

**การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ  
และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้  
แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

*Development of Statistical Reasoning and  
Connecting Mathematics to Real Life Using Instructional  
Activities Based on Cognitively Guided Instruction and  
Higher Order Questions for Grade 6 Students*

เวชฤทธิ์ อังกะนักรขจร\*

nack555@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบและศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา จังหวัดชลบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผนซึ่งใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง 2 ชุดคือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ :** กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) คำถามระดับสูง การให้เหตุผลเชิงสถิติ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

## Abstract

The purposes of this research were to compare and study statistical reasoning and connecting mathematics to real life of Grade 6 students before and after from usage of instructional activities based on cognitively guided instruction and higher order questions and study students' opinions toward instructional activities based on cognitively guided instruction and higher order questions. A sample group of 35 Grade 6 students in Watratsatta School, Chonburi Province were selected. The research instruments were composed of 8 lesson plans focused on real life situations, test of statistical reasoning and connecting mathematics to real life, interview form and opinionnaire. The results revealed that students' statistical reasoning and connecting mathematics to real life after learning from usage of instructional activities based on cognitively guided instruction and higher order questions is significantly higher than before learning at 0.05 level and students' opinions toward instructional activities based on cognitively guided instruction and higher order questions is in highest level.

**Keyword :** Instructional Activities Based on Cognitively Guided Instruction, Higher Order Questions, Statistical Reasoning, Connecting Mathematics to Real Life

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื้อหาสถิติเป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและความน่าจะเป็น ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เนื่องจากโลกในยุคปัจจุบันเป็นโลกที่เต็มไปด้วยข่าวสารข้อมูลมากมาย นักเรียนควรเรียนรู้สถิติเพื่อนำความรู้ที่ได้มาจัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆได้ การเรียนการสอนสถิติในอดีตจะเน้นให้นักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องได้โดยไม่สนใจเรื่องของการคิดหรือการให้เหตุผลเชิงสถิติซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญที่จะพัฒนาสำนักทางสถิติให้เกิดขึ้นและคงอยู่กับนักเรียนได้ยาวนาน ดังนั้นในปัจจุบันกลุ่มคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนจึงให้ความสำคัญกับการให้เหตุผลในทุกๆเนื้อหาของคณิตศาสตร์รวมทั้งเนื้อหาสถิติด้วย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ แคลลีและเลช (Kelly & Lesh, 2000) ที่กล่าวว่า การศึกษา

ในวิชาสถิติมีแนวโน้มเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการให้เหตุผลของนักเรียน การให้เหตุผลเชิงสถิติ (statistical reasoning) จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสถิติ วิธีการเลือกใช้สถิติและการใช้ข้อมูลทางสถิติได้อย่างสมเหตุสมผล (Garfield & Gal, 1999: 207) งานวิจัยประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลเชิงสถิติ คือ งานวิจัยของโจนส์และคณะ (Jones; et al, 2000) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาแล้วนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิด (framework) ที่อธิบายลักษณะการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนและงานวิจัยของเวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร (2552: 41) ที่พัฒนากรอบแนวคิดที่ใช้แบ่งกลุ่มความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายบนพื้นฐานกรอบแนวคิดการให้เหตุผลเชิงสถิติที่ได้มีการวิจัยมาแล้วของโจนส์และคณะ โดยกรอบแนวคิดนี้ประกอบด้วยด้านที่ทำการศึกษจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการบรรยายข้อมูล ด้านการรวบรวม

และการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล ซึ่งกรอบแนวคิดนี้สามารถช่วยจัดกลุ่มความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนได้

การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงเป็นจุดเน้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เนื่องจาก ข้อมูลที่พบในชีวิตจริงส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่เป็นคณิตศาสตร์และข้อมูลเหล่านั้นมักแสดงในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ หรือตาราง ซึ่งอยู่ในเนื้อหาสถิติ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เนื้อหาสถิติควรจะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งและนำมาซึ่งความประทับใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Buck, 2000: 591-594) และการนำเสนอคณิตศาสตร์ในบริบทที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงจะทำให้ นักเรียนเรียนได้ดีและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์ (Usiskin, 2001: 8)

แม้ว่าการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงจะมีความสำคัญเพียงใดก็ตาม แต่จากการศึกษาผลการวิจัยและผลการสอบต่างๆ พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการบรรยายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ดี ส่วนด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำได้ไม่ดีหรือทำไม่ได้เลย สำหรับความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการเชื่อมโยง หรือพยายามเชื่อมโยงแต่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ โดยภาพรวมจึงอยู่ในระดับที่ควรพัฒนา (เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร, 2551: 165-166; 2552: 59-72, สสวท, 2554: 119-121) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษารูปแบบการสอนที่ช่วยพัฒนาการให้เหตุผลเชิงสถิติและ

การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียน พบว่า แนวการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด(Cognitively Guided Instruction: CGI) ซึ่งพัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์และคณะ (Carpenter et al, 2000: 1) เป็นแนวการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้มีความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตจริง และฝึกให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่างๆ ประกอบด้วย การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม และนำเสนอความคิดของตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้หลายรูปแบบจากการร่วมอภิปรายกับเพื่อนๆ ซึ่งเป็นลักษณะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้คำถามระดับสูงของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งคำถามระดับสูงสามารถส่งเสริมการให้เหตุผลและการคิดระดับสูงของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งและละเอียดถี่ถ้วน ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Schmalz, 1978; Thomas & Josepha, 1998; Center for Teaching Excellence, 2006) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียน และเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบและศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

