# การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

# Diagnosis of Misconceptions in Mathematics on Decimals and Fractions by Wang Thong Lang Consortium Matthayom Sueksa Two Students Under the Jurisdictions of Secondary Educational Service Area Office Two in Bangkok Metropolis

สุภาภรณ์ มณีประวัติ[1] , วรนุช แหยมแสง[2] , ภัทรวดี หาดแก้ว[3]
[1]ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตรศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[2,3]อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2,034 คน และทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มจากทั้งหมด 4 โรงเรียน สุ่มมาโรงเรียนละ 1 กลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนรวม 875 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ 1) ด้านความรู้ความเข้าใจของกฎ สูตร ทฤษฎี บทนิยาม สมบัติและข้อเท็จจริง 2) ด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ 3) ด้านการตีความหมายของสัญลักษณ์หรือสัญกรณ์ที่ใช้ในคณิตศาสตร์ ตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจและมีความสับสนในสมบัติของจำนวนจริง ตลอดจนความไม่แม่นยำในพื้นฐานความรู้ที่จะใช้นำไปต่อยอดในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป การไม่คำนึงถึงขั้นตอนกระบวนการคิดคำนวณที่ถูกต้อง ขาดพื้นฐานการคำนวณที่ดี รวมถึงความรีบเร่งในการตัดสินใจ ขาดความละเอียดรอบคอบจึงทำให้ได้ผลสรุปเป็นคำตอบที่ผิดพลาด และไม่สามารถเปลี่ยนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ มีความสับสนในการระบุค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในทศนิยม ขาดความเข้าใจในจำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนและความสับสนของความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมกับเศษส่วน นอกจากนี้ยังมีด้านอื่น ๆ ที่ไม่สามารถระบุได้ สาเหตุเกิดจากการไม่ตอบ ไม่สรุปผลที่แน่ชัด ทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่ามีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านใด

**คำสำคัญ: มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน / ทศนิยม / เศษส่วน**

**Abstract**

In this survey research investigation, the researcher studies misconceptions in the study of mathematics on decimals and fractions.The population in this study was Matthayom Sueksa Two Students Under the Jurisdictions of Secondary Educational Service

Area Office Two in Bangkok Metropolis. The participants consisted 875 students which were selected as the sample of four schools by using cluster random sampling techniques from 2034 students. The instrument used in this study was diagnostic test to diagnose misconception of decimals and fractions in mathematics. The findings of the study found that Matthayom Sueksa Two students had misconception of decimals and fractions in mathematics in three main aspects which were listed in descending order as follows; 1) misconception in the comprehension of rules, formulas, theories, properties, and facts 2) misconception in mathematical calculations and solutions 3) misconception in interpreting mathematical symbols and notations respectively. Due to students lack of knowledge and comprehension, confusion in the properties of real number, and imprecision of fundamental knowledge, students couldn't further their studies in other areas of mathematics. Lack of correct calculation steps and good fundamental knowledge in calculations which include impulsiveness in making decision and lack of rigor could result in wrong answer, the ability to change decimals to fractions, confusion in identifying decimal place value and the value of numerical digits, lack of comprehension in fractions, and confusion in the relationship of decimals and fractions. Furthermore, there were other aspects of misconception that couldn't be diagnosed and identified since some students didn't answer or gave unclear answers.

**Keywords:** misconception **/** decimals / fractions

**บทนำ**

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2551:56) เนื่องจากคณิตศาสตร์มีความสำคัญทำให้ต้องมีการจัดการทดสอบเพื่อประเมินศักยภาพของนักเรียนโดยการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 โดยมีการจำแนกตามสังกัด พบว่า โรงเรียนที่อยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (โรงเรียนสาธิต) มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 55.63 คะแนน รองลงมา คือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม./สพฐ.2) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยสอบวิชาคณิตศาสตร์ 28.34 คะแนน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 26.88 คะแนน (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ.2560) และเมื่อจำแนกตามสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ย 27.11 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของวิชาคณิตศาสตร์ทุกสาระการเรียนรู้

การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concept) เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาหรือใช้งาน ครูที่มีมโนทัศน์ดีและเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับความหมาย ที่มาและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับ บทนิยาม ทฤษฎีบท กฎ สูตรหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อสื่อสาร สื่อความหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและลึกซึ้ง รวมทั้ง สามารถวิเคราะห์เนื้อหา และสร้างคำถามขยายความเพื่อพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้ สำหรับผู้เรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดีนั้น สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี รวมทั้งมีพื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปได้เป็นอย่างดี จึงอาจกล่าวได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของครูและการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์ว่าครูและผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอะไรและคลาดเคลื่อนอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับมโนทัศน์ที่ถูกต้อง จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการระมัดระวังไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนเหล่านั้น ตลอดจนเป็นประโยชน์ใน การหาแนวทางเพื่อแก้ไขความคลาดเคลื่อนนั้นให้หมดไป ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554) ซึ่งสอดคล้องกับ Chai and Ang (1987) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไว้ว่า การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ และการศึกษาความคลาดเคลื่อนจะทำให้สามารถจัดหาข้อมูลความคิดของเด็กที่มีปัญหาในทางคณิตศาสตร์และกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลเหล่านี้มีความหมายมากในการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหาและสามารถอธิบายได้ว่า เพราะสาเหตุใดนักเรียนจึงไม่มีการพัฒนาด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และยังสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง(2554:1) ที่กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะและธรรมชาติเฉพาะตัว ทำให้คณิตศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่น คนส่วนใหญ่มักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยตัวเลขและการคำนวณ และมักคิดว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื่องจากมีทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม มากมาย และไม่มีสื่อรูปธรรมที่ใช้แทนได้ชัดเจน

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษา เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ซึ่งอยู่ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบศูนย์เศษส่วนและทศนิยม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็มและเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (scientific notation) มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหารและบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับ การลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.2 ม.1/2 บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยมและนำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหารและบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค1.2 ม.1/3 อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็มเศษส่วนและทศนิยม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค1.2 ม.1/4 คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค1.3 ม.1/1 ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมรวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ และมาตรฐานการเรียนรู้ ค1.4 ม.1/1 นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา(กระทรวงศึกษาธิการ

2552:64-71) และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพปัญหาระหว่างการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ พบว่าปัญหาของการเรียนการสอนเรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน เกิดจากนักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้จากการท่องจำ ขาดความคิดรวบยอดไม่สามารถใช้กระบวนดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คือการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน ทั้งยังไม่สามารถคิดย้อนกลับเขียนแสดงจำนวนเศษส่วนนำเสนอในรูปแบบของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ การวิเคราะห์ตีความโจทย์ปัญหาที่ไม่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ได้ การเปรียบเทียบจำนวนที่อยู่ในรูปแบบเศษส่วนกับทศนิยม จากสาเหตุดังกล่าวนักเรียนจึงจำเป็นต้องมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง เพื่อนักเรียนจะสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์หรือศาสตร์อื่น ๆ รวมไปถึงการนำไปใช้ชีวิตประวันของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง เพื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์และสามารถนำไปเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนต่อไป

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

**ขอบเขตของการวิจัย**

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยกลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 2,034 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 4 โรงเรียน คือ โรงเรียนเทพลีลา โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์สิงหเสนี) และโรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง ทำการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โรงเรียนละ 1 กลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนรวม 875 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม 2561 ถึงวันที่ 21 กันยายน 2561

**วิธีการดำเนินการวิจัย**

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือเป็นแบบทดสอบคู่ขนานนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบแล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือโดยการ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความสอดคล้องและค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้งฉบับ จะได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนานจำนวน 46 ข้อ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 875 คน ที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนเทพลีลา โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) และโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา

3. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสร้างเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน นำไปทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 ถึง 0.89 ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.0 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.876 ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 1 ฉบับ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 875 คน กำหนดเวลาในการทดสอบ 60 นาที มีวิธีการดำเนินการดังนี้
ขั้นแรกผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ขั้นสองทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างและเก็บรวบรวมแบบทดสอบ ขั้นสามวิเคราะห์แบบทดสอบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคณิตศาสตร์ และนำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย

**ผลการวิจัย**

ผลการวิจัยเรื่อง “การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร” ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความรู้ ความเข้าใจของกฎ สูตร ทฤษฎี บทนิยาม สมบัติและข้อเท็จจริง คิดเป็นร้อยละ 56.0 ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ นักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจและมีความสับสนในสมบัติของจำนวนจริง ตลอดจนความไม่แม่นยำในพื้นฐานความรู้ที่จะใช้นำไปต่อยอดในเรื่องอื่นๆ ต่อไป รองลงมาคือมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 45.9 ความคลาดเคลื่อนที่พบ คือ นักเรียนไม่คำนึงถึงขั้นตอนกระบวนการคิดคำนวณที่ถูกต้อง ขาดพื้นฐานการคำนวณที่ดี รวมถึงความรีบเร่งในการตัดสินใจ ขาดความละเอียดรอบคอบจึงทำให้ผลสรุปเป็นคำตอบที่ผิดพลาดเกิดขึ้นได้ง่าย มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการตีความหมายของสัญลักษณ์หรือสัญกรณ์ที่ใช้ในคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 40.3 ความคลาดเคลื่อนที่พบ คือ นักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนจำนวนที่เป็นทศนิยมให้อยู่ในรูปของเศษส่วนได้ ความสับสนในการระบุค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในทศนิยม การไม่เข้าใจรูปที่ใช้แสดงการแทนค่าของจำนวน และความสับสนของความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมกับเศษส่วน อีกทั้งมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 1.1 ความคลาดเคลื่อนที่พบคือ การไม่ตอบ การไม่สรุปผลแน่ชัด จึงทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่ามีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านใด

