

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “การแปรผัน” โดยการใช้
ฮิวริสติกส์ โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

The Study of Mathematics Learning Achievement and Ability in Solving
Problems of Mathayomsuksa Two Students on “Variation” by Using
Heuristics at Setthabutbamphen School

ศัจจิวรรณ ลีละพันธ์* และ ดร.ต๋องตา สมใจเพ็ง**

Sajeewan Leelaphun and Dr.Tongta Somchaipeng

* นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผันโดยการใช้ฮิวริสติกส์โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 50 คนที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มจากจำนวนนักเรียน 14 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ จำนวน 9 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางและการบรรยาย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ฮิวริสติกส์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแปรผัน” ในระดับปานกลางและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การแปรผัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ฮิวริสติกส์

Abstract

The purposes of this research were 1) to study mathematics problem solving ability of mathayomsuksa two students on “Variation” by using heuristics at Setthabutbamphen School, 2) to study mathematics learning achievement of mathayomsuksa two students on “Variation” by using heuristics at Setthabutbamphen School. The sample group was one classroom with 50 mathayomsuksa two students at Setthabutbamphen School in the second semester of the academic year 2014 that was selected by cluster random sampling from

14 classrooms. The instrument for this experiment were 9 lesson plans on “Variation” by using heuristics. The instruments in data collection consisted of mathematics learning achievement test on “Variation” and ability evaluation forms in solving mathematics problems on “Variation” by using heuristics. Percentage, mean, standard deviation, and t-test were used for analyzing data and presented by tables with corresponding descriptions.

The results revealed that the mathematics problem solving ability on “Variation” by using heuristics was average level and students’ mathematics learning achievement on “Variation” by using heuristics after learning was higher than before learning and was higher than 60% at the .05 level of significance.

Keywords: Ability in Solving Problems Heuristics

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับที่สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวไว้ว่า “คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่มีสมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะความเป็นผู้นำในสังคม” ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อพิจารณาถึงสภาพการจัดกิจกรรมการเรียน

การสอนในปัจจุบันได้มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงทั้งหลักสูตร เนื้อหาสาระ วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผลมาโดยตลอดเพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป แต่ในปัจจุบันพบว่า นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นยังคงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับไม่ดีเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากผลการประเมิน PISA 2012 ซึ่งทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีอายุ 15 ปีพบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของทุกประเทศที่มีคะแนน 494 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ลักษณะของข้อสอบ PISA ไม่ถามเนื้อหาสาระโดยตรงตามหลักสูตร แต่จะให้สถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์และระบุส่วนที่สำคัญของสถานการณ์หรือปัญหานั้น กระตุ้นให้หาข้อมูล สืบสวนตรวจสอบและนำไปสู่การแก้ปัญหา เป็นการเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ใช้เหตุผล ซึ่งนักเรียนต้องสะท้อนความคิดของตนออกมาเป็นคำตอบและจากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะครูสอนคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจำมากกว่าการเข้าใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนยังขาดการคิดวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา ดังนั้นครูควรปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เมื่อกล่าวถึงปัญหานั้น ในชีวิตประจำวันแต่ละคนได้พบสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมีทั้งที่เป็นปัญหาและไม่เป็นปัญหา ซึ่งปัญหานั้นอาจเป็นปัญหาที่ง่ายสามารถแก้ไขได้ทันทีหรือเป็นปัญหาที่ซับซ้อนยังไม่สามารถแก้ไขได้ทันที ต้องอาศัยความคิดรวบยอดความรู้ ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและเทคนิควิธีหลายอย่างเพื่อให้แก้ปัญหาได้ดีและมีประสิทธิภาพ การเรียนคณิตศาสตร์มีส่วนช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดี ทั้งนี้เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นหัวใจของวิชาคณิตศาสตร์ (Contreras, 2005 อ้างใน สายสุณี สุทธิจักร, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับสิริพร ทิพย์คง (2544)

