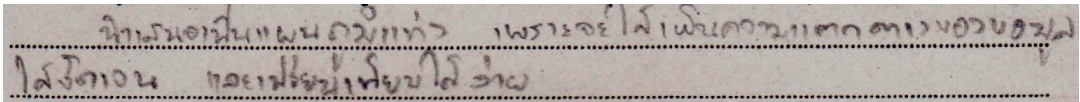
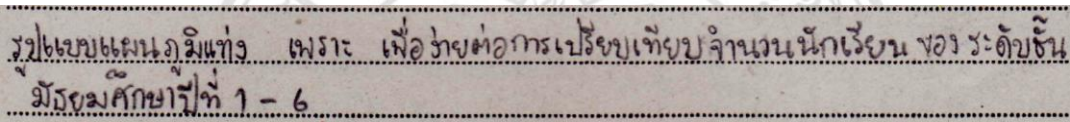
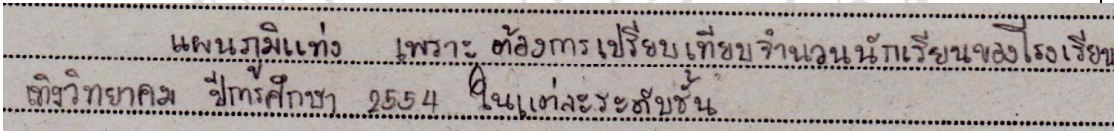


ระดับ 2 (สร้างการนำเสนอได้สมบูรณ์บางส่วน ขาดชื่อแกน)



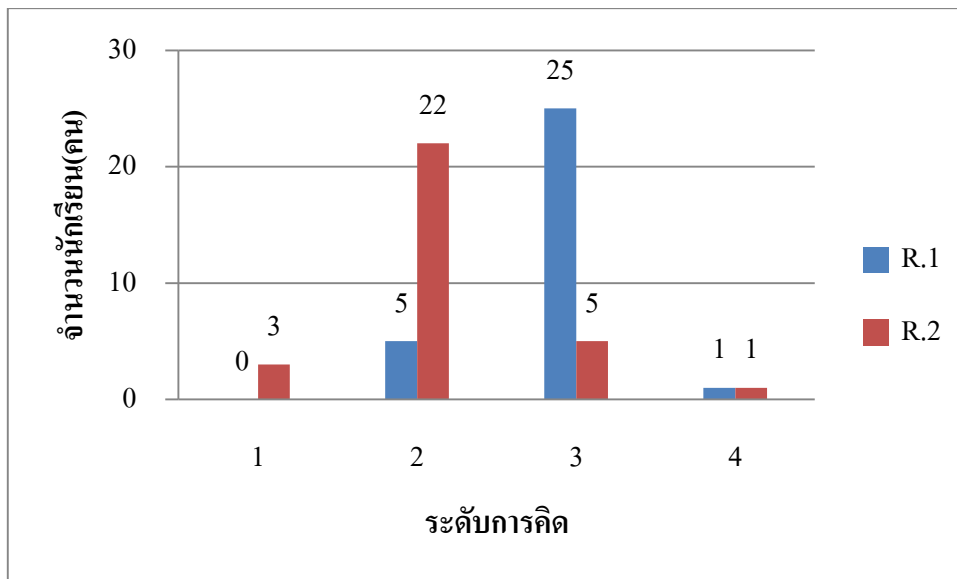
ระดับ 3 (สร้างการนำเสนอข้อมูลได้สมบูรณ์และเป็นตัวแทนของข้อมูล)

ภาพที่ 4.19 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 2 และระดับ 3
ในกระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล

คำถาม จากข้อมูลในตาราง นักเรียนจะใช้รูปแบบการนำเสนอใดจึงจะเหมาะสม เพราะเหตุใด
 ระดับ 1 (เลือกรูปแบบการนำเสนอไม่ตรงกับลักษณะของข้อมูล)
 ระดับ 2 (เลือกรูปแบบการนำเสนอตรงกับลักษณะของข้อมูล)
 ระดับ 3 (เลือกรูปแบบการนำเสนอตรงกับลักษณะของข้อมูลโดยอ้างอิงบริบทของข้อมูลบางส่วน)
 ระดับ 4 (เลือกรูปแบบการนำเสนอตรงกับลักษณะของข้อมูลและตรงกับบริบทของข้อมูล)

ภาพที่ 4.20 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ในกระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.2 การประเมินประสิทธิภาพของการนำเสนอข้อมูล

สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูลกระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย R.2 การประเมินประสิทธิภาพของการนำเสนอข้อมูล ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แสดง ดังภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการการแสดงแทนของข้อมูลกระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย R.2 การประเมินประสิทธิภาพของการนำเสนอข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล

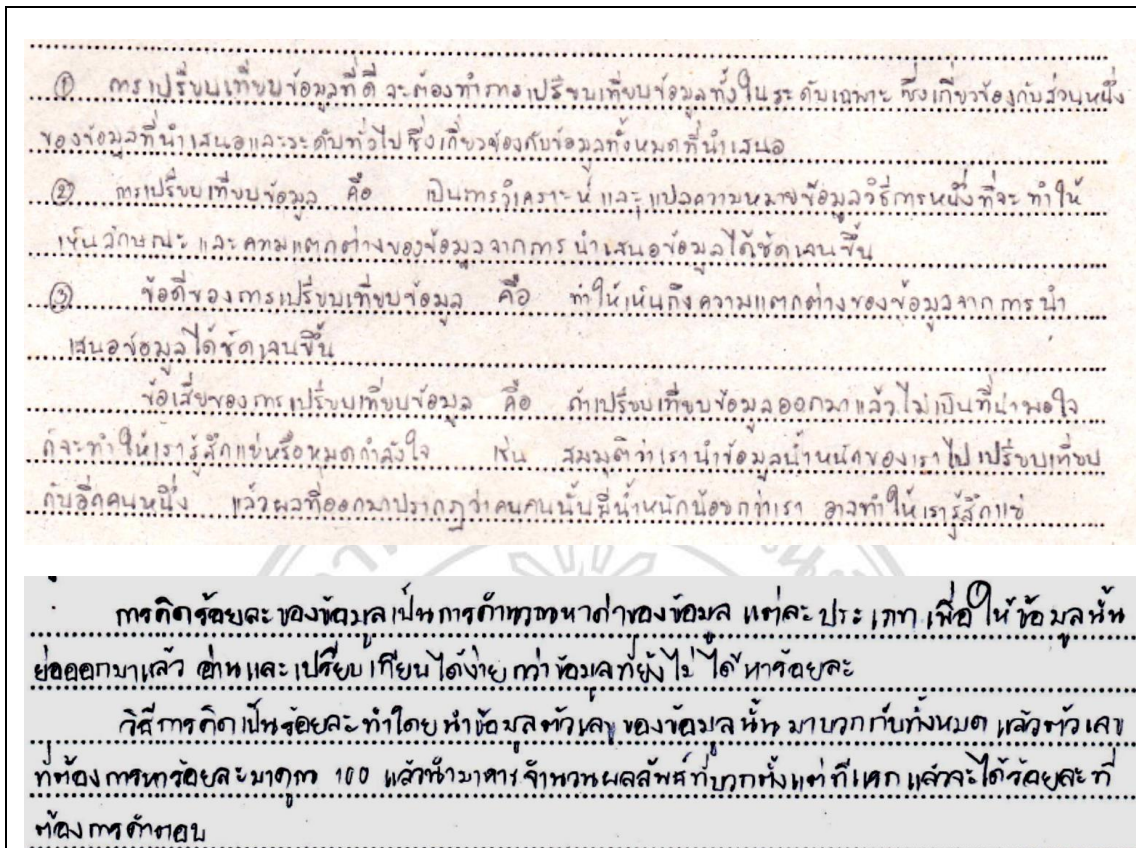
เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล ในกระบวนการย่อย A.1 ทำการเปรียบเทียบในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล กระบวนการย่อย A.2 ทำการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย A.4 ใช้การให้เหตุผลที่สัมพันธ์ ผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการร่วมสนทนากับนักเรียนถึงเรื่องการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการค้าในอำเภอเทิง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือช่วยกันตอบคำถามและเล่าประสบการณ์ที่ตนเองมีโอกาสดูผู้ปกครองเลี้ยงกุ้งก้ามกราม จากนั้นจึงให้สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 6 ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบข้อมูล จากการสังเกตการสนทนาและการตอบคำถามของนักเรียน พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีความเข้าใจข้อมูลที่น่าสนใจในสถานการณ์ปัญหาและสนใจที่จะหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาอีกด้วย

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา จากการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกข้อมูลที่สำคัญจากสถานการณ์ปัญหาได้ครบถ้วน นั่นคือ นักเรียนสามารถบอกรายชื่ออำเภอที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหา ชนิดของปลาที่นิยมขายตามท้องตลาด รวมถึงรายชื่อของแผนภูมิทั้งหมดที่นำเสนอในสถานการณ์ปัญหาได้

