

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATIC LEARNING ACTIVITIES USING
ACTIVITY – BASED LEARNING TO ENHANCE SYSTEMS THINKING ABILITY
ON THE TOPIC OF PARALLELOGRAMS FOR STUDENTS IN GRADE 5*

กรรณิการ์ ธนูแก้ว, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Kunnika Tanukaew, Chakkrid Klin-eam

Naresuan University, Thailand

E-mail : Kunnikat65@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้และเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดแพร่ ผู้วิจัยใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบวัดการคิดเชิงระบบ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาและวิเคราะห์แบบแยกประเด็น

ผลการวิจัยพบว่า

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์และกระตุ้นการเรียนรู้ ควรใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม จัดหาสื่อหรือกิจกรรมเพื่อดึงดูดความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ควรเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง มีการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนความคิดและขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ควรใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การอภิปรายร่วมกัน ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ควรให้คำแนะนำเมื่อเกิดปัญหาในการหาคำตอบ

2. นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดีมาก กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบได้

คำสำคัญ: การคิดเชิงระบบ; การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน; รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

Abstract

The research aims to 1) Study the guideline for learning activities using Activity – Based Learning to enhancing Systems Thinking ability about the topic in Parallelograms and 2) Study the effect of learning activities using Activity – Based Learning to enhancing Systems Thinking Ability about Parallelograms for 5 students in grade 5 in a certain school in the Province of Phrae. Classroom action research was applied by the researcher and the following tools used were activity sheets, reflection forms and systems thinking test. The data were analyzed by content analysis and analytic scoring.

The following findings were as:

1. Guidelines for learning activities using Activity – Based Learning to enhance Systems Thinking ability should be emphasized that Step 1: reviewing experiences and stimulating learning, use questions to review previous knowledge. Provide media or activities to attract attention. Step 2: Activity should be activities related to real-life problem situations. And used questions to enhance systems thinking ability. Step 3: Reflection and step 4: Evaluation, used questions to stimulate learning to lead to joint discussion. Step 5: Application. should give advice when students have trouble finding an answer.

2. Most students have a high level of systems thinking ability. On which Activity - Based Learning helps develop systems thinking ability.

Keywords: Systems Thinking; Activity Based Learning; Parallelogram

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นในการเรียนการสอนเชิงรุก ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity Based Learning) จัดว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนแบบเชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมต่างๆ ไม่เน้นให้นักเรียนท่องจำ แต่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง มุ่งให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรยกระดับการให้ความสำคัญจากการสอนของผู้สอน ไปสู่การเรียนรู้ของนักเรียน ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดด้วยตัวเองเพื่อให้นักเรียนเกิดข้อค้นพบที่สำคัญด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจหลักการสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งได้เรียนรู้ทักษะและกระบวนการในวิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นอีกด้วย (กฤษฎา วรพินและคณะ, 2565) นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิมหรือการสอนแบบบรรยาย (Yüksel I, 2014 และ Çelik, H. C., 2018) รวมทั้งการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิด ช่วยให้ความรู้คงอยู่เป็น

เวลานานขึ้น และช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนมากกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (R Noreen and AMK Rana, 2019)

การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) เป็นการคิดแบบองค์รวม เป็นการคิดที่มองภาพรวมเพื่อทำความเข้าใจองค์รวมของส่วนประกอบย่อยที่มีปฏิสัมพันธ์กัน เข้าใจว่าองค์ประกอบทั้งหมดส่งผลให้เข้าใจองค์รวมทั้งหมดของรูปแบบ หากขาดองค์ประกอบใดไป หรือองค์ประกอบใดมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อระบบและ International Centre for development-oriented Research in Agriculture: ICAR. (2011 อ้างถึงใน ปารมี ศรีบุญทิพย์, 2560) ได้กล่าวว่าการคิดเชิงระบบเป็นการคิดขั้นสูง การคิดเชิงระบบนอกจากจะเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาในระดับขั้นพื้นฐานแล้ว ยังส่งผลต่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษาอีกด้วย เพราะการคิดเชิงระบบจะช่วยทำให้มนุษย์สามารถเผชิญหน้ากับปัญหาที่วิกฤติและซับซ้อน นอกจากนั้นการคิดเชิงระบบยังมีความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องมือวางแผนและพัฒนาระบบ ช่วยทำให้ผู้เกี่ยวข้องดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบเป็นหลักประกันความสำเร็จในการดำเนินงานและการแก้ปัญหา มีการกำหนดขั้นตอนที่เหมาะสม มีแบบจำลองที่เด่นชัดและได้ผ่านการทดลองระบบในสถานการณ์จำลองมาแล้ว จึงแน่ใจได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นจะมีประสิทธิภาพจริง (มนตรี แยมกสิกร, 2546)

