

การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย** A Study of Upper Elementary Students' Statistical Reasoning

ดร. เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 170 คน ชั้นละ 85 คน ของโรงเรียนวัดราชบุรุษรัทธา โรงเรียนอนุบาลเมืองใหม่ และโรงเรียนเทศบาลวัดเนินสุทธาวาส จังหวัดชลบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 และแบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 34.62) มีความสามารถในการให้ เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 คือ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องและแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจน หรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : การให้เหตุผลเชิงสถิติ คณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to study of upper elementary students' statistical reasoning and compare different of statistical reasoning between Grade 5 and 6 students. A sample group of 170 Grade 5 and 6 students in Watratsatta School, Anubarnmeangmai School, Tedsabarnwatneansutravat School, Chonburi Province were selected. Instrument of this study were interview and test with reliability of the test equal 0.79. The results revealed that:

1. The most (34.62%) of Grade 5 and 6 students had statistical reasoning on group 3 that students could answer questions correctly and present nearly complete response .
2. Statistical reasoning of students in Grade 5 and 6 is not significantly difference.

Keywords : Statistical reasoning, Mathematics

* อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

** งานวิจัยนี้ได้รับทุนในการทำวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ 2552

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล มีระเบียบการคิด มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ในการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหาสถิติได้ถูกจัดเป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและจะน่าจะเป็นของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสถิติเป็นเนื้อหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ความรู้ทางสถิติเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับสังคมในยุคปัจจุบันเนื่องจากโลกในยุคปัจจุบันเป็นโลกที่เต็มไปด้วยข่าวสารข้อมูลมากมาย นักเรียนควรเรียนรู้สถิติเพื่อนำความรู้ที่ได้มาจัดกระทำข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ดังที่ สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) กล่าวว่า ความรู้ทางสถิติเป็นสิ่งที่จำเป็นถ้าผู้เรียนต้องการเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดควรสามารถบรรยายหรือวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับการตัดสินใจได้

การเรียนการสอนสถิติในอดีตเน้นให้ผู้เรียนสามารถคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องได้โดยไม่สนใจเรื่องของการคิดหรือการให้เหตุผลทางสถิติซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญที่พัฒนานำนักทางสถิติให้เกิดขึ้นและคงอยู่กับผู้เรียนได้ยาวนานดังนั้นในปัจจุบันกลุ่มคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน(เช่น Australian Education council [ACE], 1994; National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 1989,2000) จึงให้ความสำคัญกับการให้เหตุผลในทุกๆเนื้อหาของคณิตศาสตร์ รวมทั้งเนื้อหาทางสถิติด้วย (Jones; et al, 2004, p. 97) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ แคลลีและเลซ (Kelly & Lesh, 2000) ที่กล่าวว่า การศึกษาในวิชาสถิติมีแนวโน้มเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการให้เหตุผลของนักเรียน การให้เหตุผลทางสถิติ (statistical reasoning) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุผลเกี่ยวกับเนื้อหาสถิติ วิธีการเลือกใช้สถิติ และการใช้ข้อมูลทางสถิติได้อย่างสมเหตุสมผล (Gal & Garfield, 1999, p. 207)

ในปัจจุบันการเรียนการสอนสถิติในทุกกระดับมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่งานวิจัยที่สนับสนุนการเรียนการสอนสถิตินั้นมีการเจริญเติบโตช้า (Garfield & Ben-Zvi, 2004, p. 398) โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนสถิตินั้นได้มีผู้ทำการศึกษาโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการให้เหตุผลของนักเรียนแล้วจัดทำรายละเอียดของการพัฒนาการรับรู้ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ และกลุ่มที่สองเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์และมโนทัศน์ที่คลงเคลื่อนในเนื้อหาสถิติ งานวิจัยในลักษณะของผู้ที่ทำการศึกษาในกลุ่มแรก ได้แก่ โจนส์และคณะ (Jones; et al, 2000) เป็นการศึกษาลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนแล้วนำการให้เหตุผลของนักเรียนที่ได้จากการศึกษามาสรางกรอบแนวคิด (framework) ที่อธิบายลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนในระดับประถมศึกษาโดยอธิบายเป็นโครงสร้าง 4 โครงสร้าง ได้แก่ การบรรยายข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล ซึ่งกรอบแนวคิด (framework) ที่อธิบายลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนสามารถช่วยให้เรามองเห็นความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนหลักสูตรในส่วนของการกำหนดเป้าหมายหรือมาตรฐานการเรียนรู้ และการออกแบบตำราเรียนได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนซึ่งอยู่บนพื้นฐานกรอบแนวคิดการให้เหตุผลเชิงสถิติ (statistical reasoning framework) ที่ได้มีการวิจัยมาแล้วของโจนส์และคณะ (Jones et al, 2000) โดยเน้นที่นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเป็นระดับที่มีการเริ่มเรียนเนื้อหาสถิติ อีกทั้งในประเทศไทยมีผู้ที่ทำการศึกษการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนน้อยมาก โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาตอนปลายยังไม่พบข้อมูลงานวิจัย

ในลักษณะดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษา การให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตอนปลาย ด้วยความคาดหวังว่าจักก่อให้เกิดประโยชน์ กับวงการทางคณิตศาสตร์ศึกษาของประเทศไทยใน โอกาสต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิง สถิติของนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความ สามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์การบริหารส่วน จังหวัด และเทศบาล ในเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 170 คน ชั้นละ 85 คน ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์การบริหารส่วน จังหวัด และเทศบาลในเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนต่อไปนี้

1. นักเรียนโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 58 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 28 คน และ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน
2. นักเรียนโรงเรียนอนุบาลเมืองใหม่ สังกัด องค์การบริหารส่วนจังหวัด จำนวน 57 คน เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน และ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 27 คน

3. นักเรียนโรงเรียนเทศบาลวัดเนินสุทธาวาส สังกัดเทศบาลเมืองชลบุรี จำนวน 55 คน เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 27 คน และ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาสถิติใน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย เนื้อหา แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง ตาราง กราฟเส้น และการ วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง โดยศึกษาผ่านโครงสร้าง 4 โครงสร้าง ได้แก่ การบรรยายข้อมูล การรวบรวมและการ เปลี่ยนแปลงข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และ การตีความหมายข้อมูล

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 และ 6

ข้อตกลงเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จำนวน 170 คน ชั้นละ 85 คน ของโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา โรงเรียนอนุบาลเมือง ใหม่ และโรงเรียนเทศบาลวัดเนินสุทธาวาส ซึ่งได้จากการ สุ่มอย่างง่าย สาเหตุที่เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนเนื้อหาสถิติ มาบางส่วนแล้ว ทำให้มีความรู้เพียงพอสำหรับการทำ แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมี ทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลเชิง สถิติ กรอบแนวคิดการให้เหตุผลเชิงสถิติ และการจัดการ

เรียนการสอนสถิติ โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์กรอบของเนื้อหา ในแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ซึ่งได้แก่ เนื้อหาเรื่อง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง ตาราง กราฟเส้น และการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และกรอบ แนวคิดของการประเมินความสามารถในการให้เหตุผล เชิงสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยแยกเป็นสองส่วน ได้แก่

1. เครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ ซึ่ง มีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้ 1) สร้าง และ 2) นำไปใช้

2. เครื่องมือสำหรับผู้ใช้ในการวัดและ

ประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้ 1) สร้าง 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3) ทานประเมิน 3) ปรับปรุง 4) ทดลองนำร่อง 5) ปรับปรุง และ 6) นำไปใช้ เครื่องมือ สำหรับผู้วิจัยใช้ในการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิง สถิติ ที่มีค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) อยู่ ระหว่าง 0.67 – 1.00 และมีความเชื่อมั่น 0.79

แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความ สามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ โดยสัมภาษณ์นักเรียน หลังการทำแบบทดสอบจำนวน 16 คน เพื่อวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติในเชิงลึกของ นักเรียน โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องและ ความเหมาะสม และเมื่อนำไปทดลองนำร่อง พบว่า แบบ สัมภาษณ์สามารถใช้สัมภาษณ์ผู้เรียนในเชิงลึกได้จริง

ตารางที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้แบ่งกลุ่มความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน

โครงสร้าง/กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
การบรรยายข้อมูล (describing data)	(D1) นักเรียนไม่ตอบหรือตอบ ไม่ถูกต้องเมื่อให้อ่านข้อมูล และไม่มีการแสดงผลใดๆ	(D1) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้อ่านข้อมูลแต่ไม่มีการ แสดงผลหรือแสดงผล เพื่ออธิบายคำตอบผิดหรือไม่ สอดคล้องกับ คำตอบ และ ข้อมูล	(D1) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้อ่านข้อมูล และมีการแสดงผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น ผลลัพธ์ที่ แสดงนั้นให้อ่านจากแผนภูมิ/กราฟ/ตาราง เป็นต้น	(D1) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้อ่านข้อมูลและมีแสดง ผลลัพธ์ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล
การรวบรวม และ เปลี่ยนแปลงข้อมูล (organizing and reducing data)	(D2) นักเรียนไม่ตอบหรือตอบ ไม่ถูกต้องเมื่อให้พิจารณาถึง การนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกัน ด้วยสองวิธีที่ต่างกัน	(D2) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้พิจารณาถึงการนำเสนอ ข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ ต่างกัน แต่ไม่มีการแสดงผล หรือแสดงผลเพื่ออธิบายคำ ตอบผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำ ตอบและข้อมูล	(D2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้พิจารณา ถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธี ที่ต่างกันและมีการแสดงผลแต่ผลลัพธ์นั้น ไม่ใช่เหตุผลเชิงตัวเลข เช่น แสดงเหตุผลว่า โครงสร้างกราฟเหมือนกัน หรือ มีชื่อกราฟ และ ที่มาเหมือนกัน หรือแสดงข้อมูลเรื่องเดียวกัน เป็นต้น	(D2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อ ให้พิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่ เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกัน โดยยอมรับความเหมือนกันเชิง ตัวเลขของข้อมูลที่นำเสนอได้ อย่างถูกต้อง
การรวบรวม และ เปลี่ยนแปลงข้อมูล (organizing and reducing data)	(O1) นักเรียนไม่ ตอบหรือ ตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้จัดกลุ่ม ของข้อมูลและไม่มีการแสดง เหตุผลใดๆ	(O1) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้จัดกลุ่มของข้อมูลได้แต่ ไม่มีการแสดงผลหรือแสดง เหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบผิด หรือไม่สอดคล้องกับคำตอบ และข้อมูล	(O1) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้จัดกลุ่มของ ข้อมูลและมีการแสดงผลเพื่ออธิบายพื้นฐาน ของการจัดกลุ่มนั้นได้แต่ผลลัพธ์นั้นไม่สมบูรณ์ หรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย หรือนักเรียนตอบ ไม่ถูกต้องเนื่องจากคิดเลขผิด แต่มีการแสดง ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	(O1) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้จัดกลุ่มของข้อมูลได้และ มีการแสดงผลเพื่ออธิบาย พื้นฐานของการจัดเป็นกลุ่ม นั้นได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล
การนำเสนอข้อมูล (representation data)	(O2) นักเรียนไม่ตอบหรือตอบ ไม่ถูกต้องเมื่อให้หาค่าที่เป็น ตัวแทนของข้อมูล และไม่มี การแสดงผลใดๆ	(O2) นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้หาค่าที่เป็นตัวแทนของ ข้อมูล แต่ไม่มีการแสดงผล หรือแสดงผลเพื่ออธิบายคำ ตอบผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำ ตอบและข้อมูล	(O2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้หาค่าที่เป็น ตัวแทนของข้อมูล แต่คำตอบของนักเรียน ไม่ได้ใช้การหาค่าเฉลี่ย แต่เป็นการหาความเป็น ตัวแทนแบบอื่น เช่น ค่าฐานนิยม และมีการแสดง เหตุผลประกอบที่ถูกต้อง เป็นต้น หรือนักเรียน ตอบได้ถูกต้องเมื่อให้หาค่าที่เป็นตัวแทนของ ข้อมูลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย แต่แสดงผลไม่ สมบูรณ์ หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องเนื่องจาก คิดเลขผิด แต่มีการแสดงผลที่ถูกต้องโดย การหาค่าเฉลี่ย	(O2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อ ให้หาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและมีการ แสดงผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล
การนำเสนอข้อมูล (representation data)	(R1) นักเรียนไม่สามารถ นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้หรือนักเรียนพยายามนำเสนอ ข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ กราฟแต่ไม่ถูกต้องหรือไม่ สอดคล้องกับข้อมูล	(R1) นักเรียนสามารถนำเสนอ ข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือ กราฟได้ถูกต้องเพียงบางส่วน โดยอาจแบ่งสเกลของกราฟผิด พลาดมาก ๆ หรือเขียนกราฟ ถูกต้องแต่ไม่ลงรายละเอียด ของกราฟเลย	(R1) นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูป ตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้ถูกต้อง สร้าง กราฟได้ถูกต้องแต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น ไม่ลงรายละเอียดของ ชื่อกราฟ หรือข้อความ กำกับแกน x, y หรือ ลงรายละเอียดผิดพลาด เล็กน้อย	(R1) นักเรียน สามารถนำเสนอ ข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือ กราฟได้ถูกต้อง ชัดเจน และ เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