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาภายในกลุ่มและตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อนกลุ่มอื่น ซึ่งพบว่า แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่คือ เปรียบจำนวนสัตว์น้ำจืดที่จับได้ตามชนิดของสัตว์น้ำจืด นอกจากนี้มีนักเรียนบางกลุ่มมีแนวทางการแก้ปัญหาคือ ศึกษาวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลจากข้อมูลชุดเดียวกัน และศึกษาวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลจากข้อมูลต่างชุดกัน ในขั้นนี้พบว่าไม่มีนักเรียนกลุ่มใดที่เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยการเปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำจืดที่จับได้ทั้งหมดของแต่ละอำเภอ

ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยได้แนะนำให้นักเรียนตรวจสอบว่าจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลใดเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหตามแนวทางการแก้ปัญหากลุ่มกำหนดไว้ ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้ความหมายของคำว่าเปรียบเทียบข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลที่คิดจะต้องทำอย่างไร มีนักเรียนบางกลุ่มต้องการเรียนรู้วิธีการหาร้อยละของข้อมูล โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาข้อมูลความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ได้ การกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้าในขั้นนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล กระบวนการย่อย A.1 ทำการเปรียบเทียบในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล กระบวนการย่อย A.2 ทำการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย A.4 ใช้การให้เหตุผลที่สัมพันธ์ ตัวอย่างการสรุปผลการศึกษา ค้นคว้าของนักเรียน แสดงดังภาพที่ 4.22 ดังนี้



ภาพที่ 4.22 แสดงตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกไว้โดยมีนักเรียนบางกลุ่มสามารถนำความรู้เรื่องการเปรียบเทียบข้อมูลในระดับทั่วไปมาสร้างผลงานกลุ่มของตนเองเพิ่มเติมจากวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายร่วมกันในขั้นสร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา ทำให้ผลงานการเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มมีความน่าสนใจ

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้ของแต่ละกลุ่ม ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลในระดับเฉพาะได้และยังขาดการเปรียบเทียบข้อมูลในระดับทั่วไป นั่นคือ สามารถเปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำจืดที่จับได้ในแต่ละชนิด แต่ไม่ได้เปรียบเทียบจำนวนสัตว์น้ำจืดที่จับได้ทั้งหมดของแต่ละอำเภอ โดยมีเพียงบางกลุ่มนั้นที่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ทั้ง 2 ระดับ หลังจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันสรุปความหมายและวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและช่วยกันสรุปความหมายและวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลตามความเข้าใจของตนเอง ผู้วิจัยได้สรุปเพิ่มเติมอีกครั้งว่าการเปรียบเทียบข้อมูลและการอธิบายสรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลเป็นการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลวิธีการหนึ่งที่จะทำให้เห็นลักษณะและความแตกต่างของข้อมูล

กระบวนการย่อย A.1 อยู่ทั้ง 4 ระดับ ส่วนในกระบวนการย่อย A.2 นักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ 3 ระดับ คือระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 และในกระบวนการย่อย A.4 นักเรียนมีระดับการคิดเชิงสถิติ อยู่ทั้ง 4 ระดับ ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4.24 ภาพที่ 4.25 และภาพที่ 4.26 ตามลำดับ

