

การศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Study of Number Sense Abilities and Mathematics Learning Achievement
on Ratio, Proportion, and Percentage by Using Activities Enhancing
Number Sense of Mathayomsuksa one Students

ศิริวรรณ ชีวินโสภาลเลิศ* ทรงชัย อักษรคิด** และวันดี เกษมสุขพิพัฒน์***

*สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Siriwon Cheewinsophalert*, Songchai Ugsonkid** and Wandee Kasemsukpipat***

* Major of Teaching Mathematics, Faculty of Education, Kasetsart University

** Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 56 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง แผนภูมิแท่ง และการบรรยาย

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50

คำสำคัญ: ความรู้สึกเชิงจำนวน

Abstract

The purposes of this research were 1) to study number sense abilities on ratio, proportion, and percentage of Mathayomsuksa one students after using activities enhancing number sense and 2) to study the mathematics learning achievement on ratio, proportion, and percentage of Mathayomsuksa one students after using activities enhancing number sense.

The target group in this research were 56 Mathayomsuksa one students of two classrooms of Bangbua (Pongtungtongchitwittayakarn) School, Bangkok in the second semester of academic year 2019. The research instruments were 10 lesson plans

on ratio, proportion, and percentage that using activities enhancing number sense, number sense ability test, and mathematics learning achievement test on ratio, proportion, and percentage of Mathayomsuksa one students. Percentage, mean, and standard deviation were used for analyzing data and presented by tables, bar chart, and description.

The research found that number sense ability on ratio, proportion, and percentage after learning was lower than criteria 50% and mathematics learning achievement on ratio, proportion, and percentage after learning was lower than criteria 50%.

Keyword: Number Sense

ความสำคัญของปัญหา

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เห็นได้จากการที่ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้การคำนวณที่เป็นค่าแท้จริงในการบอกปริมาณต่าง ๆ แต่เป็นการประมาณค่าอย่างมีหลักการ โดยมีเกณฑ์อ้างอิงในการคิดเพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการคิดคำนวณ และช่วยในการตัดสินใจได้ดี ซึ่งการคิดในลักษณะนี้ เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวน ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวว่า ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสิ่งที่มิใช่ประโยชน์ ถ้านักเรียนได้รับการพัฒนาด้านนี้อย่างเต็มที่ จะทำให้นักเรียนได้นำความรู้เกี่ยวกับจำนวนมาใช้อย่างได้ผลในชีวิตประจำวัน ทำให้เข้าใจสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนได้ดี ลึกซึ้งกว่า และนำมาใช้ตัดสินใจได้ดีกว่า (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [NSTDA], 2002)

ในวงการคณิตศาสตร์ศึกษาของหลายประเทศได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับเรื่องความรู้สึกเชิงจำนวนกันมากและแพร่หลาย ด้วยถือว่าเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของคณิตศาสตร์จากการศึกษาการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของ สสวท. ร่วมกับสมาคมนานาชาติ (International Association for the Evaluation of Educational Achievement: IEA) ตามโครงการ ศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2558 (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS)

พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 431 คะแนน จัดอยู่ในอันดับที่ 26 จากทั้งหมด 39 ประเทศที่เข้าร่วมการประเมิน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มระดับต่ำ (IPST, 2017) จากการพิจารณาโดยจำแนกตามเนื้อหาวิชาพบว่า เนื้อหาเรื่องจำนวนและพีชคณิต มีสัดส่วนที่นำมาใช้ในการประเมินมากที่สุด นั่นคือนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีปัญหาด้านทักษะพื้นฐานการคิดคำนวณ ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการของจำนวน การบวก ลบ คูณ หาร และยังพบว่าสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยสาระที่ 1 คือ จำนวนและพีชคณิต ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาในการประเมินข้างต้นด้วย

จากการศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุจุดประสงค์ที่สำคัญคือ นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณ และประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้ปัญหา และจากการสอบถามประสบการณ์การสอนของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าที่ผ่านมา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ การดำเนินการพื้นฐาน การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ขาดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงตัวเลข ความรู้สึกเชิงจำนวน การประมาณค่าหาคำตอบที่รวดเร็วและยืดหยุ่น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ซึ่งจากการศึกษาหลักสูตรและประสบการณ์ของผู้วิจัยและครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ข้างต้นนั้น มีความสอดคล้องกันกับปัญหาที่ผู้วิจัยพบจากการสอนที่ผ่านมา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการสอนที่มีความเหมาะสม และคาดว่าจะสามารถช่วยแก้ปัญหาทางการเรียนในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ พบว่าการใช้กิจกรรมที่ส่งเสริม

ความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ น่าจะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละได้มากขึ้น NSTDA (2002) ได้ให้ความหมายของ ความรู้สึกเชิงจำนวนไว้ว่า เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในใจของบุคคล ในด้านความลึกซึ้งเกี่ยวกับความหมายของจำนวน การใช้ จำนวนในบริบทต่าง ๆ รู้ความสัมพันธ์ของจำนวน เข้าใจขนาด สัมพัทธ์ (เปรียบเทียบขนาด) ของจำนวน มีความรู้สึกเชิงจำนวน ของผลการบวก ลบ คูณ หารของจำนวน รวมทั้งผลลัพธ์ คิดใน ใจได้อย่างดีและหลากหลาย รู้จักใช้ประสบการณ์เกี่ยวกับ จำนวนมาเป็นเกณฑ์ในการอ้างอิง ตลอดจนถึงการนำไปใช้ เกี่ยวกับการวัดด้วย สำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน ซึ่งประกอบด้วย การส่งเสริมความเข้าใจจำนวน ทั้งจำนวนเชิงการนับและ จำนวนเชิงอันดับที่ ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลาย ระหว่างจำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน การรู้ผล สัมพัทธ์ของการดำเนินการ ความสามารถในการพัฒนาสิ่ง อ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของ และสถานการณ์ต่าง ๆ ใน สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ความสามารถในการคิดคำนวณในใจ ได้อย่างยืดหยุ่น ตลอดจนการส่งเสริมความสามารถในการ ประเมินค่า (NSTDA, 2002) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัย มุ่งเน้นการพัฒนาความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่าง จำนวน ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน และ ความสามารถในการประเมินค่า เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา ข้างต้น

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจ ศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน น่าจะช่วยให้ นักเรียนได้มีโอกาสใช้กระบวนการคิดของตนเอง มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน มีความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน ตลอดจนมี ความสามารถในการประเมินค่า การทำวิจัยเรื่องนี้ จะเป็น แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน อีกทั้ง ยังทำให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) ศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 หลังจากการใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน
- 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เรียนรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 56 คน ซึ่งเป็นนักเรียน ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบทำการสอน โดยภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่ มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ การ ดำเนินการพื้นฐาน การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง โรงเรียนแห่งนี้เป็นโรงเรียน ขยายโอกาส ขนาดกลาง เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานทาง เศรษฐกิจของครอบครัวค่อนข้างยากจน บางคนอาศัยอยู่กับ ญาติ เพราะพ่อแม่ไม่สามารถเลี้ยงดูได้ โดยเฉพาะในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนส่วนใหญ่เลือกเรียนที่โรงเรียนนี้ เนื่องจากไม่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าโรงเรียนขนาดใหญ่ใน พื้นที่ใกล้เคียง

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วย เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และบทประยุกต์

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 60 นาที โดยมีการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ 10 คาบ และทดสอบหลังเรียน 2 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

4. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ได้แก่

4.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเชิงจำนวน เรื่อง สัดส่วน อัตราส่วน และร้อยละ

4.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถด้านความรู้สึกรักเชิงจำนวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สัดส่วน อัตราส่วน และร้อยละ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเชิงจำนวน จำนวน 10 แผน เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความรู้สึกรักเชิงจำนวน 3 ด้าน โดยมีการกำหนดรหัสของด้านต่าง ๆ ของความรู้สึกรักเชิงจำนวน ดังต่อไปนี้

NS 1 ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน สามารถสังเกตและบอกความสัมพันธ์ของอัตราส่วนที่

ตารางที่ 1 ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเชิงจำนวน จำแนกตามเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นรายคาบ

คาบที่	เนื้อหา	ลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเชิงจำนวน
1	อัตราส่วน	1. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นว่า หากใช้ภาชนะ 2 ชนิดที่ต่างกัน จะเป็นอย่างไร โดยใช้การสาธิตการชั่งน้ำแดง ประกอบการอธิบาย รอบที่ 1 ชั่งน้ำแดง โดยใช้แก้วตวงน้ำแดงและน้ำเปล่าเหมือนกัน (ถูกต้องตรงตามอัตราส่วน) รอบที่ 2 ชั่งน้ำแดง โดยใช้แก้วตวงน้ำแดง และใช้ถ้วยตวงน้ำเปล่า (ไม่ถูกต้องตรงตามอัตราส่วน) รอบที่ 3 ชั่งน้ำแดง โดยใช้ถ้วยตวงน้ำแดงและน้ำเปล่าเหมือนกัน (ถูกต้องตรงตามอัตราส่วน) 2. การใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของอัตราส่วน เช่น - อัตราส่วนของจำนวนผักเป็นก่ำต่อราคาเป็นบาท เป็น 3 : 20 ถ้านักเรียนซื้อผัก 6 ก่ำ จะต้องจ่ายเงินเท่าไร - คำตอบที่นักเรียนได้มีความสัมพันธ์กับโจทย์อย่างไร (จำนวนผักเพิ่มขึ้น 2 เท่า จำนวนราคาก็เพิ่มขึ้น 2 เท่า เช่นกัน) เป็นต้น (NS 1)
2	อัตราส่วนที่เท่ากัน	1. กิจกรรม “จับคู่เศษส่วน” จัดกลุ่มว่าจำนวนในแต่ละบัตรนั้น มีค่าเท่ากับเศษส่วนใดตามที่ครูกำหนดบนกระดาน (NS 1) 2. กิจกรรม “ชั่งน้ำแดง” ตามอัตราส่วนที่เท่ากัน จะได้ความเข้มข้นของน้ำแดงที่เท่ากัน (NS 1)
3	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1. กิจกรรม “จำนวนสัมพันธ์” แสดงจำนวนที่เป็นพหุคูณ หรือ จำนวนที่สามารถหารลงตัวได้ (NS 1) 2. การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้การประมาณค่า เช่น