โครงสร้าง/กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
การวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล (analyzing and interpreting data)	(A1) นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้ตีความระหว่างข้อมูลและไม่มีแสดงเหตุผลใดๆ	(A1) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความระหว่างข้อมูลแต่ไม่มีการแสดงเหตุผลหรือแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล	(A1) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความระหว่างข้อมูลและมีการแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อยเช่น เหตุผลที่แสดงนั้นดูจากจำนวนรูปภาพ หรือ ดูจากกราฟ/แผนภูมิ เป็นต้น	(A1) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความระหว่างข้อมูลและมีแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล
	(A2) นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้ตีความนอกเหนือจากข้อมูลและไม่มีแสดงเหตุผลใดๆ	(A2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความนอกเหนือจากข้อมูลแต่ไม่มีการแสดงเหตุผลหรือแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลหรือใช้ข้อมูลไม่ครบในการแสดงเหตุผล	(A2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความนอกเหนือจากข้อมูล และมีการแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบ แต่ไม่ชัดเจน หรือ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย	(A2) นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้ตีความนอกเหนือจากข้อมูล และมีแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติไปให้นักเรียนทำเพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 16 คน เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนที่นำผลจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ และกำหนดสถิติที่ใช้ทั้งหมดดังนี้

1. ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจากการทำแบบทดสอบโดยจำแนกเป็นกลุ่มตามกรอบแนวคิด และวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ

2. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จากการทำแบบทดสอบโดยใช้ การทดสอบ t แบบอิสระ

ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์จากข้อมูล/คำตอบ/เหตุผล ที่นักเรียนตอบในแบบทดสอบ และการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เป็นอย่างไรโดยจัดเป็นกลุ่มตามความสามารถ

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แสดงผลการสำรวจความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ตอนที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

ตอนที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ สำหรับงานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาใน 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการบรรยายข้อมูล 2. ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

3. ด้านการนำเสนอข้อมูล และ 4. ด้านการวิเคราะห์ และการตีความหมายข้อมูล ในการนำเสนอผลการวิจัย จะนำเสนอผลการวิจัยโดยแสดงความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงสถิติในภาพรวมก่อน จากนั้นจึงแสดงความ สามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนเป็นราย ด้าน

จากผลการวิเคราะห์ ความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตอนปลายชั้นปีที่ 5 และ 6 พบว่า สามารถจำแนกออก เป็นกลุ่มตามกรอบแนวคิดได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของนักเรียน จำแนกตามกลุ่มในกรอบแนวคิด

ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 4	รวม
30.42	18.70	34.62	16.26	100

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนระดับประถมศึกษา ตอนปลายชั้นปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 34.62) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามได้ถูกต้อง เมื่อให้และมีการแสดงผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย รองลงมาเป็นนักเรียน

ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้อง และไม่มีการแสดงผลใดๆ

ผลของการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล เชิงสถิติของนักเรียนในแต่ละกลุ่มตามกรอบแนวคิดการ ให้เหตุผลเชิงสถิติจำแนกตามด้านที่ทำการศึกษาทั้ง 4 ด้าน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามด้านที่ทำการศึกษา

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การบรรยายข้อมูล	10.00	17.21	57.50	15.29	100
2. การรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	49.85	13.82	20.88	15.45	100
3. การนำเสนอข้อมูล	27.35	12.35	37.95	22.35	100
4. การวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล	32.94	28.24	23.82	15.00	100

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษา ตอนปลายชั้นปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านการบรรยายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57.50) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ใน

กลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้บรรยาย ข้อมูลและมีการแสดงผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อยเช่นเหตุผลที่แสดงนั้น ให้ดูจากแผนภูมิ/กราฟ/ตารางเป็นต้น

ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49.85) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้มีการรวบรวมและเปลี่ยนแปลงข้อมูล และไม่มีการแสดงผลใดๆ

ด้านการนำเสนอข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 37.95) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้ถูกต้อง สร้างกราฟได้ถูกต้องแต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น ไม่ลงรายละเอียดของ ชื่อกราฟ หรือข้อความกำกับแกน x, y หรือ ลงรายละเอียดผิดพลาดเล็กน้อย

ด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 32.94) มีความสามารถ

ในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลและไม่มีการแสดงผลใดๆ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละด้านของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจากผลจากการทำแบบทดสอบ และการสัมภาษณ์ แสดงผล ดังนี้

ด้านการบรรยายข้อมูล

ในด้านการบรรยายข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้มุ่งศึกษา ใน 2 ด้านย่อย ได้แก่ 1. การอ่านข้อมูล และ 2. การพิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ตรงกัน ผลของการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนในแต่ละกลุ่มตามกรอบแนวคิดการให้เหตุผลเชิงสถิติจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาทั้ง 2 ด้าน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาของด้านการบรรยายข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละของนักเรียนในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของนักเรียนในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของนักเรียนในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของนักเรียนในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การอ่านข้อมูล	8.82	20.88	58.53	11.77	100
2. การพิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกัน	11.18	13.53	56.47	18.82	100

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติในแต่ละด้านย่อยของด้านการบรรยายข้อมูลดังนี้

ด้านการอ่านข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.53) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้อ่านข้อมูลและมีการแสดงผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น เหตุผลที่แสดงนั้นให้ดูจากแผนภูมิ/กราฟ/ตาราง เป็นต้น

ด้านการพิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกัน นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 56.47) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อมีการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกันและมีการแสดงผลแต่เหตุผลนั้นไม่ใช่เหตุผลเชิงตัวเลข เช่น แสดงเหตุผลว่ามีโครงสร้างกราฟเหมือนกัน หรือมีชื่อกราฟ และที่มาเหมือนกัน หรือแสดงข้อมูลเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
 ในด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
 สำหรับงานวิจัยนี้มุ่งศึกษา ใน 2 ด้านย่อย ได้แก่ 1. การ
 จัดกลุ่มของข้อมูล และ 2. การหาค่าที่เป็นตัวแทนของ
 2 ด้าน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาด้านการรวบรวมและ
 การเปลี่ยนแปลงข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การจัดกลุ่มของข้อมูล	30.59	18.82	22.94	27.65	100
2. การหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล	69.12	8.82	18.82	3.24	100

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผล
 เชิงสถิติในแต่ละด้านย่อยของด้านการรวบรวมและการ
 เปลี่ยนแปลงข้อมูล ดังนี้

ด้านการจัดกลุ่มของข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่
 (ร้อยละ 30.59) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิง
 สถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบ
 ไม่ถูกต้องเมื่อให้จัดกลุ่มของข้อมูลและไม่มีการแสดง
 เหตุผลใดๆ

ด้านการหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล นักเรียน
 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 69.12) มีความสามารถ ในการ

ให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่
 ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้หาค่าที่เป็นตัวแทนของ
 ข้อมูล และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ

ด้านการนำเสนอข้อมูล

ในด้านการนำเสนอข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้มุ่ง
 ศึกษา ใน 1 ด้านย่อย ได้แก่ การนำเสนอข้อมูล ผลของ
 การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของ
 นักเรียนในแต่ละกลุ่มตามกรอบแนวคิดการให้เหตุผล
 เชิงสถิติจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษา แสดงดัง
 ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาด้านการนำเสนอข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
การนำเสนอข้อมูล	27.35	12.35	37.95	22.35	100

จากตารางที่ 6 พบว่า ด้านการนำเสนอข้อมูล
 นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 37.95) มีความสามารถในการ
 ให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถ
 นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้ถูกต้อง

สร้างกราฟได้ถูกต้องแต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น ไม่
 ลงรายละเอียดของ ชื่อกราฟ หรือข้อความกำกับแกน x,
 y หรือ ลงรายละเอียดผิดพลาดเล็กน้อย

