

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน
และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
The Development of Mathematics Learning Achievement on Ratio,
Proportion and Percentage by Integrating STEAM Education of 7th Graders**

ชนิตา ปานรอด¹, พินดา วราสุนันท์² และ สุนทรภรณ์ อุ๋นวรรณธรรม³

Chanita Panrod¹, Pinda Varasunun² and Suntaraphon Oonwannadham³

(วันรับบทความ : 5 กุมภาพันธ์ 2563/วันแก้ไขบทความ : 15 เมษายน 2563/วันตอบรับบทความ : 16 เมษายน 2563)

(Received Date : February 5, 2020, Revised Date : April 15, 2020, Accepted Date : April 16, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) เพื่อศึกษาทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ 3) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี จำนวน 33 คน เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา แบบทดสอบ แบบประเมินทักษะสะเต็มศึกษา และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ให้คะแนนทั้ง 2 ท่าน ด้วยสูตร Intraclass Correlation Coefficient (ICC) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละมีทักษะสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี (M = 10.17 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)

¹ คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus

E-mail: Chanita576@gmail.com

² คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus

E-mail: doypinda@hotmail.com

³ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี

Mathematics learning Group , Kanjanapisek Wittayalai Suphanburi School, Suphan Buri

E-mail: Suntaraphon58@gmail.com

โดยค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ให้คะแนนด้วยสูตรหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน เท่ากับ 0.88

3) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก ($M = 4.35$)

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ, สะเต็มศึกษา

Abstract

The research purposes were 1) to study 7th grader' mathematics learning achievement by integrating STEAM Education on Ratio, Proportion and Percentage, 2) to study 7th graders' STEAM skills after integrating STEAM Education on Ratio, Proportion and Percentage, and 3) to study 7th graders' satisfaction in integrating STEAM Education on Ratio, Proportion and Percentage. The research samples were 33 7th graders at Kanchanapisekwiththayalai Suphanburi School. The research instruments consist of learning plans based on STEAM Education, multiple-choice exams, STEAM skills assessment, and satisfaction survey. The data was analyzed using mean, standard deviation, t-test, and the consistency between the two assessors by Intraclass Correlation Coefficient (ICC). In conclusion, the research finding reveals that

1) the 7th graders who learned Ratio, Proportion and Percentage by integrating STEAM Education had significantly higher post-test score than pre-test score at the significance level of .01

2) the 7th graders who learned Ratio, Proportion and Percentage by integrating STEAM Education had STEAM skills in the level of good ($M = 10.17$ Out of 15 full points) and the Intraclass Correlation Coefficient (ICC) was 0.88.

3) the 7th graders were satisfied with integrating STEAM Education to the Ratio, Proportion and Percentage lessons at high level ($M = 4.35$).

Keywords: learning achievement, Ratio, Proportion and Percentage, STEAM Education

บทนำ

สังคมในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมหาศาล ประเทศไทยจึงต้องสร้างพลเมืองที่เป็นนักสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การอยู่ร่วมกันในสังคมต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน มีความเอื้ออาทรและแบ่งปันกันรวมทั้งเรียนรู้การทำงานเป็นทีมแสดงความเป็นผู้นำ นอกจากนี้จำเป็นอย่างยิ่งต้องสร้างคนไทยเป็นนักผลิต คือ เป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ แนวทางใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่หรือเรียกว่าสร้างนวัตกรรม (Detchakup and Yindesuk, 2014) ดังนั้นประเทศไทยจะต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่นอย่างเร่งด่วนโดยการสร้างบุคลากรให้มีการรู้จัก ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน สามารถติดตามความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของวิทยาการใหม่ๆ เพื่อให้คนไทยมีศักยภาพใน

การศึกษายังคงต่อเนื่องตลอดชีวิตและสามารถประกอบอาชีพหรือปฏิบัติงานที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลอย่างแท้จริง (Chulavattnatol, 2013)

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (IPST, 2017) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากไม่เพียงแต่ด้านความรู้เท่านั้น ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก็มีความสำคัญที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ (Ministry of Education, 2017) ดังนั้นในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้วิชาคณิตศาสตร์เข้ากับเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ หรือที่เรียกว่า สะเต็มศึกษา ตามแนวคิดของ สสวท.(IPST, 2017) โดยสะเต็มศึกษา หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการทั้ง 4 สาขาวิชามุ่งแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตจริงเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีรวมไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต (IPST, 2014)

ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปว่า มีงานวิจัยที่นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย เช่น Inpinit (2016) โดยหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของสะเต็มศึกษาพบว่านักเรียนมีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมา Chawanapaisarn (2017) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางเลนวิทยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Prasertsang (2017) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ Duangnum (2017) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ต่อมา Prayadsup (2019) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

ปัจจุบันแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้มีการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดย Yakman (2008) ได้เพิ่มองค์ประกอบของศิลปศาสตร์ หรือ Art เขากล่าวไว้ว่า STEAM พัฒนามาจากโมเดล STEM เดิม ซึ่งเป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา ประกอบด้วยศาสตร์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (S: Science) เทคโนโลยี (T: Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (E: Engineering) ศิลปศาสตร์ (A: Arts) และ คณิตศาสตร์ (M: Mathematics) ให้มีความสัมพันธ์เป็นหนึ่งเดียวทางการสอน โดยการเพิ่มศิลปะศาสตร์เข้ามาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างศิลปศาสตร์ โดยเพิ่มคำว่า A-Art เข้าไปในคำว่า STEM เป็น STEAM เพราะศิลปะเป็นการช่วยให้เด็กได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์และเกิดจินตนาการที่สามารถนำไปสู่การแสดงออกในรูปแบบต่างๆ เช่น การประดิษฐ์ การเต้น ดนตรีและการสื่อสาร (Sharapan, 2012, cited in Pinitmontree, 2017) ซึ่ง



ศิลปะนั้นมีความสำคัญและเป็นหนึ่งในแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดให้ผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเรียนรู้นั้น เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม มีสุนทรียภาพ ความมีคุณค่า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะวิธีการทางศิลปะ เกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงออกอย่างอิสระในศิลปะแขนงต่าง ๆ การรวมศิลปะ (Art) รวมเข้าไปใน STEM Education เป็น STEAM จึงเป็นแนวทางการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะและคณิตศาสตร์ เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะการอภิปรายถกเถียง และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือนักเรียนที่มีทักษะการคิด มีส่วนร่วมในประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและการใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะปรากฏอยู่ในนักประดิษฐ์สร้างสรรค์นวัตกรรม นักการศึกษา ผู้นำและผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์พบว่า จากงานวิจัยของ Kviaphun (2019) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษารูปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการค้นคว้านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ยังคงข้งน้อย ผลการสืบค้นจากฐานข้อมูล Thailis โดยใช้คำค้น “สะเต็มศึกษา” สรุปว่ามีงานวิจัยที่ใช้แนวคิด STEAM ในระดับปฐมวัยและวิชาชีพวิทยา โดยงานวิจัยของ Pinitmontree (2017) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน งานวิจัยของ Kraiwan (2016) การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการประสบการณ์เรียนรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดการประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดการประสบการณ์ และงานวิจัยของ Intavimolsri (2019) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จึงสรุปได้ว่างานวิจัยที่ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามาใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมียังน้อย

ตามที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี ที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนซึ่งในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนมีระดับคะแนนโอเน็ตปีการศึกษา 2561 เฉลี่ยในภาพรวมเพียงร้อยละ 36.36 ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือออกแบบชิ้นงานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยตนเอง ได้สร้างสรรค์ชิ้นงานโดยสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
2. เพื่อศึกษาทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 447 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม คือ 1) ความรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ 2) ทักษะสะเต็มด้วยการสร้างโมเดลรถ และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 8 คาบ ไม่นับสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยใช้รูปแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

หมายเหตุ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- | | |
|--------------------|--|
| T ₁ แทน | การทดสอบก่อนใช้การจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา |
| X แทน | การจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา |
| T ₂ แทน | การทดสอบหลังใช้การจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา |

2. เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 4 ฉบับ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 3) แบบประเมินทักษะสะเต็มศึกษา และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ประกอบด้วยรายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ ระยะเวลา 8 คาบ ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 – 5.00 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ในทุกรายการ โดยปรับปรุงภาษาที่ใช้ในคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ จำนวน 1 ฉบับซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยจำนวนข้อสอบที่ผู้วิจัยต้องการจำนวน 20 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 โดยปรับปรุงภาษาที่ใช้ในคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้น นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียนค่าความเชื่อมั่น (reliability) สูตร KR-20 ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 20 ข้อ ด้วยการเรียงลำดับข้อสอบที่มีค่าความยาก อำนาจจำแนกสูงและผ่านเกณฑ์ไปใช้จริงจำนวน 20 ข้อ (ค่าดัชนีความยากง่าย มีค่าระหว่าง 0.27 – 0.80 และค่าดัชนีอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป)

3) แบบประเมินทักษะสะเต็มศึกษา มีลักษณะการให้คะแนนแบบรูปรีดแยกประเด็นแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นตามแนวคิดสะเต็มศึกษา คือ 1) การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง (S) 2) การใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล (T) 3) การเลือกวัสดุและการออกแบบในการสร้างโมเดลรถจำลอง (E) 4) ความสวยงามของโมเดลรถจำลอง (A) 5) การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง (M) การให้คะแนนแต่ละประเด็น 3 คะแนน รวมทั้งสิ้น 15 คะแนน และผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะสะเต็มศึกษามีดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินสะเต็มศึกษา

รายการ	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง (S)	นักเรียนสามารถอธิบายและจัดบันทึกลงในใบกิจกรรมได้ทั้ง 3 ประเด็น ดังนี้ -อธิบายถึงชนิดของแรงเสียดทานได้ ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายและจัดบันทึกลงในใบกิจกรรมได้ 2 ประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายและจัดบันทึกลงในใบกิจกรรมได้ 1 ประเด็น	นักเรียนไม่สามารถอธิบายและจัดบันทึกลงในใบกิจกรรมได้เลยหรือ นักเรียนไม่เข้าร่วมกิจกรรม

รายการ	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
	-อธิบายถึงทิศทางของแรงเสียดทานได้ถูกต้อง -อธิบายถึงการนำหลักการลดหรือการเพิ่มแรงเสียดทานมาใช้ได้ถูกต้อง			
2.การใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล (T)	นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ สร้าง โมเดลรถ หรือการสืบค้นข้อมูลนั้นมีความถูกต้อง นำเชื่อถือได้ 3 แหล่งขึ้นไป	นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ สร้าง โมเดลรถจำลอง หรือ การสืบค้นข้อมูล และข้อมูลมีน้ำหนักเชื่อถือ 2 แหล่งข้อมูล	นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ สร้าง โมเดลรถจำลอง หรือการสืบค้นข้อมูล และข้อมูลมีน้ำหนักเชื่อถือ 1 แหล่งข้อมูล	นักเรียนไม่ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลหรือนักเรียนไม่เข้าร่วมกิจกรรม
3. การเลือกใช้วัสดุ และการออกแบบในการสร้างโมเดลรถจำลอง (E)	นักเรียนมีการเขียนโครงร่าง อธิบาย ส่วนประกอบของโมเดลรถได้ถูกต้อง และเลือกใช้วัสดุที่สามารถทำให้รถเคลื่อนที่ได้จริงและราคาประหยัด	นักเรียนมีการเขียนโครงร่าง อธิบาย ส่วนประกอบของโมเดลรถจำลอง และเลือกใช้วัสดุที่สามารถทำให้รถเคลื่อนที่ได้และราคาประหยัด แต่มีข้อผิดพลาด ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	นักเรียนมีการเขียนโครงร่าง อธิบาย ส่วนประกอบของโมเดลรถจำลอง และเลือกใช้วัสดุที่สามารถทำให้รถเคลื่อนที่ได้และราคาประหยัด แต่มีข้อผิดพลาด ทั้งสองประเด็น	นักเรียนไม่เข้าร่วมกิจกรรม
4. ความสวยงามของโมเดลรถจำลอง (A)	นักเรียนใช้ความรู้ในเรื่องทัศนธาตุมาใช้ในการตกแต่งโมเดลรถจำลองได้อย่างสวยงาม แปลกใหม่	นักเรียนใช้ความรู้ในเรื่องทัศนธาตุมาใช้ในการตกแต่งโมเดลรถจำลองได้อย่างสวยงาม	นักเรียนใช้ความรู้ในเรื่องทัศนธาตุมาใช้ในการตกแต่งโมเดลรถจำลองแต่ยังไม่สวยงาม	นักเรียนไม่เข้าร่วมกิจกรรม