2. เพื่อเปรียบเทียบและศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

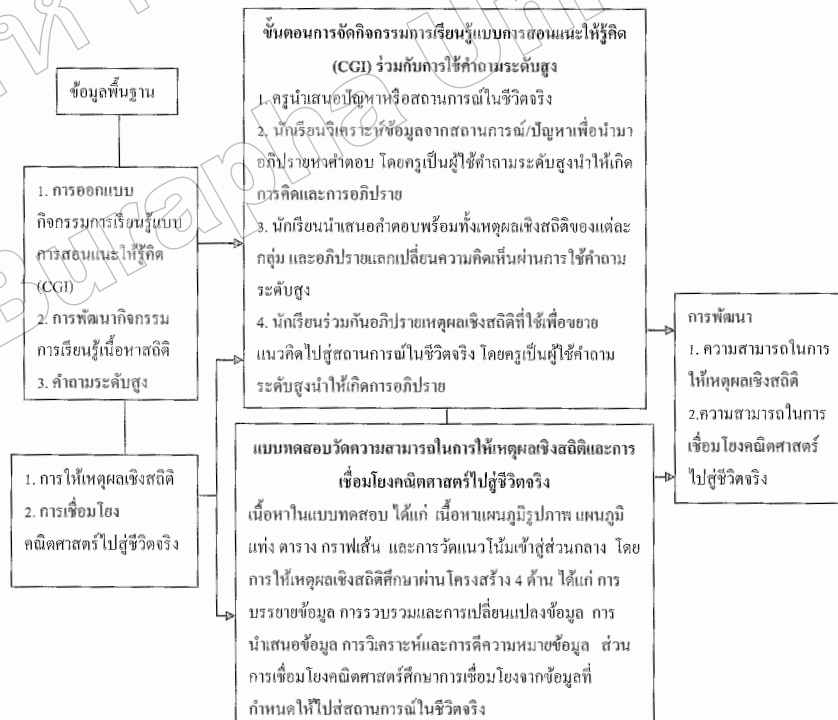
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระในการวิจัยครั้งนี้ คือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรม

### กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแสดงแนวคิดทางสถิติและความสมเหตุสมผลของข้อมูลทางสถิติที่เกิดจากการบรรยายข้อมูล การรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ และการตีความหมายข้อมูล

2. ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ เนื้อหา หลักการทางคณิตศาสตร์ มาอธิบาย วิเคราะห์ และตีความหมายจากข้อมูลทางคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง

3. การสอนแนะให้รู้คิด หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้มีความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล และฝึกให้นักเรียนการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ครูนำเสนอปัญหา 2) ครูช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา 3) นักเรียนรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้

4. คำถามระดับสูง หมายถึง คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้การคิดระดับสูงในการหาข้อสรุปหรือคำตอบพร้อมแสดงเหตุผลประกอบข้อสรุปนั้นๆ และเชื่อมโยงข้อสรุปนั้นไปสู่ชีวิตจริง ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ 1) เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนเปรียบเทียบความคล้ายหรือความแตกต่างของคำตอบหรือเหตุผลที่ใช้ 2) เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายและแสดงเหตุผลประกอบคำตอบ 3) เป็นคำถามที่ให้นักเรียนประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและเหตุผลที่เพื่อนแสดงออกมา 4) เป็นคำถามที่ถามให้

นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลาย อิสระ และไม่จำกัดขอบเขต และ 5) เป็นคำถามที่ให้นักเรียนสังเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้เพื่อเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง

5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวทางของการสอนแนะให้รู้คิดและคำถามระดับสูง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายด้วยเหตุผลเชิงสถิติในการหาข้อสรุปและขยายแนวคิดไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์/ปัญหาเพื่อนำมาอภิปรายหาคำตอบด้วยตนเองเป็นรายกลุ่ม โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามระดับสูงทำให้เกิดการคิด การอภิปราย หรือให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อคำถามหรือปัญหา

ขั้นที่ 3 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบพร้อมทั้งเหตุผลเชิงสถิติ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านการใช้คำถามระดับสูงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเชิงสถิติที่ใช้ และให้เกิดการแสดงเหตุผลที่ครอบคลุมและสมบูรณ์ที่สุด

ขั้นที่ 4 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง นักเรียนร่วมกันอภิปรายเหตุผลเชิงสถิติที่ใช้เพื่อขยายแนวคิดไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามระดับสูงให้เกิดการอภิปราย

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) และในจำนวนนี้ได้สุ่มนักเรียนจำนวน 9 คนเพื่อเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

### วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยทำการศึกษาปัญหา จากเอกสารและงานวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนด้านการบรรยายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ดี ส่วนด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้านการนำเสนอข้อมูล และด้านการวิเคราะห์

และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำไม่ได้หรือทำไม่ได้เลย สำหรับความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการเชื่อมโยง หรือพยายามเชื่อมโยงแต่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้ และจากการศึกษาตามสภาพจริง พบว่า ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ ครูคณิตศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนหาคำตอบได้ แต่ไม่ได้ให้นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบคำตอบนั้น ๆ เลย รวมทั้งครูคณิตศาสตร์มีการเชื่อมโยงเนื้อหาสถิติไปสู่ชีวิตจริงบ้างแต่ไม่ได้เป็นจุดเน้นของการจัดการเรียนรู้

