

ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา
และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Effects of Using Experiential Learning Management on Mathematical
Problem Solving Skills and Connection Skills of Mathayomsuksa 3 Students

จตุพร ม่องลุนहित¹ คกรรัฐ นวลแปง² เวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร³

Jatupon Ponlunhit¹, Kongrat Nualpang² and Vetcharit Angganapattarakajorn³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

¹นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

²อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ABSTRACT

The purposes of this research were: to compare mathematical problem solving skills and mathematical connection skills of Mathayomsuksa 3 students after learning with the experiential learning management as compare with the 70 percent criterion. The sample were selected by cluster random sampling technique there were 27 Mathayomsuksa 3 students in second semester of 2016 school year. The research instruments used in this research were: 1) six lesson plans using experiential learning management. 2) Mathematical problem solving skills and mathematical connection skills test (with reliability of 0.84). The statistics used for analyzing the collected data were mean, percentage, standard deviation and t-test.

Research results found that: The mathematical problem solving skills and connection skills after using experiential learning was higher than the 70 percent criterion at the .05 level of significance.

Keywords : Experiential learning management, Mathematical problem solving skills, Mathematical connection skills

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ และช่วยให้มนุษย์แก้ปัญหาที่เผชิญในชีวิตประจำวัน เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, หน้า 56) สอดคล้องกับ ปานทอง กุลนารัตติ (2543, หน้า 4-18) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งสามวิชานี้มีความเกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ ประเทศจะพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ ก็ต่อเมื่อประเทศนั้นได้พัฒนาคณิตศาสตร์แล้วเป็นอย่างดี โดยในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ภายใต้สาระที่ 6 ในส่วนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือประสบการณ์มาช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งมีกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการทำความเข้าใจ

ปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นการสรุปคำตอบ (Polya, 1957; Krulik & Rudnick, 1993; สลวท., 2544) ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝนพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 6) นอกจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก็ถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญเช่นเดียวกัน เนื่องจากการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดียิ่งขึ้น และมองเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ ทำให้คณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงเพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น (อัมพร ม้าคอง, 2556, หน้า 13) ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ชัดว่าการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ถึงแม้ว่าการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะมีความสำคัญเพียงใดก็ตามแต่จากการศึกษาผลคะแนน โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งมีการดำเนินการสำรวจกับนักเรียนอายุ 15 ปีทั่วโลกหรือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศไทย ทุก 3 ปี โดยการประเมินผล PISA เน้นให้ความสำคัญกับการอ่าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา และการตอบคำถาม ในข้อสอบ PISA ผู้เรียนจะต้องเขียนแสดงวิธีแก้ปัญหา ซึ่งการให้คะแนนจะให้ในส่วนของการคำตอบที่ได้ และการเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาประกอบกัน โดยโจทย์ปัญหาที่ใช้จะสอดคล้องและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน มีการใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ในทางคณิตศาสตร์ หรือศาสตร์อื่นๆ หรือในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ แต่จากผลการประเมินในปี 2012 ซึ่งเป็นรอบปีที่มีการเน้นเนื้อหาหลักคือคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของไทยอยู่ที่ 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ที่มีคะแนนมาตรฐาน คือ 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, หน้า 40-46) จากข้อมูลข้างต้นเป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนไทยประสบปัญหา ด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ จากการทดสอบหลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) ซึ่งข้อสอบที่ใช้ทดสอบเป็นข้อสอบที่สัมพันธ์กับทักษะการแก้ปัญหา โดยเป็นข้อสอบแบบแสดงวิธีทำที่ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ พร้อมทั้งมีการเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบที่เป็นขั้นตอน และมีการสรุปผล โดยโจทย์ปัญหาที่ใช้ทดสอบยังสัมพันธ์กับทักษะการเชื่อมโยงโดยโจทย์ปัญหาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่านักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน การดำเนินการแก้ปัญหาไม่มีความเป็นระบบ และยังขาดการสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะการเชื่อมโยงและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การที่นักเรียนขาดทักษะการเชื่อมโยงและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สาเหตุหนึ่งอาจมาจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ที่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยวรรณัน ชุนศรี (2552, หน้า 69) กล่าวโดยสรุปว่า ครูขาดวิธีการสอนที่ถูกต้อง ในห้องเรียนบทบาทของครูมากเกินไป สอนด้วยวิธีเน้นแบบบรรยายให้นักเรียนฟัง แล้วให้ทำแบบฝึกหัด สอนโดยมุ่งเน้นที่เนื้อหามากกว่ากระบวนการ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อยจนไม่เกิดการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองนอกจากนั้น สภาพปัญหาคุณภาพการสอนของผู้สอนในปัจจุบันยังคงค่อนข้างประสบปัญหา กล่าวคือ ผู้สอนขาดเทคนิคการสอน การสอนไม่ได้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ฝึกอย่างเต็มที่ เน้นการบรรยาย ซึ่งผู้สอนไม่คำนึงถึงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลเป็นการใช้ประสบการณ์เดิมและรวบรวมข้อมูลแต่ละสภาพปัญหาเพื่อตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหรือหนทางที่หลีกเลี่ยงความยุ่งยากหรืออุปสรรคเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการหาคำตอบได้

กระบวนการสอนในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ครูจำเป็นต้องใช้กระบวนการสอนที่เหมาะสม ดังที่ อัมพร ม้าคอง (2554, หน้า 47) ได้กล่าวว่า ครูจะต้องสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามากพอที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ และสามารถแก้ปัญหานั้นได้ และเวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร (2555, หน้า 125-126) ยังได้กล่าวถึงกระบวนการสอนที่พัฒนาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยกล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติงานหรือกิจกรรม มีการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่มีแนวทางในการพัฒนาการ

แก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ มีการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยการลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน และมีการไตร่ตรองประสบการณ์ที่ได้รับ เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน (Pfeiffer and Jones, 1983; Kolb, 1984 cited in Kolb, Rubin & Osland, 1991; พรประภัสสร ปริญญาญกุล, 2546; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างควมสนใจ (Interesting) ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) ขั้นที่ 3 ขั้นการสะท้อนคิด (Reflecting) ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Generalizing) และขั้นที่ 5 ขั้นการประยุกต์ (Applying) ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างควมสนใจ ผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้กับเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งอาจเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์อื่นๆ หรือเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่ครูได้นำเสนอในขั้นนี้ และในขั้นที่ 5 ขั้นการประยุกต์ ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นจะทำให้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้น และนอกจากนี้ในขั้นที่ 5 ขั้นการประยุกต์ ผู้เรียนยังได้เจอสถานการณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการช่วยหาคำตอบ ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ของชอทโทล์ (Sottile, 2000) พรประภัสสร ปริญญาญกุล (2546) และเกษมา วุฒิสารวัฒนา (2548) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหรือทักษะการแก้ปัญหาได้

