

การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้
ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตส่นทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

A DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT PROCESS USING
MATHEMATICS STORIES BASED ON VYGOTSKY'S THEORY WITH
SCAFFOLDING TO ENHANCE MATHEMATICS CONCEPTS OF LOW
ACHIEVEMENT STUDENTS

นวพล นนทภา
Navapon Nontapa

หลักสูตรคณิตศาสตร์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
จังหวัดมหาสารคาม

Master of Education in Mathematics Education Rajabhat Maha Sarakham University
Maha Sarakham Province

E-mail: nawapoon@hotmail.com

Received:	June 16, 2020
Revised:	December 29, 2020
Accepted:	January 22, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมโน้ตส่นทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 2) พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และ 3) ประเมินการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 120 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์โปรโตคอล การวิเคราะห์งานเขียน การบรรยายเชิงวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมโน้ตส่นทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื้อหาจำนวนและการดำเนินการ อยู่ในระดับต่ำ เนื้อหาการวัด ระดับต่ำ เนื้อหาเรขาคณิต ระดับต่ำ 2) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตส่นทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน และ 3) คะแนนโน้ตส่นทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎี

การเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ

เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกี การช่วยเสริมสมรรถนะ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) study the context, needs, in enhancing mathematics concepts of students with academic achievement, 2) develop a learning management process using mathematics stories based on Vygotsky's theory that with scaffolding to enhance mathematics concepts, and 3) evaluate the use of the learning management process developed. The samples wear of 120 Mathayom Suksa 3 students is obtained from cluster random sampling. Data analysis using protocol analysis (Task Analysis) and analytical lectures (Analytic Description) from the mathematical concept test. Statistics used in the research were frequency, percentage, mean, standard deviation, and Independent t-test, Dependent t-test.

The research results showed that: 1) The study of context, needs, in enhancing mathematical concepts of students with low achievement were concepts in, content of number and operation, measurements, and geometry. 2) Learning management process using mathematics stories based on Vygotsky's learning with scaffolding to enhance mathematics concepts of students with low achievement, consisting of 5 steps and 3) mathematics concepts of students learning by learning management process using mathematics stories based on Vygotsky's learning theory with scaffolding and students learning by the traditional method were different with statistical significance at the level of .05.

Keywords

Mathematics Stories, Vygotsky's Theory, Scaffolding, Mathematic Concepts, Low Achievement

ความสำคัญของปัญหา

การสำรวจทางคณิตศาสตร์ และเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ จะถูกนำเสนอโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงสัญลักษณ์นามธรรมไปสู่โลกในชีวิตจริงได้ เมื่อนักเรียนสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในภาษาของตนเองและจะสร้างการเชื่อมโยงไปสู่การคิดทางคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ (Jackman, 1996) การที่จะช่วยให้นักเรียนมีมโนทัศน์

ทางคณิตศาสตร์นั้น ครูมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากครูจะคอยให้คำชี้แนะ คำแนะนำ ให้นักเรียน มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ เรียนรู้ อย่างมีความหมายและสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงให้ความสำคัญกับการช่วยเสริม สมรรถนะ (Scaffolding) ซึ่งมีคุณลักษณะของการช่วยเสริมสมรรถนะ คือ 1) เป็นสิ่งที่สนับสนุน 2) เปรียบเสมือนเครื่องมือในการเรียนรู้ 3) เป็นสิ่งที่ช่วยขยายฐานความรู้ของผู้เรียน 4) อนุญาตให้ ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จเท่าที่เป็นไปได้ 5) ผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งที่ตนเองต้องการได้ตรงตามเป้าหมาย สุมาลี ชัยเจริญ และอิศรา ก้านจักร (Chaicharoen and Kanjak, 2006) และการช่วยเสริมสมรรถนะ จะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จ ด้วยตัวเองได้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำ แนวทางตลอดจนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการ แก้ปัญหาหรือปฏิบัติ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรตระหนักถึงธรรมชาติ ด้านสังคมวัฒนธรรมและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ภายใต้สถานการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้เรียนกับครูสอน และผู้สอนเตรียม การช่วยเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางความคิดและความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของแต่ละคน ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของไวโกตสกี (Vygotsky, 1981)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพื่อพัฒนา กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียน และส่งเสริมมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. บริบทความต้องการการส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำ เป็นอย่างไร
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกี ที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำ เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ ไวโกต สกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ
3. เพื่อประเมินการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการ เรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