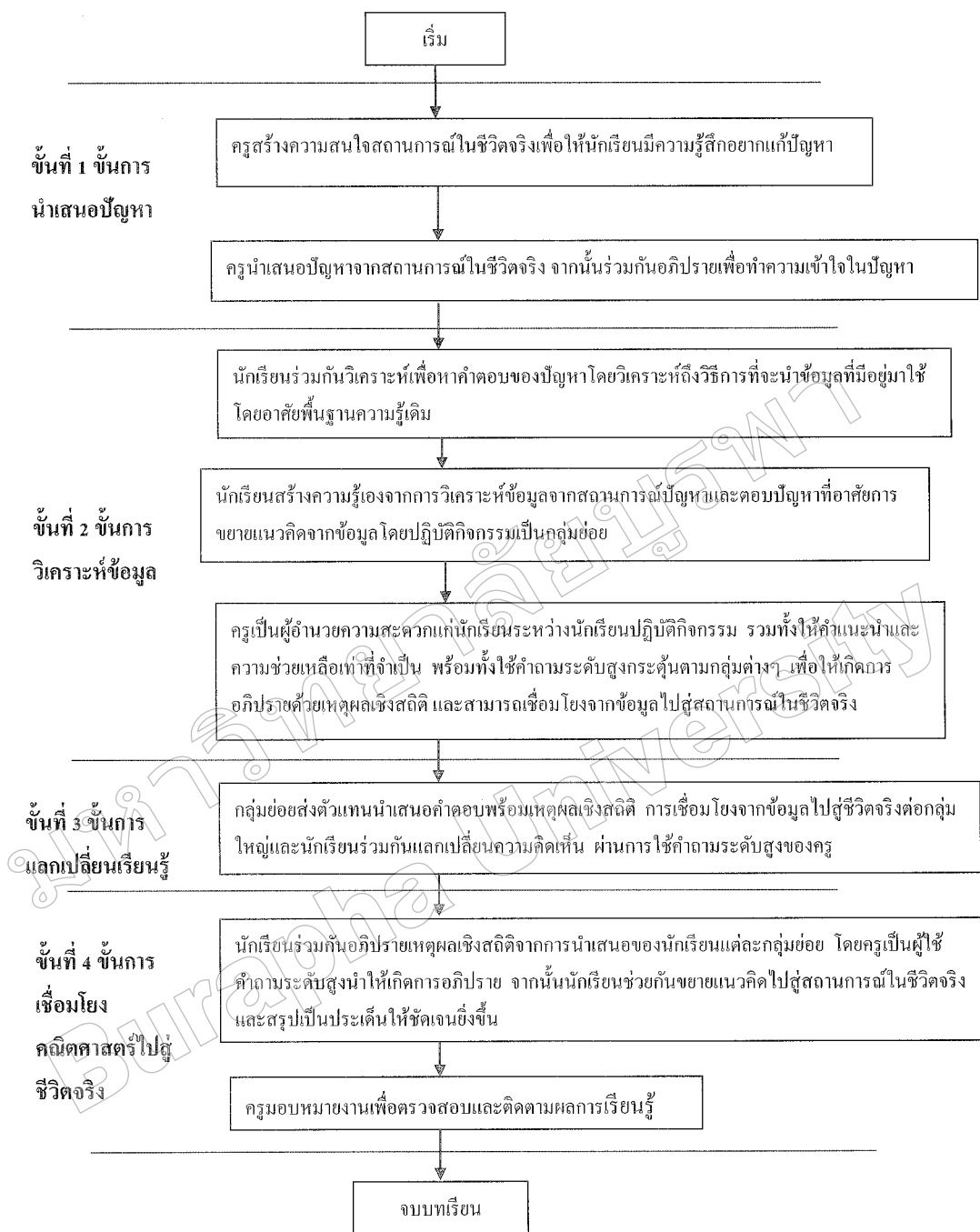
ขั้นตอนที่ 2 การสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางแก้ปัญหาจากเอกสารและงานวิจัย ทำให้ได้ขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงแสดงดังภาพที่ 2 รวมทั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง และกรอบแนวคิดที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
นักเรียนไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูลที่กำหนดให้ กับสถานการณ์ในชีวิตจริง หรือพยายามเชื่อมโยง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กำหนดให้	นักเรียนพยายามนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยเชื่อมโยงในเรื่องเดียวกับข้อมูลที่กำหนดให้ แต่ไม่ได้ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้หรือใช้บางส่วน ทำให้สรุปสถานการณ์ในชีวิตจริงจากข้อมูลที่กำหนดให้ไม่ถูกต้อง	นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ โดยในการเชื่อมโยงมีการใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงจากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นเช่นไร	นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม โดยในการเชื่อมโยงมีการใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าสถานการณ์ต่างๆ จากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นเช่นไร รวมทั้งมีการนำข้อมูลในชีวิตจริงมาอธิบายประกอบเพื่อยืนยันคำตอบของตัวเองด้วย

ตารางที่ 2 กรอบแนวคิดที่ใช้แบ่งกลุ่มความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