คำถาม นักเรียนสามารถเปรียบเทียบข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลข้างต้น ได้อย่างไร
เปรียบเทียบข้อมูลจากจำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน พบว่า มีจำนวนการเปรียบเทียบ สวรรค์ เจริญรุ่งเรือง ลำดับที่ ๑ ในข้อนี้ที่คิดเชิงสถิติของรายชื่ ๔ ลำดับที่ ๑ เจริญรุ่งเรืองมีจำนวนการเปรียบเทียบ ๒๔ คน ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๒ คน ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑. เจริญ ๔ คน จำนวนการสวรรค์ ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑๔ คน, ๑. เจริญรุ่งเรือง ๕ คน, ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๓ คน, ๑. พงษ์เมธิธราช ๒ คน, ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑๓ คน และ จำนวนการเปรียบเทียบของรายชื่อนี้ ๑. เจริญรุ่งเรือง ๒ คน ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑. เจริญ และ ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๓ คน ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๓ คน และ จำนวนการเปรียบเทียบนี้ ระดับ 1 (ไม่ทำการเปรียบเทียบข้อมูลภายในข้อมูลที่นำเสนอ)
สามารถเปรียบเทียบข้อมูลจากจำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน ในภาพที่ ๑ ที่การคิดเชิงสถิติของรายชื่อนี้ พ.ศ. ๒๕๕๓ พบว่า นักเรียนที่มีปัญหาการอ่านคือ ๔๒ คน สวรรค์ ๒๓ คน / เจริญรุ่งเรือง ดุสิตเมธิธราช ๗ คน โดวไรเรียนที่นักเรียนออกกลางคัน มากที่สุดคือ โดวไรเรียน เจริญรุ่งเรือง มีจำนวนการสวรรค์ ๒๔ คน สวรรค์ ๑๔ คน เจริญรุ่งเรือง ๑๓ คน โดวไรเรียน ๑๓ คน ออกกลางคันที่มากที่สุดคือ โดวไรเรียน ๑๓ คน มีจำนวนการสวรรค์ ๑๓ คน สวรรค์ ๒ คน เจริญรุ่งเรือง ๑๓ คน โดวไรเรียน ๑๓ คน ระดับ 2 (ทำการเปรียบเทียบข้อมูลภายในข้อมูลที่นำเสนอถูกต้องเพียงบางส่วน)
จากแผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน ปี ๒๕๕๓ มีจำนวนนักเรียนที่ออกกลางคัน ปี ๒๕๕๓ สวรรค์ ๑๔. เจริญรุ่งเรือง ๑๓ คน พ.ศ. ๒๕๕๓ เจริญรุ่งเรือง มีจำนวนการสวรรค์ ๑๓ คน คือ ๒๔ คน รองลงมาคือ ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๒ คน ๑. เจริญ ๔ คน ส่วน ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑๔. ๑. พงษ์เมธิธราช โดวไรเรียน ๑๓ คน ๑. ที่ได้จากจากการสวรรค์ มากที่สุด คือ ๑. เจริญรุ่งเรือง มี ๑๔ คน รองลงมา คือ ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑๔. ๑. เจริญ มี ๗ คน ๑. พงษ์เมธิธราช มี ๑๓ คน ๑. พงษ์เมธิธราช ๑๓. ๑. พงษ์เมธิธราช ๒ คน ๑. ที่ได้จากจากการสวรรค์ มีจำนวนการสวรรค์ มากที่สุดคือ ๑. เจริญรุ่งเรือง มี ๒ คน รองลงมาคือ ๑. เจริญรุ่งเรือง ๑. เจริญ ๑๔. ๑. พงษ์เมธิธราช มี ๑๓ คน ส่วน ๑. พงษ์เมธิธราช โดวไรเรียน ๑๓ คน ระดับ 3 (ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเพียงระดับเฉพาะภายในข้อมูลที่นำเสนอ)

ระดับ 4 (ทำการเปรียบเทียบภายในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูลทั้งในระดับเฉพาะและระดับทั่วไปภายในข้อมูลที่นำเสนอ)

A.1 ทำการเปรียบเทียบในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล

จากการเทียบเทียบข้อมูล พบว่า วัน อ. 3/1 รอบเลี้ยง สุทธิ 20 คน ส่วน อ. 3/2 นั้น รอบเลี้ยงสุทธิ
15 คน อ. 3/1 รอบเลี้ยงปลา 12 คน และ อ. 3/2 รอบเลี้ยงปลา 10 คน นักศึกษาที่รอบเลี้ยงปลา
อ. 3/1 มี 3 คน และ อ. 3/2 มี 4 คน , อ. 3/1 รอบเลี้ยงทวด 5 คน และ อ. 3/2 นั้นรอบ
เลี้ยง ทวด 9 คน

[illegible]

76

นักเรียนชั้น ม. 3/1 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/2 มี 3/1 มีคนชอบ 10 คน 3/2 มีคนชอบ 15 คน
 คือ นักเรียนชั้น ม. 3/1 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/2 จำนวน 12 คน 3/2 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/1 มีคนชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/2 จำนวน 2 คน นักเรียนชั้น ม. 3/1 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/2
 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/1 ไป 5 คน และนักเรียนชั้น ม. 3/1 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/2
 5 คน 3/2 ที่ชื่นชอบสไล่มากกว่า 3/1 ไป 4 คน

ระดับ 3 (ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเพียงระดับเฉพาะระหว่างข้อมูลที่น่าสนใจ)

ภาพที่ 4.25 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 1 ระดับ 2
 และระดับ 3 ในกระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล กระบวนการย่อย A.2

ทำการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล

เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากภาพวาด ผัก ผลไม้ และสัตว์ในสวนผัก และสวนผลไม้
 สวนผักมีผัก 10 ชนิด สวนผลไม้มีผลไม้ 10 ชนิด สวนสัตว์มีสัตว์ 10 ชนิด
 สวนผักมีผัก 10 ชนิด สวนผลไม้มีผลไม้ 10 ชนิด สวนสัตว์มีสัตว์ 10 ชนิด
 สวนผักมีผัก 10 ชนิด สวนผลไม้มีผลไม้ 10 ชนิด สวนสัตว์มีสัตว์ 10 ชนิด

ระดับ 1 (ไม่ได้ใช้การคิดสัมพัทธ์)

นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล

ระดับ 2 (ใช้การคิดสัมพัทธ์ในเชิงคุณภาพ)

นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล
 นักเรียนชั้น ม. 3/1 และ 3/2 ชอบเล่นกีฬาฟุตบอล มากกว่าเล่นบาสเกตบอล

ระดับ 3 (ใช้การคิดสัมพัทธ์ในเชิงปริมาณ แต่ไม่ใช่ลักษณะที่สมเหตุสมผล)

เพื่อเปรียบเทียบจำนวนน้ำฝนที่ตกจากพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยให้นักเรียนวาดแผนที่ประเทศไทยและแบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 ส่วน แล้วให้นักเรียนวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละพื้นที่ และบันทึกผลลงในตารางต่อไปนี้

พื้นที่	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
ภาคเหนือ	1,200
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,500
ภาคกลาง	1,800
ภาคตะวันออก	2,000
ภาคใต้	2,200

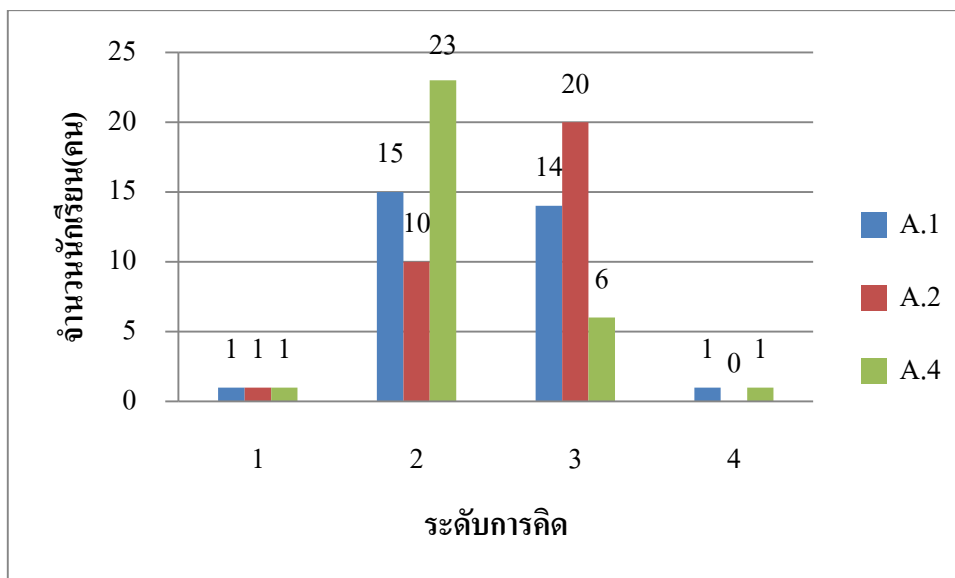
จากตารางข้างบนนี้ นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกในประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1,760 มม. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนที่ตกค่อนข้างสูง และมีความแตกต่างกันตามพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ

ระดับ 4 (ใช้การคิดสัมพัทธ์ในเชิงปริมาณ ในลักษณะที่สมเหตุสมผล)

ภาพที่ 4.26 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่แสดงถึงระดับการคิดเชิงสถิติในระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 และระดับ 4 ในกระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล กระบวนการย่อย

A.4 ใช้การให้เหตุผลที่สัมพัทธ์

สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล กระบวนการย่อย A.1 ทำการเปรียบเทียบในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล กระบวนการย่อย A.2 ทำการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย A.4 ใช้การให้เหตุผลที่สัมพัทธ์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แสดง ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการการวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล กระบวนการย่อย A.1 ทำการเปรียบเทียบในชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล กระบวนการย่อย A.2 ทำการเปรียบเทียบระหว่างชุดข้อมูลหรือการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการย่อย A.4 ใช้การให้เหตุผลที่สัมพันธ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ

เป้าหมายหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการแสดงผลของข้อมูล ในกระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล ซึ่งผลการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver (2004) มีรายละเอียด ดังนี้