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงบริบทในชั้นเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งพบว่า การสอนคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ที่ผ่านมา ผู้สอนมักสอนตามหนังสือเรียน หรือตามวิธีที่ผู้สอนถนัด นั่นคือการจัดการเรียนการสอนเน้นรูปแบบของการบรรยาย การสอนโดยที่ครูเป็นผู้พูด นักเรียนได้แต่นั่งฟัง ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม หากครูผู้สอนได้ยกตัวอย่างการแสดงวิธีทำ นักเรียนได้เพียงแต่คัดลอกไม่ได้มีส่วนร่วมในกระบวนการคิด ไม่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจเพียงขณะที่ครูสอนเท่านั้น เมื่อต้องทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองหรือโจทย์มีการเปลี่ยนแปลงไปหรือมีความซับซ้อนมากขึ้น นักเรียนไม่แก้ปัญหาได้เอง โดยนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์หาข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้และนอกจากนี้ยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลย่อย ๆ จากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาและคิดหาคำตอบได้ นำมาสู่การค้นพบปัญหาในชั้นเรียนของผู้วิจัย คือ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ รวมทั้งไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล จักระบบข้อมูลจนนำไปใช้ในดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการคิดเชิงระบบ และในประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม (Activities Based Learning) จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (2000, อ้างอิงใน สิริินภา กิจเกื้อกูล, 2557) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ โดย 4 ขั้นตอน มีลักษณะทำซ้ำเป็นวงจรปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรมาสสะท้อนผล เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรถัดไป จนครบจำนวนวงจรที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึงการวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ

2. ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วงจรปฏิบัติการละ 1 วงจรปฏิบัติการ จนครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ

3. ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นขั้นที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกต สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ บันทึกผลลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งบันทึกวิดีโอ ระหว่างการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ประกอบการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และประเมินใบกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งมอบหมายให้นักเรียนทำใบกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนทำแบบวัดการคิดเชิงระบบ เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียน

4. ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์บันทึก มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการจัดการเรียนรู้ และนำผลจากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้มาสะท้อนผล เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยผู้วิจัยจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และวิเคราะห์ผลเพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบวงจร โดยการทำซ้ำไปจนครบทั้ง 3 แผน หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ หลังจากจัดการเรียนรู้ครบแล้ว ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัยในลำดับต่อไป

ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดแพร่ จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลา 9 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหา เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 สัปดาห์

2. ใบกิจกรรม เป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยให้นักเรียนแต่ละคนเขียนบันทึกระหว่างทำกิจกรรม ข้อคำถามจะสอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดเชิงระบบ

3. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ

4. แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นข้อสอบอัตนัย 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อย่อย รวมเป็น 15 ข้อ สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ของนักเรียนในชั่วโมงปกติของโรงเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้จะสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้จะให้คะแนน ใบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน และผู้วิจัยจะทำการสะท้อนผลการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบในชั่วโมงสุดท้ายของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และเมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมาสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปจนเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดการคิดเชิง

ระบบเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่องรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและเป็นข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัย ผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และวิเคราะห์ภาพรวมทั้งหมดอีกครั้ง เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้คัดเลือกข้อมูลที่สำคัญที่สามารถตอบคำถามในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ปัญหาที่พบจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 2) แนวทางการปรับปรุงแก้ไขสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

