



ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Learning Management Using Active Learning on Ratio, Proportion and Percentage for Mathayomsuksa 1 Students

วนัชพร ชมชื่นใจ*, สมวงษ์ แผลงประสพโชค, กฤษณะ โสขุมา

Wanutchaporn Chomchunjai, Somwong Plangprasopchok, Kritsana Sokhuma

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220

Mathematics Education, College of Teacher Education, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220 Thailand

*Corresponding author E-mail: wanutchaporn@pw.ac.th

(Received: November 7 2021; Revised: December 12 2021; Accepted: December 29 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมวิไล ปทุมธานี จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวน 641 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 44 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอยู่ในระดับพอใจมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้เชิงรุก, อัตราส่วน, สัดส่วน, และร้อยละ

Abstract

The purposes of this study were to; 1) compare students' pretest and posttest scores, 2) compare the mathematics achievement with criteria at 70 percent, and 3) investigate students' satisfaction toward active learning. The target population consisted of 641 Mathayomsuksa 1 students of Pathumwilai School, Pathum Thani. The samples were 44 Mathayomsuksa 1 students selected by using cluster random sampling technique. The instruments used in this study were, 1) lesson plans, 2) achievement tests, and 3) satisfaction survey form. The statistics used in the study were descriptive statistics, mean, standard deviation and t-test.

The results of the study were as follows; 1) students' post-test mean score was significantly higher than the pre-test one at the level of .05, 2) students' Mathematical achievement was statistically significant higher than 70 percent at the .05 level, and 3) students' satisfaction towards mathematical active learning was at a high level.

Keywords : Learning Management Using Active Learning, Ratio, Proportion, and Percentage



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1)

จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลผู้เรียนนานาชาติหรือ PISA ที่สะท้อนให้เห็นคุณภาพการศึกษาของไทยที่ค่อนข้างตกต่ำ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าพิจารณาผลการประเมินในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนของประเทศไทยมีความสามารถค่อนข้างต่ำในเรื่องกระบวนการคิด วิธีการหรือการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ นั่นคือ การคิดปัญหาตามสภาพการณ์ในบริบทให้เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556: 4-13) ซึ่งล้วนสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนไทยประสบปัญหาในด้านการนำความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลการทดสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนปทุมวิไล จังหวัดปทุมธานี ย้อนหลัง 3 ปี (ปีการศึกษา 2561-2563) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 28.14 ร้อยละ 29.56 ร้อยละ 28.09 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม และมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งในระดับประเทศ ระดับจังหวัด ระดับสังกัด และในระดับโรงเรียน (งานวิชาการโรงเรียนปทุมวิไล, 2563)

สาระการเรียนรู้จำนวนและพีชคณิตจัดว่าเป็นสาระที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นสาระพื้นฐานที่นำไปสู่การคำนวณในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งในสาระนี้ประกอบด้วยเนื้อหาหลายเรื่อง รวมไปถึงเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ อาจสืบเนื่องมาจากปัญหาที่สำคัญคือ นักเรียนอ่านโจทย์ หรือตีความจากโจทย์ไม่ได้ ขาดทักษะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งปกติการจัดการเรียนการสอนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จะเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานในมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนำไปเชื่อมโยงในเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในปี

ถัดไปได้ แต่ในปี 2560 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรโดยนำเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โรงเรียนปทุมวิไล จังหวัดปทุมธานี พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนเข้าใหม่จึงมีพื้นฐานความรู้ที่ค่อนข้างแตกต่างกัน นักเรียนบางคนท่องสูตรคูณไม่คล่อง ทำให้การคูณหารคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณ ขาดความสามารถในการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ ขาดการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาที่ยากขึ้นได้ กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหารูปแบบที่เหมาะสม และตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งพบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนเรื่องนี้เช่นเดียวกัน ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนต่ำ ประเมินจากผลสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมวิไล (งานวิชาการโรงเรียนปทุมวิไล, 2563) โดยปัญหาที่พบในการเรียน ได้แก่ 1) นักเรียนไม่สามารถเขียนอัตราส่วนแสดงปริมาณสิ่งของที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง 2) นักเรียนไม่สามารถหาอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวนที่กำหนดให้ได้ 3) นักเรียนไม่สามารถหาค่าของตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ จากปัญหาที่กล่าวมาส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละได้ จากปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ดังกล่าวพบว่า สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่ง เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่เน้นการสอนแบบบรรยาย ยกตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัดครูไม่ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยกิจกรรมเหล่านี้ขาดการมีส่วนร่วมระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน เป็นการสื่อสารทางเดียวส่งผ่านความรู้จากครูไปถึงนักเรียนข้างเดียว ขาดการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ กิจกรรมที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายการนำไปใช้ในเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละได้ (นภาพรณ เป็งด้วง, 2554) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ให้ประสบความสำเร็จได้นั้นต้องทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และการแก้โจทย์ปัญหา