ได้กล่าวว่า “การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การสอนให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผนและรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง” นอกจากนี้ยังพบว่า การทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือโจทย์ถามอะไร แล้ววางแผนแก้ปัญหาซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำ ความรู้หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์หรือทักษะการคิดคำนวณ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาในเรื่อง การแปรผัน นักเรียนส่วนใหญ่สามารถคิดคำนวณได้ดี แต่ยังขาดการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบได้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนจำเป็นต้องหาเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ มาช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ลักษณะของโจทย์ พร้อมทั้งแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่หลายวิธี วิธีหนึ่งคือ การสอนโดยใช้ฮิวริสติกส์ (Heuristics) ฮิวริสติกส์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบหนึ่งที่มีอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยเน้นฝึกการอ่านโจทย์ ทำความเข้าใจกับโจทย์ เน้นให้คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหายอย่างเป็นลำดับขั้นตอน นำไปสู่การหาคำตอบ รวมถึงการตรวจสอบคำตอบที่ได้ การสอนโดยใช้ฮิวริสติกส์เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีลำดับขั้นตอนซึ่งช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาจากการคิดวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจการแก้ปัญหาโดยใช้ฮิวริสติกส์ตามแนวคิดของ Krulik and Rudnik ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 อ่านและคิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนอ่าน

โจทย์ปัญหา เพื่อให้ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและทราบว่าสิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไร ขั้นที่ 2 สำรวจและวางแผนเป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องระบุได้ว่าข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ นั้นเพียงพอหรือไม่ อาจกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือเขียนความสัมพันธ์เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบขั้นที่ 3 เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องพิจารณาเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดขั้นที่ 4 หาคำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนใช้ความรู้หลักการ ความคิดรวบยอด กฎ สูตร แล้วดำเนินการหาคำตอบพร้อมทั้งสรุปผลขั้นที่ 5 ทบทวนและขยายความคิด เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตรวจสอบว่าคำตอบดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ และอภิปรายแนวทางในการหาคำตอบ

จะเห็นว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะถือเป็นหัวใจของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะด้านการแก้ปัญหาก็เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้ เรื่อง การแปรผันในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นโจทย์ปัญหาต้องการการคิดวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาซึ่งจากการศึกษาพบว่าวิธีการแก้ปัญหาวีธีหนึ่งที่น่าสนใจและช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหาได้ดีคือการแก้ปัญหาโดยใช้ฮิวริสติกส์ซึ่งมีลำดับขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ ค้นหาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบอย่างมีระบบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้ฮิวริสติกส์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ โรงเรียนเศรษฐบูรพาพิบูลย์

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ โรงเรียนเศรษฐบูรพาพิบูลย์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ครูผู้สอนได้ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์

2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้แนวทางการใช้ฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบูรพาพิบูลย์ จำนวน 668 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบูรพาพิบูลย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 14 ห้องเรียน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนในแต่ละห้องแบบละความความสามารถทางการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากนั้นนำเครื่องมือไปหาคุณภาพโดยแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ฮิวริสติกส์ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 68 คน เพื่อหาค่าดัชนีความยาก (p) ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐบูรพาพิบูลย์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การแปรผันชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกมีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.79 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.71 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75 และแบบทดสอบอัตนัยแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.80 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.75 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75 ไปทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรผันโดยการใช้ฮิวริสติกส์ กับนักเรียนเป็นเวลา

9 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้อิวริสติกส์แนวคิดของ Krulik and Rudnick ดังนี้

ขั้นที่ 1 อ่านและคิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา แล้วระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ที่ได้กล่าวไว้ว่า ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไรให้มาซึ่งผู้วิจัยได้เน้นให้นักเรียนอ่านโจทย์และช่วยกันวิเคราะห์ จากนั้นให้นักเรียนใช้การขีดเส้นใต้ข้อความแทนสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ขั้นที่ 2 สืบค้นและวางแผน เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเขียนตัวแปรแทนปริมาณสองปริมาณที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ที่ได้กล่าวไว้ว่า นักเรียนมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์แทนสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนช่วยกันกำหนดตัวแปรแทนปริมาณสองปริมาณที่มีความสัมพันธ์กันและวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ที่โจทย์กำหนดให้โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