1.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลมาจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่เดียวกัน และหาลักษณะร่วมของข้อมูลตีความข้อมูล เพื่อสรุปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

1.3 ผู้วิจัยเขียนสรุปการสะท้อนปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไขปัญหาของแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไปให้ดียิ่งขึ้น

1.4 ผู้วิจัยตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการแบบสามเส้า (Triangulation) แบบใช้แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด (Resource Triangulation) โดยนำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์และสรุปผลการจัดการเรียนรู้ว่าให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร

2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ มาดำเนินการวิเคราะห์ผลวิจัย โดยผู้วิจัยทำการตรวจคำตอบและวิธีคิดคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ ดังตาราง 1 จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากคำตอบของนักเรียน ในการจัดกลุ่มคำตอบและความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง โดยนับจำนวนนักเรียนและเปรียบเทียบค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ เมื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม และแบบวัดการคิดเชิงระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ด้าน Methods Triangulation การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลหลายวิธีการ และสรุปผลการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

ตาราง 1 แสดงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการคิดเชิงระบบ

ความสามารถรายด้าน	ระดับ	ความสามารถที่แสดงออก
การคิดแบบองค์รวม	3 (ดีมาก)	ระบุปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ รวมทั้งระบุข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น
	2 (ดี)	ระบุปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ รวมทั้งระบุข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น
	1 (ปานกลาง)	ระบุปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ได้แต่ไม่สามารถระบุข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง หรือระบุปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ไม่ได้แต่ระบุข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนทุกประเด็น
	0 (ปรับปรุง)	ระบุปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ไม่ได้ รวมทั้งระบุข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ไม่ได้หรือไม่ครบทุกประเด็น
การคิดแบบวิภูจักรเชื่อมโยง	3 (ดีมาก)	เขียนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ด้วยแผนภาพ และเขียนลำดับขั้นตอนในการคิดได้อย่างถูกต้อง ครบทุกประเด็น
	2 (ดี)	เขียนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ด้วยแผนภาพและเขียนลำดับขั้นตอนในการคิดได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบทุกประเด็น
	1 (ปานกลาง)	เขียนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ด้วยแผนภาพ หรือลำดับขั้นตอนในการคิดได้อย่างถูกต้อง
	0 (ปรับปรุง)	เขียนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อปัญหาของสถานการณ์ด้วยแผนภาพ และลำดับขั้นตอนในการคิดไม่ได้
การคิดแก้ปัญหา	3 (ดีมาก)	สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งเขียนอธิบายหรือแสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบครบถ้วนตามลำดับขั้นตอนการคิด
	2 (ดี)	สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่เขียนอธิบายหรือแสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบไม่ครบถ้วนตามลำดับขั้นตอนการคิด

ความสามารถรายด้าน	ระดับ	ความสามารถที่แสดงออก
	1 (ปานกลาง)	สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง หรือ เขียนอธิบายหรือแสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบครบถ้วนตามลำดับขั้นตอนการคิด
	0 (ปรับปรุง)	สรุปคำตอบและแสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบไม่ได้

ผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานทำให้มีประเด็นที่ควรเน้นในแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์และกระตุ้นการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้ครูผู้สอนแนะนำการเรียนรู้ให้กับนักเรียน พร้อมทั้งทบทวนความรู้เดิม นักเรียนให้ควรร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ครูผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นความคิดหรือกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ขั้นตอนนี้นักเรียนศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาจากใบกิจกรรมในรูปแบบของกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมเป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง ผู้วิจัยเป็นผู้ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นปัญหาในสถานการณ์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงระบบ โดยนักเรียนความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาร่วมกันแล้วตอบคำถามในใบกิจกรรม นอกจากนี้ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ผู้วิจัยต้องเข้าไปพูดคุยกับนักเรียนทุกกลุ่มเพื่อสังเกตการทำงานและกระตุ้นให้นักเรียนทำงานให้เสร็จตรงตามระยะเวลาที่กำหนด ให้คำแนะนำต่าง ๆ ให้กับนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นตอนนี้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างละเอียด และเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งอธิบายถึงผลของการแก้สถานการณ์ปัญหา จนสำเร็จและได้คำตอบที่ถูกต้อง ตลอดจนผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำ กิจกรรม ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องควบคุมเวลาในการนำเสนอของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ขั้นตอนนี้นักเรียนและผู้วิจัยร่วมกันวิเคราะห์และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแนวคิดพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของวิธีคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ขั้นตอนนี้นักเรียนศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาจากใบกิจกรรมซึ่งเป็นสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ผู้วิจัยต้องเข้าไปพูดคุยกับนักเรียนทุกคนให้คำแนะนำต่าง ๆ ให้กับนักเรียน