เกี่ยวกับสัดส่วน และร้อยละ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับสภาพ พหุพหุ (2558) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียน ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ หรือสร้างองค์ความรู้ ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อและกิจกรรม การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การสร้างสรรค์ทางปัญญาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา วิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อ หรือกิจกรรม การเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียน มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับ จากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย และนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สภาพ พหุพหุ, 2558) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ครูจะต้องเปลี่ยนบทบาท จากผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ผู้ช่วยเหลือ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ และควรเริ่มต้นจากจุดเล็ก โดยเริ่มจากเทคนิคง่าย ๆ และบางห้องเรียนที่รับผิดชอบ ควรคำนึงถึง การอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละกระบวนการ ขั้นตอนให้การจัดการเรียนรู้และกิจกรรมต่าง ๆ ประสบความสำเร็จ ทั้งด้านกิจกรรม อุปกรณ์ เวลา ซึ่งควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมกลุ่มย่อย มีการสรุปทบทวนความรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่สำคัญคือต้องให้ผู้เรียนได้ใช้ เทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ เชิงรุก จะทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข ทำให้ผู้เรียนสามารถ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแสดงถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นำไปสู่การเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน มีความ สามารถในการสื่อสาร มีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะ ของผู้เรียนที่พึงประสงค์ เป็นไปตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การเรียนรู้แบบเชิงรุก ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรม ที่มีความสุข ทำหายและเข้าใจให้ติดตามอยู่เสมอ นอกจากนี้ ผู้เรียน ยังสามารถจัดระบบการคิด และสร้างวินัยต่อกระบวนการแก้ปัญหา รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและรู้ว่าสิ่งที่เรียนนั้นคืออะไร การเรียนรู้แบบเชิงรุก ทำได้ดีในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน โดยผู้สอนใช้วิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจ และสามารถมอบหมายให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วกว่าอธิบายความเข้าใจ ให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนโดยเพื่อนช่วยเพื่อน ส่งเสริมเจตคติ ทางบวกต่อการเรียน เนื่องจากผู้เรียนได้รับความพอใจจากเนื้อหา และแบบฝึกหัดที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ทำให้เห็นความสำคัญ เกิดความพยายาม และความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้มากขึ้น

อันเนื่องจากการเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติจริง ซาเลมิ (Salemi, 2001: 27)

จากสภาพปัญหาผู้เรียนในปัจจุบันร่วมกับการจัดการ เรียนรู้เชิงรุก จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถนำมาใช้ ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ โดยครูผู้สอนต้อง ออกแบบกิจกรรมที่สะท้อนการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และ เน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง จัดกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่า เนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งถือเป็นหัวใจหลัก ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากเหตุผลที่กล่าวมาผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาการจัดการ เรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมวิไล ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัย ในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนบรรลุผลตามเป้าหมายที่โรงเรียนตั้งไว้ เป็นแนวทางให้ ครูผู้สอนสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ และพัฒนา การจัดการเรียนรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนให้มี ประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 หลังจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการ เรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนปทุมวิไล อำเภอบึงพรมไธนา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 641 คน โดยคละความสามารถในแต่ละห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนปทุมวิไล อำเภอบึงพรมไธนา จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 44 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม



สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับพอใจมาก

เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีค่าดัชนีความยากง่าย (p) ก่อนเลือกข้อที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และข้อที่มีค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เลือกข้อสอบที่มีเกณฑ์คุณภาพดังกล่าว จำนวน 22 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.45 - 0.80 และค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) ค่าระหว่าง 0.23 - 0.55 และหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคำนวณค่าดัชนีความเชื่อมั่น KR-20 พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 17 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 และค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งครอบคลุมทั้งเนื้อหา และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนปทุมวิไล แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 3 คาบเรียน รวมเวลาทดสอบ 10 คาบเรียน

