

การศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์  
เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

STUDY OF THE STATUS OF MATHEMATICS INSTRUCTION  
RELATED TO MATHEMATICAL MODELING TO SOLVE REAL-LIFE PROBLEMS  
IN LOWER SECONDARY SCHOOL

อิสริยา ปรมัตถการ\* รุ่งฟ้า จันทจารุภรณ์ และพิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล  
*Isariya Paramutthakorn, Rungfa Janjaruporn and Pisuttawan Sripirom Sirininlakul*  
*isaridotcom@msn.com, rungfa@g.swu.ac.th and pisuttaw@g.swu.ac.th*

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร 10110  
Department of Mathematics, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand

\*corresponding author E-mail: isaridotcom@msn.com

(Received: November 29, 2019 Revised: December 25, 2019 Accepted: December 27, 2019)

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the status of mathematics instruction related to mathematical modeling to solve the real-life problems of students and teachers in lower secondary schools. This research was conducted by studying the following topics: (1) beliefs related to mathematical modeling among students and teachers; (2) the ability to solve the real-life problems of students; (3) the status of mathematics teaching activities via real-life problem solving among teachers. The target group consisted of forty grade eight students in the second semester of the 2019 academic year, including six mathematics teachers at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary) and Ramkhamhaeng University Demonstration School (Secondary). The target group were selected using purposive sampling. The research instruments of this study were: (1) beliefs related to mathematical modeling questionnaire; (2) the real-life problem solving abilities test; (3) the status of mathematics teaching activities via problem solving interview form. The data were analyzed by mean and standard deviation. The research results indicated the following: (1) their beliefs related to the mathematical modeling of students and teachers were at a moderate level; (2) when students were assigned to solve real-life problems, they did not give precedence to understanding real-life problems prior to taking action. As a result, they could not find any linkage or relationships between important information or conditions required by real-life problems to find solutions. As a result, students could not set up mathematical models that were suitable for real-life problems. Also, they did not interpret the solutions obtained from the mathematical model into solutions for real-life problems; (3) teachers had a correct understanding of the characteristics of mathematics teaching activities via real-life problem solving. Nonetheless, there were very few teaching activities for students or no such activities had ever been organized.

**Keywords:** Mathematics Instruction; Mathematical Modeling; Real-Life Problems

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียนและครู ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษา (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน (3) สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของครู กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 6 คน ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และ (3) แบบสัมภาษณ์สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.86) (2) เมื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ นักเรียนไม่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริงก่อนลงมือแก้ปัญหา ทำให้ไม่สามารถค้นหาความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สำคัญและสิ่งที่ปัญหาในชีวิตจริงต้องการหาคำตอบ ส่งผลให้ไม่สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหาในชีวิตจริงได้ รวมถึงไม่สามารถแปลความหมายของคำตอบที่ได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ออกมาเป็นคำตอบของปัญหาในชีวิตจริง และ (3) ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง แต่มีการจัดกิจกรรมลักษณะนี้ให้กับนักเรียนน้อยมากหรือไม่เคยจัดเลย

**คำสำคัญ:** การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาในชีวิตจริง

### 1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่มีความสำคัญมาก เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้และเป็นรากฐานของการเรียนรู้ในระดับสูง อย่างไรก็ตามในความรู้สึกของคนทั่วไปคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยตัวเลขและการคำนวณ และมักคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ความรู้ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความรู้ที่ดูเหมือนจะอยู่ห่างไกลมนุษย์ แต่แท้จริงแล้วมนุษย์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงเสมอ โดยเฉพาะกับการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง [1] ตัวอย่างเช่น การใช้จ่ายใช้สอยในชีวิตประจำวันที่ต้องมีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับราคาของสินค้าเพื่อช่วยในการประมาณค่าใช้จ่าย การเดินทางที่ต้องมีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาระยะทางที่สั้นที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นต้น ตัวอย่างเหล่านี้เป็นสถานการณ์ที่แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและมีประโยชน์ต่อชีวิตมนุษย์ และความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้การแก้ปัญหาในชีวิตจริงทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนจึงมีความสำคัญ และหากต้องการให้นักเรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตจริง รวมถึงสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยชน์เมื่อต้องการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ ปัญหาที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรเป็นปัญหาในชีวิตจริง (Real-life problems) สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า “การแก้ปัญหาที่แท้จริงควรมุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและแตกต่างจากปัญหาที่เป็นตัวอย่างในห้องเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ที่มีค่าในการแก้ปัญหาและสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ซับซ้อนมากขึ้นได้” [1] นอกจากนี้ การใช้ปัญหาในชีวิตจริงยังเป็นการเน้นให้นักเรียนเห็นถึงการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ [2]

สิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างสำหรับปัญหาที่เป็นปัญหาในชีวิตจริงกับปัญหาประเภทอื่นๆ ก็คือ กระบวนการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) และการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical modeling) เป็นแนวทางหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เนื่องด้วยการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในชีวิตจริงโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจำลองปัญหาในชีวิตจริงให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ และใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ และนำคำตอบที่ได้ไปตอบปัญหาในชีวิตจริง [2] หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงระหว่างโลกที่เป็นจริง (Real world) กับโลกของคณิตศาสตร์ (World of mathematics) ด้วยการแทนสถานการณ์จริงของโลกในเชิงคณิตศาสตร์นั่นเอง [3] สอดคล้องกับ Cheng [4] ที่ได้กล่าวถึงตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ไว้ว่า “ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เป็นามธรรมหรือความเรียบง่ายมาก

ขึ้นจากปัญหาเดิมในโลกแห่งความจริงที่ซับซ้อนและถูกแปลงมาเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นสามารถหาคำตอบได้โดยการใช้เทคนิคและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถตีความกลับไปสู่การแก้ปัญหาในโลกแห่งความจริงได้”

จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียนและครู ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

### 3.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

3.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 40 คน (โรงเรียนละ 20 คน) โดยเลือกแบบเจาะจง

3.1.2 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 6 คน (โรงเรียนละ 3 คน) โดยเลือกแบบเจาะจง

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ไม่เกินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

## 4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาศภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยออกแบบและนำกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์มาเป็นแนวทางในการศึกษาพฤติกรรมการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) การทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริง (2) การค้นคว้าข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ (3) การใช้คณิตศาสตร์ และ (4) การอธิบายคำตอบ

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

### 5.1 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

#### 5.1.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย

(1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนและครู เป็นแบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจาก Janjaruporn [5] แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ (1) ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (2) ความเชื่อเกี่ยวกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ (3) ความเชื่อเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating scale) 4 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด ปานกลาง น้อย และไม่เชื่อเลย

(2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับนักเรียน เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ข้อ โดยแบบทดสอบนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอธิบายวิธีทำหรือแนวคิดในการตอบคำถามได้อย่างอิสระ เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนว่า นักเรียนมีพฤติกรรม 4 ด้านต่อไปนี้หรือไม่ และพฤติกรรมในแต่ละด้านมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งได้แก่ (1) การทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริง (2) การค้นคว้าข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ (3) การใช้คณิตศาสตร์ และ (4) การอธิบายคำตอบ

(3) แบบสัมภาษณ์สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับครู เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยนำแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา มาเป็นแนวทางในการ กำหนดประเด็นหรือข้อมูลของคำถามในแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับสภาพและปัญหาของการจัดกิจกรรม การเรียน การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของครูที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งประเด็นการสัมภาษณ์เปิดโอกาสให้ครูได้แสดง แนวคิดในการตอบคำถามอย่างอิสระ

#### 5.1.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยทั้งหมด เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence หรือ IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบ สัมภาษณ์ตามที่กำหนด

### 5.2 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน โดยนำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับนักเรียน ไปเก็บข้อมูลจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

5.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากครู โดยนำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับ ครู ไปเก็บข้อมูลจากครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย และสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบสัมภาษณ์สภาพการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับครู ในการสัมภาษณ์จะบันทึกบทสนทนาโดยใช้เครื่องบันทึกเสียง และการจดบันทึก

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 5.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากนักเรียน

(1) นำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(2) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับนักเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

#### 5.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากครู

(1) นำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับครู มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(2) นำผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาสำหรับครู มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

## 6. ผลการวิจัย

### 6.1 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครูจากข้อมูลในแบบสอบถาม ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนและครู โดยผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนและครู

ความเชื่อ	นักเรียน			ครู		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคะแนน
1. ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	2.93	0.28	ปานกลาง	3.43	0.14	ปานกลาง
2. ความเชื่อเกี่ยวกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.94	0.32	ปานกลาง	3.28	0.17	ปานกลาง
3. ความเชื่อเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	2.72	0.36	ปานกลาง	2.90	0.18	ปานกลาง
รวมทั้งฉบับ	2.86	0.21	ปานกลาง	3.21	0.08	ปานกลาง

ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

### 6.1.1 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาความเชื่อแต่ละข้อ พบว่า ความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด ได้แก่ “การแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้กระบวนการในการนำเสนอ หรืออธิบายปัญหาในชีวิตจริงนั้นให้อยู่ในรูปปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา จะช่วยให้สามารถค้นหาคำตอบของปัญหาในชีวิตจริงนั้นได้” มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ซึ่งความเชื่อนี้เป็นความเชื่อด้านที่เกี่ยวกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 6.1.2 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของครู

ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของครูอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาความเชื่อแต่ละข้อ พบว่า ความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด ได้แก่ “ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้สถานการณ์จริงใดๆ ก็ได้มาให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ” มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ซึ่งความเชื่อนี้เป็นความเชื่อด้านที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

## 6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน จากร่องรอยการขีดเขียนต่างๆ ประกอบกับการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มเป้าหมายอย่างไม่เป็นทางการ ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 การทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริงก่อนลงมือแก้ปัญหา ซึ่งพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกคือ ให้ความสำคัญกับการอ่านปัญหาในชีวิตจริงที่กำหนดให้น้อยมาก และไม่มีร่องรอยการขีดเส้นใต้หรือขีดล้อมรอบข้อความใดๆ อีกทั้ง ไม่มีการซักถามข้อสงสัยใดๆ เกี่ยวกับปัญหาในชีวิตจริงนั้น สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการที่พบว่า นักเรียนอ่านปัญหาในชีวิตจริงที่กำหนดให้แบบไม่ได้วิเคราะห์ ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เป็นสาระสำคัญ จึงไม่ได้ขีดเส้นใต้หรือขีดล้อมรอบข้อความใดๆ ของปัญหาในชีวิตจริงเลย รวมถึงไม่มีการซักถามใดๆ

6.2.2 การค้นคว้าข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ พบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนส่วนใหญ่แสดงออกมี 2 ลักษณะ ได้แก่

(1) นักเรียนไม่ปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สำคัญของปัญหาในชีวิตจริงให้อยู่ในรูปของตัวไม่ทราบค่า (ตัวแปร) หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนจะเขียนวิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบในทันที หรือไม่เขียนอธิบายแนวคิด หรือวิธีทำแต่เขียนคำตอบเลย ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการที่พบว่า นักเรียนคุ้นเคยกับการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำตอบ หรือแบบเขียนคำตอบแบบสั้น แต่ไม่คุ้นเคยกับการทำแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย รวมถึงไม่คุ้นชินกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง

(2) นักเรียนไม่มีการสร้างหรือไม่สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการที่พบว่า นักเรียนไม่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริงก่อนลงมือแก้ปัญหา จึงไม่เห็นความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สำคัญ และสิ่งที่ปัญหาในชีวิตจริงต้องการหาคำตอบ ส่งผลให้ไม่สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหาในชีวิตจริงได้ ประกอบกับนักเรียนไม่เคยทราบมาก่อนว่า สูตร สัญลักษณ์ สมการ นิพจน์ กราฟ ตาราง รูปเรขาคณิต แผนภาพต้นไม้ สถานการณ์จำลอง หรือการทดลอง คือสิ่งที่เรียกว่า ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

6.2.3 การใช้คณิตศาสตร์ พบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนส่วนใหญ่แสดงออกคือ นักเรียนไม่เขียนอธิบายแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของการค้นหาคำตอบ หรือเขียนอธิบายแต่ยังไม่ชัดเจน ส่งผลให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องหรือมีความคลาดเคลื่อน

6.2.4 การอธิบายคำตอบ พบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนส่วนใหญ่แสดงออกคือ นักเรียนไม่เขียนบรรยายหรืออธิบายว่า คำตอบที่ได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สามารถแปลความหมายออกมาเป็นคำตอบของปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างไร หรือเขียนแต่ไม่ถูกต้อง

### 6.3 สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของครู

ผู้วิจัยวิเคราะห์จากผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยพิจารณาความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์การสอน 5 ด้าน แต่ละด้านมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ดังนี้

**6.3.1 สภาพปัจจุบันและปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ของครู** ครูให้ข้อมูลว่า ครูมีภาระงานที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์โดยตรงค่อนข้างมาก เช่น การพานักเรียนไปสอบแข่งขัน การเข้าฝึกอบรม งานธุรการหรือเอกสารต่างๆ ทำให้ครูมีเวลาไม่เพียงพอที่จะทุ่มเทให้กับงานสอนอย่างเต็มที่ และนักเรียนบางส่วนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนไม่เปิดใจที่จะเรียนรู้และไม่สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มความสามารถ ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาหลักของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