โครงสร้าง / กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4
การบรรยายข้อมูล (describing data)	(D1) นักเรียนไม่ยอมรับข้อมูลในรูปของเส้นกราฟแสดง และไม่สามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องเกี่ยวกับค่าของและข้อมูล	(D1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้องเกี่ยวกับค่าของและข้อมูล	(D1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่อธิบายค่าของและเป็นจุดของหรือข้อบกพร่องของ เช่น เหตุผลที่แสดงไม่ถูกต้องจากแง่มุมกราฟตาราง เป็นต้น	(D1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่อธิบายค่าของและเป็นจุดของหรือข้อบกพร่องของ เช่น เหตุผลที่แสดงไม่ถูกต้องจากแง่มุมกราฟตาราง เป็นต้น
การรวบรวมและนำเสนอข้อมูล (organizing and presenting data)	(D2) นักเรียนไม่ยอมรับข้อมูลไม่ถูกต้องเมื่อให้ข้อมูลหรือข้อมูลนักเรียนที่พร้อมในการแสดงข้อมูล	(D2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการนำเสนอข้อมูลนักเรียนที่พร้อมในการแสดงข้อมูล	(D2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการนำเสนอข้อมูลนักเรียนที่พร้อมในการแสดงข้อมูล	(D2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการนำเสนอข้อมูลนักเรียนที่พร้อมในการแสดงข้อมูล
การวิเคราะห์และตีความข้อมูล (analyzing and interpreting data)	(R1) นักเรียนไม่สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้ หรือนักเรียนพยายามนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟที่แสดงข้อผิดพลาด	(R1) นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้	(R1) นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้	(R1) นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิ หรือกราฟได้
	(A1) นักเรียนไม่ยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A1) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง
	(A2) นักเรียนไม่ยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง	(A2) นักเรียนยอมรับข้อมูลเมื่อให้ข้อมูลแสดงเป็นการแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง



ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเครื่องมือในการวิจัยแยกเป็นสามส่วน ได้แก่

1. เครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยแบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้ 1) สร้าง และ 2) นำไปใช้

2. เครื่องมือสำหรับผู้วิจัยใช้ในการสอน ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) กับการใช้คำถามระดับสูงจำนวน 8 แผน (16 ชั่วโมง) ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้ 1) สร้าง 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมิน 3) ปรับปรุง 4) ทดลองนำร่อง 5) ปรับปรุง และ 6) นำไปใช้

3. เครื่องมือสำหรับผู้วิจัยใช้ในการวัดและประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้ 1) สร้าง 2) ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมิน 3) ปรับปรุง 4) ทดลองนำร่อง 5) ปรับปรุง และ 6) นำไปใช้ ซึ่งเครื่องมือสำหรับผู้วิจัยใช้ในการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงก่อนและหลังเรียน(ไม่ใช่ฉบับเดียวกัน) ที่มีความเชื่อมั่น 0.8802 และ 0.9531 ตามลำดับ

แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสม และเมื่อนำไปทดลองนำร่อง พบว่า สามารถใช้สัมภาษณ์นักเรียนในเชิงลึกได้จริง

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีความเชื่อมั่น 0.8718

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนสอนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถใน

การให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง (ฉบับก่อนเรียน) จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองจำนวน 16 ชั่วโมง หลังสิ้นสุดการสอนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง (ฉบับหลังเรียน) และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง จากนั้นผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1. การเปรียบเทียบและศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงในเชิงปริมาณทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ การทดสอบ t แบบไม่เป็นอิสระ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์จากข้อมูล/คำตอบ/เหตุผลที่นักเรียนตอบในแบบทดสอบและการสัมภาษณ์ และ 2. การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ในเชิงปริมาณทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเชิงเบนมาตรฐาน ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์จากการเขียนรายงานของนักเรียนในระหว่างการสอน

## ผลการวิจัย

การนำเสนอผลวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แสดงผลเกี่ยวกับความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ตอนที่ 2 แสดงผลเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง และ ตอนที่ 3 แสดงผลเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถาม  
ระดับสูง

ผลของการเปรียบเทียบความสามารถในการให้  
เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน  
และหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมและราย  
ด้านแสดงดังตารางที่ 3 และ 4

ตอนที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ

1.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการให้  
เหตุผลเชิงสถิติ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและ  
หลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 45)	ค่าสถิติ (t)	p-value
ก่อนเรียน	35	11.66	16.607*	$6.975 \times 10^{-18}$
หลังเรียน	35	31.63		

\* มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถ  
ในการให้เหตุผลเชิงสถิติหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและ  
หลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายด้าน

ความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	ค่าสถิติ (t)	p - value
การบรรยายข้อมูล	12	5.49	9.89	14.317*	$5.858 \times 10^{-16}$
การรวบรวมและการ เปลี่ยนแปลงข้อมูล	12	1.71	7.74	12.319*	$4.335 \times 10^{-14}$
การนำเสนอข้อมูล	9	1.63	6.69	16.067*	$1.896 \times 10^{-17}$
การวิเคราะห์และการ ตีความหมายข้อมูล	12	2.83	7.31	9.138*	$1.113 \times 10^{-10}$

\* มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ  
หลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกด้าน ได้แก่ ด้าน  
การบรรยายข้อมูล การรวบรวมและการเปลี่ยนแปลง

ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการวิเคราะห์และ  
การตีความหมายข้อมูล

1.2 การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผล  
เชิงสถิติ

ผลของการศึกษาความสามารถในการให้ และหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมและราย  
เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน ด้านแสดงดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ร้อยละของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกตามกลุ่มในกรอบแนวคิด