ขั้นที่ 3 เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องเขียนสมการแสดงการแปรผันสอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน โดยลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎ หรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้ ซึ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้อิฐวิสติกส์ของ Krulik and Rudnick ที่ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ขยายแนวคิดมาจากแนวคิดของ Polya ในขั้นตอนที่ 3 เพื่อให้มีความละเอียดและชัดเจนมากขึ้น โดยในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนสร้างสมการที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลจากโจทย์โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ซึ่งเน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์และรูปทั่วไปของสมการแสดงการแปรผันในลักษณะต่างๆ

ขั้นที่ 4 หาคำตอบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องหาคำตอบด้วยตนเอง สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน โดยลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎ หรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้ สำหรับขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ในเรื่องการแก้สมการมาช่วยในการหาคำตอบซึ่งผู้วิจัยเน้นให้นักเรียนดำเนินการแก้สมการอย่างมีลำดับขั้นตอน

ขั้นที่ 5 ทบทวนและขยายความคิด เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตรวจสอบว่าคำตอบดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลน่าเชื่อถือหรือไม่ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้กระตุ้นและเน้นให้นักเรียนตรวจสอบหรือสรุปคำตอบ เพื่อตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ และสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือไม่

2.3 หลังดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปรผันตรงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแปรผกผันและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแปรผันเกี่ยวเนื่องผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผันชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อที่มีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.79 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.71 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75 มาทำการทดสอบกับนักเรียนก่อนหมดคาบเรียนในแต่ละครั้ง ครั้งละ 1 ชุด โดยใช้เวลาในการทำ 15 นาที

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผันมาทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

3. นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ แปรผล และสรุปผล

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 15.46 คิดเป็นร้อยละ 64.42 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์สูงกว่าเกณฑ์ 60% ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์ อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนสามารถนำขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยการใช้ฮิวริสติกส์ทั้งห้าขั้นตอนมาใช้ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดีและในแต่ละขั้นตอนนักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง แต่ในบางขั้นตอนต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้สมการ ซึ่งผู้วิจัยพบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้สมการแตกต่างกัน นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้สมการได้อย่างถูกต้อง แต่นักเรียนบางคนมีพื้นฐานความรู้ในการแก้สมการไม่ดีเท่าที่ควร จึงทำให้ไม่สามารถดำเนินการแก้สมการเพื่อหาคำตอบได้ ผู้วิจัยจึงได้เน้นย้ำและอธิบายเพิ่มเติมกับนักเรียน และเรียกถามนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อกระตุ้นความสนใจ ฝึกให้นักเรียนได้ติดตาม ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อนักเรียนพบโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยการใช้ฮิวริสติกส์ได้ รวมทั้งนักเรียนสามารถแก้สมการเพื่อหาคำตอบพร้อมทั้งสรุปคำตอบได้ถูกต้อง และสมบูรณ์ แต่นักเรียนบางคนยังมีความผิดพลาดใน

การแทนค่าตัวแปร การแก้สมการเพื่อหาคำตอบ การสรุปคำตอบหรือนักเรียนแปลความหมายของการแปรผันไม่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนสมการแสดงการแปรผันได้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนขาดความระมัดระวังในการวิเคราะห์โจทย์ การคิดคำนวณ และไม่รอบคอบในการเขียนสรุปคำตอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้ฮิวริสติกส์เทียบกับเกณฑ์ 60% พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 15.46 คิดเป็นร้อยละ 64.42 ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวลทิพย์ นวพันธุ์ (2553) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการตั้งปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของนิยุสนี อามะ (2554) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้ฮิวริสติกส์เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ บอกได้ว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง รวมทั้งคิด

