

MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING ABILITY ON PROBLEMS ABOUT SYSTEMS OF LINEAR EQUATIONS IN TWO VARIABLES OF MATHAYOMSUKSA 3 STUDENTS BY USING CREATIVE PROBLEM SOLVING OF TREFFINGER AND PRINCIPLES OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION

Nantapohn NGEESANTHIA¹, Narubet LAPYINGYONG² and Patchana SUWANNASEAN^{2*}

1 Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand

2 Faculty of Science, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand; 63D0104102@nrru.ac.th
(Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 24 November 2023

Revised: 13 December 2023

Published: 25 December 2023

ABSTRACT

The objective of this research were to compare a study of mathematical problem solving ability on problems about systems of linear equations in two variables of mathayomsuksa 3 Students between before and after learning by using creative problem solving of treffinger and principles of realistic mathematics education and a study of mathematical problem solving ability on problems about systems of linear equations in two variables of mathayomsuksa 3 Students after learning by using creative problem solving of treffinger and principles of realistic mathematics education at the 60 percent of criterion. The results of this study were shown as follows
1) The mathematics problem solving ability on the solving linear equations with two variables of the nine grade students using Treffinger creative learning model with principles of realistic mathematics education after learning was significantly higher than before learning at the .05 level. 2) The mathematics problem solving ability on the solving linear equations with two variables of the nine grade students using Treffinger creative learning model with principles of realistic mathematics education after learning was significantly higher than the 60 percent criteria at the .05 level.

Keywords: Mathematics Problem Solving, Treffinger Creative Learning Model, Principles of Realistic Mathematics Education

CITATION INFORMATION: Ngeesunthia, N., Lapyingyong, N., & Suwannasean, P. (2023). Mathematical Problem-Solving Ability on Problems about Systems of linear Equations in Two Variables of Mathayomsuksa 3 Students by Using Creative Problem Solving of Treffinger and Principles of Realistic Mathematics Education. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(12), 12

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

นันทพร จีสันเทียะ¹, นฤเบศ ลาภยิ่งยง², และ พัทธนา สุวรรณแสน^{2*}

1 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา; 63D0104102@nrru.ac.th (ผู้ประพันธ์บทความ)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหลังเรียนเทียบมาตรฐานเกณฑ์ร้อยละ 60 ผลการศึกษาพบว่า

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger, หลักการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

ข้อมูลการอ้างอิง: นันทพร จีสันเทียะ, นฤเบศ ลาภยิ่งยง และ พัทธนา สุวรรณแสน. (2566). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 1(12), 12

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2562 มาตรา 22 ระบุว่า “ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ทำให้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) คณิตศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญ โดยนักเรียนต้องได้รับโอกาสอย่างสม่ำเสมอ เพื่อที่จะกำหนดวิธีคิด เชิญชวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีคิด สร้างอุปนิสัยของความเพียรและความไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย รวมทั้งความเชื่อมั่นในตัวเองในการเผชิญกับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (National Council of Teachers of Mathematics, 2000)

นอกจากนี้การแก้ปัญหายังเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่งและมักรวมทักษะอื่นๆที่สำคัญเข้าไว้ด้วย เช่น การให้เหตุผล การสื่อสารและการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาก็ดีมักมีความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิดและการตัดสินใจที่ดีพอ (อัมพร ม้าคอง, 2553) ทำให้การจัดการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอนจะต้องมุ่งให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุผลการเรียนรู้ในระดับสูง การที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายผู้สอนต้องพัฒนาการสอนของตนให้มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2559) แนวคิดการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้านเพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สืบหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา ประกอบด้วย 1) เห็นความสำคัญคือ ระบุและอธิบายความสำคัญของปัญหาทั้งในความคิดของตนเองและผู้อื่น รวมถึงมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา 2) การสำรวจข้อมูลคือการสำรวจข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างรอบด้าน 3) การระบุปัญหาคือการตัดสินใจว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดนั้นปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไขและมีความคิดที่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดโดยไม่มีการตัดสินใจว่าความคิดที่ผิดหรือถูกยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหารวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและเตรียมการ คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและการวางแผนใหม่โดยมีขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหาโดยการสร้างเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา 2) การคาดการณ์ผลกระทบเป็นการระบุสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา ระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนการแก้ปัญหาเป็นการประกันความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอน คือ 1) การประเมินทรัพยากร คือ การระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องในการการแก้ปัญหา 2) การออกแบบกระบวนการ เป็นการวางแผนขั้นตอนและกิจกรรมการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มพร้อมกับระบุขั้นตอนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติคือการนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหา เปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้เสริมแรงตนเอง ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 1) การลงมือปฏิบัติเป็นการลงมือปฏิบัติตามแผน สังเกตและสะท้อนและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 2) การเผชิญปัญหา คือการจัดการกับความรู้สึกของตนเอง ระหว่างการ