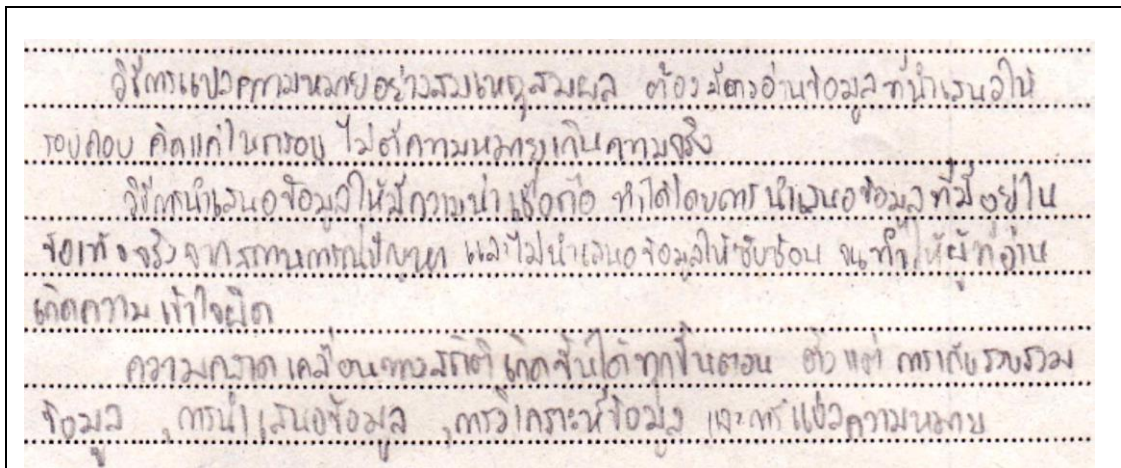
ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ผู้วิจัยได้นำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยการร่วมสนทนากับนักเรียนถึงเรื่องอุบัติเหตุการจราจรทางบกของจังหวัดเชียงรายในแต่ละปี โดยนักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและมีนักเรียนบางคนกล่าวว่าจากการติดตามข่าวทางโทรทัศน์มักจะพบว่าเชียงรายเป็นจังหวัดหนึ่งที่ติดอันดับจังหวัดที่มีอุบัติเหตุทางการจราจรเกิดขึ้นมากที่สุดในประเทศไทยโดยเฉพาะช่วงเทศกาลสงกรานต์ และสนทนากล้องการแปลความหมายข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ และผลที่เกิดจากการแปลความหมายข้อมูลที่คลาดเคลื่อน จากนั้นจึงให้สถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์การแปลความหมายข้อมูลจากกราฟของพิธีกรที่นำเสนอข่าวว่าเป็นการแปลความหมายกราฟอย่างสมเหตุ สมผลหรือไม่ เพราะเหตุใดและให้นักเรียนช่วยกันสร้างการนำเสนอข้อมูลเพื่อแสดงข้อมูลที่เป็นจริงในภาพรวมของสถานการณ์ปัญหานี้ โดยผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ตรงกันโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสังเกตการนำเสนอ

ข้อมูล ในสถานการณ์ปัญหาว่ามีลักษณะอย่างไร จากการสังเกตการสนทนาและการตอบคำถามของนักเรียนของผู้วิจัย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจคำถามในสถานการณ์ปัญหา และสงสัยความหมายของคำว่า ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ

ขั้นที่ 2 ระบุข้อเท็จจริงจากปัญหา ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหา จากการตรวจการเขียนข้อมูลลงในกรอบการศึกษาหัวข้อ ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากปัญหาของแต่ละกลุ่มพบว่า นักเรียนสามารถบอกข้อมูลจากปัญหาได้ครบถ้วน ได้แก่ ข้อความการรายงานข่าวของพิธีกร แผนภูมิแสดงสถิติการรับแจ้งคดีอุบัติเหตุการจราจรทางบกที่อุบัติเหตุเป็นรถยนต์นั่งของจังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2551-2552 และจำนวนการรับแจ้งคดีในแต่ละปี

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายภายในกลุ่ม นอกจากนี้ยังได้ตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหากับเพื่อนกลุ่มอื่น ซึ่งพบว่า แนวทางการแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่คือ ควรจะสร้างกราฟใหม่ให้มีความน่าเชื่อถือ โดยการไม่ย่อกราฟ ศึกษาวิธีการแปลความหมายที่สมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล และศึกษาสาเหตุของการเกิดความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ

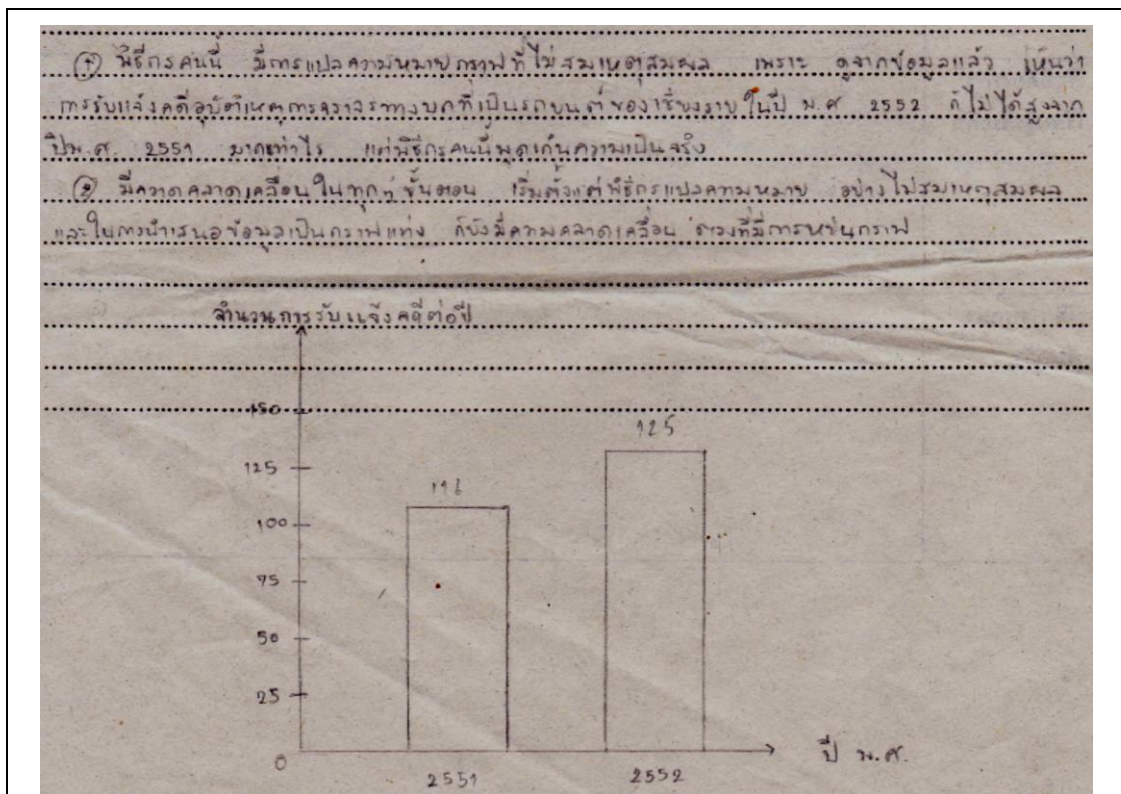
ขั้นที่ 4 กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยผู้วิจัยได้แนะนำให้เรียนตรวจสอบว่าจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหากที่กลุ่มกำหนดไว้ ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่กำหนดประเด็นการเรียนรู้ ได้แก่ วิธีการแปลความหมายอย่างสมเหตุสมผล ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติเกิดขึ้นได้อย่างไร จะสร้างการนำเสนอข้อมูลเพื่อแสดงข้อมูลที่เป็นจริงในภาพรวมได้อย่างไร นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาข้อมูลความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้และเป็นความรู้ที่สามารถนำมาช่วยในการแก้สถานการณ์ปัญหาได้ ในการกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและดำเนินการศึกษาค้นคว้าในขั้นนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสถิติกระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล ตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนแสดงดังภาพที่ 4.28 ดังนี้



ภาพที่ 4.28 แสดงตัวอย่างการสรุปผลการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกไว้ และสามารถสร้างผลงานของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 7 ได้ โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำความรู้เรื่องการแปลความหมายข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล ความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติ และการสร้าง การนำเสนอข้อมูลมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ โดยมีนักเรียนเพียงบางกลุ่มที่เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ไม่เหมาะสมกับข้อมูล

ขั้นที่ 6 สรุปองค์ความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสรุปคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้ของแต่ละกลุ่ม คำตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่คือ พิจารณาคำแปลความหมายกราฟไม่สมเหตุสมผล เพราะว่าเมื่อพิจารณาจำนวนการรับแจ้งคดีต่อปีจากกราฟนั้น ไม่ได้สูงมาก นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่ายังมีความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติในขั้นตอนการดำเนินการทางสถิติอื่น ๆ อีก แต่ให้เหตุผลที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติได้ไม่ชัดเจน ส่วนการสร้าง การนำเสนอ นักเรียนส่วนใหญ่เลือกนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่งโดยไม่ขึ้นกราฟ และเขียนตัวเลขกำกับไว้บนแท่งสีเหลี่ยมมุมฉากแต่ละแท่ง นอกจากนี้แนวทางในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ในตอนแรกสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ หลังจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันสรุปความเข้าใจและวิธีการพิจารณาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติอีกครั้ง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการสรุปความเข้าใจเรื่องความคลาดเคลื่อนจากการใช้สถิติเป็นอย่างดี ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แสดงดังภาพที่ 4.29