**อภิปรายผลการวิจัย**

จาการศึกษาการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 สหวิทยาเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผลการศึกษาไว้ดังนี้

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านความรู้ ความเข้าใจของกฎ สูตร ทฤษฎี บทนิยาม สมบัติและข้อเท็จจริง คือ นักเรียนมีความสับสนในสมบัติของจำนวนจริง ตัวอย่างของการแสดงวิธีการคิดในแบบทดสอบข้อที่ 17 คำถาม คือ ข้อใดแสดงสมบัติการแจกแจง ซึ่งมีนักเรียนหลายคนเลือกตอบตัวเลือก $\frac{3}{4} \times \left(\frac{7}{9} + \frac{2}{5}\right) = \left(\frac{3}{4} + \frac{7}{9}\right) \times \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{5}\right)$ เมื่อพิจารณาแล้วเป็นการแจกแจงที่ไม่ถูกต้อง และเมื่อผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับสมบัติการแจกแจง นักเรียนกล่าวว่า สมบัติการแจกแจง คือ "$A + (B \times C) = (A + B) \times (A + C)$" ซึ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เพราะสมบัติการแจกแจกที่ถูกต้องคือ $A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C)$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีองค์ความรู้ที่เกิดจากการท่องจำ ความไม่แม่นยำและความความสับสนของเครื่องหมาย ดังตัวอย่างกล่าวมานั้นจึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านความรู้ ความเข้าใจในสมบัติของการแจกแจงเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไข่มุก เลื่องสุนทร(2552:106-107) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถโกวิท ไชยประเสริฐ(2555:64) ได้ศึกษาเรื่อง การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือคริสตจักรสะพานเหลือง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลกฤษ์ เทศสิงค์ (2554:101) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสอดคล้องกับ Movshovitz and other(1987:3-14) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การจำแนกรูปแบบข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยกล่าวว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมากที่สุดคือ ด้านความรู้ความเข้าใจของกฎ สูตร ทฤษฎี บทนิยาม สมบัติและข้อเท็จจริง

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนขาดพื้นฐานการคำนวณที่ดีและถูกต้องตามหลักและขั้นตอน กระบวนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ความรีบเร่งในการตัดสินใจ และการขาดความละเอียดรอบคอบจึงทำให้ผลสรุปเป็นคำตอบที่ผิดพลาดเกิดขึ้น ดังตัวอย่างการแสดงวิธีการคิดในแบบทดสอบข้อที่ 9 คำถาม คือ ข้อใดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย นักเรียนส่วนใหญ่เลือกตอบ $\frac{7}{13}, \frac{6}{9}, \frac{3}{5}, \frac{2}{4}$ เมื่อพิจารณาผลลัพธ์ของเศษส่วนดังกล่าวจะเป็นตัวเลือกที่ผิด เนื่องจากวิธีการเปรียบเทียบเศษส่วนนั้น นักเรียนจะต้องเปลี่ยนเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน เมื่อตัวส่วนมีค่าเท่ากันแล้ว พิจารณาเปรียบเทียบตัวเศษจากมากไปหาน้อย คำตอบที่ถูกต้องคือ $\frac{6}{9}, \frac{3}{5}, \frac{7}{13}, \frac{2}{4}$ ซึ่งสอดคล้องกับ ไข่มุก เลื่องสุนทร(2552:109) ได้พบว่านักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณหรือความไม่รอบคอบของนักเรียน เป็นต้น

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการตีความหมายของสัญลักษณ์หรือสัญกรณ์ที่ใช้ในคณิตศาสตร์คือนักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนจำนวนที่เป็นทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ ความสับสนในการระบุค่าประจำหลัก