แก้ปัญหาประกอบด้วยการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (สิทธิชัย ชมพูปาทย์, 2554)

การศึกษาแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (realistic mathematics education) พบว่า มีความเหมาะสมกับการสอนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในโลกแห่งความเป็นจริง มีจุดเน้นที่การพัฒนาโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากปัญหาในชีวิตจริงโดยมีแนวคิดว่าการศึกษาคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งของมนุษย์คณิตศาสตร์ควรเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ใกล้ชิดกับประสบการณ์ของเด็กและเกี่ยวข้องกับแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Realistic Mathematics Education: RME) คณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งของมนุษย์ ไม่ได้เป็นเพียงวิชาที่ถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ แต่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเปิด โอกาสให้นักเรียนได้คิดค้นคณิตศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นจุดเน้นของการศึกษาคณิตศาสตร์ จึงไม่ได้อยู่ที่ระบบของคณิตศาสตร์ที่ถูกสร้างไว้อย่างดีแล้วแต่อยู่ที่กิจกรรมและการคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000: 3) กิจกรรมคณิตศาสตร์หรือการคิดเชิงคณิตศาสตร์ประกอบด้วยกิจกรรมในการแก้ปัญหา การมองปัญหาและการสร้างเนื้อหาวิชา (Gravemeijer, 1997: 320) การนำแนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงมาใช้นั้นจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงชีวิตจริง (Realistic Problem Solving) ซึ่งใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง สรุปได้ 3 ขั้นตอน (วิชัย เสวกงาม, 2558) ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การบรรยายปัญหาเชิงชีวิตจริงให้เป็น แบบแผนทางคณิตศาสตร์มากขึ้น อาจทำให้ปัญหาอยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้นหาความสัมพันธ์และเน้นความสำคัญหลักและรองที่จะนำมาซึ่งคำตอบให้ชัดเจน ขั้นตอนที่ 2 การแก้ปัญหาที่มาจาก การพิจารณาสิ่งสำคัญและตัดสินใจว่าสิ่งที่ไม่สำคัญออกเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนและมีความซับซ้อนที่มาจากปัจจัยในชีวิตจริงให้น้อยลง ขั้นตอนที่ 3 การแปลงคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ให้กลับไปสู่บริบทของ ชีวิตจริง ซึ่งคำตอบที่ได้มานั้นจะมาจาก การตัดรายละเอียดบางอย่างในชีวิตจริงออก ดังนั้นจึงต้องแปลงคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ให้กลับไปสู่ชีวิตจริงอีกครั้ง กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่จำกัดหรือปัญหาใหม่โดยการแสวงหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลงใหม่แล้วเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งมีเหตุผลอธิบายถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ขั้นเครื่องมือพื้นฐาน (Basic tool) คือ เครื่องมือพื้นฐานที่ครอบคลุมเทคนิคต่างๆ เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้เสนอปัญหาที่แท้จริงของนักเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และระดับความรู้ ดังนั้นนักเรียนจึงมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่มีความหมายพร้อมคำตอบในการแก้ปัญหาต่างๆ 2) ขั้นฝึกทักษะกระบวนการ (Practice with process) คือ นักเรียนจะได้รับโอกาสในการใช้ทักษะที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ในการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์ 3) ขั้นการทำงานกับปัญหาที่แท้จริง (Working with real problems) คือ การใช้ทักษะที่ได้รับจากขั้นตอนก่อนหน้าสู่การท้าทายในโลกแห่งความเป็นจริง นักเรียนใช้ความสามารถผ่านวิธีที่มีความหมายสำหรับชีวิตของนักเรียน อีกทั้งยังใช้หลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง 6 ประการ มาใช้ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Basic tool) ประกอบด้วย หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริง หลักการจัดกิจกรรมขั้นสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (Practice with process) หลักการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริง ขั้นค้นพบและปฏิบัติตามแนวคิด (Working with real problems) ประกอบด้วย หลักการแนะนำ หลักการตามลำดับขั้น (Sabina Ndiung, 2019) หลักการเชื่อมโยงหรือบูรณาการ (Sabina Ndiung, 2019)

ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สอดคล้องกับชีวิตจริงเนื่องจากเป็นเนื้อหาที่นักเรียนอาจพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากเรื่องดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนได้ จึงมีความเป็นไปได้ว่า หากนำแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

มาจัดกิจกรรมร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กโดยใช้เนื้อหาเรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจะสามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ได้

การทบทวนวรรณกรรม

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการในการคิดหาคำตอบหรือวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้คิดหาวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิมมีคุณค่า และเป็นประโยชน์ทำให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่คิดค้นไว้หลากหลายทางและสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Treffinger เวอร์ชัน 4.0 มีขั้นตอนที่ประกอบไปด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การสำรวจความท้าทาย (Explore the Challenge) การก่อให้เกิดความคิด (Generate Ideas) และการเตรียมพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติ (Prepare for Action) และในขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความท้าทาย (Explore the Challenge) ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้ ขั้นที่ 1.1 การค้นหาเป้าหมาย (Objective Finding) คือ การค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหาร้างเป้าหมายแบบกว้างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 1.2 การค้นหาความจริง (Fact Finding) คือ การพิจารณารายละเอียดและสภาพปัญหาในภาพรวมทั้งหมดครบทุกด้าน รวมทั้งการพิจารณาข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่การนิยามปัญหา ขั้นที่ 1.3 การค้นพบปัญหา (Problem Finding) คือ การพิจารณาปัญหา เรียงลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหาและคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด องค์ประกอบที่ 2 การก่อให้เกิดความคิด (Generate Ideas) ประกอบด้วย 1 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 2.1 การค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ (Idea Finding) เป็นความพยายามในการคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลายแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติ (Prepare for Action) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้ ขั้นที่ 3.1 การค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding) คือ การคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสมที่สุดกับสภาพปัญหานั้น ขั้นที่ 3.2 การวางแผนสำหรับการดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding) คือ การวางแผนเพื่อทำการแก้ปัญหาโดยจำเป็นต้องพิจารณาถึงทรัพยากรที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมต่อการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ของ Treffinger ที่มีหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง 6 หลักการ พร้อมรายละเอียดของขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเครื่องมือพื้นฐาน (Basic tool)

1.1) การค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหา

1.2) สำรวจรายละเอียดและข้อมูลสำคัญ

1.3) เรียงลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหา

ใช้หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริงและหลักการจัดการกิจกรรม

2) ขั้นฝึกทักษะกระบวนการ (Practice with process)

2.1) ค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่

ใช้หลักการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริง

3) ขั้นทำงานกับปัญหาที่แท้จริง (Working with real problems)

3.1) การค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

3.2) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ใช้หลักการแนะนำ หลักการตามลำดับขั้น หลักการเชื่อมโยงหรือบูรณาการ

สมมติฐานการวิจัย

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรจัด

ตัวแปรที่ศึกษา

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger
ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่
สอดคล้องกับชีวิตจริง

ขั้นที่ 1 เครื่องมือพื้นฐาน(Basic tool)

- 1.1 การค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ปัญหา
 - 1.2 สืบหารายละเอียดและข้อมูลสำคัญ
 - 1.3 เรียงลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหา
- หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริง
 - หลักการจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ฝึกทักษะกระบวนการ (Practice with process)

- 2.1 ค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลงใหม่
- หลักการสอดคล้องกับชีวิตจริง
 - หลักการมีปฏิสัมพันธ์

ขั้นที่ 3 ทำงานกับปัญหาที่แท้จริง (Working with real problems)

- 3.1 การค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
 - 3.2 การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- หลักการแนะนำ
 - หลักการตามลำดับขั้น
 - หลักการเชื่อมโยงหรือบูรณาการ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ
ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

