

## การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี

### A Study of Mathematical Reasoning on Statistics for Grade 9 Students in Chonburi Province

เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร\*  
nack555@hotmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 185 คน ของโรงเรียนชลบุรี “สุขขบท” โรงเรียนชลกันยานุกูล โรงเรียนชลราษฎรอำรุง โรงเรียนเมรี่อิมมาคุเลตคอนแวนต์ และโรงเรียนวุฒิวิทยา ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.844 และแบบสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 30.66) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องและมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

**คำสำคัญ** ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สถิติ

#### Abstract

The purpose of the study was to study of mathematical reasoning on statistics for Grade 9 students in Chonburi Province. The research samples were 185 Grade 9 students in Chonburi Sukkhabot School, Chonkanyanukoon School, Chonradsadornumrung School, Mary Immaculate Convent School and Wutthi Witthaya School. They were randomly selected by using multi-stage random sampling. The research instruments were a test of mathematical reasoning on statistics with reliability of 0.844 and an interview. The research findings revealed that mathematical reasoning on statistics of Grade 9 students were mostly classified into group three (30.66%). That is the students

\* รองศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

were able to answer the questions correctly but they gave mathematical reasoning with partially correct explanations to support their answers, or the students gave incorrect or partially correct answers but the mathematical reasoning given to support their answers were correct.

**Key word:** Mathematical Reasoning, Statistics

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคนและการพัฒนาประเทศ ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการคิดเพื่อนำไปสู่ความเจริญในด้านต่างๆ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 143) ได้ระบุว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการคิดของมนุษย์ การคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบคอบช่วยในการวางแผน ตัดสินใจ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ด้วยความสำคัญดังกล่าวในการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ จึงได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ และเนื้อหาสถิติได้ถูกจัดเป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสถิติเป็นเนื้อหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ความรู้ทางสถิติเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับสังคมในยุคปัจจุบันเนื่องจากโลกในยุคปัจจุบันเป็นโลกที่เต็มไปด้วยข่าวสารข้อมูลมากมาย นักเรียนควรเรียนรู้สถิติเพื่อนำความรู้ที่ได้มาจัดกระทำข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ดังที่ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1989) เสนอว่า ความรู้ทางสถิติเป็นสิ่งจำเป็น ถ้านักเรียนต้องการเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดควรสามารถบรรยายหรือวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับการตัดสินใจได้ อีกทั้ง Garfield and Ben-Zvi (2009, P 72)

กล่าวว่า สถิติมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งครูควรพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนอย่างลึกซึ้งและให้ความสำคัญกับการเรียนสถิติอย่างมีความหมาย เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสถิติและการให้เหตุผลเชิงสถิติ

การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสมบูรณ์ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะต้องมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องในทุกเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้วที่สำคัญผู้เรียนควรต้องได้รับการฝึกฝนให้มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปด้วย ซึ่งทักษะการให้เหตุผลเป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการให้เหตุผลเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับคณิตศาสตร์ และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ (Baroody, 1993, pp. 2-25) ดังนั้น การให้เหตุผลจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญที่เน้นในการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยให้เข้าใจคณิตศาสตร์ (NCTM, 2000: 56; Russell, 1999: 1; Hanna & Yackel, 2003 pp. 227-236) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการให้เหตุผลจะให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกิดความมั่นใจ เชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ สามารถที่จะค้นพบสิ่งใหม่ๆ ได้ข้อสรุปหรือสามารถตัดสินใจถูกต้องของสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง มากกว่าที่จะเชื่อตามที่คุณสอนบอกหรือตามที่หนังสือเขียนไว้ อีกทั้งการให้ผู้เรียนได้อธิบายหรือชี้แจงเหตุผลจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนการทำงานเพื่อสะท้อนความคิดของตนอีกด้วย (สสวท, 2547, หน้า 3; NCTM, 1991)