ความสามารถ ในการให้เหตุผล เชิงสถิติ	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
ก่อนเรียน	48.95	27.24	21.33	2.48	100
หลังเรียน	15.43	7.81	27.24	49.52	100

จากตารางที่ 5 พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 48.95) มีความ  
สามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าว  
คือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้องและไม่มีการ  
แสดงเหตุผลใดๆ ส่วนหลังเรียน นักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49.52) มีความสามารถ  
ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 4 กล่าวคือ  
นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามได้ถูกต้องและมี  
แสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับ  
คำตอบและข้อมูล

ตารางที่ 6 ร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกตามด้าน  
ที่ทำการศึกษา

ความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงสถิติ	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
1. การบรรยายข้อมูล	ก่อนเรียน 7.86 หลังเรียน 0.00	50.71 7.14	37.86 38.57	3.57 54.29	100 100
2. การรวบรวมและการ เปลี่ยนแปลงข้อมูล	ก่อนเรียน 70.00 หลังเรียน 26.43	10.00 6.43	12.14 14.28	2.86 52.86	100 100
3. การนำเสนอข้อมูล	ก่อนเรียน 64.76 หลังเรียน 11.43	19.05 7.62	15.24 27.62	0.95 53.33	100 100
4. การวิเคราะห์และการ ตีความหมายข้อมูล	ก่อนเรียน 52.15 หลังเรียน 22.86	27.14 10.00	18.57 28.57	2.14 38.57	100 100

จากตารางที่ 6 พบว่า ก่อนเรียน นักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้  
เหตุผลเชิงสถิติในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านการ  
บรรยายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50.71) มี  
ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่  
2 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้องเมื่อให้บรรยาย  
ข้อมูลแต่ไม่มีการแสดงเหตุผลหรือแสดงเหตุผลเพื่อ  
อธิบายคำตอบผิดหรือไม่สอดคล้องกับคำตอบและ  
ข้อมูล ส่วนด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล  
ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านการวิเคราะห์และการ

ตีความหมายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.00 ร้อยละ 64.76 และร้อยละ 52.15 ตามลำดับ) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกต้อง และไม่มีการแสดงเหตุผลใดๆ ส่วนหลังเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านการบรรยายข้อมูล ด้านการรวบรวมและการเปลี่ยนแปลงข้อมูล ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านการวิเคราะห์และการตีความหมายข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54.29 ร้อยละ 52.86 ร้อยละ 53.33 และร้อยละ 38.57 ตามลำดับ) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติอยู่ในกลุ่มที่ 4 กล่าวคือ นักเรียนตอบได้ถูกต้อง และมีแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล

นอกจากนี้เมื่อทำการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ 1 ไม่เข้าใจหลักการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและกราฟเส้น ขาดความรอบคอบในการอ่านสิ่งที่โจทย์ถาม หรือคำตอบที่นักเรียนตอบนั้นนักเรียนคิดขึ้นมาเองโดยไม่สนใจข้อมูลที่กำหนดให้ นักเรียนในกลุ่มที่ 2 สามารถตอบได้ถูกต้องแต่เหตุผลที่แสดงนั้นนักเรียนคิดขึ้นมาเองหรือนักเรียนเขียนรูปภาพโดยไม่ได้พิจารณาขนาด

ของภาพเทียบกับภาพของข้อมูลอื่น แบ่งสเกลของแผนภูมิ/กราฟผิดพลาดมาก ๆ หรือมีแบ่งสเกลช่วงแรกของแผนภูมิ/กราฟมากกว่าช่วงอื่นๆ แต่ไม่มีการใช้สัญลักษณ์  $\geq$  นักเรียนในกลุ่มที่ 3 มีความเข้าใจในสิ่งที่โจทย์ถามและให้เหตุผลได้แต่มีความบกพร่องในการคิดคำนวณ หรือนักเรียนขาดความรอบคอบโดยไม่ลงรายละเอียดของข้อความกำกับแกน x, y ไม่เขียนชื่อ/ที่มาของแผนภูมิ/กราฟ หรือเขียนแผนภูมิแท่งหรือกราฟเส้นโดยที่ความสูงของแท่งหรือจุดของกราฟเส้นไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่ 4 สามารถตอบคำถามที่ถามได้ถูกต้องและมีแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล หรือนักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิ/กราฟได้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสม

## ตอนที่ 2 ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

### 2.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

ผลของการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้

ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 9)	ค่าสถิติ ( t )	p-value
ก่อนเรียน	35	1.69	8.630*	4.398x10 <sup>-10</sup>
หลังเรียน	35	4.89		

\* มีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

## 2.2 การศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยง คณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

ผลของการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยง  
คณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
6 หลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ร้อยละของนักเรียนก่อนและหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ จำแนกตามกลุ่มความสามารถในการ  
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง

ความสามารถ ในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ไปสู่ชีวิตจริง	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 1	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 2	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 3	ร้อยละ ของนักเรียน ในกลุ่มที่ 4	รวม
ก่อนเรียน	58.09	27.62	14.29	0.00	100
หลังเรียน	21.90	13.33	44.77	20.00	100

จากตารางที่ 8 พบว่า ก่อนเรียน นักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58.09) มีความ  
สามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงอยู่  
ในกลุ่มที่ 1 กล่าวคือ นักเรียนไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูล  
ที่กำหนดให้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง หรือพยายาม  
เชื่อมโยง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูล  
ที่กำหนดให้ ส่วนหลังเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 44.77) มีความสามารถในการ  
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงอยู่ในกลุ่มที่ 3  
กล่าวคือ นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับ  
สถานการณ์ในชีวิตจริงได้โดยในการเชื่อมโยงมีการใช้  
ข้อมูลที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าสถานการณ์ในชีวิต  
จริงจากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นเช่นไร