2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยสรุปผลระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบจากใบกิจกรรมระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้และจากแบบวัดการคิดเชิงระบบหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบจากใบกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีขึ้นไป เมื่อพิจารณาตามความสามารถรายด้านโดยพิจารณาภาพรวมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีขึ้นไป ยกเว้นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบจากแบบวัดการคิดเชิงระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดีขึ้นไป เมื่อพิจารณาตามความสามารถรายด้านโดยภาพรวมทั้ง 3 สถานการณ์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถทั้ง 3 ด้านของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีขึ้นไป ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบระหว่างใบกิจกรรมกับแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบ

เครื่องมือ	สถานการณ์	จำนวนนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถรายด้าน (ร้อยละ)											
		การคิดแบบองค์รวม				การคิดแบบวัฏจักรเชื่อมโยง				การคิดแก้ปัญหา			
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
ใบกิจกรรม	1	5 (100)	-	-	-	4 (80)	-	1 (20)	-	1 (20)	-	4 (80)	-
	2	5 (100)	-	-	-	2 (40)	3 (60)	-	-	5 (100)	-	-	-
	3	1 (20)	4 (80)	-	-	2 (40)	3 (60)	-	-	1 (20)	4 (80)	-	-
แบบวัด	1	5 (100)	-	-	-	4 (80)	1 (20)	-	-	3 (60)	2 (40)	-	-
	2	5 (100)	-	-	-	3 (60)	2 (40)	-	-	4 (80)	-	1 (20)	-
	3	4 (80)	-	1 (20)	-	4 (80)	-	1 (20)	-	4 (80)	-	-	1 (20)

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลคะแนนรวมของนักเรียนส่วนใหญ่ พบว่า ผลคะแนนรวมจากแบบวัดการคิดเชิงระบบเพิ่มขึ้นจากผลคะแนนรวมจากใบกิจกรรมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงระดับความสามารถในภาพรวมทั้ง 3 สถานการณ์

ความสามารถในการคิดเชิงระบบ	ระดับความสามารถของนักเรียน				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
คะแนนรวมจากใบกิจกรรม	26	19	21	22	23
ระดับความสามารถ	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
คะแนนรวมจากแบบวัดการคิดเชิงระบบ	26	26	16	27	26
ระดับความสามารถ	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดีมาก

จากตาราง 2 และ ตาราง 3 ผู้วิจัยได้พิจารณาความสอดคล้องของใบกิจกรรมกับแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียน พบว่า ระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบของผู้เรียนส่วนใหญ่เมื่อวัดจากแบบวัดการคิดเชิงระบบมีแนวโน้มที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับใบกิจกรรมของแต่ละวงจรปฏิบัติการ กล่าวคือ ความสามารถในการคิดเชิงระบบเมื่อวัดจากแบบวัดการคิดเชิงระบบ นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบเมื่อเทียบกับผลจากใบกิจกรรม