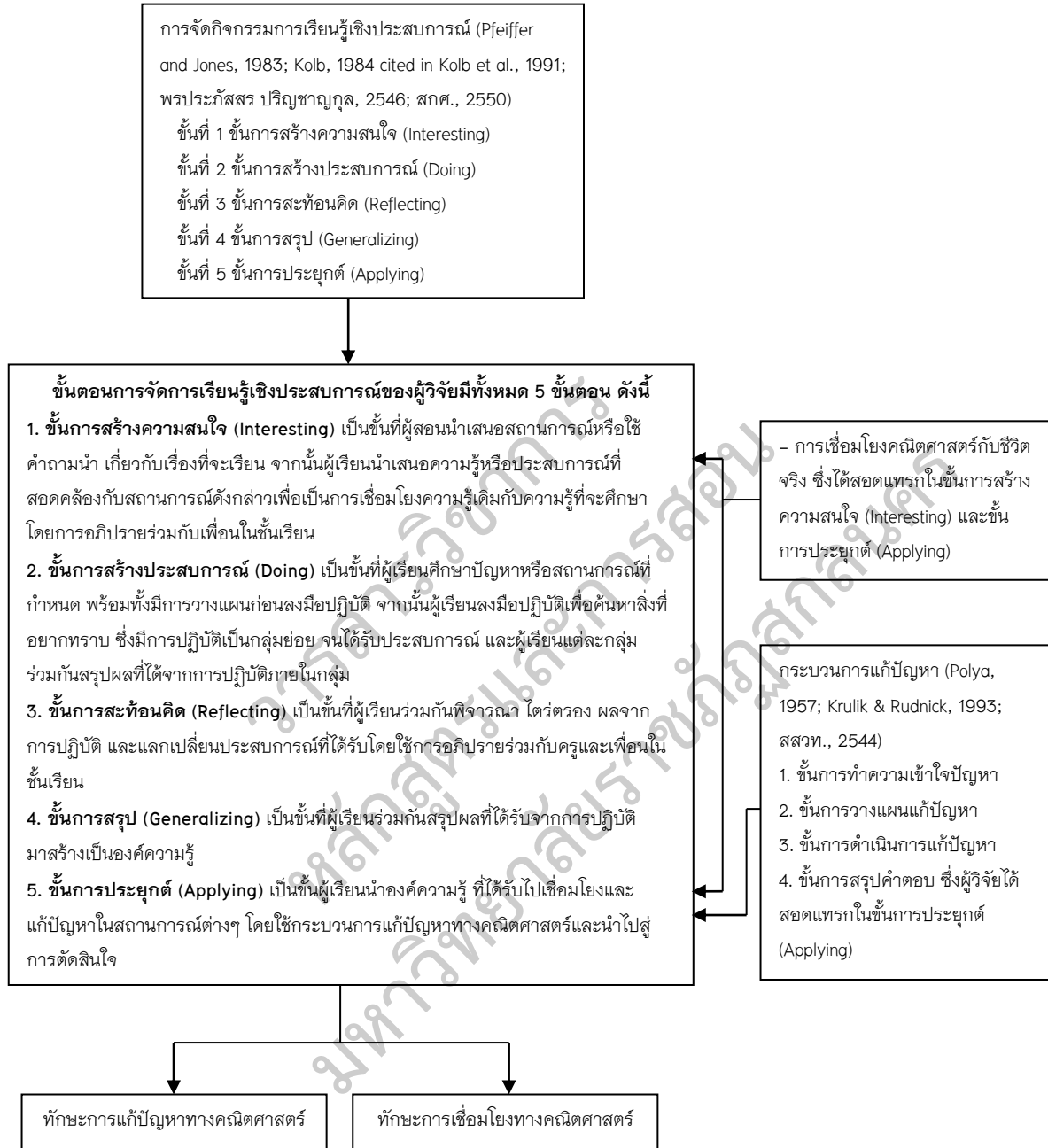
ด้วยหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่มีประโยชน์และสำคัญอย่างมากที่นักเรียนต้องเรียนรู้จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงที่เกิดขึ้นในอนาคตได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 364 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน
2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยเป็นแบบวัดที่ต้องเขียนแสดงวิธีทำ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ตามแผนการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน แผนละ 2 คาบ โดยใช้เวลาจำนวน 12 คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 2 คาบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบทีแบบ t-test for one sample
2. เปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบทีแบบ t-test for one sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ร้อยละ (Percentage)
 - 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
 - 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
 - 2.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test for one sample
 - 2.2 เปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test for one sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test for one sample เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

n	$\mu(70\%)$	\bar{x}	s	df	t
27	35	42.04	3.26	26	6.46**

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$(t_{\alpha=0.05,df=26} = 1.706)$$

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เท่ากับ 42.04 คะแนน (ร้อยละ 84.08) จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน และจากการทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 วิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test for one sample เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

n	$\mu(70\%)$	\bar{x}	s	df	t
27	10.50	11.63	2.34	26	2.51**

**อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$(t_{\alpha=0.05,df=26} = 1.706)$$

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เท่ากับ 11.63 คะแนน (ร้อยละ 77.53) จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน และจากการทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนจนได้รับประสบการณ์ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาก่อนลงมือปฏิบัติ ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหา (Polya, 1957; Krulik & Rudnick, 1993; สสวท., 2544) พบว่านักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา โดยสามารถระบุถึงข้อกำหนดของปัญหา และสิ่งที่ปัญหาต้องการทราบ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ช่วยพัฒนาการทำความเข้าใจปัญหาของนักเรียน โดยในขั้น