**6.3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** ครูให้ข้อมูลว่า มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน แต่ไม่ครบทั้ง 5 ด้าน โดยทักษะและกระบวนการด้านที่ครูให้ความสำคัญมากเป็นอันดับแรกคือ การแก้ปัญหา

#### 6.3.3 การแก้ปัญหา ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ดังนี้

(1) การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่เราทำอยู่เป็นประจำในชีวิตประจำวัน จึงเป็นทักษะที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน เพื่อที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน คือ การให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกวิเคราะห์ปัญหาหรือคิดหาวิธีแก้ปัญหด้วยตนเองก่อน โดยครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำ

(3) ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทที่ควรนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหามากที่สุดคือ ปัญหาที่คุ้นเคย หรือปัญหาทั่วไปที่สามารถพบเห็นได้ในหนังสือเรียน รองลงมาคือ ปัญหากระบวนการ ปัญหาเชิงประยุกต์ และปัญหาปริศนา ตามลำดับ

**6.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง** ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ดังนี้

(1) ครูส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตจริง และเป็นปัญหาที่เหมาะสมกับวัยและการพัฒนาการของนักเรียน ควรให้นักเรียนเริ่มต้นจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่ยากจนเกินไป และเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

(2) ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงให้กับนักเรียนบ้าง แต่น้อยมากหรือไม่เคยจัดเลย โดยจัดเป็นกิจกรรมที่สอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนปกติ และมีลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมคือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ตามลำดับ ในส่วนของกระบวนการแก้ปัญหจะใช้กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา (Polya) และพยายามให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหที่หลากหลาย สารการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมจะเป็นเรื่องสถิติและความน่าจะเป็น และประเมินผลจากคะแนนในใบกิจกรรม

(3) ปัญหาในชีวิตจริงที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน และนักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน

(4) เนื้อหาหรือสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ควรนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ควรเป็นทุกเรื่องที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ หรือเคยเรียนผ่านมาแล้ว

(5) กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่มีความจำเป็นที่จะต้องจัดให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการแก้ปัญหา นักเรียนจะมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะและกระบวนการพื้นฐานสำคัญที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือปัญหาที่เผชิญอยู่ภายนอกห้องเรียนได้

**6.3.5 หลักสูตร** ครูส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่ไม่เอื้อหรือสนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเวลาที่กำหนดให้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และเวลาสอนมักมีจำกัด การที่ครูจำเป็นต้องเลือกที่จะสอนเนื้อหาให้ครบตามหลักสูตรก่อน ส่งผลให้เหลือเวลาไม่เพียงพอต่อการที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเพิ่มเติม

## 7. สรุปและอภิปรายผล

### 7.1 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนและครู

#### 7.1.1 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด ได้แก่ “การแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้กระบวนการในการนำเสนอหรืออธิบายปัญหาในชีวิตจริงนั้นให้อยู่ในรูปปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา จะช่วยให้สามารถค้นหาคำตอบของปัญหาในชีวิตจริงนั้นได้” ซึ่งความเชื่อนี้เป็นความเชื่อทางบวกแต่กลับมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับคำว่า “ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์” ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการที่ให้ข้อมูลว่า “นักเรียนไม่เคยทราบมาก่อนว่า สูตร สัญลักษณ์ สมการ นิพจน์ กราฟ ตาราง รูปเรขาคณิต แผนภาพ ต้นไม้ สถานการณ์จำลอง หรือการทดลอง คือสิ่งที่เรียกว่า ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์” ประกอบกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “เวลาที่กำหนดให้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และเวลาสอนมักมีจำกัด การที่ครูจำเป็นต้องเลือกที่จะสอนเนื้อหาให้ครบตามหลักสูตรก่อน ส่งผลให้เหลือเวลาไม่เพียงพอต่อการที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเพิ่มเติม” จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ต้องใช้กระบวนการของการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์หรือกระบวนการอื่นๆ จึงทำให้นักเรียนมีความเชื่อเช่นนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Anderson [6] ที่กล่าวว่า “ความเชื่อเรื่องความรู้ันั้นเกิดจากทั้งที่บ้านและจากการศึกษาที่มีแบบแผน นั่นคือ นักเรียนนั้นไม่เพียงได้รับประสบการณ์เท่านั้น พวกเขายังได้รับการตีความประสบการณ์ด้วย จึงเป็นการแสดงเหตุผลว่า ความเชื่อที่นักเรียนพัฒนาขึ้นนั้น จะได้รับอิทธิพลจากความเชื่อของพ่อแม่ และหลังจากนั้นครูก็จะเข้ามาเป็นผู้เชื่อมโยงประสบการณ์”