- 1) ทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบเรียน

- 2) ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของTreffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง จำนวน 8 แผน แผนการเรียนรู้ละ 1 คาบเรียน รวม 8 คาบเรียน
- 3) ทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ โดยใช้แบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ รวม 32 คะแนน ใช้เวลา 1 คาบเรียน

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้วิจัยนำเสนอผลของการวิจัยออกเป็น 2 ตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	32	3.17	2.350	31.250*	.000
หลังเรียน	30	32	27.03	3.709		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 60	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	30	32	19.2	27.033	3.709	11.567*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงที่มี 3 องค์ประกอบ และ 6 ขั้นตอน ดังนี้ คือ องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความท้าทาย (Explore the Challenge) มี 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาเป้าหมาย (Objective Finding) คือ การค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหา สร้างเป้าหมายแบบกว้างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาความจริง (Fact Finding) คือ การพิจารณารายละเอียดและสภาพปัญหาในภาพรวมครบทุกด้าน รวมทั้งการพิจารณาข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่การนิยามปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การค้นพบปัญหา (Problem Finding) คือ การพิจารณาปัญหา เรียงลำดับความสำคัญของแต่ละปัญหา และคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด องค์ประกอบที่ 2 การก่อให้เกิดความคิด (Generate Ideas) มี 1 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 4 การค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ (Idea Finding) เป็นความพยายามในการคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และแตกต่างจากเดิม องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมพร้อมสำหรับลงมือปฏิบัติ (Prepare for Action) มี 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 5 การค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding) คือ การคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสมที่สุดกับสภาพปัญหานั้น ขั้นตอนที่ 6 การวางแผนสำหรับดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding) คือ การวางแผนเพื่อทำการแก้ปัญหา โดยจำเป็นต้องพิจารณาถึงทรัพยากรที่ช่วยส่งเสริมแก้ปัญหา จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยการสร้างการเชื่อมโยงความรู้ในบทเรียนกับประสบการณ์ในชีวิตจริงและมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้มากขึ้น มีความมั่นใจในการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาดังๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและสามารถนำองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นไปแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sabina Ndiung (2019) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ Treffinger ด้วยหลักการคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยพิจารณาจากความสามารถเชิงจำนวน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบจำลองการเรียนรู้ด้วยความคิดสร้างสรรค์ Treffinger ด้วยหลักการคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงนั้นสูงกว่าผู้เรียนผ่านแบบการเรียนรู้ทั่วไปหลังจากควบคุมความสามารถเชิงตัวเลข อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของธีรภัทร ผลนา (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้ปัญหเกี่ยวกับปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ

Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง จะช่วยให้เด็กมีความมั่นใจที่จะสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการที่หลากหลายและช่วยให้เด็กเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sabina Ndiung (2019) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้สร้างสรรค์ Treffinger ด้วยหลักการคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยพิจารณาจากความสามารถเชิงจำนวน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนแบบจำลองการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ Treffinger ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงสูงกว่าผู้เรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบจำลองทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธีรภัทร ผลนา (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ได้เชื่อมโยงความรู้ เรื่องการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ในบทเรียนกับประสบการณ์ในชีวิต โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนควรยกตัวอย่างที่หลากหลายแก่ผู้เรียนและแบบทดสอบที่สถานการณ์แตกต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน ก่อนที่จะทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง

2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ครูผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนการสอน จัดเตรียมสื่อต่างๆ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและทันเวลาในชั่วโมงเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงในเนื้อหาอื่นๆหรือในระดับชั้นอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกับเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ธีรภัทร ผลนา.(2562). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริซึมและทรงกระบอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger ร่วมกับหลักการในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2559). การจัดการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น .
- วิชัย เสวกงาม.(2558). ความสามารถในการให้เหตุผลความสามารถที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2. วารสารครุศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). บทบาทของคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สกสศ.
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. คุษฎ์นิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัย พหุติกรรมศาสตร์ประยุกต์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Gravemeijer, K. (1997). *Instructional design for reform mathematics education*. In M. Beishuizen, K.P.E.
- Sabina Ndiung. (2019). *Treffinger Creative Learning Model with RME Principles on Creative Thinking Skill by Considering Numerical Ability*. Indonesia: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Van den Heuvel-Panguizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guidedtour [Online]*.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2023 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).