การสร้างประสบการณ์ (Doing) ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาตามใบกิจกรรมก่อนการลงมือปฏิบัติ โดยเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษาและสนใจที่จะทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรม ซึ่งเมื่อนักเรียนฝึกทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาในทุกๆ ใบกิจกรรม จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการทำความเข้าใจปัญหาก่อนการลงมือปฏิบัติได้ นอกจากนี้ในขั้นการประยุกต์ (Applying) นักเรียนยังได้ทำใบงานที่นักเรียนแต่ละคนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงก่อนที่จะลงมือแก้ปัญห โดยนักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการทราบ และข้อมูลที่โจทย์ปัญหากำหนดให้อย่างครบถ้วนเพื่อที่จะนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญห เมื่อนักเรียนได้ฝึกทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาและแยกประเด็นปัญหาในใบงาน จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการทำความเข้าใจการแก้ปัญหให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ อุษาวดี จันทรสุนธิ (2556, หน้า 72) ที่ได้อธิบายแนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่า ครูผู้สอนควรพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหาของนักเรียน โดยการใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา

1.2 ขั้นการวางแผนการแก้ปัญห เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำหลักการทางคณิตศาสตร์ มากำหนดเป็นแนวทางในการแก้ปัญห การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ช่วยพัฒนา การวางแผนการแก้ปัญหของนักเรียน โดยในขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมก่อนลงมือปฏิบัติ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนถึงแนวทางการปฏิบัติที่ตนเองเข้าใจจากการศึกษาใบกิจกรรมภายในกลุ่มก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ ซึ่งเมื่อทำเช่นนี้ในทุกๆ ใบกิจกรรมจะเป็นการฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อธิบายแนวคิดของตนให้เพื่อนในกลุ่มทราบ และเป็นการฝึกวางแผนภายในกลุ่มก่อนลงมือปฏิบัติ ในขั้นการสะท้อนคิด (Reflecting) ผู้วิจัยให้นักเรียนนำผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมมาร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียน เพื่อแสดงให้เห็นถึงปัญหาและแนวทางในการ

แก้ปัญหาจากการปฏิบัติที่กลุ่มของตนเองทราบตามสถานการณ์ในใบกิจกรรม ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ทำเช่นนี้ในทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นการฝึกให้นักเรียนภายในกลุ่มและในชั้นเรียนได้ร่วมกันวางแผนหาแนวทางในการแก้ปัญหเพื่อนำไปปรับใช้กับสถานการณ์ปัญหกิจกรรมครั้งถัดไป และนำไปสู่การพัฒนา การวางแผนการแก้ปัญหของนักเรียนได้ นอกจากนี้ ในขั้นการประยุกต์ (Applying) นักเรียนแต่ละคนยังได้ฝึกวางแผนการแก้ปัญห โดยการทำใบงานที่ต้องทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา และเขียนแนวทางการดำเนินการแก้ปัญห ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ฝึกวางแผนการแก้ปัญหาก่อนที่จะลงมือแก้ปัญห ในทุกๆ ใบงานจะทำให้นักเรียนคุ้นชินกับการวางแผนก่อนการลงมือแก้ปัญหและเกิดการพัฒนา การวางแผนการแก้ปัญหของนักเรียนได้ สอดคล้องกับ อุษาวดี จันทรสุนธิ (2556, หน้า 74) ที่กล่าวว่า แนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมามากๆ คือสามารถบอกคนอื่น ๆ ทราบว่าตนเองคิดอะไร การคิดออกมามากๆ อาจอยู่ในรูปการบอก การเขียนแบบแผนลำดับ ขั้นตอนการคิดออกมากมาให้ผู้ทราบ ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในแก้ปัญหที่เหมาะสม

1.3 การดำเนินการแก้ปัญห เป็นขั้นที่นักเรียนต้องดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่ได้วางไว้ โดยใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ช่วยพัฒนาการดำเนินการแก้ปัญหของนักเรียน โดยในขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) ผู้วิจัยใช้วิธีการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจแนวทางการปฏิบัติตามใบกิจกรรม จากนั้นลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาจากใบกิจกรรม ซึ่งเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ฝึกปฏิบัติตามแนวทางที่กลุ่มตนเองได้ศึกษาในทุกๆ ใบกิจกรรมจะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่มีขั้นตอนตามแนวทางที่วางแผนไว้ และในขั้นการประยุกต์ (Applying) นักเรียนแต่ละคนยังได้ฝึกดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในใบงานทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหตามแผนที่วางไว้ ซึ่งจะช่วยให้มีการดำเนินการแก้ปัญหจากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ อย่างรอบคอบและเป็นขั้นตอน