นอกจากนี้เมื่อทำการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียน  
ในกลุ่มที่ 1 มักตอบโดยใช้ความคิดของตนเองในการ  
เชื่อมโยง นักเรียนในกลุ่มที่ 2 พยายามเชื่อมโยงข้อมูล  
กับสถานการณ์ในชีวิตจริง แต่ใช้ข้อมูลเพียงเรื่องเดียว  
ตามที่ตนเองต้องการ เช่น เรื่องฝุ่นละออง/เขม่าควัน  
หรือเรื่องของเสียอันตราย โดยไม่ได้พิจารณาปัญหา

มลพิษในทุก ๆ เรื่องดังที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียนใน  
กลุ่มที่ 3 สามารถนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับ  
สถานการณ์ในชีวิตจริงได้ เช่น นักเรียนตอบได้ถูกต้อง  
ว่า ปัญหามลพิษเรื่องกลิ่นเหม็นเป็นปัญหาที่ประชาชน  
อยากให้มีการเร่งแก้ไขมากที่สุดแต่นักเรียนไม่ได้นำ  
ข้อมูลจากชีวิตจริงมาอธิบายด้วย ส่วนนักเรียนใน  
กลุ่มที่ 4 สามารถนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับ  
สถานการณ์ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม  
และบอกได้ว่าสถานการณ์ต่าง ๆ จากข้อมูลที่กำหนดให้  
เป็นเช่นไร รวมทั้งมีการนำข้อมูลในชีวิตจริงมาอธิบาย  
ประกอบเพื่อยืนยันคำตอบของตนเองด้วย

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน  
การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะ  
ให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

ผลการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนประถม  
ศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรม  
การเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับ  
การใช้คำถามระดับสูง แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. กระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้มีทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	4.60	0.49	มากที่สุด
2. กระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้เกิดการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง	4.69	0.53	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนการสอนมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากขึ้น	4.69	0.47	มากที่สุด
4. กระบวนการเรียนการสอนทำให้สามารถบรรยายข้อมูลได้	4.34	0.48	มาก
5. กระบวนการเรียนการสอนทำให้สามารถรวบรวมและเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้	4.34	0.48	มาก
6. กระบวนการเรียนการสอนทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟหรือแผนภูมิต่างๆได้	4.80	0.41	มากที่สุด
7. กระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้สามารถวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้	4.37	0.49	มาก
8. บรรยากาศในห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้และทำให้อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.46	0.61	มาก
9. การใช้คำถามของครูกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายด้วยเหตุผลกับเพื่อน ๆ	4.51	0.51	มากที่สุด
10. การใช้คำถามของครูช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดและสามารถหาคำตอบได้	4.51	0.51	มากที่สุด
11. การใช้คำถามของครูช่วยกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง	4.54	0.51	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริงทำให้มองเห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชีวิตจริง	4.63	0.49	มากที่สุด
13. การทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้เข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากขึ้น	4.51	0.56	มากที่สุด
14. ขั้นตอนที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาที่เรียน	4.37	0.59	มาก
15. สื่อการเรียนรู้และใบกิจกรรมที่ครูใช้ช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนดีขึ้น	4.63	0.49	มากที่สุด
16. กระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด
17. กระบวนการเรียนการสอนส่งเสริมให้มีความกระตือรือร้นในการหาความรู้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ	4.46	0.51	มาก
18. เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	4.54	0.56	มากที่สุด
19. การอภิปรายความรู้ร่วมกับเพื่อน ๆ ส่งเสริมให้ใช้เหตุผลในการพิจารณาและไตร่ตรองคำตอบ	4.60	0.49	มากที่สุด
20. การอภิปรายความรู้ร่วมกับเพื่อน ๆ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนกับชีวิตจริง	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	4.53	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x}=4.53$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 และเมื่อพิจารณาข้อพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนทำให้สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟหรือแผนภูมิต่างๆ ได้มากที่สุด ( $\bar{x}=4.80$ ) รองลงมา นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนส่งเสริมให้เกิดการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และ การเรียนการสอนมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากขึ้น ( $\bar{x}=4.69$ )

### อภิปรายผล

ข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทุกข้อ แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ที่จะใช้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงและส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เหตุผลหนึ่งอาจเป็นเพราะหลักการของการสอนแนะให้รู้คิด และลักษณะของคำถามระดับสูงที่นำมาใช้ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม เน้นให้นักเรียนได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ หากคำตอบ พร้อมอธิบายเหตุผลด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยใช้คำถามระดับสูงนำไปให้นักเรียนคิดเพื่อแสดงอธิบายและแสดงเหตุผลประกอบคำตอบของตนเอง เช่น นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้หรือไม่ นักเรียนมีวิธีการอย่างไรจึงให้เหตุผลเช่นนี้ เป็นต้น สอดคล้องกับคลีเมนต์ และ วิทลีย์ (Clement, 1997: 198; Weatley, 1991: 14-19) ที่เห็นว่าการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สื่อสาร