อภิปรายผล

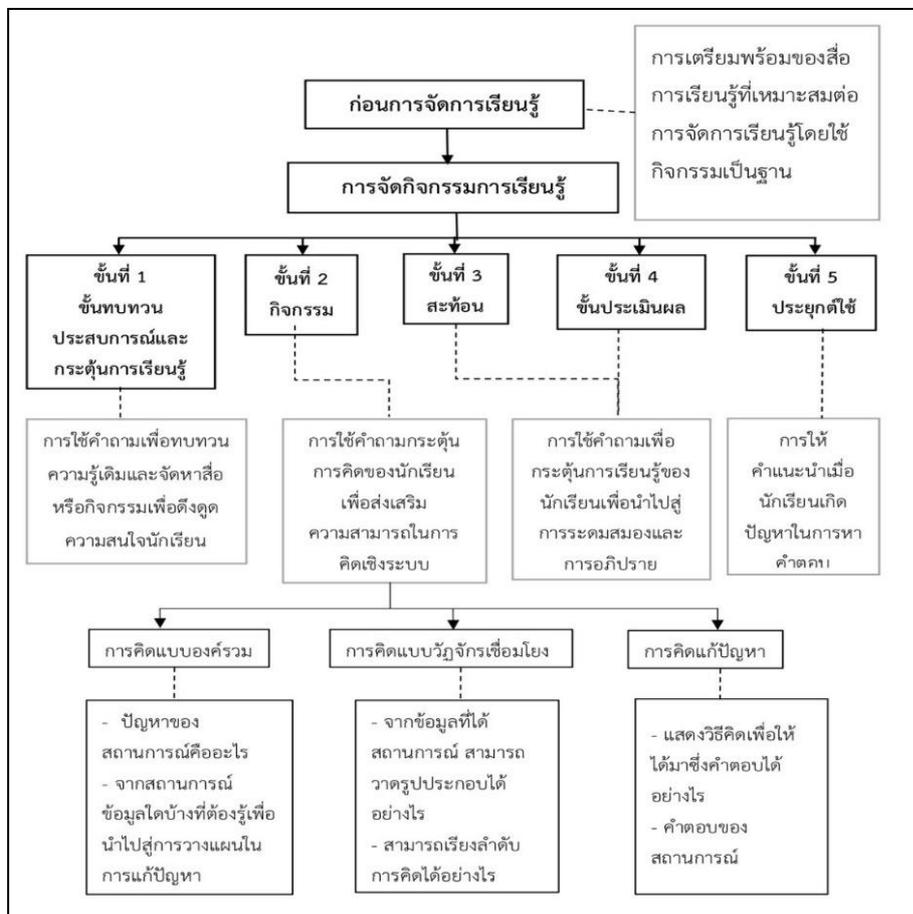
1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่องรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ทำให้เข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนค้นพบแนวทางที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์และกระตุ้นการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำการเรียนรู้แก่นักเรียน สอดคล้องกับ Morrow (1981 อ้างอิงใน ปิยะนุช แจ่มหม้อ, 2563) ที่กล่าวว่า นักเรียนควรรู้ว่าการเรียนอะไร เรียนเพื่ออะไร ซึ่งการรู้จุดประสงค์ เนื้อหาในการเรียนรู้ที่ชัดเจนจะส่งผลให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย จัดหาสื่อหรือกิจกรรม ให้นักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมพร้อมทั้งสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้อึดต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2560) ที่เสนอว่าบรรยากาศในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก ครูผู้สอนต้องจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม นักเรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมซึ่งเป็นสถานการณ์ในอยู่ชีวิตจริง และร่วมกันทำกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ โดยกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้เป็นกิจกรรมกลุ่ม สอดคล้องกับกรมวิชาการ (2546) ที่กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มย่อย ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมและเพื่อให้

สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนความคิด ครูผู้สอนจะให้ผู้เรียน นำเสนอผลงานของกลุ่ม พร้อมทั้งให้นักเรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากผลงานกลุ่ม โดยครูผู้สอนและนักเรียน ร่วมกันตรวจสอบ อภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอดคล้องกับ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget, 1970 cited in Woolfolk, 2008 อ้างอิงใน นิยม กิมานววัฒน์) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อการพัฒนาความคิดนั้นมี 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตทางชีวภาพ กิจกรรม ประสบการณ์ทางสังคม และกระบวนการพัฒนาสมดุล เพราะทำให้นักเรียนสามารถที่จะศึกษาข้อมูลร่วมกันและแลกเปลี่ยนความเห็นกัน ได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี จนส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการคิดเชิงระบบให้สูงขึ้นได้ และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนจากการทำกิจกรรมมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ใกล้เคียงกับสิ่งที่ได้เรียนรู้มา ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียน การสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีลักษณะเป็นกระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นการลงมือกระทำ เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด โดยครูผู้สอนมีบทบาท เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในชั้นเรียน จึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ McGrath and MacEwan (2011) ซึ่งได้กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามหลักการ เรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเป็นฐาน มีความสำคัญกับการเรียนรู้ของผู้เรียนเพราะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความ กระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และทักษะที่คงทนยั่งยืนยาวนาน และสอดคล้องกับ Emaikwu (2012 อ้างอิงใน กฤษฎา วรพินและคณะ, 2565) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กิจกรรมเป็นฐาน นั้นสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบบรรยาย

2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายตาม องค์ประกอบการคิดเชิงระบบเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้ ด้านความสามารถในการคิดแบบองค์รวมเป็น ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน และระบุประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ระหว่างการ จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดแบบองค์รวมอยู่ใน ระดับดีมาก แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้ความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมากเช่นกัน กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน และระบุประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้ประเด็นคำถามที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ความสามารถดังกล่าว และใช้สถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ สถานการณ์ อภิปราย แลกเปลี่ยนร่วมกันภายในห้องเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของอำนาจ วิชาพล (2556) ที่ กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง เป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตได้ มีการ

สรุปผล อภิปรายผล แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันตลอด โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและเสริมแรงด้วยการชมหรือให้รางวัลไม่ว่านักเรียนจะตอบถูกหรือผิด ทำให้บรรยากาศภายในห้องเรียนมีความเป็นกันเอง ซึ่งทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ความสามารถในการคิดแบบวิพากษ์ เชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้วยแผนภาพ และเขียนแสดงแนวทางในการคำนวณที่เชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในด้านนี้อยู่ในระดับดี แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้ความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก กล่าวคือ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้วยแผนภาพได้ แต่ไม่สามารถเขียนแสดงแนวทางในการคำนวณที่เชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ครบทุกขั้นตอน สอดคล้องกับ วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง (2555) ที่ได้นำเสนอเครื่องมือช่วยคิดเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบ ทำให้จัดการความคิดให้เป็นระบบ ช่วยให้ทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างเป็นขั้นตอน สามารถจัดการกับปัญหาที่มีความซับซ้อน ช่วยฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน รู้จักวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล เครื่องมือนี้นี้คือ แผนภาพ (Mind map) ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่พบได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดียิ่งขึ้น จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบได้เป็นอย่างดี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการคิดเพื่อไปสู่การแก้ปัญหา นั่นคือ นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ทำให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิด ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถอยู่ในระดับดี แต่หลังจากการจัดการเรียนรู้ความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก กล่าวคือ นักเรียนสามารถสรุปคำตอบ พร้อมทั้งใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ ตามที่ นพคุณ นิศาณานิ (2549) ได้กล่าวว่า จะเห็นว่าการคิดเชิงระบบ และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องทางด้านกระบวนการคิด สามารถใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาเป็นองค์ประกอบในการคิดแก้ปัญหาทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ดี ทั้งนี้สามารถสังเกตได้ว่าระดับความสามารถในการคิดเชิงระบบทั้ง 3 ด้านของนักเรียนแต่ละคนมีลักษณะไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่สามารถบอกแนวโน้มพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน บางสถานการณ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น บางสถานการณ์มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากสถานการณ์แต่ละสถานการณ์มีระดับความยากง่ายต่างกัน และมีความซับซ้อนของสถานการณ์ที่แตกต่างกัน เมื่อมองในภาพรวม พบว่าความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก และหลังการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดีมาก โดยมีผล