ด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล ข้อมูล ผลของการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล
 ในด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล เชิงสถิติของนักเรียนในแต่ละกลุ่มตามกรอบแนวคิดการ
 สำหรับงานวิจัยนี้มุ่งศึกษา ใน 2 ด้านย่อย ได้แก่ 1. การ ให้เหตุผลเชิงสถิติจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาทั้ง
 ตีความระหว่างข้อมูล และ 2. การตีความนอกเหนือจาก 2 ด้าน แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามด้านย่อยที่ทำการศึกษาของด้านการวิเคราะห์ และการตีความหมายข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่ม ที่ 1	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่ม ที่ 3	ร้อยละของ นักเรียนในกลุ่ม ที่ 4	รวม
1. การตีความระหว่างข้อมูล	16.77	25.00	37.35	20.88	100
2. การตีความนอกเหนือจากข้อมูล	49.12	31.47	10.29	9.12	100

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผล เชิงสถิติในแต่ละด้านย่อยของการวิเคราะห์และการ ตีความหมายข้อมูล ดังนี้

ด้านการตีความระหว่างข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 37.35) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิง สถิติอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้อง เมื่อให้ตีความระหว่างข้อมูลและมีการแสดงผลเพื่อ อธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น เหตุผลที่แสดงนั้นดูจากจำนวนรูปภาพ หรือ ดูจาก กราฟ/แผนภูมิ เป็นต้น

ด้านการตีความนอกเหนือจากข้อมูล นักเรียน ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49.12) มีความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้ตีความนอกเหนือจาก

ข้อมูลและไม่มีการแสดงผลใดๆ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถการ ให้เหตุผลเชิงสถิติระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 5 และ 6

ในการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล เชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมก่อน จากนั้นจึงแสดง การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนเป็นรายด้าน

ผลจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถใน การให้เหตุผลเชิงสถิติในภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 8 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ จากการทำแบบทดสอบ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ด้วยการทดสอบ t แบบอิสระ

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในภาพรวม

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 42)	ค่าสถิติ (t)	p-value
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	85	18.08	1.738	.084
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	85	20.14		

*มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติเท่ากับ 18.08 คะแนนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติเท่ากับ 20.14 คะแนน

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้านที่ทำการศึกษได้แก่ 1.ด้านการบรรยายข้อมูล 2. ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล 3. ด้านการนำเสนอข้อมูล และ 4. ด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล ผลของการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในแต่ละด้านจากการทำแบบทดสอบ แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 เป็นรายด้าน

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ป.5	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ป.6	ค่าสถิติ (t)	p - value
การบรรยายข้อมูล	12	6.38	7.87	4.257*	.000
การรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	12	3.96	4.14	0.365	.716
การนำเสนอข้อมูล	6	2.95	3.27	1.138	.257
การวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล	12	4.81	4.86	0.129	.898

* มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการบรรยายข้อมูล ส่วนในด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 34.62) มีความสามารถในการ

การให้เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามได้ถูกต้องและมีแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเขียนแสดงเหตุผล อีกทั้งในระหว่างที่ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่มักถามว่าเขียนแสดงเหตุผลเขียนอย่างไร ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงคิดว่า การที่ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกฝนให้แสดงเหตุผลในชั้นเรียนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงเหตุผลอย่างชัดเจนได้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านที่ทำการศึกษา พบว่า

ด้านการบรรยายข้อมูล นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้บรรยายข้อมูลและมีแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำ

ตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น เหตุผลที่แสดงนั้นให้ดูจากแผนภูมิ/กราฟ/ตาราง เป็นต้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากด้านการบรรยายข้อมูล ประกอบด้วย การอ่านข้อมูล และการพิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกัน ซึ่งนักเรียนได้รับการฝึกฝนมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงทำให้นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ที่นักเรียนมีแสดงเหตุผลเพื่ออธิบายคำตอบแต่ไม่ชัดเจนหรือมีข้อบกพร่องเล็กน้อย สาเหตุอาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเขียนแสดงเหตุผล จึงแสดงเหตุผลแค่เพียงว่าข้อมูลบอกมาเช่นนั้น

ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้มีการรวบรวมและเปลี่ยนแปลงข้อมูล และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ประกอบด้วย การจัดกลุ่มของข้อมูล และการหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล ในด้านการจัดกลุ่มข้อมูลนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่าต้องนำข้อมูลในแต่ละปีมารวมกันหรือมาบวกกัน แต่สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนตอบไม่ถูกต้อง เพราะนักเรียนมีความสับสนในเรื่องของการคำนวณ ส่วนในด้านการหาค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเรื่องการหารไม่ลงตัว เช่น 60 หารด้วย 7 ได้ผลลัพธ์ 8 เศษ 4 นักเรียนก็เลยตอบว่า 8.4 ซึ่งไม่ถูกต้อง

ด้านการนำเสนอข้อมูล นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้ถูกต้อง สร้างกราฟได้ถูกต้องแต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น ไม่ลงรายละเอียดของ ชื่อกราฟ หรือข้อความกำกับแกน x, y หรือ ลงรายละเอียดผิดพลาดเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเวชฤทธิ์ อังกะนันทพร (2551, หน้า 148-149) ที่พบว่า นักเรียนไม่มีพฤติกรรมการอภิปราย

หรือตระหนักถึงองค์ประกอบของการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ หรือกราฟ

ด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้วิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลและไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล ประกอบด้วย การตีความระหว่างข้อมูล (การเปรียบเทียบข้อมูล) และ การตีความนอกเหนือจากข้อมูล (การวิเคราะห์แนวโน้มจากข้อมูลที่กำหนดให้) ซึ่งทั้งสองเรื่องนี้ นักเรียนมักไม่ได้รับการฝึกฝนในชั้นเรียนจึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และในระหว่างที่ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อกำหนดข้อมูลปริมาณขยะ (ตัน) ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 – 2550 มาให้แล้วผู้วิจัยถามนักเรียนว่า ใน พ.ศ. 2551 คาดว่าปริมาณขยะจะเป็นอย่างไร นักเรียนส่วนใหญ่มีคำถามผู้วิจัยว่าจะตอบคำถามนี้อย่างไรเพราะว่าข้อมูลให้มาแค่ พ.ศ. 2544 – 2550 แสดงให้เห็นชัดเจนว่านักเรียนไม่ได้รับการฝึกฝนในลักษณะโจทย์ประเภทนี้

2. จากผลการวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก เนื้อหาสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เพิ่มเติมจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีเพียงเรื่องเดียวคือ กราฟเส้น และในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้นเพียงแต่ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลจากกราฟเส้นที่กำหนดให้เท่านั้น ซึ่งนักเรียนจะคุ้นเคยมาจากการพิจารณาข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 สามารถตอบคำถามและแสดงเหตุผลเชิงสถิติได้ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ ควรพิจารณาเพิ่มการจัดกิจกรรมในส่วนของการพัฒนา ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ซึ่งสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสถิติได้

2. ในการออกแบบตำราประกอบการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ควรมีการเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับการพิจารณาถึงการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันด้วยสองวิธีที่ต่างกัน

3. ในการเรียนการสอนเรื่อง การหาร ผู้สอนควรพิจารณาสอนเกี่ยวกับการหารไม่ลงตัว ให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นพื้นฐานที่ดีต่อการเรียนเรื่องการหาค่าเฉลี่ยต่อไป

สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ

2. ควรมีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลด้านอื่นๆอย่างกว้างขวาง

3. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาทักษะ/กระบวนการอื่นๆ ในเนื้อหาสถิติ

เอกสารอ้างอิง

เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรียญานันท์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Australian Education Council. (1994). *Mathematics: A curriculum profile for Australian schools*. Carlton, Vic: Curriculum Corporation.

Garfield, J. & Gal, I. (1999). *Teaching and Assessing Statistical Reasoning in Developing Mathematical Reasoning in Grades k-12* : 1999 yearbook. pp.207-210. Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics.

Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (2004). Research on Statistical Literacy, Reasoning and Thinking: Issues, Challenges and Implications. in *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Ben-Zvi, D. Garfield, J. editor. pp.397-409. Dordrecht: Kluwer.

Jones, G.A. et al. (2000). A framework for Characterizing Student's Statistical Thinking. *Mathematics Thinking and Learning*. 2: 269-307.

_____. (2004). Models of Development in Statistical Reasoning. in *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Ben-Zvi, D. & Garfield, J. editors. pp.97-117. Dordrecht: Kluwer.

Kelly, A.E., & Lesh, R.A. (Eds). (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Mahwah, Nj: Erlbaum.

National Council of Teacher of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

_____. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.