ถึงแม้ว่ากระทรวงศึกษาธิการจะให้ความสำคัญกับเนื้อหาสถิติและทักษะ/กระบวนการให้เหตุผลโดยบรรจุเป็นตัวชี้วัดหนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่จากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติและระดับนานาชาติที่ผ่านมาอยู่ในระดับที่ต้องเร่งพัฒนา ดังเช่น คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2556 2557 และ 2558 ของผู้เรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 25.45, 29.65, 32.40 ตามลำดับ นอกจากนี้จากการศึกษาแนวโน้มการจัดคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2558 (TIMSS 2015) ที่ประเมินครอบคลุมเนื้อหาเรื่องข้อมูล และพฤติกรรมการเรียนรู้การใช้เหตุผล ผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 431 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่ากลางของการประเมิน (500 คะแนน) และจากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบเขียนตอบ พบว่า นักเรียนไทยตอบคำถามไม่ชัดเจน ตอบไม่ตรงคำถาม ตอบคำถามไม่ครบ และไม่สามารถเขียนคำอธิบายที่ต้องแสดงเหตุผลประกอบได้ (สสวท, 2559: 4, 9) อีกทั้งผลการสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2015 ที่ประเมินสมรรถนะการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ของนักเรียนพบว่า ในภาพรวมนักเรียนของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์เท่ากับ 415 คะแนนซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (490 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สสวท, 2559: 14) และผลการประเมิน PISA 2012 ที่พบว่าในภาพรวมนักเรียนของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์เท่ากับ 427 คะแนนซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (494 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีนักเรียนไทยมากถึง 50.1% ที่รู้เรื่องคณิตศาสตร์ไม่ถึงระดับพื้นฐาน(ระดับพื้นฐาน คือ ระดับ 2 จากทั้งหมด 6 ระดับ ซึ่งถือเป็นระดับต่ำสุดที่แสดงว่านักเรียนมีศักยภาพที่สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้) นอกจากนี้เมื่อพิจารณารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

สถิติและกระบวนการให้เหตุผล พบว่า ในเนื้อหาความไม่แน่นอนและข้อมูล (เนื้อหาสถิติอยู่ในเนื้อหา) นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 433 คะแนนซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (493 คะแนน) และในกระบวนการใช้ทางคณิตศาสตร์ (การใช้ความเป็นเหตุเป็นผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในกระบวนการนี้) นักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 426 คะแนนซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (493 คะแนน) (สสวท, 2557, หน้า 38-40; 52-53; 64; 68;71) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริมา วงษ์สกุลดี (2558, หน้า 116-121) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีนักเรียนส่วนหนึ่งที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ อยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา กล่าวคือ นักเรียนไม่มีการเขียนแนวคิดประกอบคำตอบโดยการอ้างอิงทางคณิตศาสตร์ หรือนักเรียนมีการเขียนแนวคิดประกอบคำตอบโดยการอ้างอิงทางคณิตศาสตร์แต่ไม่สมเหตุสมผล หรือสมเหตุสมผลแต่ไม่ชัดเจน

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนไทยยังมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เนื้อหาสถิติ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาในประเด็นเหล่านี้ของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ในเบื้องต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ เพื่อเป็นข้อมูลเป็นข้อมูลและแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครูที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาคำถามความรู้ทางคณิตศาสตร์เนื้อหาสถิติและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี

## ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการพิจารณา กำหนดตัวชี้วัดในเนื้อหาสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการออกแบบ การเรียนการสอนที่เหมาะสม ส่งเสริม และช่วยพัฒนา ให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

3. เป็นกรอบในการประเมินและพัฒนา เครื่องมือวัดความสามารถในด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในเขตจังหวัดชลบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 185 คน ของโรงเรียนชลบุรี “สุขบท” โรงเรียนชลกันยานุกูล โรงเรียนชลราษฎรอำรุง โรงเรียนเมธีอิมมาคูลेटคอนแวนต์ และโรงเรียนนวมิวิทย์ ที่ศึกษาในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้จากการสุ่มหลายขั้นตอน และในจำนวนนี้ได้คัดเลือกนักเรียนจำนวน 12 คน เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ โดยมีขั้นตอนการได้มาซึ่งนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากจากโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตจังหวัดชลบุรี 3 โรงเรียน และโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในเขตจังหวัดชลบุรี 2 โรงเรียน ทำให้ได้นักเรียนจากโรงเรียนต่อไปนี้

นักเรียนโรงเรียนชลบุรี “สุขบท” โรงเรียนชลกันยานุกูล และโรงเรียนชลราษฎรอำรุง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นักเรียนโรงเรียนเมธีอิมมาคูลेटคอนแวนต์ และโรงเรียนนวมิวิทย์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

2. สุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเพื่อให้ได้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน จากโรงเรียนที่ได้มาในข้อ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนต่อไปนี้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนชลบุรี “สุขบท” นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 48 คน ของโรงเรียนชลกันยานุกูล และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 29 คน ของโรงเรียนชลราษฎรอำรุง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 จำนวน 45 คน ของโรงเรียนเมธีอิมมาคูลेटคอนแวนต์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 23 คน ของโรงเรียนนวมิวิทย์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล และการนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2559

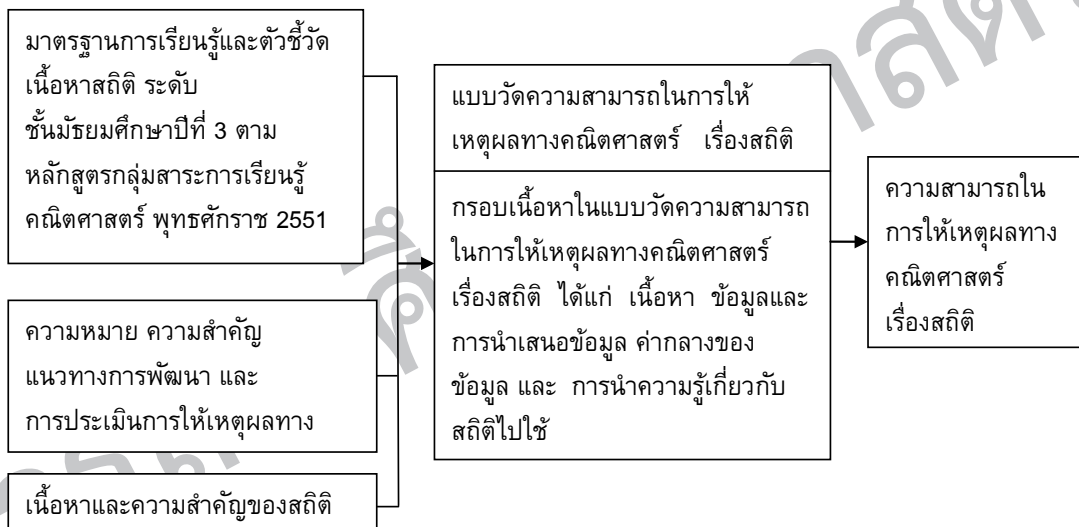
### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายการ

หาความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ และแสดงข้อสรุปของข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล

2. แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ซึ่งเป็นแบบอัตนัยจำนวน 14 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล และการนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้

### กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องสถิติ ไว้ในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551, หน้า 52-74)

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค 5.1 ม 3/2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ค 5.1 ม 3/3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม

ค 5.1 ม 3/4 อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอมาตรฐานการเรียนรู้ ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ค 5.3 ม 3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น

ค 5.3 ม 3/2 อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจได้จากการนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติ

จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดนำมาสู่การกำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบของแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบของแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

ตัวชี้วัดชั้นปี	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เนื้อหาย่อย	จำนวนข้อสอบ
1. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม	1. บอกได้ว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็น ข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ พร้อมแสดงเหตุผลได้	ข้อมูล และ การนำเสนอข้อมูล	ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ	1
2. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม	2. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม ได้อย่างสมเหตุสมผล		การนำเสนอข้อมูล	2
3. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ	3. อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนออย่างสมเหตุสมผล	ค่ากลางของ ข้อมูล	การอ่าน การแปล ความหมาย และ การวิเคราะห์ข้อมูล	2
4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ประกอบการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ	4. แสดงการหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ ได้แจกแจงความถี่ได้อย่างสมเหตุสมผล	ค่ากลางของ ข้อมูล	การหาค่ากลางของ ข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่	3
5. อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อน ที่อาจ ได้จากการ นำเสนอข้อมูลทางสถิติ	5. แสดงเหตุผลของการเลือกและใช้ค่า กลางของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม		การเลือกและการ ใช้ค่ากลางของข้อมูล	2
	6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการ ตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง สมเหตุสมผล	การนำเสนอความรู้ เกี่ยวกับสถิติ ไปใช้	การใช้ความรู้ เกี่ยวกับสถิติ ประกอบการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ	3
	7. แสดงเหตุผลถึงความคลาดเคลื่อนที่ อาจได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ		ความคลาดเคลื่อนที่ อาจได้จาก การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	1
	<b>รวม</b>			<b>14</b>

## วิธีดำเนินการวิจัย

**เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 14 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

1) สร้างแบบวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล และการนำ ความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ โดยมีรายละเอียดดัง

ตารางที่ 1 2) นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 คน ประเมินความ สอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อคำถามทั้ง 14 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 นั่น คือ ข้อคำถามทุกข้อในแบบวัดความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ มีความสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด 3) ปรับปรุงแบบ วัดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลอง นำร่องกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง สถิติ มาแล้ว

ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ของโรงเรียนชลบุรี “สุขบท” ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 43 คน พบว่า แบบวัดมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.844 และ 4) นำแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ โดยสัมภาษณ์นักเรียนหลังการทำแบบวัดจำนวน 12 คน ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ (กลุ่มเดียวกับที่ตรวจแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ) ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสมของภาษา และเมื่อ

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

กลุ่มที่	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ	คะแนน
4	- นักเรียนกลุ่มนี้ตอบถูกต้อง และมีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล	3
3	- นักเรียนกลุ่มนี้ตอบถูกต้อง และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือ - นักเรียนกลุ่มนี้ตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล	2
2	- นักเรียนกลุ่มนี้ตอบถูกต้อง แต่ไม่มีการแสดงเหตุผลหรือพยายามแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล หรือ - นักเรียนกลุ่มนี้ตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน	1
1	- นักเรียนกลุ่มนี้ไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกต้องและไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ หรือ - นักเรียนกลุ่มนี้ตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล	0

2. ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ที่พบจากการตรวจแบบวัด จากนั้นผู้วิจัยเลือกนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 12 คน

3. ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 12 คน เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

นำไปทดลองนำร่องกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องสถิติ มาแล้ว (กลุ่มเดียวกับที่ทดลองนำร่องแบบวัด) พบว่าสามารถใช้สัมภาษณ์นักเรียนในเชิงลึกได้จริง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 185 คน ทำ โดยใช้เวลาในการทำแบบวัด 1 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยทำการตรวจแบบวัดของนักเรียนแต่ละคน และให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน แสดงดังตารางที่ 2

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยนี้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจะนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ มาทำการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนโดยใช้สถิติร้อยละ

ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์จากคำตอบและเหตุผลที่นักเรียนตอบในแบบวัด และการสัมภาษณ์ เพื่อพิจารณาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียน โดยจัดเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติเป็น 4 กลุ่ม ตามเกณฑ์การให้คะแนน

## ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 3 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มตามเกณฑ์การให้คะแนน

ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
25.29	23.67	30.66	20.38	100

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 30.66) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องและมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผล ซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

ตารางที่ 4 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเนื้อหาที่ทำการศึกษา

ความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
1. ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล	21.84	24.75	32.11	21.30	100
2. ค่ากลางของข้อมูล	34.16	21.84	26.27	17.73	100
3. การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้	18.51	24.60	34.32	22.57	100

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ในแต่ละเนื้อหา ดังนี้ เนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล และ การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 32.11 และ 34.32 ตามลำดับ) กล่าวคือนักเรียนตอบถูกต้องและมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน

เรื่องสถิติของนักเรียนในภาพรวม และตอนที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติของนักเรียนจำแนกตามเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติของนักเรียนในภาพรวม

การนำเสนอผลการวิจัยในส่วนนี้ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยจำนวน 185 คน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากผลการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3-4



หรือ นักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

เนื้อหาเรื่อง ค่ากลางของข้อมูล นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 34.16) กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกต้องและไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

## ตอนที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติของนักเรียนจำแนกตามเนื้อหา

ผลของการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 185 คน จากการทำแบบวัด และการสัมภาษณ์ จำแนกตามเนื้อหา แสดงดังนี้

### 1. เนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

เนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ทำการศึกษาใน 3 เนื้อหาย่อย ได้แก่ 1. ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ 2. การนำเสนอข้อมูล และ 3. การอ่านการแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเนื้อหาย่อยที่ทำการศึกษาของเนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
1. ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ	27.57	26.49	25.40	20.54	100
2. การนำเสนอข้อมูล	17.03	32.70	34.32	15.95	100
3. การอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล	23.78	15.95	33.24	27.03	100

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ในแต่ละเนื้อหาย่อยของเนื้อหาเรื่อง ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

เนื้อหาย่อยเรื่อง ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 27.57) กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้จำแนกว่าข้อมูลที่กำหนดให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

เนื้อหาย่อยเรื่อง การนำเสนอข้อมูล และการอ่าน การแปลความหมาย และการวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 34.32 และ 33.24 ตามลำดับ) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องเมื่อให้นำเสนอข้อมูล อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูล และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

## 2. เนื้อหาเรื่อง ค่ากลางข้อมูล

เนื้อหาเรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ทำการศึกษาใน  
2 เนื้อหาย่อย ได้แก่ 1. การหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้

แจกแจงความถี่ และ 2. การเลือกและการใช้ค่ากลางของ  
ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเนื้อหาย่อยที่ทำการศึกษาของเนื้อหาเรื่อง ค่ากลางของ  
ข้อมูล

ความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้ แจกแจงความถี่	29.19	18.92	30.09	21.80	100
2. การเลือกและการใช้ค่ากลางของ ข้อมูล	41.62	26.22	20.54	11.62	100

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ในแต่ละเนื้อหาย่อยของเนื้อหาเรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ดังนี้

เนื้อหาย่อยเรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 30.09) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องเมื่อให้หาค่ากลางของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

เนื้อหาย่อยเรื่อง การเลือกและการใช้ค่ากลางของข้อมูล นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล

ทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 41.62) กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องเมื่อให้เลือกและใช้ค่ากลางของข้อมูล และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

### 3. เนื้อหาเรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้

เนื้อหาเรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้  
ทำการศึกษาใน 2 เนื้อหาย่อย ได้แก่ 1. การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ และ 2. ความคลาดเคลื่อนที่อาจได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำแนกตามเนื้อหาย่อยที่ทำการศึกษาของเนื้อหาเรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่างๆ	12.79	20.36	42.52	24.33	100
2. ความคลาดเคลื่อนที่อาจได้จากการนำเสนอ ข้อมูลทางสถิติ	35.67	37.30	9.73	17.30	100

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ในแต่ละเนื้อหาย่อยของเนื้อหาเรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ ดังนี้

เนื้อหาย่อยเรื่อง การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 42.52) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องเมื่อให้ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ และมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

เนื้อหาย่อยเรื่อง ความคลาดเคลื่อนที่อาจได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 2 มากที่สุด (ร้อยละ 37.30) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องเมื่อให้พิจารณาความคลาดเคลื่อนที่อาจได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ แต่ไม่มีการแสดงเหตุผลหรือพยายามแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้นผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน และมีการแสดงเหตุผล

ซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน

**อภิปรายผลการวิจัย**

ข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นข้อค้นพบจากการที่ผู้วิจัยทำการศึกษาศามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในเขตจังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

จากผลการวิจัยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 มากที่สุด (ร้อยละ 30.66) กล่าวคือ นักเรียนตอบถูกต้องและมีการแสดงเหตุผลแต่เหตุผลที่แสดงนั้น ถูกต้องสอดคล้องกับคำตอบและข้อมูลเพียงบางส่วน หรือนักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือตอบถูกต้องบางส่วน แต่มีการแสดงเหตุผลซึ่งเหตุผลที่แสดงนั้นถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลประกอบการตอบ อาจเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่คุ้นเคยเนื่องจากในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้เน้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผล จึงอาจส่งผลให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลได้ไม่ชัดเจน สอดคล้องกับผลการประเมิน