แนวคิดกับผู้อื่น มีการอธิบายและถกเถียงมุมมองของตนเองจะเป็นกระบวนการที่เร้าให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนคนอื่น ๆ ความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะค่อย ๆ เป็นนามธรรมและมีศักยภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการนำความรู้เดิมเรื่อง แผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 มาเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่เรื่อง กราฟเส้น ผ่านการใช้คำถามนำ เช่น ลักษณะของกราฟเส้นเหมือนหรือต่างจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งอย่างไร ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดและอภิปรายร่วมกันจนนำมาสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของกราฟเส้นด้วยตัวนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหากราฟเส้นมากขึ้น นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยไม่ได้เน้นให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้เพียงอย่างเดียว เนื่องจากปัญหาบางปัญหาไม่ได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่มีคำตอบได้หลากหลายขึ้นอยู่กับเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้น ดังนั้นถ้านักเรียนมีความเข้าใจก็จะตอบได้หลากหลายและสามารถหาเหตุผลมาสนับสนุนคำตอบได้เหมาะสม อีกทั้งผู้วิจัยไม่มีการบังคับให้นักเรียนตอบในแนวทางเดียวกับที่ผู้วิจัยคิดไว้ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างหลากหลายอิสระ และไม่จำกัดขอบเขต ผ่านการใช้คำถามระดับสูงของผู้วิจัย เช่น นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้ได้คำตอบ สามารถตอบคำตอบอื่นได้อีกหรือไม่ สามารถใช้เหตุผลอื่นได้อีกหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความหมายมากขึ้น สอดคล้องกับคำกล่าวของจรรยา ภูอุดม (2544: 28) ที่กล่าวว่า การใช้สถานการณ์ปัญหาที่แก้ได้หลายวิธีจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับความเป็นจริงได้มากขึ้น

2. ในการทำกิจกรรมกลุ่มทุกครั้งผู้วิจัยจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอคำตอบ

พร้อมเหตุผลครั้งละ 2 หรือ 3 กลุ่ม เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มตอบแต่ละข้อแล้ว ผู้วิจัยจะให้ให้นักเรียนที่เหลือช่วยกันเปรียบเทียบความคล้ายหรือความแตกต่างของคำตอบหรือเหตุผลที่ใช้หรือประเมินและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและเหตุผลที่เพื่อนแสดงออกมาผ่านการใช้คำถามระดับสูงของผู้วิจัย เช่น เหตุผลของแต่ละกลุ่มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร นักเรียนคิดว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องและสมบูรณ์หรือไม่ แต่ละกลุ่มมีแนวคิดเพื่อเชื่อมโยงจากข้อมูลที่กำหนดไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงเหมือนหรือต่างกันอย่างไร เป็นต้น ซึ่งในบางคำถามอาจจะตอบได้หลากหลายขึ้นอยู่กับเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบของคำถามนั้นๆ หรือบางคำถามนักเรียนตอบเหมือนกันแต่มีเหตุผลมาสนับสนุนคำตอบต่างกัน เช่น จากคำถามที่ว่า “นักเรียนคาดว่าในปี พ.ศ. 2552 จำนวนเรื่องร้องเรียนด้านมลพิษจะเป็นอย่างไร พร้อมให้นักเรียนแสดงเหตุผลว่าเพราะเหตุใดนักเรียนจึงตอบเช่นนั้น” นักเรียนกลุ่มหนึ่งตอบว่า อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้เนื่องจากในปี พ.ศ. 2535-2548 มีจำนวนเรื่องร้องเรียนด้านมลพิษเพิ่มขึ้น แต่ในปี พ.ศ. 2548-2551 มีจำนวนเรื่องร้องเรียนด้านมลพิษลดลง ดังนั้นในปี พ.ศ. 2552 จึงอาจมีจำนวนเรื่องร้องเรียนด้านมลพิษเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ แต่อีกกลุ่มหนึ่งตอบว่า อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้เนื่องจากมีการทิ้งขยะและปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำลำคลอง จากเหตุผลของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผู้วิจัยให้นักเรียนสังเกตเหตุผลของทั้งสองกลุ่มว่าเหมือนหรือต่างกัน และต่างกันอย่างไร นักเรียนตอบได้ว่าเหตุผลที่ใช้ต่างกันโดยกลุ่มหนึ่งใช้เหตุผลจากข้อมูลที่กำหนด อีกกลุ่มหนึ่งใช้เหตุผลในชีวิตจริง และนักเรียนกล่าวอีกว่าถ้านำเหตุผลของทั้งสองกลุ่มมารวมกันจะเกิดความสมบูรณ์ที่สุด

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลการวิจัยเป็นรายด้าน พบว่า

1. ด้านความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49.52) มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ อยู่ในกลุ่มที่ 4 กล่าวคือ นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ถามได้ถูกต้องและมีแสดงเหตุผลที่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับคำตอบและข้อมูล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียนเอง การที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของสตีล (Steele, 1996: 4309-A) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนทำให้นักเรียนมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นและคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด พิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบด้วยเหตุผล ทำให้นักเรียนได้ฝึกการใช้เหตุผล และช่วยทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติดีขึ้น รวมทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแก้ปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลในชีวิตจริง หรือปัญหาที่ตนเองสนใจเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนได้ (NCTM อ้างถึงใน Garfield & Gal, 1999: 48)

1.3 การใช้คำถามระดับสูงของครูสามารถส่งเสริมการคิดระดับสูงและการให้เหตุผลของนักเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง (Schmalz, 1978 )



2. ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง หลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 44.77) มีความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริงอยู่ในกลุ่มที่ 3 กล่าวคือ นักเรียนนำข้อมูลที่กำหนดให้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้โดยในการเชื่อมโยงมีการใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงจากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นเช่นไร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและใช้ภาษาของตนเองในการอธิบายเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง รวมทั้งการร่วมกันแสดงแนวคิดเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่ชีวิตจริงของครูและเพื่อน จะทำให้นักเรียนมีมุมมองการเชื่อมโยงที่หลากหลายและกว้างขึ้น อันจะเป็นการปลูกฝังทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนโดยไม่รู้ตัว และจากบทบาทของครูที่เป็นผู้ชี้แนะความสนใจของนักเรียนด้วยใช้คำถามระดับสูงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปราย การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเชื่อมโยง ล้วนเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความชัดเจนในการเชื่อมโยง

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง จะส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยง สอดคล้องกับแบลงค์ (Blank, 1997: 15) ที่กล่าวว่า การใช้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้

3. ด้านความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะ

ให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.53$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียนเอง การที่นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น รวมทั้งทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนแสดงเหตุผลและเชื่อมโยงไปสู่ชีวิตจริงทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สอดคล้องกับ NCTM (2000: 60-62) ที่เสนอแนะว่าการให้นักเรียนได้อภิปรายด้วยเหตุผลและมีการเชื่อมโยงจากข้อมูลที่มีอยู่ไปสู่ชีวิตจริงนั้นเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ทำให้ นักเรียนเห็นความชัดเจนของวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักว่าคณิตศาสตร์มีอยู่ในชีวิตจริง รวมทั้งทำให้เกิดความชอบต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3 การใช้กิจกรรมกลุ่มย่อยที่มีการจัดกลุ่มแบบละความสามารถ จะเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความสามารถและช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนแต่ละคนมีความรู้สึก ว่าตนเองมีค่าและเกิดความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ดังผลการวิจัยของโทมัส (Thomas, 1994: 2500-A) ที่พบว่าการทำงานกิจกรรมในกลุ่มย่อยทำให้นักเรียนร้อยละ 97 มีความเชื่อมั่นในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองเพิ่มขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

1. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เนื่องจากเป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้เองด้วยความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนสามารถนึกภาพหรือคิดต่อได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงความเกี่ยวข้องของเนื้อหา และสามารถพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้

2. ครูผู้สอนควรใช้คำถามระดับสูงในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการใช้คำถามระดับสูงสามารถส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งมากขึ้น

3. ครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงมาเป็นสถานการณ์ปัญหาสำหรับสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ทุกโอกาสที่เป็นไปได้ และควรทำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง และนำไปใช้ได้จริง

4. การจัดการเรียนรู้เนื้อหาสถิติ ควรพิจารณาเพิ่มการจัดกิจกรรมในส่วนของการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติ เนื่องจากการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติจะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสถิติได้ดีขึ้น

### สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีงานวิจัยที่นำแนวทางของการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ควรมีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลด้านอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงเรขาคณิต ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพีชคณิต เป็นต้น

3. ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในเนื้อหาสถิติ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

จรรยา ภูอุดม. (2544). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้ายเอกสาร.

เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล กับสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้ายเอกสาร.

\_\_\_\_\_. (2552). *การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์
- Blank, W.E. (1997). *Authentic Instruction*. In Promising Practices for Connecting High School to the Real World. pp. 5. Florida: University of South Florida.
- Buck, J.C. (2000). Building connection among classes of polynomial functions. *Mathematics Teacher*. 93(7): 591-594.
- Carpenter, T.P. et al. (2000). *Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science Center of Teaching Excellence, University of Urbana Champaign. (2006). *Effective Classroom Questioning*. Retrieved July 9, 2007, from <http://www.cte.uiuc.edu>.
- Clement, D.H. (1997, December). Constructing constructivism. *Teaching Children Mathematics*. 4(4): 198-200.
- Garfield, J. & Gal, I. (1999). *Teaching and Assessing Statistical Reasoning in Developing Mathematical Reasoning in Grades k-12* : 1999 yearbook. pp.207-210. Reston, Va: National council of Teachers of Mathematics.
- Jone, G.A. et al. (2000). A framework for Characterizing Student's Statistical Thinking. *Mathematics Thinking and Learning*. 2: 269-307.
- Kelly, A.E., & Lesh, R.A. (Eds). (2000). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schmalz, R. (1978, November). Categorization of questions that mathematics teacher ask. *Mathematics Teacher*. 66(7): 619-626.
- Steele, D.F. (1996). "A Constructivist Approach to Mathematics Teaching and Learning by a Fourth-Grade Teacher" in *Dissertation Abstracts International*. 56(11). 4309-A. Michigan: Bell Howell.
- Thomas, C.D. (1994). "Constructivism and African-American Students' Confidence in Mathematics" in *Dissertation Abstracts International*. 54(7). 2499-2500-A. Michigan: Bell Howell.
- Usiskin, Z. (2001). *Trends in Mathematics Education*. Document for Conference Titled "Trends in Mathematics Education" pp. 14-20. Bangkok, Dec 13.
- Wheatly, G.H. (1991, January). Constructivist perspectives on science and mathematics learning. *Science Education*. 75(1): 9-21.