#### 7.1.2 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของครู

ความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด ได้แก่ “ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้สถานการณ์จริงใดๆ ก็ได้มาให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ” ซึ่งความเชื่อนี้เป็นความเชื่อทางลบ ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาในชีวิตจริงให้กับนักเรียน ควรเป็นปัญหาที่เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของนักเรียน ควรเป็นสถานการณ์ใกล้ตัว และนักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน” จึงส่งผลให้ครูมีความเชื่อเช่นนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ernest [7] ที่กล่าวว่า “ระบบการทำงานของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลต่อการปฏิบัติการสอนคณิตศาสตร์” และสอดคล้องกับ Thompson [8] ที่กล่าวว่า “ความเชื่อถูกให้ความหมายในฐานะตัวชี้วัดที่มีประโยชน์ในสถานการณ์บางอย่างที่ไม่สามารถสังเกตได้ ตั้งแต่มุมมองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ถายทอดผ่านความเชื่อที่แสดงออกของแต่ละคน สำหรับความเชื่อในแง่ของการเรียนการสอน เป็นมุมมองที่เกิดจากการที่ครูพิจารณาเกี่ยวกับบทบาทการสอนของครู บทบาทของนักเรียนที่เหมาะสมในกิจกรรมของชั้นเรียน การออกแบบวิธีการสอน ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและผลที่นำพาใจที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสอน เพื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์”

### 7.2 ความสามารถการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน

**7.2.1 การทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริง** นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริง เนื่องจากนักเรียนให้เวลากับการอ่านปัญหาในชีวิตจริงที่กำหนดให้น้อยมาก และไม่มีร่องรอยการขีดเส้นใต้หรือขีดล้อมรอบข้อความใดๆ แสดงถึงการไม่พยายามทำความเข้าใจปัญหา สอดคล้องกับ The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) [9] ที่ได้กล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ข้อหนึ่งว่า “นักเรียนจำนวนไม่น้อยยกพร่องในการอ่านและการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความหมายโจทย์ได้ถูกต้อง ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ และบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง” และสรุปผลการวิจัยของ Ponernut [10] ที่กล่าวว่า “เมื่อให้

นักเรียนแก้ปัญหสถานการณ์จริง นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนในการทำความเข้าใจข้อมูลหรือสถานการณ์ปัญหา ส่งผลให้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนสถานการณ์จริงให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้”

**7.2.2 การค้นหาข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์** นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สำคัญของปัญหาในชีวิตจริงให้อยู่ในรูปของตัวไม่ทราบค่า (ตัวแปร) หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และไม่มีการสร้างหรือไม่สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหาในชีวิตจริงได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่ได้ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริงก่อนลงมือแก้ปัญหา จึงไม่เห็นความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สำคัญ และสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตจริงต้องการหาคำตอบ ส่งผลให้ไม่มีการสร้างหรือไม่สามารถสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหาในชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับ IPST [9] ที่ได้กล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ข้อหนึ่งว่า “นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เขียนขั้นตอนไม่ครบ เขียนวาทสนทนา ทำให้ค้นหาคำตอบจากการเดาสุ่ม” และ “นักเรียนขาดความสนใจในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา”

**7.2.3 การใช้คณิตศาสตร์** นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เขียนอธิบายแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของการค้นหาคำตอบ หรือเขียนอธิบายแต่ยังไม่ชัดเจน ส่งผลให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องหรือมีความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำตอบ หรือแบบเขียนคำตอบแบบสั้น ไม่คุ้นเคยกับการทำแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย รวมถึงไม่คุ้นชินกับการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง สอดคล้องกับ IPST. [9] ที่ได้กล่าวถึงปัญหาในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ข้อหนึ่งว่า “นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ถูกต้องแม่นยำ เนื่องจากขาดทักษะทำให้เกิดการหลงลืม” และ “นักเรียนขาดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ บทนิยาม ทฤษฎีบท และสมบัติต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา”