3.1 เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

3.2 เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านเชียงยืน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน และโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ธวัชบุรี อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 30 คน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 120 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 มีค่าความยากของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.22 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าเท่ากับ 0.30 ถึง 0.78 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 ซึ่งแบบทดสอบเป็นโจทย์ปัญหาที่ศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 ในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะมีการบันทึกสถิติ ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการจัดกลุ่มมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 เนื้อหา คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

2. นำผลจากการทำแบบทดสอบมาจำแนกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้คะแนนสูง ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 27 – 40 กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 13 – 26 และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 0 – 12

3. นำเสนอความต้องการการส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยคำนวณคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยรวมคะแนนจากแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 โดยใช้การวิเคราะห์งานเขียน (Task Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description)

ระยะที่ 2 การยกร่างกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกต สกี้ที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกี จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย จำนวน 1 ท่าน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ ไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ขั้นตอนที่ 3 การประเมินร่างกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกผลการสนทนากลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยใช้แบบบันทึกผลการสนทนากลุ่ม ขณะที่มีการสนทนากลุ่มจะมีการบันทึกวีดิทัศน์

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description)

ระยะที่ 3 การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะและการประเมินผลการส่งเสริม มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

2. เพื่อประเมินการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเชียงยืน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 60 คน โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 90 คน โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 60 คน และโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์วัชรบุรี อำเภอวัชรบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 60 คน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 270 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเชียงยืน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน และโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์วัชรบุรี อำเภอวัชรบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 30 คน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 120 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และเลือกมาสัมภาษณ์โรงเรียนละ 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบบโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาที่ศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีค่าความยากของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.22 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.30 ถึง 0.78 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.82

2. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาที่ใช้ 13 สัปดาห์ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocal Analysis) ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบบโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์งานเขียน (Task Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ

3. ผู้วิจัยคำนวณคะแนนบโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยรวมคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบสัมภาษณ์ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กับคะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบบโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

4. ผู้วิจัยทดสอบความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง (Pre Test) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (Post Test 1) หลังการทดลอง ครั้งที่ 2 (Post Test 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (Follow Up) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Independent t- test และใช้ F - test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (Variance) ของทั้ง 2 กลุ่ม และเลือกใช้สูตร Independent t- test ที่เหมาะสม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผู้วิจัยทดสอบความแตกต่างของคะแนนค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างคะแนนก่อนการทดลอง (Pre Test) หลังการทดลอง ครั้งที่ 1 (Post Test 1) หลังการทดลอง

ครั้งที่ 2 (Post Test 2) และระยะติดตามผลการทดลอง (Follow Up) โดยใช้สถิติ Dependent t - test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิจัย

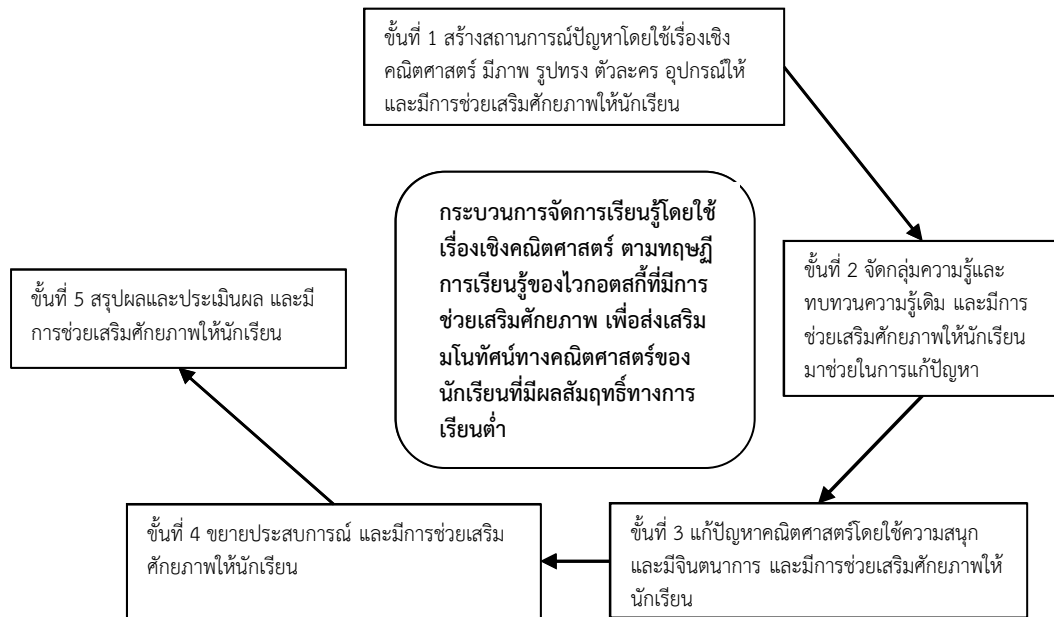
1. ผลการศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความต้องการการส่งเสริมโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำแนกตามเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

เนื้อหา	แปลความหมาย มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
จำนวนและการ ดำเนินการ	สูง	0	0
	ปานกลาง	30	25.00
	ต่ำ	90	75.00
การวัด	สูง	0	0
	ปานกลาง	38	31.67
	ต่ำ	82	68.33
เรขาคณิต	สูง	0	0
	ปานกลาง	35	29.17
	ต่ำ	85	70.83
พีชคณิต	สูง	0	0
	ปานกลาง	22	18.33
	ต่ำ	98	81.67
การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น	สูง	0	0
	ปานกลาง	42	35.00
	ต่ำ	78	65.00

จากตารางที่ 1 พบว่า บริบทความต้องการการส่งเสริมโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้แก่ เนื้อหาเรื่องจำนวนและการดำเนินการ คิดเป็นร้อยละ 75.00 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องการวัด คิดเป็นร้อยละ 68.33 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องเรขาคณิต คิดเป็นร้อยละ 70.83 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องพีชคณิต คิดเป็นร้อยละ 81.67 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น คิดเป็นร้อยละ 65.00

2. ผลการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวทกอสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ โดยมีองค์ประกอบของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. ผลประเมินการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ ปรากฏดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ห้มนโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบ t – test (Independent t – test)

การทดสอบ	n	Levene's Test for Equality of Variances		t	df	p-value
		F	Sig.			
คะแนนมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์	120	2.65	.100	5.00*	118	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติมีความแปรปรวนเท่ากัน คะแนนมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะและนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบ t – test (Dependent t – test)

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	s	t	p-value
1. ก่อนเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ	120	12	2.80	4.00*	0.00
2. หลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ	120	38	2.07		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนหมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. การศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมหมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า การศึกษาบริบทความต้องการการส่งเสริมหมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทุกเนื้อหาอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีความพยายามทำความเข้าใจโจทย์ แต่ไม่สามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจน สามารถนำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาใช้แก้ปัญหาได้เพียงบางส่วน ไม่สามารถหาวิธีการในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนมีหมโนทัศน์ในเนื้อหาจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น อยู่ระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนคร เหมนาค (Hemnag, 2013) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมาก 7 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านครู ปัจจัยด้านผู้บริหาร ปัจจัยด้านหลักสูตรปัจจัยด้านทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอน ปัจจัยด้านเพื่อน ปัจจัยครอบครัว และปัจจัยด้านการเรียนพิเศษ

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมหมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากผลการวิจัยพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมหมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการ

จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้ผ่านกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างมีขั้นตอนทั้ง 3 ระยะ และการประเมินผลการส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ได้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ ส่งผลให้นักเรียนมีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ (Joyce, Weil & Calhoun, 2004) ที่ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้แล้ว ก่อนไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข และสอดคล้องกับแนวคิดของ (Gagne, 1970) กล่าวว่า การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ควรจะทำตามกำหนด กล่าวคือต้องมีขั้นตอนตั้งแต่การพิจารณาความต้องการจำเป็น เป้าหมาย และการดำเนินการเป็นขั้น ๆ อย่างต่อเนื่องไป จนถึงผลการปฏิบัติ นอกจากนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ กล่าวคือ กิจกรรมที่จัดให้นักเรียนตรงกับพัฒนาการและธรรมชาติการเรียนรู้ของนักเรียน โดยตั้งอยู่บนรากฐานของความรู้ที่ว่า “มนุษย์เรามีการเรียนรู้ได้อย่างไร”

3. ผลประเมินการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า คะแนนโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติมีความแปรปรวนเท่ากัน คะแนนโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีคะแนนโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวโกตสกีที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจาก กระบวนการจัดการเรียนรู้เน้นการสร้างสถานการณ์ปัญหาโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ มีภาพ รูปทรง ตัวละคร อุปกรณ์ให้ การจัดกลุ่มความรู้และทบทวนความรู้เดิม การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความสนุกและมีจินตนาการ การขยายประสบการณ์ การสรุปผลและประเมินผล มีความสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ กล่าวคือ กิจกรรมที่จัดให้นักเรียนตรงกับพัฒนาการและธรรมชาติการเรียนรู้ของนักเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้จากการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนรู้จากง่ายไปหายาก ซึ่งสอดคล้องกับ (Curry & Kadasah, 2003) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย ทำความเข้าใจกับปัญหาและเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Deep Understanding) จนสร้างความหมายของสิ่งนั้นด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้และ กระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อหาคำตอบ เมื่อนักเรียนทำเสร็จครูผู้สอนต้องตรวจผลงานและให้นักเรียนทราบผลของตนเอง ให้คำแนะนำ แก้ไข ข้อบกพร่อง อภิปรายร่วมกันทุกกิจกรรม พร้อมทั้งให้การเสริมแรง ครูต้องมีความเชื่อมั่นพื้นฐานที่ว่า นักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาได้ ทำให้ครูมีแรงผลักดันให้จัดการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวทสกี้ที่มีการช่วยเสริมสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เพื่อที่จะได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

References

- Chaicharoen, S. and Kanjak, I. (2006). theknōlōyī kāsukṣā: cāk theknōlōyī thāithōt masū theknōlōyī thāng panya. [Educational Technology: From Technology Transfer to Intellectual Technology]. *Journal of Cognitive Technology*, 1(1). 3-7.
- Curry, A., & Kadasah, N. (2003). Focusing on Key Elements of TQM-evaluation for Sustainability. *The TQM Magazine*. 14(4), 207-216.
- Gagne, R. M. (1970). *The Conditions of Learning* (4th Ed.). New York: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Hemnak, N. (2013). *patṭhai thī song phon toṭ phon samrit thāngkān rīan khōng nakriān chan matthayommasukṣā toṭ ton sangkat samnakngān khēt phūnthī kāsukṣā prathom sukṣā cāngwat prācīn buri* [Factors Affective Achievement of Students in Secondary Levey under the Office of Prachinburi Primary Educational Service]. Master of Education Thesis. Burapha University.
- Jackman, W. D. (1996). *Fostering Metaphorical Thinking through Children's Literature*. Retrieved from <http://cdnet2.car.chula.ac.th/plweb-cgi/hwwstd.cgi>.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of Teaching*. (7th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Vygotsky, L. S. (1981). *Thought and Language*. Edited and Translated by Eugenia Hanfmann and Gertrude Vankar. Cambridge, the M. I. T. Press, Fifteenth Printing Edition.