เท่ากัน และสัดส่วนที่เท่ากันได้ โดยการพิจารณาว่า ถ้าเป็นสัดส่วนตรง การเปลี่ยนแปลงค่าของปริมาณจะเป็นไปในทางเดียวกัน แต่ถ้าเป็นสัดส่วนผกผัน การเปลี่ยนแปลงค่าของปริมาณจะเป็นไปในทางกลับกัน

NS 2 ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวนสามารถใช้อัตราส่วนมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหาคำตอบของตัวไม่ทราบค่าในสัดส่วนได้ เช่น เมื่อทราบว่าถั่วแดง 1 ชีด มีกี่เมล็ดแล้วสามารถใช้อัตราส่วนนี้ในการหาจำนวนเมล็ดของถั่วแดง 1 กิโลกรัมได้

NS 3 ความสามารถในการประมาณค่าเป็นความสามารถ หาคำตอบโดยอาศัยการประมาณค่าได้อย่างรวดเร็วและยืดหยุ่น ซึ่งเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล มีค่าใกล้เคียงพอที่จะยอมรับได้ในสถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่จำเป็นต้องได้คำตอบถูกต้อง และมีลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเชิงจำนวน ดังนี้

ตารางที่ 1 ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้ลึกเชิงจำนวน จำแนกตามเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นรายคาบ (ต่อ)

คาบที่	เนื้อหา	ลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้ลึกเชิงจำนวน
		- นักเรียนคิดว่าจำนวนที่เพื่อนตอบสมเหตุสมผลหรือไม่เพราะเหตุใด (เช่น $15 \times 9 = 135$ เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 9 มีค่าประมาณ 10 และ $15 \times 10 = 150$ คำตอบจึงควรมีค่าน้อยกว่า 150) 3. บัตรภาพสูตรน้ำแดง 2 สูตร แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน (NS 3)
4	สัดส่วน	การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้การประมาณค่า (NS 3)
5	สัดส่วนตรง	1. กิจกรรม “อัตราส่วนสัมพันธ์” โดยหยิบบัตรคำแสดงอัตราส่วนของตนเองมาติดบนกระดาน โดยจะต้องจัดกลุ่มว่าอัตราส่วนของตน เท่ากับอัตราส่วนตามข้อความใดที่ครูกำหนดบนกระดาน (NS 1) 2. การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้การประมาณค่า (NS 3)
6	สัดส่วนผกผัน	การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความ
7	ร้อยละ	กิจกรรม “อัตราส่วนที่เท่ากัน” โดยนักเรียนหยิบบัตรคำแสดงอัตราส่วนของตนเองมาติดบนกระดาน โดยจะต้องจัดกลุ่มอัตราส่วนที่เท่ากัน ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน (NS 1)
8	การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ	1. การพิจารณาความสมเหตุสมผลของข้อความ (NS 3) 2. พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้การประมาณค่า (NS 3)
9	โจทย์ปัญหา ร้อยละ	การพิจารณาความสมเหตุสมผล (NS 3)
10	บทประยุกต์	1. กิจกรรม “นับเมล็ดถั่วแดง 2 กิโลกรัม” โดยใช้สัดส่วนและการประมาณค่า (NS2) 2. การพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยใช้การประมาณค่า (NS 3)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ผ่านการตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้ลึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ เพื่อวัดความสามารถด้านความรู้ลึกเชิงจำนวน หลังเรียนจบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ (ในคาบที่ 11) แบบทดสอบมี 4 ตอน โดยรวมคะแนนเต็มทั้งฉบับเท่ากับ 25 คะแนน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบ 2 ตัวเลือก และเขียนอธิบายเหตุผล 6 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

ถ้าเลือกคำตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และอธิบายเหตุผลถูกต้องจะได้ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 12 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

4 ตัวเลือก 3 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 3 คะแนน

ตอนที่ 4 เป็นข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ

1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

หลังเรียนจบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ (ในคาบที่ 12) แบบทดสอบมี 3 ตอน โดยรวมคะแนนเต็มทั้งฉบับเท่ากับ 40 คะแนน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบอย่างสั้น 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นข้อสอบอัตนัยแบบแสดงวิธีทำ 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสม ความชัดเจนของคำถามและการใช้ภาษา โดยประเมินความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่า มีค่าเท่ากับ 1.0 ทั้ง 32 ข้อ ผู้วิจัยได้ปรับคำสั่งชี้แจงในการทำแบบทดสอบให้ละเอียดมากขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกรักเรียนจำนวน กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คาบ คาบละ 60 นาที

2. สังเกตและบันทึกลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการตอบคำถาม การทำกิจกรรม เพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน

3. ทำการวัดความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในคาบที่ 11 โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

4. ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในคาบที่ 12 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 50 จากนั้นนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง และแผนภูมิแท่ง

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยนำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และค่าร้อยละ แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 50 จากนั้นนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง และแผนภูมิแท่ง

3. ผู้วิจัยนำข้อสังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียนในแบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วทำการแยกแยะประเด็นที่น่าสนใจ หรือเป็นข้อสังเกตที่สำคัญเพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดในความสามารถด้านความรู้สึกรักเรียนจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

4. ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ)

4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4.3 ค่าร้อยละ

4.4 ค่าความถี่

5. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1.1 คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผู้วิจัยขอแสดงคะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

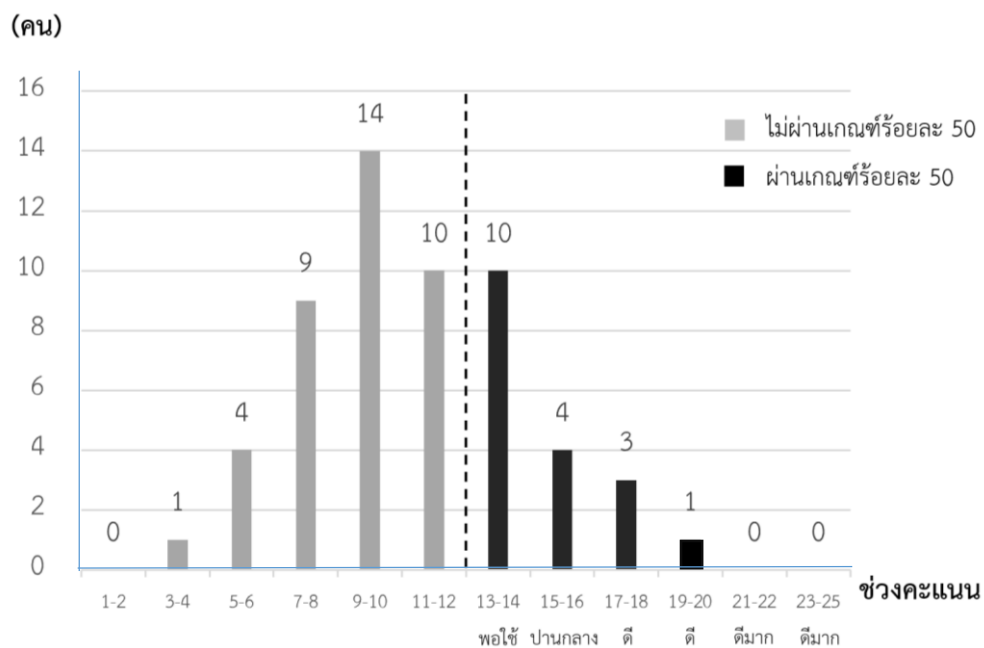
(N=56)

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนจุดตัด (เกณฑ์ร้อยละ 50)	μ	σ	ร้อยละ	การแปลความหมาย
ความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน	25	13	10.77	3.37	43.07	มีความสามารถในระดับต่ำ

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนอยู่ในระดับต่ำ โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.77

คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.07 ทั้งนี้ คะแนนรายบุคคลแสดงด้วยแผนภูมิแท่ง ดังภาพที่ 1 ต่อไปนี้

จำนวนนักเรียน



ภาพที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงคะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนอยู่ในช่วง 3 – 20 คะแนน มีนักเรียนที่ได้ 19 – 20 คะแนน ซึ่งมีความสามารถในระดับดี จำนวน 1 คน มีนักเรียนที่ได้ 17 – 18 คะแนน ซึ่งมีความสามารถในระดับดี จำนวน 3 คน มีนักเรียน

ที่ได้ 15 – 16 คะแนน ซึ่งมีความสามารถในระดับปานกลาง จำนวน 4 คน มีนักเรียนที่ได้ 13 – 14 คะแนน ซึ่งมีความสามารถในระดับพอใช้ จำนวน 10 คน และจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 56 คน มีนักเรียน 18 คน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และมีนักเรียน 38 คน มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

1.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการทำแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลเชิงคุณภาพเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน 2) ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน และ 3) ความสามารถในการประมาณค่า โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน

จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน ในตอนที่ 1 ข้อ 1 – 5 ซึ่งเป็นข้อที่วัดความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน โดยให้นักเรียนเลือกว่าอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่กำหนด เท่ากันจริงหรือไม่จริง โดยอาจจะใช้หลักการหาร หรือหลักการคูณ ก็ได้ ซึ่งเน้นให้นักเรียนมีความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน พบว่า มีนักเรียนได้ 3 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน จำนวน 25 คน จาก 56 คน นั่นคือ นักเรียนยังไม่สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนได้ว่าเป็นอัตราส่วนเท่ากันหรือไม่ เช่น จากโจทย์ 1:5 กับ 20% นักเรียนคิดว่าไม่เท่ากัน เมื่อได้สอบถามเหตุผลจากนักเรียน ได้ให้คำตอบว่า 1 กับ 5 และ 20 ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย แสดงว่านักเรียนยังบอกไม่ได้ว่า 20% นั้น สามารถเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เป็น 20:100 ซึ่งเมื่อเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนแล้ว นักเรียนก็สามารถเข้าใจว่าเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

2) ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน

จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน ในตอนที่ 2 ซึ่งเป็นการวัดความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความที่กำหนดให้ สมเหตุสมผลหรือไม่ พร้อมบอกเหตุผลประกอบ นักเรียนต้องมีความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวนในอัตราส่วน โดยใช้อัตราส่วนในข้อความเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหาคำตอบ ทั้งนี้ ข้อสอบให้เขียนแสดงเหตุผลแบบปลายเปิด กล่าวคือ นักเรียนแต่ละคนสามารถเติมเหตุผลของตนเองได้อย่างอิสระ และมีความแตกต่างกัน จึงเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดได้อย่างหลากหลาย โดยข้อสอบมีจำนวน 6 ข้อย่อย พบว่า มีนักเรียนที่ได้คะแนน 6 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน จำนวน 31 คน จาก 56 คน นักเรียนส่วนใหญ่

สามารถบอกได้ว่าข้อความที่กำหนดให้สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยการพิจารณาสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน โดยสัดส่วนตรงมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณในอัตราที่เท่ากัน แต่สัดส่วนผกผันมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณในอัตราที่กลับกัน และใช้อัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการพิจารณาคำตอบที่สมเหตุสมผล ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม มีนักเรียนบางคนที่ยังมีความสับสนระหว่าง สัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน ทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง เช่น จากโจทย์ ถ้าคนงานทุกคนทำงานเท่า ๆ กัน คนงาน 2 คน ทำงานเสร็จในเวลา 3 ชั่วโมง และถ้ามีคนงาน 4 คน จะทำงานเสร็จในเวลา 6 ชั่วโมง นักเรียนตอบว่า ข้อความนี้ สมเหตุสมผล เพราะ 2 เอาไปคูณกับ 3 เท่ากับ 6 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่า นักเรียนคิดว่า $2:3 = (2 \times 2) : (2 \times 3) = 4:6$ นั่นเอง และมีนักเรียนบางคนที่ไม่เขียนเหตุผลประกอบเลย

สรุปได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน ในเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เนื่องจากนักเรียนทราบเศษส่วนที่เท่ากันเป็นพื้นฐานเดิมอยู่แล้ว เมื่อได้รับความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนตรง และสัดส่วนผกผัน จึงสามารถต่อยอดความรู้และเข้าใจว่า ถ้าเป็นสัดส่วนตรง ปริมาณจะเปลี่ยนแปลงในอัตราเดียวกัน แต่หากเป็นสัดส่วนผกผัน ปริมาณจะเปลี่ยนแปลงแบบกลับกัน แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ยังขาดความเข้าใจในเรื่องสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน แม้จะเข้าใจเรื่องเศษส่วนที่เท่ากันแต่ก็พิจารณาผิดกรณี

3) ความสามารถในการประมาณค่า

จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้เชิงจำนวน ในตอนที่ 3 ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการประมาณค่า โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าจำนวนที่กำหนดให้ มีค่าใกล้เคียงกับจำนวนใด โดยใช้การประมาณค่าช่วยในการตัดสินใจ พบว่า มีนักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 3 คะแนน จำนวน 18 คน จาก 56 คน นั่นคือ นักเรียนยังไม่สามารถใช้การประมาณค่าช่วยในการตัดสินใจ เช่น จากโจทย์ 25% ใกล้เคียงกับข้อใด ก. $\frac{29}{120}$ ข. $\frac{4}{20}$ ค. $\frac{19}{40}$ ง. $\frac{99}{110}$ นักเรียนเลือกตัวเลือก ง. เมื่อได้ถามเหตุผลในการตัดสินใจ นักเรียนได้ให้คำตอบว่า ใช้การสุ่มคำตอบ เมื่อครูให้ลอง ตัดทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ โดยให้ประมาณค่า $\frac{29}{120}$ ใกล้เคียงกับ $\frac{30}{120}$ ก็พบว่า นักเรียนท่องสูตรคูณแม่ 3 ด้วยตนเองไม่ได้