**7.2.4 การอธิบายคำตอบ** นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เขียนบรรยายหรืออธิบายว่า คำตอบที่ได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สามารถแปลความหมายออกมาเป็นคำตอบของปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างไร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนใช้เวลาในการทำความเข้าใจปัญหาในชีวิตจริงน้อยมาก ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และการค้นหาคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ รวมถึงไม่สามารถเขียนอธิบายแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของการค้นหาคำตอบได้ ส่งผลให้ไม่สามารถแปลความหมายของคำตอบที่ได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ออกมาเป็นคำตอบของปัญหาในชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Swetz & Hartzler [11] ที่ได้สรุปผลการวิจัยว่า “การที่ไม่ได้รับประสบการณ์ในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จะไม่สามารถเชื่อมโยงกลยุทธ์และทักษะที่ได้เรียนมาไปสู่การค้นหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาใหม่ได้ อีกทั้ง นักเรียนจะไม่เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์อีกด้วย เนื่องจาก การมีประสบการณ์ในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงกลยุทธ์และทักษะที่ได้เรียนรู้ออกไปสู่การค้นหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาได้อย่างง่ายดาย และเห็นถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักเรียนที่ประสบการณ์น้อยหรือไม่มีประสบการณ์เลย”

### 7.3 แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหในชีวิตจริงของครู

7.3.1 ครูมีภาระงานที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์โดยตรงค่อนข้างมาก ทำให้ครูมีเวลาไม่เพียงพอที่จะทุ่มเทให้กับงานสอนอย่างเต็มที่ และการที่นักเรียนบางส่วนไม่เห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนไม่เปิดใจที่จะเรียนรู้และไม่สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มความสามารถ ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาหลักของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

7.3.2 ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน แต่ไม่ครบทั้ง 5 ทักษะ โดยทักษะและกระบวนการด้านที่ครูให้ความสำคัญมากเป็นอันดับแรกคือ การแก้ปัญหา

7.3.3 การแก้ปัญหเป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญ เป็นทักษะที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน สอดคล้องกับ IPST [12] ที่ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหไว้ข้อหนึ่งว่า “การแก้ปัญหเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ และเพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญห มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน”

7.3.4 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหในชีวิตจริง และมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหในชีวิตจริงให้กับนักเรียนบ้างแต่น้อยมากหรือไม่เคยจัดเลย

7.3.5 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่ไม่เอื้อหรือสนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเวลาที่กำหนดให้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และการที่ครูจำเป็นต้องเลือกที่จะสอนเนื้อหาให้ครบตามหลักสูตรก่อน ส่งผลให้เหลือเวลาไม่เพียงพอต่อการที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเพิ่มเติม

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการเรียนการสอน

ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน ครบทั้ง 5 ทักษะ โดยจัดเป็นกิจกรรมที่สอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ

### 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างความสามารถในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Amporn Makanong. 2016. **Mathematical Process Skill : Improvement for Development**. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- [2] Sansanee Nenthien. 2017. Mathematics Learning with Real-World Problems Based on Mathematical Modeling. **Journal of Education Studies**, 45(2), p. 238-253.
- [3] Hodgson, T. 1995. Secondary Mathematics Modeling: Issue and Challenges. **School Science and Mathematics**, 95(7), p. 351-358.
- [4] Cheng, A.K. 2001. Teaching Mathematics Modeling in Singapore School. **The Mathematics Educator**, 16(1), p. 63-75.
- [5] Janjaruporn, R. 2005. **The development of a problem-solving instructional program to develop preservice teachers' competence in solving mathematical problems and their beliefs related to problem solving**. Doctor of Education, Mathematics Education, Srinakharinwirot University.
- [6] Anderson, R.C. 1984. Some reflections on the acquisition of knowledge. **Educational Research**, 1, p. 5-10.
- [7] Ernest, P. 1989. **The impact of beliefs on the teaching of mathematics**. London: Falmer Press.
- [8] Thompson, A.G. 1992. Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. In D.A. Grouws (Ed). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan.
- [9] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). 2012. **Mathematical Teachers : The Path to Success**. Bangkok: 3-Q Media.
- [10] Ponernut, T. 2019. The Status of Mathematics Instruction Related to Apply a Mathematical Model to Solve Real World Problems on Applications of Calculus for Enrichment Science Classroom Students in Upper Secondary Level. **Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)**, 12(5), p. 474-492.
- [11] Swetz, F.; & Hartzler, J.S. 1991. Mathematical Modeling in the Secondary School Curriculum : A Resource Guide of Classroom Exercises. **The National Council of Teacher of Mathematics**.
- [12] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). 2017. **Mathematics Curriculum Guide (Revised edition B.E.2560): The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551**. Bangkok: IPST.