ของเลขโดดที่เป็นทศนิยม การไม่เข้าใจรูปที่ใช้แสดงแทนจำนวนและความสับสนของความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมกับเศษส่วน ตัวอย่างการแสดงวิธีการคิดในแบบทดสอบข้อที่ 7 คำถาม คือ 0.37÷10 มีค่าเท่ากับข้อใด นักเรียนส่วนใหญ่เลือกตอบ $\left(\frac{3}{10}+\frac{7}{10}\right)\times\frac{1}{10}$ ซึ่งเป็นตัวเลือกผิด เนื่องจากจำนวน 0.37 สามารถเขียนกระจายให้อยู่ในรูปเศษส่วนจะได้ $\left(\frac{3}{10}+\frac{7}{100}\right)$ เมื่อนำมาหารกับ 10 จะต้องกลับตัวเศษและตัวส่วนเป็น $\frac{1}{10}$ แล้วนำมาคูณกัน จะได้ $\left(\frac{3}{10}+\frac{7}{100}\right)\times\frac{1}{10}$ จึงจะถูกต้องตรงตามความหมายของสัญลักษณ์ และจากการสัมภาษณ์นักเรียนกล่าวว่า “จำนวนเต็มไม่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้” ซึ่งสอดคล้องกับไข่มุก เลื่องสุนทร (2552:110) ได้พบว่า นักเรียนขาดทักษะการฝึกฝนการสร้างประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับ Chai and Ang (1987) ได้พบว่า นักเรียนที่ใช้กลวิธีของตนเองจะไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้เมื่อพบโจทย์ที่ยาก นอกจากนั้นข้อผิดพลาดของนักเรียนส่วนใหญ่เกิดจากการอ่านโจทย์และตีความหมายของโจทย์ผิด การคิดที่ผิดพลาดจากการตีความหมายของตัวอักษรที่ผิดและจากการสัมภาษณ์นักเรียนส่วนใหญ่ตีความหมายผิดหากมีการใช้วงเล็บทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้น เป็นต้น

ทั้งนี้ยังมีมโนทัศน์มีคลาดเคลื่อนด้านอื่นๆ สาเหตุมาจากการที่ นักเรียนไม่ตอบคำถาม คำตอบที่นักเรียนคิดได้ไม่ตรงกับตัวเลือกใดเลย ไม่สรุปคำตอบที่ชัดเจน สรุปผลไม่ครบทุกกรณี ทำให้ไม่สามารถสรุปได้ว่านักเรียนมีมโนทัศน์ในด้านใด

**ข้อเสนอแนะ**

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัย จะเห็นได้ว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์มีโอกาสเกิดขึ้นด้วยปัจจัยในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งขึ้นอยู่กับการทำความเข้าใจ การสื่อสารของนักเรียนและครูผู้สอน เพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดี การนำแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมาประยุกต์ใช้ในการสอนของครูผู้สอนเป็นสิ่งที่ดี เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกวิธี

1.2 ครูผู้สอนควรนำมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในด้านต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ไปอภิปรายร่วมกับนักเรียนอาจจะทำในรูปของการจัดกิจกรรมระหว่างการเรียนการสอนของครูและนักเรียน หรือการแบ่งกลุ่มอภิปรายร่วมกันระหว่างกลุ่มของนักเรียน

1.3 ครูผู้สอนสามารถหาแนวทาง วิธีการสอนที่ช่วยลดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ไว้ล่วงหน้า เพื่อลดระยะเวลาการสอนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนให้แก่นักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำเกณฑ์การพิจารณามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนไปใช้ในการศึกษาวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ หรือนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชาในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการวิจัยโดยการแบ่งกลุ่มตามระดับความสามารถการเรียนรู้และความเข้าใจของนักเรียนเพื่อวิเคราะห์ลักษณะมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของแต่ละกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาเหตุและพัฒนาหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม

2.3 การพัฒนานวัตกรรมและสื่อการสอนของครูผู้สอนให้อยู่ในยุคเทคโนโลยีสมัยใหม่ อาจจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสร้างกิจกรรมการเรียนโดยการตั้งคำถามระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน จะสามารถสร้างมโนทัศน์ทางการเรียนที่ถูกต้องทางคณิตศาสตร์ได้เรื่องต่างๆ ได้

**เอกสารอ้างอิง**

กรมวิชาการ. (2539). **แนวทางการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2552). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

ไข่มุก เลื่องสุนทร. (2552). **การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเรียง ขจรศิลป์. (2534). **วิธีวิจัยทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: พิชาญพริ้นติ้ง.

พลกฤษณ์ เทศสิงห์. (2554). **การวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**.วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2559). **ประเด็นหลักนัยทางการศึกษา PISA 2015: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร**. กรุงเทพฯ: บริษัท ซัคเซสพับลิเคชั่น จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **สรุปผลการวิจัย PISA 2015**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

อรรถโกวิทย์ ไชยประเสริฐ. (2556). **การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในเครือคริสตจักรสะพานเหลือง.** วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อัมพร ม้าคนอง. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Chai, E. E., & Ang, C. A. (1987). **Identifying the reasons underlying pupils particular error in simple algebraic expressions and equations**. New York: McGraw-Hill.

Movshovitz-Hadar, N.,O. Zaslavsky and S.Inbar. (1987). **An Empirical Classification Model for Errors in High school Mathematics**. Journal for Research in Mathematic Education.