รายการ	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
5. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาใช้ในการ ออกแบบโมเดลรถจำลอง (M)	นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ครบ 2 ประเด็น ดังนี้ -ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนในการสร้างโมเดลรถจำลอง ได้ถูกต้องกับถนนที่กำหนดให้ -ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดในการสร้างส่วนต่างๆของโมเดลรถจำลอง ให้ตรงกับอัตราส่วน	นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ 2 ประเด็น ดังนี้ -ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนในการสร้างโมเดลรถจำลอง ได้ถูกต้องกับถนนที่กำหนดให้ -ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดในการสร้างส่วนต่างๆของโมเดลรถจำลอง ให้ตรงกับอัตราส่วนแต่มีข้อผิดพลาดประเด็นใดประเด็นหนึ่ง	นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ 2 ประเด็น ดังนี้ -ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนในการสร้างโมเดลรถจำลอง ได้ถูกต้องกับถนนที่กำหนดให้ -ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวัดในการสร้างส่วนต่างๆของโมเดลรถจำลอง ให้ตรงกับอัตราส่วนแต่มีข้อผิดพลาด ทั้งสองประเด็น	นักเรียนไม่เข้าร่วมกิจกรรม

ระดับคุณภาพ

คะแนน 12 – 15	คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 8 - 11	คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 4 - 7	คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 - 3	คะแนน	หมายถึง ควรปรับปรุง

4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อคำถาม ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยใช้เวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 10 คาบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1) ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 8 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

3) เพื่อลดอคติในการให้คะแนน ผู้วิจัยจึงให้ครู 2 ท่าน ที่ไม่ใช่ผู้วิจัยประเมินทักษะสะเต็มศึกษา โดยประเมินผลงานของนักเรียนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

4) ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 20 ข้อซึ่งใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที

5) สสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลาในการทำแบบประเมินความพึงพอใจ 5 นาที

5. วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test แบบไม่เป็นอิสระ และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินโดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้คะแนนทั้ง 2 ท่านด้วยสูตร Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

ผลการวิจัย (Result)

ผลการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

คะแนน	คะแนนเต็ม	M	SD	t	p
หลังเรียน	20	14.61	3.46	9.719**	.000
ก่อนเรียน	20	10.03	3.06		

**p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.03 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.61 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

ทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะสะเต็มของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพการประเมิน					
	ผู้ประเมิน คนที่ 1		ผู้ประเมิน คนที่ 2		ค่าเฉลี่ย ภาพรวม	
	M	SD	M	SD	M	SD
1. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง	2.67	0.52	2.50	0.55	2.58	0.52
2. การใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล	1.67	1.21	1.67	1.21	1.67	1.15
3. การเลือกใช้วัสดุและการออกแบบในการสร้างโมเดลรถจำลอง	2.17	0.41	1.17	0.41	1.67	0.65
4. ความสวยงามของโมเดลรถจำลอง	1.50	0.55	1.50	1.05	1.50	0.80
5. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละมาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง	2.67	0.52	2.83	0.41	2.75	0.45
รวม (15 คะแนน)	10.67	1.51	9.67	2.07	10.17	1.80

ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ICC = .878**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีค่าเฉลี่ยภาพรวมเท่ากับ 10.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณารายละเอียดความสามารถทักษะสะเต็มในภาพรวม พบว่า รายการที่มีคะแนนสูงสุดคือ การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ

ร้อยละ มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง รายการที่มีคะแนนต่ำสุดคือ ความสวยงามของโมเดลรถจำลอง และความสอดคล้องของผู้ประเมินในการประเมินทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีค่า ICC เท่ากับ 0.878 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับดี ผลการพิจารณาค่าความสอดคล้องมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