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดัง

ตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

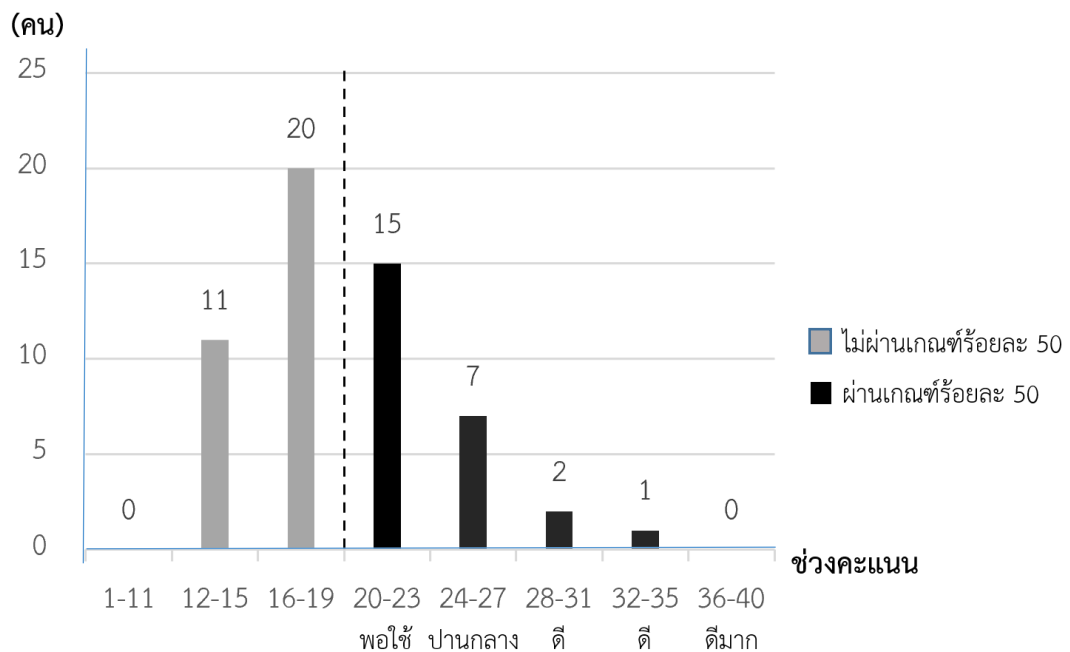
(N=56)

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนจุดตัด (เกณฑ์ร้อยละ 50)	μ	σ	ร้อยละ	การแปล ความหมาย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	40	20	19.57	4.41	48.93	มีความสามารถ ในระดับต่ำ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ

19.57 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 48.93 ทั้งนี้คะแนนรายบุคคลแสดงด้วยแผนภูมิแท่ง ดังภาพที่ 2 ต่อไปนี้

จำนวนนักเรียน



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการแสดงแผนภูมิแท่งในภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังการเรียน อยู่ในช่วง 12 – 35 คะแนน มีนักเรียนที่ได้ 32-35 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดี จำนวน 1 คน มีนักเรียนที่ได้ 28 – 31 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดี จำนวน 2 คน มีนักเรียนที่ได้

24 – 27 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับปานกลาง จำนวน 7 คน มีนักเรียนที่ได้ 20 – 23 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ จำนวน 15 คน และจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 56 คน มีนักเรียน 25 คน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และมีนักเรียน 31 คน มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาวิจารณ์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและข้อเสนอแนะของการวิจัยดังนี้

1. คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 10.77 คะแนนจากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.07 ทั้งนี้ผู้วิจัยคิดว่า น่าจะมาจากสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่ ยังขาดความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างอัตราส่วนและร้อยละได้ อีกทั้งนักเรียนไม่เข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน มีความสับสนระหว่างสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน ทำให้เลือกใช้วิธีในการคำนวณหาคำตอบผิดพลาด และนักเรียนยังขาดความสามารถในการประมาณค่า ไม่สามารถนำการประมาณค่ามาช่วยในการตัดสินใจ เพราะนักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน หากนักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึกเชิงจำนวนมากขึ้น ดังที่ The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2002) ได้กล่าวไว้ว่า ในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นกระบวนการที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นและพัฒนาไปได้ตลอดชีวิต จึงควรสอดแทรกในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ

ทั้งนี้คะแนนความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ รายบุคคลของนักเรียน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 18 คน โดยปกติการสอบในเนื้อหาหน่วยอื่น ๆ นักเรียนจะผ่านเกณฑ์ประมาณ 10 - 15 คน ผู้วิจัยคิดว่าเป็นเพราะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นการส่งเสริมความสามารถแก่นักเรียนในด้านต่าง ๆ 3 ด้านได้แก่

ด้านที่ 1 ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน นักเรียนได้แสดงความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับเศษส่วนที่เท่ากัน และอัตราส่วนที่เท่ากัน จากการ

สังเกตของผู้วิจัยขณะจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน นักเรียนบางส่วนสามารถขยายความคิดของตนเองในการตอบคำถามที่ว่า “เกี่ยวข้องกับอะไร” “สัมพันธ์กับอะไรบ้าง” ในเรื่องเศษส่วนที่เท่ากัน และอัตราส่วนที่เท่ากัน นักเรียนสามารถตอบโดยใช้หลักเกณฑ์ในการคิด และมีเหตุผลรวมทั้งสามารถอธิบายเหตุผล หรือนำเสนอได้ แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถบอกได้ว่าเศษส่วน หรืออัตราส่วนที่กำหนดให้สัมพันธ์กันอย่างไร เพราะนักเรียนจำสูตรคูณไม่ได้ นักเรียนต้องหยิบสูตรคูณมาดูประกอบจึงจะตอบได้ถูกต้อง

ด้านที่ 2 ความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน นักเรียนมีความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน สามารถใช้อัตราส่วนมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหาคำตอบของตัวไม่ทราบค่าในสัดส่วนได้ แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน คือ มีความสับสนระหว่างสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน โดยใช้การคำนวณสัดส่วนตรงในโจทย์ที่เป็นสัดส่วนผกผัน เช่น จากโจทย์ “ช่างทาสี 3 คน จะทาสีห้องเสร็จในเวลา 30 นาที ถ้าต้องการใช้ช่างทาสี 1 คน จะต้องใช้เวลาในการทาสีกี่นาที” นักเรียนหาคำตอบโดยการนำ 30 หารด้วย 3 ได้คำตอบเท่ากับ 10

ด้านที่ 3 ความสามารถในการประมาณค่า นักเรียนสามารถนำการประมาณค่าไปแก้ปัญหา และสามารถหาคำตอบที่มีค่าใกล้เคียงพอที่จะยอมรับได้ในสถานการณ์นั้น ๆ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องได้คำตอบถูกต้อง อีกทั้งสามารถพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ แต่มีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถประมาณค่าให้ง่ายต่อการคำนวณหรือการแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากขาดประสบการณ์ในการคิดคำนวณ และมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานอยู่ในระดับต่ำ

การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนในทุก ๆ ด้านนั้น ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดอย่างสม่ำเสมอ การใช้กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีส่วนช่วยให้นักเรียนเห็นภาพที่ชัดเจน เกิดความคุ้นเคยกับคำถาม เช่น การจับคู่อัตราส่วนที่เท่ากัน ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าอัตราส่วนที่กำหนดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การได้ลงมือนับเม็ดถั่วแดงทำให้นักเรียนได้เห็นขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน และเห็นประโยชน์ของการนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การได้สาธิตขนานน้ำแดงตามอัตราส่วนที่กำหนดทำให้นักเรียนได้เห็นภาพที่ชัดเจน และช่วยให้นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น รวมถึงการฝึกให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อเป็น

การแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกัน เนื่องจากความรู้สึกเชิงจำนวนของแต่ละคนนั้นอาจมีแนวทางการคิดที่แตกต่างกัน ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมมืออภิปราย และตอบคำถาม เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มได้เห็นแนวทางการคิดที่หลากหลาย นำไปสู่การตัดสินใจในการแก้ปัญหาที่เร็วขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Sitthirak (2003) ที่ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนว่า ควรพัฒนาให้นักเรียนเรียนรู้จากกิจกรรมโดยใช้สื่อที่หลากหลายมีอยู่ในสภาพแวดล้อมใกล้ตัวนักเรียนโดยการทำกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติ จะทำให้นักเรียนเกิดนิมิตที่ชัดเจนในด้านความรู้สึกเชิงจำนวนมากขึ้น การให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง การพิสูจน์ การสร้างสถานการณ์ การใช้คำถามเพื่อสร้างสามัญสำนึกและความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน นอกจากนี้ครูอาจกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนคิดหาคำนวณค่าประมาณต่าง ๆ แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันว่า นักเรียนแต่ละคนคิดอย่างไร ของใครคิดได้สะดวกรวดเร็วและมีค่าที่ใกล้เคียงเชื่อถือได้ในการหาค่าประมาณ ซึ่งไม่ได้หมายความว่าทุกคนจะต้องคิดเช่นเดียวกัน แต่เป็นเพียงแนวทางหนึ่งในการหาคำตอบที่ได้มีค่าใกล้เคียงและสมเหตุสมผล สามารถช่วยในการตัดสินใจได้ ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการประมาณ ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาแนวคิดของตัวเอง อย่างไรก็ตาม ครูมีส่วนเป็นอย่างมากที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีหลักการคิดอย่างเป็นระบบ เช่น กระตุ้นให้นักเรียนเห็นว่านอกจากวิธีการที่นักเรียนนำเสนอแล้ว ครูก็มีวิธีการคิดที่มีประสิทธิภาพด้วย ตัวอย่างเช่น การคำนวณด้วยการปิดการใช้จุดอ้างอิง การประมาณช่วงคำตอบ การฝึกให้นักเรียนรู้จักแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหลาย ๆ จำนวน ตลอดจนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของอัตราส่วน และสัดส่วน

ดังนั้น จากการศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้กล่าวมาทั้งหมด พบว่า ความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียนหลังจากได้รับการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ซึ่งก่อนการจัดกิจกรรมนักเรียนยังไม่มี ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนมากนัก เมื่อครูคอยกระตุ้นผ่านการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการคิดทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งกระบวนการคิดเหล่านี้จะสามารถนำไปสู่การตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทาง

คณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paopong (2010) ได้ศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ และการหารของเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีหนองขาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น และพบว่านักเรียนมีความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนในด้านต่าง ๆ คือ 1) ด้านการเข้าใจความหมายของจำนวน 2) มีความเข้าใจขนาดสัมพัทธ์ของจำนวน 3) การใช้ค่ามาตรฐานอย่างเหมาะสม 4) การรู้ผลลัพธ์ของการดำเนินการต่าง ๆ ของจำนวน และ 5) พัฒนากลวิธีในการประมาณค่าและพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยได้คะแนนเฉลี่ย 19.57 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 48.93 ทั้งนี้ผู้วิจัยคิดว่า น่าจะมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 นักเรียนบางคนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน โดยใช้การคำนวณแบบสัดส่วนตรงในโจทย์ที่เป็นสัดส่วนผกผัน เช่น จากโจทย์ “ช่วงทางสี 3 คน จะทาสีห้องเสร็จในเวลา 30 นาที ถ้าต้องการใช้ช่วงทางสี 1 คน จะต้องใช้เวลาในการทาสีกี่นาที” นักเรียนหาคำตอบโดยการนำ 30 หารด้วย 3 ได้คำตอบเท่ากับ 10

2.2 นักเรียนส่วนใหญ่ มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ การดำเนินการพื้นฐาน การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง สังเกตได้จากการที่นักเรียนเว้นว่างข้อสอบอัตรานี้ไว้โดยไม่เขียนอะไรลงไปเลย หรือนักเรียนบางคนก็เขียนโดยการคาดเดา เพราะลักษณะคำตอบที่แสดงมาไม่ได้เกี่ยวข้องกับโจทย์แต่อย่างใด

2.3 นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 50 ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่ขาดเรียนบ่อย ทำให้ยังขาดความเข้าใจในบางเนื้อหา และไม่สามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง

ดังนั้น การศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้กล่าวมาทั้งหมด พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้

กิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวน จะต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณ การดำเนินการพื้นฐาน การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวน และพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนนั้น ควรเป็นกระบวนการที่ค่อย ๆ เกิดขึ้นและพัฒนาไปได้ตลอดชีวิต จึงควรสอดแทรกในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sitthirak (2003) กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความรู้สึกเชิงจำนวนจะสามารถลดความล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นจึงควรสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนให้นักเรียนตั้งแต่เริ่มต้นและสม่ำเสมอ จะช่วยนักเรียนที่ด้อยความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ให้สามารถประสบความสำเร็จได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ควรพัฒนาทักษะการคิดคำนวณขั้นพื้นฐานเพื่อให้นักเรียนสามารถคิดคำนวณได้อย่างยืดหยุ่น โดยเฉพาะทักษะการบวก ลบ คูณ หาร นักเรียนควรท่องสูตรคูณพื้นฐานได้ และควรให้นักเรียนได้ฝึกฝนความรู้สึกเชิงจำนวนอย่างสม่ำเสมอ

2) ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนเห็นความหลากหลายของจำนวนในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งในรูปอัตราส่วน และร้อยละ

3) ควรเน้นย้ำความแตกต่างระหว่างสัดส่วนตรงและสัดส่วนผกผัน โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวกับข้อกับชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพและเข้าใจมากยิ่งขึ้น ควรมีการสร้างสื่อหรือนวัตกรรมเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนที่เป็นรูปธรรม จับต้องได้ เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียน และปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียน เช่น ถ้านักเรียนมีพื้นฐานการคำนวณอยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อจะได้ส่งเสริมนักเรียนได้ตรงประเด็น

2) ควรมีการศึกษาความสามารถด้านความรู้สึกเชิงจำนวนในชั้นเรียนอื่น ๆ เช่น เนื้อหาเรื่อง จำนวนเต็ม ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

References

- Sitthirak, A. (2003). *Development of number sense on fractions and decimals for the sixth grade students*. Doctor of Education Thesis, Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Gersten, Russell and Chard, David. (1999). *Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction for Student with Mathematical Disabilities*. The Journal of Special Education. Pro – Ed, Inc.
- Paopong, S. (2010). *A study of Number Sense in Problem-solving on Multiplication and Division of Fractions for Mathayomsuksa 1 Students from Srinongkaowittaya School, Nongsonghong District, Khon Kaen Province*. Master of Education Thesis in Mathematics Education, Khon Kaen University.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2002). *Classroom Activity for Developing Number Sense*. Bangkok. S.P.N. PRINTING CO., LTD. (in Thai)
- _____. (2017). *Teacher's Manual for Fundamentals of Mathematics Vol. 2, Secondary Education, Year 1, Learning Mathematics According to The Core Curriculum of Basic Education in 2008*. Bangkok: BOWT. (in Thai)
- _____. (2017). *TIMSS 2015 Project research report*. Bangkok. (in Thai)