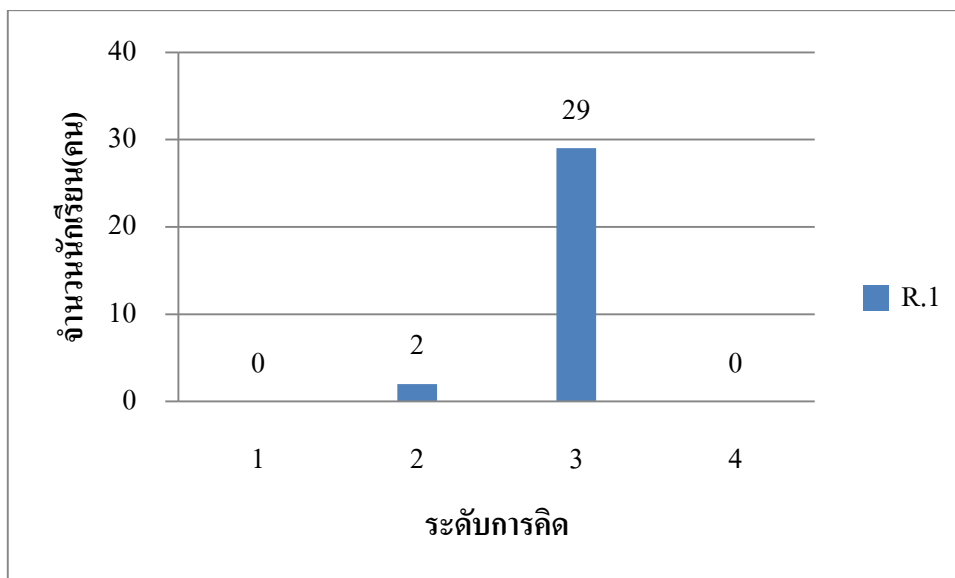


ภาพที่ 4.29 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนในสถานการณ์ปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

จากผลงานของนักเรียนข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถให้เหตุผลที่สอดคล้องกับคำตอบได้ แต่ไม่ได้อ้างอิงจำนวนการรับแจ้งคดีของแต่ละปีจากสถานการณ์ปัญหาอย่างชัดเจน และให้เหตุผลของการเกิดความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติในแต่ละขั้นตอนได้ไม่ชัดเจนเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ นักเรียนสามารถสร้างการนำเสนอข้อมูลที่มีความสมบูรณ์และเป็นตัวแทนของข้อมูลได้

ในการวัดระดับการคิดเชิงสถิติ กระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยทำการประเมินโดยพิจารณาจากผลงานกลุ่มของนักเรียน บันทึกการร่วมกิจกรรมของนักเรียนและบันทึกหลังการสอนของครู โดยไม่ได้ประเมินจากบันทึกการเรียนรู้นี้ เนื่องจากในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถอธิบายถึงความคลาดเคลื่อนในการใช้สถิติเป็นส่วนใหญ่ จึงไม่มีตัวอย่างการเขียนบันทึกการเรียนรู้นี้ของนักเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นี้

สำหรับผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการแสดงผลแทนของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แสดงดังภาพที่ 4.30



ภาพที่ 4.30 แผนภูมิแสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามระดับการคิดในกระบวนการการแสดงผลของข้อมูล กระบวนการย่อย R.1 การสร้างการนำเสนอข้อมูล

4.2 ตอนที่ 2 ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการทำแบบวัดระดับการคิดเชิงสถิติ จำนวน 5 ข้อ เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการคิดเชิงสถิติ ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนทั้ง 4 กระบวนการหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการทำแบบวัดระดับการคิดเชิงสถิติ

กระบวนการทางสถิติ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับการคิดเชิงสถิติ
1. การบรรยายลักษณะของข้อมูล	2.61	0.67	เชิงปริมาณ
2. การจัดการและการลดรูปข้อมูล	2.61	0.62	เชิงปริมาณ
3. การแสดงผลของข้อมูล	2.58	0.81	เชิงปริมาณ
4. การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล	2.65	0.61	เชิงปริมาณ
รวม 4 กระบวนการ	2.55	0.51	เชิงปริมาณ

จากตาราง พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการอยู่ในระดับเชิงปริมาณซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ระดับการคิดเชิง

สถิติของนักเรียนในแต่ละกระบวนการ คือ กระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล กระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล กระบวนการการแสดงผลของข้อมูล และกระบวนการการวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล อยู่ในระดับเชิงปริมาณ โดยมีค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในกระบวนการการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูลสูงสุด คือ 2.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 รองลงมาคือกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล และกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูลซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และ 0.62 ตามลำดับ และกระบวนการการแสดงผลของข้อมูลซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 2.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการ คือ 1) การบรรยายลักษณะของข้อมูล 2) การจัดการและการลดรูปข้อมูล 3) การแสดงผลของข้อมูล และ 4) การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.55 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.26 และเมื่อพิจารณาระดับการคิดเชิงสถิติรวมทั้ง 4 กระบวนการพบว่า การคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับเปลี่ยนผ่าน ส่วนระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรวมทั้ง 4 กระบวนการหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับเชิงปริมาณ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคิดเชิงสถิติของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved