

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
DIGITAL MEDIA - ENHANCED LEARNING ACTIVITIES MANAGEMENT TO PROMOTE
STATISTICAL REASONING ABILITY ON STATISTICAL MEASURES OF
GRADE 12 STUDENTS

อโรชา สลุงใหญ่*, ชนิศรรา เลิศอมรพงษ์, วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

Arocha Salungyai*, Chanisvara Lertamornpong, Wandee Kasemsukpipat

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: Feducrl@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 2) ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 35 คน ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในจังหวัดลพบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้รูปแบบความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ การให้นักเรียนใช้สื่อดิจิทัลสำรวจ ทดลองผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเลือกใช้สื่อดิจิทัลที่เน้นให้นักเรียนสำรวจและสืบเสาะอย่างเหมาะสม จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดในการใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจทางสถิติและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative) ถึงระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical)

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล, ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ, ค่าวัดทางสถิติ



Abstract

The purposes of this study were to 1) Investigate instructional approaches using digital media - enhanced learning activities management to promote statistical reasoning ability on statistical measures of grade 12 students and 2) Study statistical reasoning ability on statistical measures after using digital media - enhanced learning activities management. The target group consisted of 35 students grade 12 students from a Science Mathematics program at an extra-large school in Lopburi province. The research instruments consisted of lesson plans designed by using Digital Media - Enhanced learning activities management and statistical reasoning ability problem test on statistical measures. The quantitative data were analyzed using frequency and percentage. The qualitative data were analyzed through content analysis. The research results showed that 1) Guidelines for implementing digital media - enhanced learning activities management to promote statistical reasoning ability on statistical measures of grade 12 students. It is recommended to encourage students to utilize digital media to explore and experiment with various scenarios through appropriate digital media. Foster a learning environment that promotes students to express their ideas, use reasoning to support statistical decision - making, and provide opportunities for students to exchange ideas collaboratively. This approach aims to promote students' accurate understanding of concepts related to measures of central tendency, measures of spread, and measures of relative standing. 2) The majority of students exhibited statistical reasoning abilities ranging from level 3 (Quantitative) to level 4 (Analytical). **Keywords:** Digital Media - Enhanced Learning Activities Management, Statistical Reasoning Ability, Statistical Measures

บทนำ

สถิติเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากข้อมูล ทั้งเป็นสิ่งที่มนุษย์คิดขึ้นมาเพื่อช่วยให้ความเข้าใจที่ตรงกัน การเข้าใจถึงความจริงได้อย่างแม่นยำและลึกซึ้งขึ้น (Agregsti, A. & Franklin, C. A., 2013) ส่งผลให้มนุษย์ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงสถิติ (Statistical Reasoning) ควบคู่ไปด้วย ซึ่งการแสดงผลของแต่ละบุคคลด้วยแนวคิดทางสถิติเกี่ยวข้องกับการตีความข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับความสมเหตุสมผลของข้อมูลทางสถิติ ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าหากแต่ละบุคคลมีความรู้ทางสถิติเพียงพอจะทำให้ตีความและใช้ข้อมูลทางสถิติในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น (Setianingsih, R. & Rahmah, D., 2020)

โดยประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ พบว่า ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้สูตรและมีเป้าหมายเพื่อหาคำตอบสุดท้ายเป็นสำคัญ ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น จงหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล พิสัยมีค่าเท่าใด แต่เมื่อนักเรียนพบลักษณะข้อคำถามที่ต้องแสดงเหตุผล นักเรียนไม่สามารถอธิบายเหตุผลเพื่อประกอบการตัดสินใจได้ แสดงให้เห็น

ว่านักเรียนขาดความสามารถในการสะท้อนแนวคิด และการให้เหตุผลเชิงสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ ปัญหานี้มีสาเหตุสำคัญมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นไปที่ความเข้าใจเชิงขั้นตอนมากกว่าการเข้าใจเชิงแนวคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nguyen, D. T. & Tran, D., สิริ น้อยจีน และคณะ การจัดการเรียนรู้สถิติในโรงเรียนมัธยมศึกษา มุ่งเน้นเฉพาะการคิดคำนวณเท่านั้นแต่กลับละเลยการให้เหตุผลเชิงสถิติ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องเน้นการให้เหตุผลเชิงสถิติกับนักเรียน สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่รอบตัวนักเรียน และนำสื่อดิจิทัลเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ (Nguyen, D. T. & Tran, D., 2023); (สิริ น้อยจีน และคณะ, 2567) ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดหรือให้ข้อคิดเห็นเชิงสถิติอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้ความรู้ แนวคิด และวิธีการทางสถิติมาอธิบายข้อมูลทางสถิติ การวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล (จุฑาภรณ์ แสนเพชร และนัฐจิรา บุศย์ดี, 2560) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ต้องเตรียมความพร้อม สำหรับการศึกาในระดับอุดมศึกษาและการเป็นพลเมืองที่รู้เท่าทันข้อมูล การส่งเสริมความสามารถด้านนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้นำไปสู่การพัฒนาสื่อดิจิทัล (Digital Media) และเครื่องมือทางสถิติที่หลากหลาย ซึ่งเข้ามามีบทบาทอย่างสูงในการปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนสถิติ (Chan, S. W. et al., 2016) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลเป็นตัวช่วยสำคัญของผู้สอนเพราะช่วยให้นักเรียนได้สำรวจ ทดลอง ทำความเข้าใจลักษณะของข้อมูลด้วยแผนภาพ ลดเวลาสำหรับการคิดคำนวณที่ซับซ้อนโดยใช้เครื่องมือคิดคำนวณสำเร็จรูป ส่งเสริมการเรียนรู้แบบค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เมื่อบูรณาการโดยนำสื่อดิจิทัลมาใช้ในการสอนสถิติ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และใช้ข้อมูลทางสถิติอย่างถูกต้องและมีเหตุผลในการตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Widjaja, W. ที่เน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสดลองใช้สื่อดิจิทัลในการสำรวจและวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติจนบรรลุผลนำไปสู่ข้อสรุปของความรู้หรือแนวคิด และสามารถให้เหตุผลเชิงสถิติประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล (Widjaja, W., 2013) ในขณะเดียวกันสื่อดิจิทัลทำให้นักเรียนได้สำรวจ ตรวจสอบ ข้อมูล ส่งผลให้นักเรียนสามารถเขียนแสดงแนวคิดและข้อสรุปทางสถิติได้ ซึ่งการจัดบรรยากาศในห้องเรียนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลอย่างอิสระ อภิปรายแนวคิดร่วมกันในชั้นเรียน (Ben-Zvi, D. & Garfield, J., 2004) แนวโน้มการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สถิติเชิงแนวคิดและการให้เหตุผลเชิงสถิติเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับนานาชาติ เช่น การใช้ TinkerPlots, Fathom, CODAP, RStudio, GeoGebra, Tuva Tools ทั้งนี้ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าสื่อดิจิทัลสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติได้เป็นอย่างดี เช่น งานของ Reiten, L. & Strachota, S., Huynh, B. T. et al. เป็นต้น (Reiten, L. & Strachota, S., 2016); (Huynh, B. T. et al., 2024)

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการสำรวจข้อมูลด้วยสื่อดิจิทัล ส่งเสริมให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ ตรวจสอบ ลักษณะของข้อมูล และแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการแสดงแนวคิดอย่างอิสระ ได้แลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปทางสถิติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถนำไป

ประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในยุคปัจจุบัน และส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ จำนวน 10 แผน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 13 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีใบกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน โดยผู้วิจัยเลือกใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ PhET Colorado, Mentimeter, Tiva Tools, Google Sheets และ GeoGebra ซึ่งสื่อดิจิทัลเหล่านี้สามารถใช้งานได้ผ่านเว็บไซต์ หรือใช้งานผ่านสมาร์ตโฟนทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และระบบปฏิบัติการ Android

โดยทุกแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป เหมาะสมมาก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยผลการพิจารณาความเหมาะสมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.96 เหมาะสมมากที่สุด และปรับปรุงแผนตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแนะนำก่อนนำไปใช้จริง

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ จำนวน 4 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีข้อคำถามย่อย 3 คำถาม ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที ซึ่งข้อคำถามผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในจังหวัดลพบุรี จำนวน 13 คาบคาบละ 50 นาที ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บร่องรอยการทำงานของนักเรียนจากใบกิจกรรม ที่นักเรียนเขียนแสดงคำตอบพร้อมแสดงการให้เหตุผลเชิงสถิติประกอบคำตอบและบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ เป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที และนักเรียนสามารถใช้เครื่องคิดคำนวณได้

2.3 นำผลการทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ มาเปรียบเทียบกับระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 1

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยอ่านและตีความข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกหลังแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติทุกแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีลักษณะอย่างไร พิจารณาการทำใบกิจกรรมในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการหาคำตอบและแนวคิดในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียน

3.2 ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ โดยพิจารณาคำตอบของนักเรียนว่าตรงตามระดับความสามารถในการให้เหตุผลตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ในรูปแบบความถี่และร้อยละ ซึ่งเกณฑ์การวัดและประเมินผลความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติประยุกต์จากเกณฑ์การวัดและประเมินผลความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของ Mooney's framework แบ่งเป็น 4 ระดับ (Jones, G. A. et al., 2004) มีรายละเอียดดังนี้

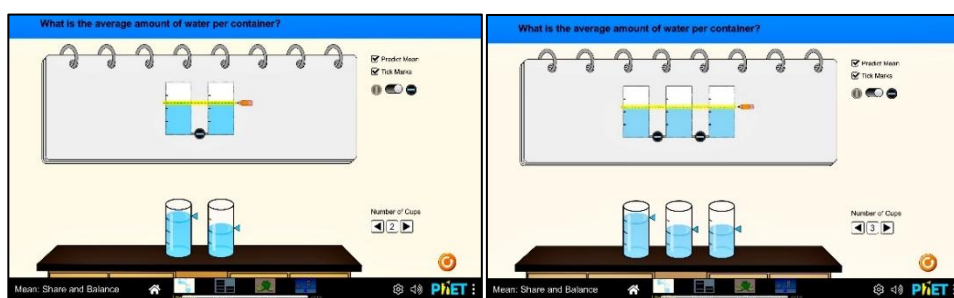
ตารางที่ 1 เกณฑ์การวัดและประเมินผลความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

ระดับความสามารถ	ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ
ระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical)	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ทางสถิติอธิบายแนวคิดในการแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
ระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative)	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ทางสถิติอธิบายแนวคิดในการแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจที่เหมาะสมและสอดคล้องตามลักษณะของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่อาจมีข้อบกพร่องในการอธิบายหรือสรุปผลการตัดสินใจบางส่วน
ระดับ 2 การเปลี่ยนผ่าน (Transitional)	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน และสามารถใช้ความรู้ทางสถิติอธิบายแนวคิดในการแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ แต่แสดงเหตุผลผิดหรือเหตุผลไม่สอดคล้องตามลักษณะของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูล และค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล
ระดับ 1 การใช้ สัญชาตญาณ (Idiosyncratic)	นักเรียนไม่ตอบคำถาม หรือไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และไม่สามารถใช้ความรู้ทางสถิติอธิบายแนวคิดในการแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ และไม่สามารถสรุปผลการตัดสินใจที่สอดคล้องตามลักษณะของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลได้ถูกต้อง หรือนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องหรือตอบถูกต้องเพียงบางส่วน และมีการแสดงเหตุผลเพียงเล็กน้อยแต่แนวคิดนั้นถูกคิดค้นขึ้นมาด้วยตนเองและไม่เกี่ยวข้อง กับหลักความรู้ทางสถิติ

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียด ดังนี้

ผู้วิจัยออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เนื้อหา เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม การเลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของข้อมูลและค่ากลางของข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับสถิติหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ พร้อมหาแนวทางในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้คำถามหรือกิจกรรมการสำรวจ ทำให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดและอภิปรายแนวคิดร่วมกันเพื่อเชื่อมโยงไปสู่วัตถุประสงค์ของการเรียนเนื้อหานั้น ๆ รวมทั้งใช้สื่อดิจิทัลที่เหมาะสมเป็นตัวช่วยในการสำรวจ เช่น เรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรม “มาตวงน้ำกันเถอะ” ผ่านโปรแกรม PhET Colorado ทำให้นักเรียนได้สำรวจด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยกำหนดจำนวนกระบอกตวงว่าให้นักเรียนตวงกี่กระบอก จากนั้นให้นักเรียนคาดการณ์คำตอบโดยลากดินสอไปยังจุดที่นักเรียนคิดว่าปริมาณน้ำจะเท่ากัน ดังภาพที่ 1 และตรวจสอบคำตอบที่คาดการณ์ได้ด้วยตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดเรื่องการ “เฉลี่ย” หรือ “ทำให้เท่ากัน” สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ง่ายขึ้นหลังจากเห็นภาพการทำงานของแบบจำลองและเมื่อสำรวจไปเรื่อย ๆ พบว่า ในช่วงแรกหากตวง 2 - 3 กระบอก จะทำได้ไม่ยากและสามารถคาดการณ์คำตอบได้อย่างรวดเร็ว แต่หากจำนวนกระบอกน้ำมีจำนวนมากการหาปริมาณน้ำเฉลี่ยด้วยการคาดการณ์จะทำให้ใช้เวลามาก ดังนั้น วิธีการที่สามารถทำให้นักเรียนหาข้อคาดการณ์อย่างรวดเร็วได้นั้นคือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยใช้สูตร



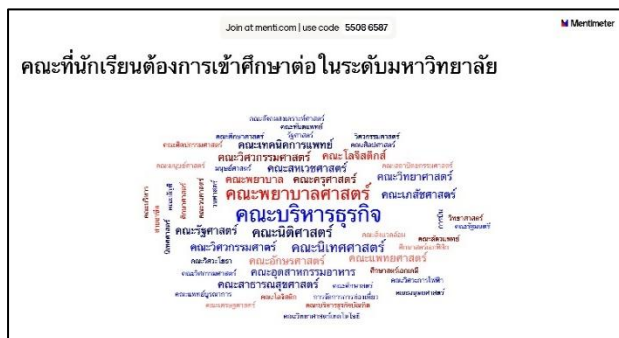
ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใช้ โปรแกรม PhET Colorado กิจกรรม “มาตวงน้ำกันเถอะ”

อีกทั้งผู้วิจัยเลือกใช้ PhET Colorado เรื่อง Center and Variability เลือกกิจกรรม “Median” สำหรับสอนเรื่อง มัธยฐาน โดยให้นักเรียนสำรวจ ทดลอง และสรุปแนวคิดเกี่ยวกับมัธยฐาน สื่อดิจิทัลนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพกระบวนการที่สำคัญของการหาค่ามัธยฐาน คือ การเรียงลำดับข้อมูล จากนั้นน้อยไปหามาก และการหาตำแหน่งตรงกลางได้อย่างชัดเจน เมื่อชุดข้อมูลมีจำนวนเป็นเลขคี่ (มีค่าตรงกลางค่าเดียว) และเมื่อมีจำนวนเป็นเลขคู่ (ต้องนำสองค่าตรงกลางมาหาค่าเฉลี่ย) รวมทั้งมีการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนสังเกต สำรวจว่าค่านอกเกณฑ์ส่งผลกระทบต่อการหามัธยฐานหรือไม่ พร้อมให้นักเรียนเหตุผลประกอบการพิจารณา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการใช้ โปรแกรม PhET Colorado เรื่อง Center and Variability เลือกกิจกรรม “Median” พร้อมแนวคิดของนักเรียนในการให้เหตุผลเกี่ยวกับมัธยฐานในใบกิจกรรม

ในเนื้อหาเรื่อง ฐานนิยม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สื่อดิจิทัล Mentimeter เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจความหมายของฐานนิยม ใช้การลงความคิดเห็นโดยเลือก Word Cloud จะแสดงข้อความที่พิมพ์ขึ้นบนหน้าจอ ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น จนได้ข้อสรุปว่าความเห็นจากข้อความที่ใหญ่ที่สุด แสดงว่ามีผู้ลงความเห็นตรงกันมากที่สุด ตัวอย่างการแสดงความเห็นเกี่ยวกับ “คณะที่นักเรียนต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัย” ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ดังภาพที่ 3 หรือใช้สื่อสำหรับโหวต โดยเลือก Multiple Choice นักเรียนสังเกตและอธิบายได้ว่า การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งมีความถี่ปรากฏอยู่ สามารถสรุปผลโหวตได้จากแผนภูมิแท่งที่มีความถี่สูงสุดแสดงว่าสิ่งนั้นถูกโหวตมากที่สุด ตัวอย่างผลโหวตเลือกzimjabฉลากของขวัญปีใหม่ ผ่าน Multiple Choice ในสื่อ Mentimeter ดังภาพที่ 4



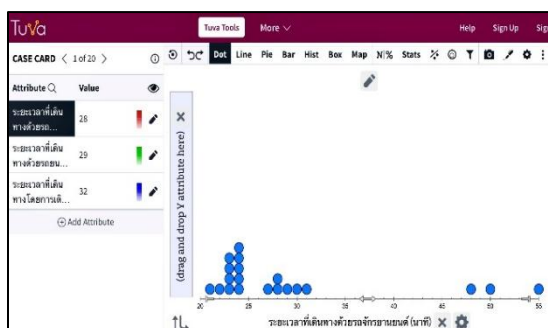
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการแสดงความเห็นเกี่ยวกับ “คณะที่นักเรียนต้องการเข้าศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัย”



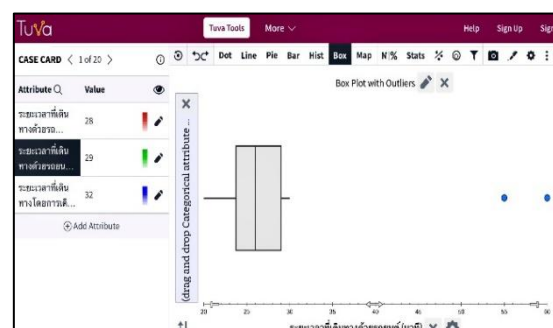
ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลโหวตเลือกzimjabฉลากของขวัญปีใหม่ “zimjabฉลากของขวัญปีใหม่”

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูลทุกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำสื่อดิจิทัล Tuva Tools มาใช้ โดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างชุดข้อมูลขึ้นใหม่โดยตรง หรือนำเข้าข้อมูลจากแหล่งภายนอก เช่น Excel Online สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนพบเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งนักเรียนลงความเห็นว่าเป็นเรื่องยาก และใช้เวลาหากต้องนำเสนอข้อมูลด้วยตนเอง คำนวณค่าสถิติด้วยมือหรือใช้เครื่องคิดคำนวณ ผู้วิจัยจึงแนะนำ

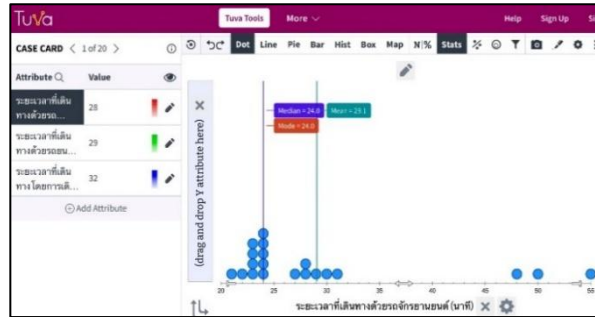
วิธีใช้งาน Tuva Tools กับนักเรียนและพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถสร้างแผนภาพข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเพียงลากข้อมูลวางบนแกน คำนวณและแสดงค่าสถิติต่าง ๆ ได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้สูตร ทำให้นักเรียนมีเวลามากขึ้นในการวิเคราะห์และให้เหตุผลเพื่อเลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เช่น สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง การเดินทางไปทำงานของสาธิต นักเรียนลากข้อมูลวิธีการเดินทางของสาธิตมาวางบนแกนนอนเลือกใช้แผนภาพจุด ทำให้นักเรียนเห็นภาพรวมการกระจายของข้อมูล เห็นถึงลักษณะของข้อมูล ดังภาพที่ 5 ระหว่างการสำรวจครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วม อย่างไรก็ตามในช่วงแรกนักเรียนจำนวนมากไม่กล้าแสดงความคิดเห็น เพราะนักเรียนอาจไม่คุ้นชินกับกิจกรรมที่ต้องแสดงความคิดของตนเอง ผู้วิจัยจึงใช้ลักษณะคำถามทำให้นักเรียนคิดตามและแสดงเหตุผลออกมา เช่น “นักเรียนคิดว่าข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานของสาธิตมีลักษณะของข้อมูลเป็นอย่างไร” นักเรียนสังเกตข้อมูลบนแผนภาพจุดและอธิบายเหตุผลได้ว่าข้อมูลของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกันแต่บางข้อมูลมีค่านอกเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนพิจารณาต่อไปว่า “สาธิตควรใช้วิธีการใดในการตัดสินใจเลือกวิธีการเดินทางไปทำงานในตอนเช้าจึงจะเหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ” นักเรียนแสดงเหตุผลของตนเองในการตัดสินใจอย่างอิสระโดยอาศัยความรู้ทางสถิติ เช่น คัดเลือกโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเพราะข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน คัดเลือกโดยใช้มัธยฐานเพราะข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันแต่บางข้อมูลมีค่านอกเกณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนเปรียบเทียบคำตอบ อภิปรายแนวคิด จนนักเรียนสามารถหาข้อสรุปคำตอบได้ นอกจากนี้พบว่า นักเรียนสามารถแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับค่านอกเกณฑ์ผ่านการสร้างแผนภาพกล่องและอธิบายได้อย่างถูกต้องว่าข้อมูลที่อยู่นอกช่วงแผนภาพกล่อง คือ ค่านอกเกณฑ์ ดังภาพที่ 6 นักเรียนใช้เครื่องมือคิดคำนวณค่ากลางของข้อมูลและเปรียบเทียบค่ากลางแต่ละชนิดบนแผนภาพเดียวกันได้ ดังภาพที่ 7 ผู้วิจัยใช้คำถามต่อว่า “ค่านอกเกณฑ์ส่งผลกระทบต่อค่ากลางของข้อมูลหรือไม่อย่างไร” นักเรียนทดลองเพิ่มหรือลดข้อมูลบางค่า ทำให้นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของค่ากลางแต่ละชนิดและอธิบายได้ว่าค่านอกเกณฑ์ส่งผลกระทบต่อค่ากลางแต่ละชนิดอย่างไร เช่น ค่านอกเกณฑ์ส่งผลกระทบต่อค่าเฉลี่ยเลขคณิตทำให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถูกดึงไปทางค่าที่สูงหรือต่ำผิดปกติ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อมัธยฐานเนื่องจากมัธยฐานสนใจเพียงตำแหน่งของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางเท่านั้น