3. หลังจากการทดลองสิ้นสุดลงจึงทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชุดเดียวกับข้อสอบก่อนเรียน ตรวจเก็บคะแนน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตรวจคะแนนเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบที (t-test for dependent Samples)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบที (One Samples t-test)
3. วิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	p-value
ก่อนเรียน	44	20	5.84	1.97	43.95	.000*
หลังเรียน	44	20	16.39	2.37		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 5.84 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียน 16.39 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้ง พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	% of Mean	t	p-value
กลุ่มตัวอย่าง	44	20	16.39	2.37	81.93	6.69	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.39 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.93 และเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบของผู้เรียนหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยหาได้จากข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยรวมของระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความพึงพอใจในแต่ละด้าน	n = 44		
	$\bar{X}$	SD	แปลความหมาย
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้	4.51	0.63	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.38	0.68	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	4.18	0.80	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.36	0.71	มากที่สุด
รวม	4.37	0.71	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมเฉลี่ย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.37$, $SD = 0.71$) เมื่อพิจารณา

เป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ด้านเรียงตามลำดับ คือ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.51$, $SD = 0.63$), ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.68$)



และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.36$, $SD = 0.71$) ด้านที่ีมีความพึงพอใจมาก คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.18$, $SD = 0.80$)

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำข้อมูลมาอภิปรายผลในประเด็นที่สำคัญตามสมมติฐาน ได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหา ร่วมแสดงความคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยให้คำชี้แนะ นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาตนเองเพิ่มขึ้น ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรษา เจริญยิ่ง (2559) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คูณัดและกราฟของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวัฒน์ศิริ ชมหมู่ (2561) ที่พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ร่วมกับแอปพลิเคชันวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางแพปฐมพิทยา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากจากการเรียนรู้แบบเชิงรุก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนจะต้องควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองในการลงมือปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ ทำให้มีโอกาสคิด และตัดสินใจเกี่ยวกับการพูด การฟัง การอ่าน การเขียนการสะท้อนแนวความคิด และความรู้ที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และผู้สอน ตลอดจนมีการทบทวนความรู้ และซักซ้อม การตอบข้อคำถามโดยผู้สอนสร้างสถานการณ์กระตุ้น ชี้แนะรับฟังความคิดเห็น และอำนวยความสะดวก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี โรจน์อรุณ (2559) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทิศ แผนที่ และแผนผัง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับกระบวนการกลุ่มสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดศักดิ์ ภัททิโรจน์ (2556: 172-175) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความเชื่อมั่น ในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยภาพรวมอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด สืบเนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีอิสระในการคิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี แก้วมา (2563) ที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบเชิงรุก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ตาก เขต 1 พบว่า ด้านครูผู้สอน ในภาพรวมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุกอยู่ในระดับมาก ด้านครูผู้เรียนในภาพรวม ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุกในระดับพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น

1.2 ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และสามารถ อภิปรายแนวคิดในการแก้ปัญหาได้

1.3 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก บางกิจกรรมอาจใช้เวลา ในการจัดกิจกรรมนาน เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหา ของแต่ละคนไม่เท่ากัน ครูผู้สอนควรมีการยืดหยุ่นด้านเวลาพอสมควร เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนวิธีการของตนเองมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในเรื่องอื่น ๆ ระดับชั้นอื่น ๆ ให้มากขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เน้นให้ผู้เรียนให้เกิดความคิดขั้นสูง ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปแก้ปัญหา ในการดำเนินชีวิตของตนเอง

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- งานวิชาการ โรงเรียนปทุมวิไล. (2563). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม, เข้าถึงได้จาก <http://www.pw.ac.th>
- เชิดศักดิ์ รักดีโรจน์. (2556). **ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นภารณ์ เบื้องวง. (2554). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและสัดส่วน โดยเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนบ้านแม่อนขี้เหล็ก จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราณี แก้วมา. (2563). **การศึกษาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ Active Learning ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดง เขต 1**. การศึกษาค้นคว้าการฝึกประสบการณ์นิเทศการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดง เขต 1.
- มยุรี โรจน์อรุณ. (2559). **ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับกระบวนการกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนศิริ ชมหมู่. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ (Active Learning) ที่ร่วมกับแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางแพปฐมพิทยา**. งานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- _____. (2556). **ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร**. กรุงเทพมหานคร: แอดวานซ์ ฟรินตีสเอร์วิส.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2558). **คุณภาพผู้เรียน เกิดจากกระบวนการเรียนรู้**. สระแก้ว: คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว.
- อรุษา เจริญยิ่ง. (2559). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องคู่ อันตรภาคและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดลาดหญ้าไทร (สิงห์วิทยาคาร) โดยใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Salemi, M.K. (2001). **An lustrated Case for Active Learning**. University of North Carolina. Retrieved April 15, 2013 from http://www.unc.edu/salemi/Active_Learning/Illustrated_Case.pdf.