ของ TIMSS 2015 ที่พบว่า นักเรียนไทยตอบคำถามไม่ชัดเจน ตอบไม่ตรงคำถาม ตอบคำถามไม่ครบ และไม่สามารถเขียนคำอธิบายที่ต้องแสดงเหตุผลประกอบได้ (สสวท, 2559, หน้า 9) นอกจากนี้อีกสาเหตุหนึ่งอาจเกิดจากนักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ยังไม่ดีพอจึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและชัดเจนได้ ดังที่ McGillivray and Pereira-Mendoza (2011, หน้า 110) กล่าวว่า การให้เหตุผลเชิงสถิติต้องค่อยๆ สร้างขึ้นจากความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในเนื้อหาสถิติที่นักเรียนได้เรียนรู้และสะสมมา อีกทั้งสสวท (2555, หน้า 35) ได้เสนอว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในเรื่องต่างๆ ของนักเรียน จะมีความสมเหตุสมผลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความรู้ในเรื่องนั้นของนักเรียนด้วย สอดคล้องกับคำกล่าวของ เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2555, หน้า 106) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผล เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะหนึ่งที่ต้องใช้ความรู้และการคิด ซึ่งผู้สอนต้องแน่ใจว่านักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องนั้นเพียงพอและได้รับการฝึกมาอย่างเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ อีกทั้งจากการตรวจแบบวัดของนักเรียนทำให้ผู้วิจัยทราบว่า มีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ตัวอย่างเช่น นักเรียนมีความเข้าใจว่า ค่ากลางของข้อมูล คือ ค่าที่อยู่ตำแหน่งตรงกลางของข้อมูลนั้นๆ ซึ่งเป็นความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เนื่องจาก ค่าที่อยู่ตำแหน่งตรงกลางของข้อมูล คือ มัชฌิมฐาน แต่ค่ากลางของข้อมูล คือ ค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทุกตัวในข้อมูลชุดนั้น ซึ่งอาจเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิมฐาน หรือ ฐานนิยม ก็ได้

แต่อย่างไรก็ตามมีนักเรียนมากกว่าร้อยละ 50 ที่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 3 และ 4 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง ที่เป็นเช่นนี้ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากข้อคำถามในแบบทดสอบเป็นส่วนหนึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในชั้นเรียนและส่วนหนึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับชีวิตจริงที่

นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายทำให้นักเรียนสามารถเขียนแสดงเหตุผลได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ NCTM (อ้างถึงใน Gal & Garfield. 1999, หน้า 48) ที่เสนอว่า การให้นักเรียนมีโอกาสในการทำงานที่เกี่ยวกับข้อมูลจริง โดยผ่านขั้นตอนการสืบสวนทางสถิติ เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถส่งเสริมทักษะการให้เหตุผล

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการทำวิจัยในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน นักพัฒนาหลักสูตร นักวิจัยด้านคณิตศาสตร์ศึกษา ผู้บริหารการศึกษาในระดับต่างๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ในการออกแบบตำราประกอบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ เนื่องจากการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลจะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสถิติได้ดีขึ้น
2. ในการประเมินผลการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ ควรประเมินความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนด้วย ไม่ใช่แค่เพียงพิจารณาจากคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ อีกทั้งเกณฑ์การให้คะแนนในการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อตรวจให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนได้
3. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ในการวิจัยนี้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหา สถิติ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่ได้จากการ

วิจัยนี้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนากรอบแนวคิดในการอธิบายลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ควรมีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาอื่นๆ

3. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาทักษะ/กระบวนการอื่นๆ ในเนื้อหาสถิติ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการแก้ปัญหา

### เอกสารอ้างอิง

ทดสอบทางการศึกษา, สำนัก. (2559). ทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ปี 2556-2558. เข้าถึงได้จาก: <http://www.niets.or.th>.

ศิริมา วงษ์สกุลดี. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: เอส พี เอน การพิมพ์ จำกัด.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2555). คณิตศาสตร์มีอาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2557). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2559). สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์การอ่าน และคณิตศาสตร์. เข้าถึงได้จาก: <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSZFU1YkhNWGlqWQDQ/view>.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2559). สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015. [Online]. <https://drive.google.com/file/d/0Bza8voFmdFsrRGLYbmdPa0pkXzg/view>.

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอน และการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท จรัสสินทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.

Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning and Communication, K-8: Helping Children Think Mathematically*. NY: Mac-Millar Co.

Gal, I. & Garfield, J. (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. (2009). Helping students develop statistical reasoning: Implementing a statistical reasoning learning environment. *Teaching Statistics*. 31(3): 72-79.
- Hanna, G. & Yackel, E. (2003). Reasoning and Proof. in *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*. Kilpatrick, J., Martin, G.W. & Schifter, D. editors. pp.227 – 236. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- McGillivray, H. & Pereira-Mendoza, L. (2011). *Teaching Statistical Thinking Through, Investigative Projects*. Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Russell, S.J. (1999). Mathematical Reasoning in The Elementary Grades. in *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12 Yearbook*. pp. 1. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.