ภาพที่ 5 การนำเสนอข้อมูล
ผ่านสื่อดิจิทัล Tuva Tools

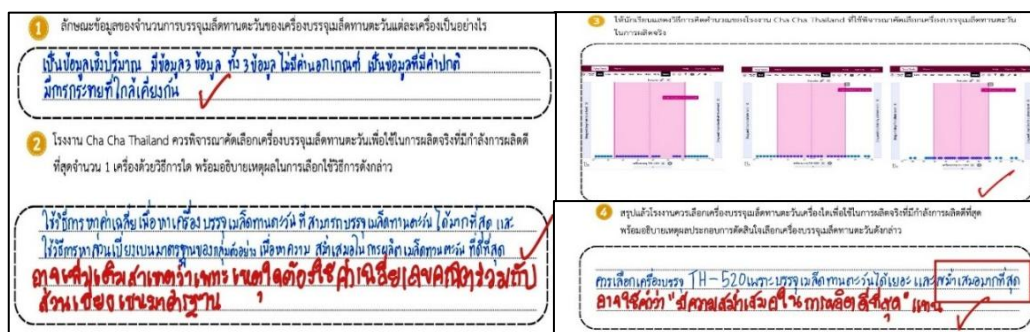


ภาพที่ 6 การสร้างแผนภาพกล่องเพื่อตรวจสอบ
“ค่านอกเกณฑ์” ผ่านสื่อดิจิทัล Tuva Tools



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูล

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คำวัดการกระจายของข้อมูล ประกอบด้วย พิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาค่ากลางของข้อมูล ดังนั้น ผู้วิจัยยังคงเลือกใช้ Tuva Tools เพื่อให้นักเรียนได้สำรวจลักษณะของข้อมูล คิดคำนวณ และให้เหตุผลเชิงสถิติ โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนแสดงแนวคิดในการให้เหตุผลเชิงสถิติประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับคำวัดทางสถิติได้ผ่านใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเขียนลงในไอแพด หรือพิมพ์ตอบลงในสมาร์ตโฟน พร้อมแนบรูปภาพที่สำรวจด้วยสื่อดิจิทัลลงไปได้ ทั้งนี้ใบกิจกรรมประกอบไปด้วยคำถามสำคัญทางสถิติเน้นลักษณะคำถามที่ให้นักเรียนคิดและแสดงผล มักมีคำถามว่า “อย่างไร เพราะเหตุใด จงอธิบายคำตอบ” ยกตัวอย่างคำถาม เรื่อง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน ในสถานการณ์ปัญหา เครื่องบรรจุเมล็ดทานตะวันที่กำลังการผลิตดีที่สุด เช่น “โรงงาน Cha Cha Thailand ควรพิจารณาคัดเลือกเครื่องบรรจุเมล็ดทานตะวันเพื่อใช้ในการผลิตจริงที่มีกำลังการผลิตดีที่สุดจำนวน 1 เครื่องด้วยวิธีการใด พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการดังกล่าว” “สรุปแล้วโรงงานควรเลือกเครื่องบรรจุเมล็ดทานตะวันเครื่องใดเพื่อใช้ในการผลิตจริงที่มีกำลังการผลิตดีที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผล” จากคำถามข้างต้นเมื่อนักเรียนสำรวจข้อมูลผ่านสื่อดิจิทัล จะทำให้นักเรียนเห็นว่าลักษณะข้อมูลดังกล่าวเป็นอย่างไร เพื่อวิเคราะห์และพิจารณาว่าจะตัดสินใจเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลและคำวัดการกระจายของข้อมูลใดที่สอดคล้องตามลักษณะของข้อมูล นักเรียนต้องเขียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ พร้อมแนบรูปภาพประกอบ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การแสดงผลเชิงสถิติในใบกิจกรรมของนักเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหา เครื่องบรรจุเมล็ดทานตะวันที่กำลังการผลิตดีที่สุด

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คำวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล ประกอบด้วย คอว์ไรท์และเปอร์เซ็นต์ไทล์ ใช้สื่อดิจิทัล Google Sheets ร่วมกับ GeoGebra โดยผู้วิจัยเตรียมข้อมูลผ่าน Google Sheets และให้นักเรียนเปิดไฟล์ลง GeoGebra ซึ่งนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพกล่อง มีค่าสถิติที่โปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในการหาคอว์ไรท์เชื่อมโยงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ได้ เช่น นักเรียนทราบว่า คอว์ไรท์ที่ 2 มีค่าเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 นักเรียนใช้สื่อดิจิทัลสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คำวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การแสดงผลเชิงสถิติในใบกิจกรรมของนักเรียนโดยใช้ Google Sheets ร่วมกับ GeoGebra

ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายแนวคิดผ่านการถาม - ตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเห็นแนวคิดในการให้เหตุผลเชิงสถิติที่หลากหลาย ซึ่งนักเรียนอาจมีแนวคิดที่คล้ายกันหรือแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนได้เปรียบเทียบแนวทางการตอบ สร้างข้อโต้แย้งและสนับสนุนให้นักเรียนแสดงออกทางความคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียนเกี่ยวกับการตัดสินใจในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ จนนำไปสู่ข้อสรุปทางสถิติเดียวกัน

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ จำแนกตามสถานการณ์ปัญหา

ระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจำนวนคน (ร้อยละ)					
คำวัดทางสถิติ	สถานการณ์ปัญหา	ระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical)	ระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative)	ระดับ 2 การเปลี่ยนผ่าน (Transitional)	ระดับ 1 การใช้ สัญชาตญาณ (Idiosyncratic)
ค่ากลางของข้อมูลและค่าวัดการกระจายของข้อมูล	ตัวแทนที่ดีที่สุด	12	19	4	0
	ค่ากลางของโรงเรียน	(34.29)	(54.29)	(11.43)	(0.00)
	อีกัวนาเซียว บุก	17	13	5	0
	แดนพิภพวานร	(48.57)	(37.14)	(14.29)	(0.00)
ของข้อมูล	กล่องสุ่ม ณ ร้าน	22	11	2	0
	ArtToy Fin Fin	(62.86)	(31.43)	(5.71)	(0.00)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ จำแนกตามสถานการณ์ปัญหา (ต่อ)

คำวัดทางสถิติ	สถานการณ์ปัญหา	ระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจำนวนคน (ร้อยละ)			
		ระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical)	ระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative)	ระดับ 2 การเปลี่ยนผ่าน (Transitional)	ระดับ 1 การใช้ สัญชาตญาณ (Idiosyncratic)
คำวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล	ใบรายงานผลการสอบ Pre - TGAT ของนพนา	11 (31.43)	18 (51.43)	6 (17.14)	0 (0.00)

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง คำวัดทางสถิติอยู่ในระดับ ระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative) ถึง ระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical) ทั้งนี้ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์ลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ตามระดับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ปรากฏผล ดังนี้

นักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical) นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลสำหรับเขียนแสดงแนวคิดในแต่ละสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามลักษณะของข้อมูล รวมทั้งสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล ดังตัวอย่างภาพที่ 10

สถิติเวลาในการฝึกซ้อม Sudoku

หุญตง นพปิ่นนินท์

วันที่	เวลา (ชม. : นาที)
วันจันทร์	4:00
วันอังคาร	4:15
วันพุธ	4:10
วันพฤหัสบดี	4:50
วันศุกร์	4:10
วันเสาร์	4:15
วันอาทิตย์	4:14
รวมเฉลี่ย	4:18
รวม	4:19
รวม	6:59

สถิติเวลาในการฝึกซ้อม Sudoku

วันที่	เวลา (ชม. : นาที)
วันจันทร์	4:50
วันอังคาร	4:10
วันพุธ	7:30
วันพฤหัสบดี	6:50
วันศุกร์	4:15
วันเสาร์	4:10
วันอาทิตย์	4:14
รวมเฉลี่ย	5:13
รวม	4:19
รวม	6:59

1.1 หากต้องการคัดเลือกนักเรียน 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนในการแข่งขัน Sudoku ระดับเขตพื้นที่การศึกษา จะใช้วิธีการพิจารณาคัดเลือกด้วยวิธีการใดจึงจะเหมาะสมที่สุดสำหรับการคัดเลือกตัวแทนนักเรียนที่ดีที่สุดของโรงเรียนในการแข่งขันครั้งนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการพิจารณาที่คัดเลือก

ใช้การเฉลี่ยเลขคณิต เพราะจะบอกได้ว่าเฉลี่ยของเวลาทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยของเวลาทั้งหมดที่ใกล้เคียงกัน และไม่มีค่าที่นอกเกณฑ์ค่า ซึ่งสามารถนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตของเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบของนักเรียน 3 คน มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของเวลาทั้งหมดมาเปรียบเทียบ เพื่อดูค่าเฉลี่ยรวมของเวลาในการทำข้อสอบว่าใกล้เคียง

1.3 สรุปแล้วจะเลือกนักเรียนคนใดเป็นตัวแทนในการแข่งขัน Sudoku ของโรงเรียนพณิชยการ เทพสตรีประกอบการศึกษาตัดสินใจว่าเพราะเหตุใด นักเรียนคนนี้จะเหมาะสมที่สุดที่จะได้เป็นตัวแทนของโรงเรียนในการแข่งขันครั้งนี้

เลือกที่ถนัดในการฝึกซ้อม 6 วัน Sudoku ของโรงเรียนพณิชยการ เทพสตรี เพราะใช้เวลาในการทำข้อสอบใกล้เคียงที่สุด ซึ่งค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำข้อสอบใกล้เคียงกัน และค่าความสม่ำเสมอในการทำข้อสอบดีที่สุด และค่าความใกล้เคียงของเวลาใกล้เคียงที่สุด ซึ่งทั้งหมดนี้บ่งชี้ว่านักเรียนคนนี้เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด

ภาพที่ 10 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับ 4

จากภาพที่ 10 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของข้อมูลได้ครบถ้วน พร้อมให้เหตุผลประกอบ การตัดสินใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลควบคู่กับค่าวัดการกระจายของข้อมูลได้อย่างสมเหตุสมผลตามลักษณะของ ข้อมูล แสดงวิธีการคิดคำนวณโดยละเอียดและสามารถสรุปผลการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล



นักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative) นักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลสำหรับเขียนแสดงแนวคิดในแต่ละสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามลักษณะของข้อมูล แต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ รวมทั้งสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล ดังตัวอย่างภาพที่ 11

สถิติเวลาในการฝึกซ้อม Sudoku

ชื่อ	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4	รอบที่ 5
เมย์	7:20	6:55	6:50	7:30	7:15
เบนซ์	6:58	7:12	7:24	6:58	7:10
เชิด	6:59	7:03	6:45	7:03	7:12

1.1 หากต้องการคัดเลือกนักเรียน 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนในการแข่งขัน Sudoku ระดับเขตพื้นที่การศึกษา จะใช้วิธีการพิจารณาคัดเลือกด้วยวิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุดสำหรับการคัดเลือกตัวแทนนักเรียนที่ดีที่สุดของโรงเรียนในการแข่งขันครั้งนี้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการพิจารณาเลือก

ใช้ค่าเฉลี่ย เพราะค่ากลางของข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยคน ใช้ค่ากลางของข้อมูล
ใช้ค่าเฉลี่ยคน เพราะค่ากลางของข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยคน ใช้ค่ากลางของข้อมูล
ของเวลาในการฝึกซ้อมของนักเรียนแต่ละคน ค่าเฉลี่ยคนใช้ค่าเฉลี่ยคน
ใช้ค่าเฉลี่ยคน เพราะค่ากลางของข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ยคน ใช้ค่ากลางของข้อมูล