คะแนนรวมจากแบบวัดการคิดเชิงระบบเพิ่มขึ้นผลคะแนนรวมจากใบกิจกรรมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนได้ สอดคล้องกับ Emaikwu (2012, อ้างอิงใน กฤษฎา วรพินและคณะ, 2565) ที่กล่าว ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน นั้นจะส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้ดีกว่าวิธีการสอนบรรยาย ซึ่ง International Centre for development-oriented Research in Agriculture: ICAR. (2011, อ้างอิงใน ปารมี ศรีบุญ ทิพย์, 2560) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงระบบเป็นความสามารถในการคิดขั้นสูงองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย



แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จากการวิจัยพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ ควรเตรียมพร้อมของสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ตามขั้นตอน 5 ขั้น ในแต่ละขั้นตอนมีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนประสบการณ์และกระตุ้นการเรียนรู้ ควรใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมและจัดหาสื่อหรือกิจกรรมเพื่อดึงดูดความสนใจนักเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ควรเป็นกิจกรรมที่นำสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ใน

ชีวิตจริง และใช้คำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนความคิดและขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การระดมสมองและการอภิปรายร่วมกัน และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ควรให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการหาคำตอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบเป็นความรู้ที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจจะยังมีความสับสนข้อคำถามในใบกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการคิดเชิงระบบในด้านการคิดแบบองค์รวม “จากสถานการณ์ ข้อมูลใดบ้างที่ต้องรู้เพื่อนำไปสู่การวางแผนในการแก้ปัญหา” กับข้อคำถามในขั้นทำความเข้าใจโจทย์ของการแก้ปัญหาแบบโพลยา “โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง” ดังนั้น ครูผู้สอนควรอธิบายรายละเอียดของคำถามแต่ละคำถามและอธิบายการเขียนคำตอบแต่ละประเด็นคำถามให้ชัดเจน เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

1.2 ในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบ ควรใช้เครื่องมือที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น แบบสัมภาษณ์ เพราะหากพิจารณาข้อมูลจากการตอบคำถามในใบกิจกรรมของนักเรียน อาจจะยังไม่สามารถสะท้อนถึงความเข้าใจของนักเรียนได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของนักเรียนในกรณีที่นักเรียนเขียนอธิบายข้อมูลไม่ชัดเจน เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงระบบไปปรับใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในสาระการวัดและเรขาคณิตของช่วงชั้นที่ 2

2.2 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหาแบบโพลยาว่าองค์ประกอบแต่ละด้านของความสามารถในการคิดเชิงระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนใดบ้างของวิธีการแก้ปัญหของโพลยา

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษฎา วรพิน, อรรถพร วงษ์ประดิษฐ์, สุบิน ยมบ้านกวย และสาธิต จันทรวินิจ. (2565). การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 20(1), 31-46.

- นิยม กิมานุวัฒน์. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 27(1), 61-73.
- นพคุณ นิตามณี. (2549). การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ปารมี ศรีบุญทิพย์. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยของรัฐ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง. (2555). เครื่องมือช่วยคิดเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 10(2), 30-42.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). งานวิจัยเชิงคุณภาพ: กระบวนทัศน์ที่แตกต่างและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 20(1), 272-283.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2562).แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning).
- อำนาจ วิชาพล. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง สถิติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศเบญจมราชาลัย. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร. 8(2), 81-88.
- Çelik, H. C. (2018). The Effects of Activity Based Learning on Sixth Grade Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics Activities. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(5), 1963-1977.
- Senge, P. M. (1990). The Fifth Discipline: The Art and Practice of Learning Organization (1st.). New York: Doubleday/Currency.
- R Noreen and AMK Rana. (2019). Activity-Based Teaching versus Traditional Method of Teaching in Mathematics at Elementary Level. Bulletin of Education and Research August 2019, 41(2), 145-159.
- Yüksel I. (2014). Impact of activity – based mathematics instruction on students with different prior knowledge and reading abilities. Int J of Sci and Math Educ 12, 1445–1468.
- McGrath, Jenny Rebecca. 2011. Linking Pedagogical Practices of Activity-based Teaching. The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences, Annual Review 6(3), 261-274.