และเมื่อนักเรียนได้ฝึกดำเนินการแก้ไขปัญหามาตามแผนที่วางไว้ในทุกใบงานทำให้นักเรียนเกิดการคุ้นชินกับการดำเนินการแก้ปัญหามาตามแผนที่วางไว้และนำไปสู่การพัฒนาการดำเนินการแก้ปัญหามาของนักเรียนเอง สอดคล้องกับ อุษาวดี จันทร์สนธิ (2556, หน้า 75) ที่กล่าวว่า การพัฒนา การแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ ครูควรฝึกให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหามา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ การวางแผนเป็นการจัดลำดับขั้นตอนอย่างคร่าวๆ ไม่ละเอียดชัดเจนนัก ในขั้นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ติความ ขยายความ นำไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ความสามารถดังกล่าวนี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในตัวผู้เรียนจากการทำโจทย์ปัญหามาในแบบฝึกหัดนั่นเอง โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนลำดับความคิดก่อนแล้วค่อยลงมือทำ

1.4 ขั้นการสรุปคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหามา ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ปัญหามาต้องการทราบ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ช่วยพัฒนาการสรุปคำตอบของนักเรียน โดยในขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์ปัญหา ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนถึงปัญหามา และความรู้ที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม จากนั้นร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติ ซึ่งเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติในทุกๆ ใบกิจกรรมจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้รับจากการปฏิบัติมาสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการสรุปคำตอบในการแก้ปัญหามาของนักเรียน ในขั้นการสรุป (Generalizing) นักเรียนได้นำผลจากการปฏิบัติและประสบการณ์ที่กลุ่มของตนเองได้มาร่วมกันสรุปเป็นความรู้กับเพื่อนในชั้นเรียนในทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ทำเช่นนี้บ่อยครั้ง จะทำให้นักเรียนเกิดการคุ้นชินกับการสรุปผลและการนำสิ่งที่ได้รับมาสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการสรุปคำตอบของนักเรียนในการแก้ปัญหามาได้ นอกจากนี้ในขั้นการประยุกต์ (Applying) นักเรียนแต่ละคนได้แก้ปัญหามาจากสถานการณ์ปัญหาในใบงานในทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องตีความสิ่งที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหามา มาสรุปเป็นคำตอบให้สอดคล้องกับสิ่งที่ปัญหามา

ต้องการทราบ ซึ่งเมื่อนักเรียนฝึกทำเช่นนี้ในทุกๆ ใบงานจะทำให้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเขียนสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับปัญหามา และพัฒนาการสรุปคำตอบของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 89) ที่กล่าวว่าการพัฒนาการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ ครูควรต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักตีความหมายของคำตอบ คำตอบนั้นมีความหมายสอดคล้องกับปัญหามาหรือไม่ มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ซึ่งให้นักเรียนเห็นว่าการตีความหมายของคำตอบนั้นมีความสำคัญเท่าเทียมกับวิธีการหาคำตอบ

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลให้ทักษะการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรปภัสนสร ปริญญาญกุล (2546, หน้า 233) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนเชิงประสบการณ์ หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหามา สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กษมา อุดมสารวัฒนา (2548, หน้า 84) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และมีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนจนได้รับประสบการณ์ มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมก่อนปฏิบัติกิจกรรม นำสถานการณ์ในชีวิตจริงมาสอดแทรกในการปฏิบัติกิจกรรม และสอดแทรกในใบงานเพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปเชื่อมโยงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหามาที่สถานการณ์ปัญหามาใหม่ในชีวิตจริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการเชื่อมโยง