วิเคราะห์และหาคำตอบได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำถามของสิริพร ทิพย์คง (2545) ที่ได้กล่าวโดยสรุปว่า การทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนต้องแยกแยะว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือโจทย์ถามอะไร แล้ววางแผนแก้ปัญหาซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ผู้เรียนต้องอาศัยทักษะในการนำ ความรู้หลักการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์หรือทักษะการคิดคำนวณ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชีวิตจริงในช่วงแรกนั้นครูควรเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนยังไม่เคยเรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้ชีวิตจริงมาก่อน ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การตอบคำถามของนักเรียน ดังนั้นครูควรกระตุ้นโดยใช้การถามตอบให้นักเรียนได้คิดตามอย่างเป็นลำดับขั้น เพื่อให้นักเรียนเห็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่จะช่วยวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหาและทำให้การแก้ปัญหาที่พบอย่างขึ้น

2. ครูควรพิจารณาเลือกวิธีการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มอ่อนที่เข้าใจช้าหรืออาจตามไม่ทัน ครูควรแนะนำแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือคอยกระตุ้นให้กำลังใจนักเรียน

3. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่อง การแปรผัน ต้องใช้ความรู้พื้นฐานในการแก้สมการ มาช่วยในการหาคำตอบ ดังนั้นครูจึงควรวัดผลและประเมินผลความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจและดำเนินการสอนเพิ่มเติมให้กับนักเรียนที่มีปัญหาในเรื่องดังกล่าว

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ชีวิตจริง ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เช่น เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเรื่อง สมการกำลังสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษากิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชีวิตจริงควบคู่ไปกับการพัฒนาความสามารถในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการคิดเชื่อมโยง ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชีวิตจริง เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

นวลทิพย์ นวพันธ์, 2553. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบชีวิตจริงที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการตั้งและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา คณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิยูลณี อามะ, 2554. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์ โดยใช้ชีวิตจริง โรงเรียนอนุบาลปัตตานี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2556. ผลการประเมิน PISA 2012

คณิตศาสตร์การอ่านและวิทยาศาสตร์

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.

(online).<http://www.pisathailand.ipst.ac.th>, 25

มกราคม 2557.

สายสุณี สุทธิจักร. 2551. ผลของการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้การสอนโดยใช้การตั้งปัญหาเสริม
กระบวนการแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองคาย.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สิริพร ทิพย์คง. 2544. หลักสูตรและการสอน
คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนา
คุณภาพวิชาการ.

_____. 2545. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรม
วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

References

Ahmah, N. 2013. The Study of Mathematics
Learning Achievement and Problem
Solving Ability of Prathomsuksa Six
Students on the Application by Using
Heuristic at Anuban Pattani School.
Master of Education Thesis in Teaching
Mathematics, Kasetsart University. (in Thai).

Krulik, S. and J. A. Rudnick. 1995. **Problems
Solving: a Handbook for Elementary
School Teacher.** Massachusetts: Allyn
Bacon.

Nawapan, N. 2010. **Effects of Organizing
Mathematics Learning Activities
Emphasizing Heuristic Thinking on
Mathematical Creativity and Problem
Posing And Solving Ability of Seventh
Grade Students.** Master of Education Thesis
in Mathematics Education, Chulalongkorn
University. (in Thai).

Polya, G. 1957. **How to Solve IT.** New Jersey:
Princeton University Press.

Sutthijak, S. 2008. **Effects of Organizing
Instructional Activities by Using Problem
Posing Strategies to Support Problem
Solving Process on Problem Solving and
Mathematical Reasoning Abilities of
Eight Grade Students in Nongkhai
Province.** Master of Education Thesis in
Mathematics Education, Chulalongkorn
University. (in Thai).

Thipkhong, S. 2001. **Curriculum and Teaching
Mathematics.** Bangkok: Institute of
Academic Development Press. (in Thai).

_____. 2002. **Problem Solving Mathematics.**
Bangkok: Center for Book Development of
Curriculum and Instruction Development Press.
(in Thai).