1.2 ให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดคำนวณวิธีการที่ได้เลือกใช้สำหรับคัดเลือกตัวแทนนักเรียนที่ดีที่สุดของโรงเรียน เพื่อเป็นตัวแทนไปแข่งขัน Sudoku ระดับเขตพื้นที่การศึกษา

โดยนำค่าเฉลี่ยของแต่ละคนมาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนคน

$$\text{ค่าเฉลี่ยของเมย์} = \frac{440 + 415 + 410 + 450 + 435}{5} = 430 \text{ วินาที}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของเบนซ์} = \frac{419 + 432 + 444 + 419 + 430}{5} = 429.4 \text{ วินาที}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของเชิด} = \frac{419 + 423 + 405 + 423 + 432}{5} = 420 \text{ วินาที}$$
 ครั้นเมื่อได้วิธีการคิดคำนวณแล้วก็นำมาพิจารณาของข้อมูลแต่ละข้อมูล (รอบที่เฉลี่ย)

1.3 สรุปแล้วจะเลือกนักเรียนคนใดเป็นตัวแทนในการแข่งขัน Sudoku ของโรงเรียนพัฒนานิคม พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจว่าเพราะเหตุใด นักเรียนคนนี้จะเหมาะสมที่สุดที่จะได้เป็นตัวแทนของโรงเรียนในการแข่งขันครั้งนี้

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า เชิด ใช้เวลาในการฝึกซ้อม Sudoku น้อยที่สุด โดยใช้เวลาเพียง 420.4 วินาที ซึ่งเหมาะสมที่สุดในการแข่งขัน
 เว้น เชิด
 ใช้ค่าเฉลี่ย 3

ภาพที่ 11 ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในระดับ 3

จากภาพที่ 11 พบว่า นักเรียนพิจารณาเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลเพียงอย่างเดียวพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ สามารถแสดงวิธีการคิดคำนวณได้อย่างละเอียด จนนำไปสู่การตัดสินใจเลือกตัวแทนนักเรียนในการแข่งขันได้ถูกต้อง แต่มีความไม่สมบูรณ์เล็กน้อย เนื่องจากนักเรียนควรพิจารณาค่ากลางของข้อมูลควบคู่ไปกับค่าวัดการกระจายของข้อมูลด้วย เพื่อให้การตัดสินใจในสถานการณ์นี้มีความสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น

อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล โดยมีรายละเอียดในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ พบประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยเลือกใช้สื่อดิจิทัลที่เหมาะสมกับเนื้อหา โดยผู้วิจัยเริ่มจากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจข้อมูลผ่านสื่อดิจิทัลพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นในการใช้สื่อดิจิทัล ช่วยให้นักเรียนมองเห็นสถานการณ์ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม ลดเวลาในการคิดคำนวณ มุ่งเน้นไปที่การฝึกคิดวิเคราะห์ และแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ

สอดคล้องกับ Reiten, L. & Strachota, S. ที่ใช้สื่อดิจิทัลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยตรงผ่านสถานการณ์ปัญหา มุ่งเน้นที่กระบวนการคิดและการตัดสินใจมากกว่าการคำนวณ ทำให้นักเรียนอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล (Reiten, L. & Strachota, S., 2016)

1.2 ผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล ในช่วงแรก ๆ นักเรียนอาจไม่ค่อยกล้าพูดแสดงความคิดเห็น ครูใช้คำถามปลายเปิดให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จากนั้นใช้คำถามให้นักเรียนอธิบายเหตุผล เช่น ถามว่า “เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลนี้” “ถ้าค่าบางค่าของข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปจะเกิดอะไรขึ้น” และไม่ตัดสินคำตอบของนักเรียนด้วยคำว่าไม่ถูกต้อง แต่ใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจ สอดคล้องกับ นภัสวรรณ หาญเกียรติกล้า และคณะ ที่กล่าวว่า คำถามที่ดีควรกระตุ้นให้นักเรียนคิดและอธิบายเหตุผลว่า “ทำไม” “เพราะเหตุใด” ฝึกวิเคราะห์มากกว่าการฟังคำบอกกล่าวของครูเพียงอย่างเดียว ไม่จำกัดความคิดของนักเรียนและไม่ตัดสินคำตอบในทันที (นภัสวรรณ หาญเกียรติกล้า และคณะ, 2564)

1.3 ผู้วิจัยฝึกให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลประกอบการตัดสินใจ พบว่า ในระยะแรกมีนักเรียนบางส่วนไม่เขียนแสดงเหตุผล หรือคิดค้นเหตุผลขึ้นมาเองและไม่ถูกต้องตามหลักสถิติ ผู้วิจัยให้นักเรียนใช้สื่อดิจิทัลสำรวจ พิจารณาลักษณะของข้อมูล และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ จนนักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลโดยใช้ความรู้ทางสถิติได้สำเร็จ สอดคล้องกับ Biehler, R. et al กล่าวว่า ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้สื่อดิจิทัลในการสังเกตและสำรวจข้อมูล ช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ และตีความผลลัพธ์ที่ค้นพบได้อย่างถูกต้อง (Biehler, R. et al., 2013)

1.4 ผู้วิจัยฝึกให้นักเรียนนำเสนอแนวคิด เปรียบเทียบคำตอบและอภิปรายแนวคิดร่วมกันทั้งชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้เห็นแนวคำตอบหรือแนวทางการให้เหตุผลที่หลากหลาย คอยกระตุ้นให้นักเรียนใช้สื่อดิจิทัลตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมด้วย สอดคล้องกับ Cobb, P. & McClain, K. ที่ชี้ให้เห็นว่าการมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการแสดงแนวคิดของตนเองอย่างสมเหตุสมผล นักเรียนสามารถสร้างข้อโต้แย้งและเรียนรู้ที่จะยอมรับมุมมองที่แตกต่าง ซึ่งช่วยพัฒนาความเข้าใจและการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนได้ (Cobb, P. & McClain, K., 2004)

2. ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative) ถึงระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical) ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในระดับ 1 การใช้สัญชาตญาณ (Idiosyncratic) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากที่ผู้วิจัยนำสื่อดิจิทัลมาใช้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน เช่น ใช้สื่อดิจิทัลสอนเนื้อหาค่ากลางของข้อมูลก่อนแล้วเชื่อมโยงความรู้ไปยังค่าวัดการกระจายของข้อมูลผ่านการสังเกตลักษณะการกระจายของข้อมูลและเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับ Ben-Zvi, D. & Garfield, J. ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมของนักเรียนได้ ทำให้อธิบายเหตุผลหรือข้อสรุปเชิงสถิติได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล (Ben-Zvi, D. & Garfield, J., 2004) ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ฝึกสังเกต สำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบและให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจด้วยการใช้สื่อดิจิทัลที่คำนึงความเหมาะสมของเนื้อหา วิธีการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องตามแนวคิดของ Lee, H. S. & Hollebrands, K. F. ที่เสนอกรอบแนวคิดความรู้ทางสถิติด้านเทคโนโลยีและการสอน (TPSK)

ช่วยให้ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเลือกใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม (Lee, H. S. & Hollebrands, K. F., 2011) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Huynh, B. T. et al ที่นักเรียนได้สังเกต สำรวจ วิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ผ่านสื่อดิจิทัล และให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจตามความรู้และความเข้าใจเชิงสถิติของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติที่สมเหตุสมผลขึ้น (Huynh, B. T. et al., 2024)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้ 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ การให้นักเรียนใช้สื่อดิจิทัลสำรวจ ทดลองผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเลือกใช้สื่อดิจิทัลที่เหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหา จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงแนวคิด ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจทางสถิติและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลค่าวัดการกระจายของข้อมูลและค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 2) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ อยู่ในระดับ 3 เชิงปริมาณ (Quantitative) ถึง ระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical) ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ 1) ครูผู้สอนควรเลือกสื่อดิจิทัลที่ส่งเสริมการสำรวจข้อมูล เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นว่าข้อมูลมีลักษณะอย่างไร ตลอดจนจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ครูผู้สอนควรให้เวลานักเรียนในการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นชิน โดยเฉพาะช่วงแรกของการเรียนรู้ ครูคอยช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิดหากพบอุปสรรคในการใช้สื่อดิจิทัล 2) ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ในช่วงแรกนักเรียนใช้เหตุผลที่ตนคิดค้นขึ้นเองมาประกอบการตัดสินใจ ดังนั้น ครูควรนำสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถิติมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ อธิบายถึงลักษณะของข้อมูลและเห็นความสำคัญของข้อมูล ทั้งนี้ครูผู้สอนควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนคิดและแสดงเหตุผล มักมีคำถามว่า “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” “จงอธิบายคำตอบ” คำถามเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนคิด วิเคราะห์และอธิบายเหตุผลออกมา ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป 1) การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลทางสถิติเชิงโต้ตอบ เน้นสื่อที่เป็นพลวัตมากยิ่งขึ้นและเป็นสื่อที่มีการประเมินผลย้อนกลับ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติระดับ 4 เชิงวิเคราะห์ (Analytical) มากยิ่งขึ้น 2) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลควบคู่ไปกับความสามารถในด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดเชิงสถิติ ความฉลาดรู้เชิงสถิติ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- จุฑาภรณ์ แสนเพชร และณัฐจิรา บุศย์ดี. (2560). การจัดการเรียนการสอนตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน Proceedings of The 22nd Annual Meeting in Mathematics (AMM 2017). ภาควิชาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นภัสวรรณ หาญเกียรติกล้า และคณะ. (2564). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง ร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สิกขา วารสารศึกษาศาสตร์, 8(1), 1-12.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- สิริ น้อยจัน และคณะ. (2567). การศึกษาความฉลาดรู้เชิงปริมาณ เรื่อง ค่าวัดทางสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด การศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง. วารสารการวิจัยการบริหารการพัฒนา, 14(4), 1854-1871.
- Agresti, A. & Franklin, C. A. (2013). Statistics the art and science of learning from data. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Biehler, R. et al. (2013). Technology for Enhancing Statistical Reasoning at the School Level. New York: Springer.
- Chan, S. W. et al. (2016). A Framework for Assessing High School Students' Statistical Reasoning. PLOS One, 11(11), e0163846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163846>.
- Cobb, P. & McClain, K. (2004). Principles of instructional design for supporting the development of students' statistical reasoning. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Huynh, B. T. et al. (2024). Developing University Students' Statistical Reasoning via a Research-informed Course. Vietnam Journal of Education, 8(1), 67-79.
- Jones, G. A. et al. (2004). Models of development in statistical reasoning. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lee, H. S. & Hollebrands, K. F. (2011). Characterising Teachers' knowledge for teaching statistics with technology. New York: Springer Science-Business Media B.V. 2011.
- Nguyen, D. T. & Tran, D. (2023). High school mathematics teachers' changes in belief and knowledge during lesson study. Journal of Mathematics Teacher Education, 26(2023), 809-834.
- Reiten, L. & Strachota, S. (2016). Promoting statistical literacy through Tuva. Mathematics Teacher, 110(3), 228-233.
- Setianingsih, R. & Rahmah, D. (2020). Statistical reasoning levels of high school students in solving statistics related problems. International Conference on Science and Technology, 1569(4), 042064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/4/042064>.
- Widjaja, W. (2013). The use of Contextual Problems to Support Mathematical Learning. IndoMS-JME, 4(2), 151-159.