ของนักเรียนให้ดีขึ้น โดยในขั้นการสร้างความสนใจ (Interesting) ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมและสถานการณ์ในชีวิตจริงกับเรื่องที่จะศึกษา โดยมีการใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว ซึ่งการเลือกสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงจะทำให้สถานการณ์มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเชื่อมโยงในเบื้องต้น และการถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดความสงสัยในประเด็นของปัญหาจะทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนกับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้มากขึ้น สอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, หน้า 125-126) ที่กล่าวว่า แนวทางการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงของผู้เรียน ผู้สอนควรเลือกปัญหาที่เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งภายในและภายนอกวิชาคณิตศาสตร์ และผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ส่วนหนึ่งที่เคยได้เรียนรู้มาแล้ว เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

ในขั้นการสร้างประสบการณ์ (Doing) ผู้วิจัยให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยลงมือปฏิบัติกิจกรรมในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่มีความน่าสนใจในทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตอยู่บ่อยครั้งจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงกับเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาการเชื่อมโยงของนักเรียนให้ดีขึ้น สอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, หน้า 125-126) ที่กล่าวว่า แนวทางการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พวกเขาสนใจ เนื่องจาก การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงเข้ากับความเป็นส่วนตัวของผู้เรียนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้ และผู้เรียนได้ทำงานอย่างมีความหมาย และในขั้นการประยุกต์ (Applying) นักเรียนมีการทำใบงานที่ได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งเมื่อนักเรียนฝึกทำใบงาน

ในทุกๆ แผนการจัดการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนเห็นความชัดเจนในความรู้ที่ได้รับและมองเห็นความสัมพันธ์ในการนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และจะนำไปสู่การพัฒนาการเชื่อมโยงของนักเรียนให้ดีขึ้น สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคอง (2554, หน้า 61) ที่กล่าวว่า สิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงได้ คือ ผู้เรียนต้องมีความรู้และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่จะนำไปเชื่อมโยงเป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่จะเชื่อมโยง จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงส่งผลให้ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้ในขั้นการสะท้อนคิด (Reflecting) เป็นการให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น อภิปรายถึงปัญหาและความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยกล้าแสดงออก ครูจึงควรใช้วิธีกระตุ้นโดยใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนฝึกแสดงความคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูและเพื่อนร่วมชั้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็นบ่อยๆ ก็จะทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้นและทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้ในเรื่อง ความหมายของความน่าจะเป็นและการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ควรเน้นมากกว่าเรื่องอื่นๆ เนื่องจากเรื่องนี้เป็นเรื่องที่สำคัญ ถ้านักเรียนมีความเข้าใจเรื่องนี้เป็นอย่างดีจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการช่วยคาดการณ์และตัดสินใจสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่นๆ

2. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่นๆ

3. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อื่นๆ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่นๆ

4. ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กษมา วุฒิสารวัฒนา. (2548). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้ จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานทอง กุลนารถศิริ. (2543). ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับ NCTM: Principles for Standards for School ในปี ค.ศ. 2000. *วารสารคณิตศาสตร์*, 44(108), 4-18.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 38(434-435), 32-74.
- เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอนและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์.
- วรรณัน ขุนศรี. (2552). การสอนภาษาไทยเด็ก. *วารสารวิชาการ*, 12(3), 60-75.
- พรภัสสร ปริญาญกุล. (2546). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงประสบการณ์เพื่อเสริมสร้างทักษะ การทำงานสำหรับนักศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ ค.ศ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.). (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และที่เน้นการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- _____. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- อัมพร ม้าคอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.
- _____. (2556). *สารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 10)*. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช.

อุษาวดี จันทรสณี. (2556). *สาระตะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ (หน่วยที่ 11-15) พิมพ์ครั้งที่ 2*. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

Kolb, A. D., Rubin M. I. & Osland J. (1991). *Organizational behavior: An Experiential Approach* 5th ed. U.S.A: Prentice-Hall.

Krulik, S., & Rudnick, J. (1993). *Reasoning and problem solving: A handbook for elementary*. Boston: Allyn and Bacon.

Pfeiffer, W.J. & Jones, J.E. (1983). *Guide to handbooks and annuals*. San Diego: University Associates.

Polya, George. (1957). *How to solve it*. New York: Double Anchor Book.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์