รายการ	M	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.34	0.73	มาก
2. กิจกรรมสนุกสนานและน่าสนใจ	4.48	0.57	มาก
3. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.31	0.60	มาก
4. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ในวิชาอื่นๆมาบูรณาการการเรียนรู้(วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์)	4.31	0.76	มาก
5. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.31	0.66	มาก
6. นักเรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติจริง	4.51	0.57	มากที่สุด
7. บรรยากาศในการเรียนการสอนผ่อนคลาย ไม่เครียด	4.55	0.69	มากที่สุด
8. มีการยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น	4.38	0.56	มาก
9. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.03	0.63	มาก
10. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.28	0.70	มาก
รวม	4.35	0.15	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรกคือ การจัดการเรียนรู้ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนผ่อนคลาย ไม่เครียด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 รองลงมาคือ นักเรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติจริงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และกิจกรรมสนุกสนานและน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.48 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่ำ คือ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.03 และค่าเฉลี่ยในภาพรวมของความพึงพอใจของ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ เท่ากับ 4.35 อยู่ในระดับมาก

สรุปผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามทักษะสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1. ผลการประเมินทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยรายการที่มีผลประเมินทักษะสูงสุด คือ การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาใช้ในการออกแบบโมเดลรถจำลอง และรายการที่มีผลการประเมินทักษะต่ำสุด คือ ความสวยงามของโมเดลรถจำลอง

2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับแนวคิดของ Riley (2014) กล่าวว่า สะเต็มศึกษา คือ แนวคิดทางการศึกษา (Educational approach) สำหรับการเรียนรู้โดยใช้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์เพื่อนำทางผู้เรียนไปสู่การสืบสอบ การอภิปรายและการคิดวิเคราะห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kvipahun (2019) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่ใช้แนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มสาระอื่น โดยงานวิจัยของ Tayea et al. (2017) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Pinitmontree (2018) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน STEAM Education หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะสะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ อยู่ในเกณฑ์ดีเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ออกแบบและสร้างชิ้นงานและนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง (IPST, 2017) ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prayadsup (2019) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส มีทักษะสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี นอกจากนี้งานวิจัยของ Kviphun (2019) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ แต่ทั้งนี้งานวิจัยของ Chawanapaisarn (2017) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางเลนวิทยา ผลการวิจัยพบว่า ทักษะสะเต็มศึกษาเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยผลการประเมินความพึงพอใจพบว่านักเรียนมีความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนผ่อนคลาย ไม่เครียด มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และรองลงมาคือ นักเรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติจริง เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีการระดมความคิด วางแผนและออกแบบชิ้นงานด้วยตัวเอง การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และได้ลงมือปฏิบัติจริงนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ (IPST, 2017) นอกจากนี้ Wongcharee et al. (2019) ได้กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ 5 สาขา ที่ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ชิ้นงานสะท้อนสิ่งที่ผู้เรียนได้คิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chawanapaisarn (2017) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางเลนวิทยา ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prayadsup (2019) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับดีเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ (Recommendation)

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ข้อค้นพบจากงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากจนเกินไปและผู้เรียนมีความชอบในการสร้างโมเดลรถตามจินตนาการ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน แต่ประเด็นที่นับว่าเป็นความท้าทายในการประเมินผู้เรียนคือทักษะด้านวิศวกรรมเนื่องจากเป็นทักษะที่ค่อนข้างมีความ

ซับซ้อนมากกว่าด้านอื่น ครูจึงควรมีการศึกษาทักษะด้านนี้อย่างละเอียดลึกซึ้งก่อนจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

2. แม้ว่าผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะสะเต็มศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับดี แต่จากผลการประเมินทักษะสะเต็มศึกษาพบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ความสวยงามของโมเดลรถจำลองที่สะท้อนความเป็นศิลปะ ดังนั้นการนำผลการวิจัยไปใช้จากข้อค้นพบนี้คือ ครูควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับศิลปะรวมถึงการสอนแบบบูรณาการโดยความร่วมมือกับครูศิลปะ อาจพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับหนึ่งก่อน จากนั้นจึงนำความรู้มาบูรณาการในชิ้นงานเพื่อเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ต่อไป

3. การทำงานกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา แต่ข้อค้นพบในการวิจัยพบว่า หากครูจัดกลุ่มให้ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนบางคนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ไม่สามารถเข้ากับเพื่อนได้ นับเป็นปัญหาสำคัญในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ดังนั้นครูที่จะนำแนวคิดนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงการจัดกลุ่มผู้เรียนให้สามารถทำงานกลุ่มร่วมกันได้ตามความพึงพอใจของผู้เรียน หรืออีกแนวทางหนึ่งคือการนำการประเมินการทำงานกลุ่มร่วมกันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปรับตัวให้สามารถมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. กระบวนการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา ทักษะหนึ่งที่ครูควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่งคือ ความรู้ความสามารถทางวิศวกรรม ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความรู้ทางวิศวกรรมอย่างลึกซึ้ง อาจมีการบูรณาการกับหน่วยงานอื่น เช่น การเชิญวิทยากรจากหน่วยงานภายนอกที่เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมมาให้ความรู้ก่อนการจัดการเรียนการสอน และนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโมเดลรถจำลองเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. เนื่องจากแนวคิดสะเต็มศึกษามีการเพิ่มองค์ความรู้ด้านศิลปะที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- Chawanapaisarn, J., Varasunon, P., and Arunyanart, S. (2017). The Development of Mathematics Achievement in Pythagorean Theorem by intergrated STEM education of student in Mathayomsuksa 2 of Banglane Wittaya School. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(1), 297-312.
- Chulavatnatol, M. (2013). STEM Education Thailand and STEM Ambassadors. *IPST Magazine*, 42(185), 14-18.
- Detchakup, P., and Yindesuk, P. (2014). *Learning management in the 21st century*. Bangkok:Chulalongkorn University.

- Duangnum, P. (2017). The Study of Mathayomsuksa Five students' learning abilities: The Impact of Applying Parabola Ideas in STEM Disciplines. *Journal of Education*, 28(3), 239-251.
- Inpinit, J. (2016). *The development of mathematical conceptual understanding by PBLI with stem Education* (Master Thesis, Ubonratchathani University).
- Intavimolsri, S., Kaewdee, S., and Pattaradilokrat, S. (2019). Effect of Using the STEAM Education Approach in Biology on Scientific Creativity and Learning Achievement of Tenth Grade Students. *Journal of Education Studies*, 47(2), 410-429.
- IPST. (2014). *STEM Education Thailand*. Retrieved September 2, 2019, from http://www.stemedthailand.org/?page_id=23.
- IPST. (2017). *Indicators and learning content Core of mathematics learning (Revised edition 2017) according the curriculum Core of basic education, 2008*. Retrieved September 2, 2019, from http://www.fth1.com/uppic/10105600/news/10105600_1_20170825-162814.pdf.
- Kraiwan, H. (2016). *Learning Experience Provision of the STEAM Education on Preschool Children's Creative Problem Solving Ability* (Master Thesis, Kasetsart University).
- Kviphun, W. (2019). *The Development of Student' Mathematics Achievement in Pythagorean's Theorem in Grade 8 by Integrated STEAM Education* (Master Thesis, Kasetsart University).
- Ministry of Education. (2017). *The Basic Education Core Curriculum, 2008 (edition Updated 2017)*. Retrieved September 2, 2019, from https://drive.google.com/file/d/1F4_wAe-ZF13-WhvnEAupXNiWchvpcQKW/view.
- Pinitmontree, K. (2017). *The Development of Instructional Model STEAM Education for the Enhancement of 21st Century Living Skills for Mathayomsuksa 1*. Retrieved September 1, 2019, from http://www.udonthani3.go.th/UserFiles/UDON3_2018072113631.pdf.
- Prasertsang, P., and Kanasri, T. (2017). Service learning and STEM education design. *Journal of Education, Mahasarakham University*, 11(2), 7-16.
- Prayadsup, P., Varasunun, P., and Oonwannadham, S. (2019). The Development of learning Achievement in Mathematics on Pythagorean Theorem by integrating STEM Education of 8th graders of Kanchanapisekwiththayalai Suphanburi School. *Journal of Education and Human Development Sciences*, 3(1), 58-73.
- Riley, S. (2014). *Institute for Arts Integration and STEAM*. Retrieved September 2, 2019, from <https://educationcloset.com/2014/11/04/50-resources-for-steam/>.
- Tayea, F., Mophan, N., and Waedrama, M. (2017). Effect of STEAM Education on Science Learning Achievement, Creative Thinking and Satisfaction of Grade 5 Students towards the Learning Management. *Princess of Naradhiwas University Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(2), 1-14.



- Wongcharee, P., Kitkueakoon S., and Chapu, S. (2019). *The 2nd Annual National Conference on Education*. Innovations to upgrade the quality of education to excellence. Chiangmai: CMU ACE.
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. Retrieved September 2, 2019, from https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education