

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหา ของโพลยาเรื่อง ลำดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Development of Mathematics Learning Activities
uses Hunderhill's Instructional Emphasizngon
Polya's Problem Solving on Sequence for
Matthayomsuksa 6

ทิตยา หันชัยศรี¹ และ หล้า ภาวภูตานนท์²

Tittaya Hunchaisri¹ and Lha Pavaputarnon²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป 3) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ศึกษาความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนร่องคำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 37 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือกล้าแสดงออก เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2) นักเรียน

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² อาจารย์ที่ปรึกษาประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Graduate Students Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.77 และมีนักเรียนร้อยละ 75.68 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป 3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.10 4) นักเรียนมีความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง ความสามารถในการแก้ปัญหของโพลยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this action research were to: (1) Develop the mathematics learning activities, (2) Develop the learning achievement of not less than 70% of students to have the mean score of more than 75% of total score, (3) Study the problem solving ability of students, and (4) study the satisfaction of students towards learning activities with an introduction to the lesson by singing. Target group for this research was 37 Matthayomsuksa 6 students at Rongkham School during the second semester of academic year 2016. The statistics used for data analysis were mean and percentage. Research instruments were divided into 3 categories including 1) experimental tool, 2) data collection and practice reflection tools, 3) evaluation tool for the effectiveness of learning management. The findings were: (1) the development of learning activity management indicated that students were happy to study, as well as having more positive attitude towards mathematics, creating their own knowledge, being brave to think and express idea, emphasizing on self-practice, and helping each other, (2) the mean score of students' learning achievement was 81.77% in which 75.68% of them could have the mean score of more than 75% of total score, (3) the mean score of problem solving ability of students was 91.10%, and (4) students' satisfaction towards the learning activities indicated a high level of satisfaction.

Keywords: Development of Mathematics Learning Activity, Introduction to the Lesson by Singing, Polya's Problem Solving Ability, Learning Achievement

บทนำ

โลกในยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงและมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสาร การคมนาคมตลอดจนการรับส่งข้อมูลข่าวสารและวิทยาการต่างๆ โลกได้ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกด้านอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจสังคมการเมือง วัฒนธรรม วิถีชีวิต สิ่งแวดล้อม หรือด้านอื่นๆ การเตรียมทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเพื่อรองรับและให้รู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกจึงมีความจำเป็นสำหรับนานาอารยประเทศ ซึ่งการศึกษาเป็นทางหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เพื่อให้มีศักยภาพมากพอที่จะนำพาประเทศให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาประเทศ อุดมการณ์และหลักการที่สำคัญในการจัดการศึกษาของไทย คือการจัดการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อการปรับตัวให้อยู่ในท้องถิ่นประเทศชาติ อาเซียน และระดับโลกได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลกันระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมโดยต้องยึดหลักในการจัดการเรียนการสอน

ให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนร่องคำมีผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556, 2557 และ 2558 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 17.55, 17.74 และ 23.88 ตามลำดับ (โรงเรียนร่องคำ, 2558) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ในปีการศึกษา 2558 พบว่า สาระการเรียนรู้ที่มีปัญหาสำหรับผู้เรียนเป็นสาระที่ 4 คือ พิกัดมิติ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.41 โดยผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนใช้วิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบมากกว่าเข้าใจวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556, 2557 และ 2558 เฉลี่ยร้อยละ 66.75, 72.5 และ 71.75 ตามลำดับ (โรงเรียนร่องคำ, 2558) ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ปีการศึกษาดังกล่าวยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้กล่าวคือนักเรียนต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผู้วิจัยพบว่ามีนักการศึกษาหลายท่านได้นำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างและหลากหลาย แต่รูปแบบหนึ่งที่มีความน่าสนใจและเป็นที่ยอมรับ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง และเชื่อมโยงความรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาหรือกิจกรรมที่แปลกใหม่ เพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นแล้วกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบของตนเองกับเพื่อน หลังจากนั้นจะให้ความรู้เพิ่มเติมและให้นักเรียนเกิดการคิดเปรียบเทียบคำตอบของแต่ละกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกันแล้วจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะและมีผู้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ไปใช้การทำวิจัยในรายวิชาคณิตศาสตร์หลายเรื่อง เช่น เสาวนีย์ มาตรา (2554) ศึกษาการใช้แผนมโนทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้รูปแบบการสอน 3 ขั้นของ Underhill สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รัชนิวรรณ สีนาคำ (2555) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ขั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญาเรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จะเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21 กระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา (Polya) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงเป็นการเตรียมความพร้อมของสมอง และเป็น การกระตุ้นให้สมองเกิดการรับรู้ทำให้สมองผลิต Alpha Waves และ Theta Waves ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว เกิดความคิดสร้างสรรค์สูง การร้องเพลงและแสดงท่าทางประกอบเพลงเป็นการคลายความเครียด ซึ่งความเครียดเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ (วิลลาร์ด สุนทรโรจน์, 2545) เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของสมอง กระตุ้นและสร้างความสนใจในการเรียน ผู้วิจัยจึงนำการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงมาแทรกในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในครั้งนี้

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษามีหลักการสอนที่สำคัญ คือ สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้และประเมินการปฏิบัติจริง สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและ มีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่ายซึ่งอาจมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูนปริศนา สอดแทรกให้ บทเรียนน่าสนใจ (ยุพิน พิพิธกุล, 2545)

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่นิยมใช้คือรูปแบบการใช้วิจัยเป็นฐานโดยเฉพาะ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้เสนอแนวคิดคือ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2557) โดยวิจัยเชิงปฏิบัติการมีรูปแบบหรือ ขั้นตอนการปฏิบัติเป็นวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ซึ่งการนำวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีนักวิจัยหลายคนได้ใช้รูปแบบนี้ในการศึกษาและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ อาทิเช่น รัชนิวรรณ สีน้าคำ (2555); ฐนิชา แสงทองอร่าม (2556); พิระธร เกื่อนโทสาร (2556); เนตรฤทัย ชันอาษา (2557)

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ให้มีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงเรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ ได้แก่
 - 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน ซึ่งมีระดับคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.75 ระดับดีมาก แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง แบ่งเป็น 3 วงจร ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การหาพจน์ถัดไปของลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ (ต่อ)

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหมายของลำดับเลขคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การนำลำดับเลขคณิตไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การนำลำดับเลขคณิตไปใช้ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การแก้ปัญหาข้อสอบ O-NET

เรื่อง ลำดับเลขคณิต

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความหมายของลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำลำดับเรขาคณิตไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การนำลำดับเรขาคณิตไปใช้ (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การแก้ปัญหาข้อสอบ O-NET

เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบสอบถามความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง
จำนวน 10 ข้อ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับขั้นตอน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้น
การแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ตลอดจนชี้แจง
บทบาทครู บทบาทนักเรียนในการเรียนระบบกลุ่ม วิธีการวัดและประเมินผลและเกณฑ์
การให้คะแนน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้วยตนเองทุกแผนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ดังนี้

วงจรปฏิบัติที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4

วงจรปฏิบัติที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8

วงจรปฏิบัติที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 -12

3. การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีวิธีการประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติจะมีการทดสอบท้ายวงจร เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนการปฏิบัติ และปรับปรุงการสอนในวงจรต่อไป

4. การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. ระยะเวลาที่ใช้การวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึง มีนาคม 2560

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างดำเนินการวิจัยและหลังสิ้นสุดการวิจัยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาภายใต้กรอบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำคะแนนของนักเรียนทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

2) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ได้จากการตรวจแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบ Scoring Rubric เป็นแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) แต่ละข้อมีคะแนน

เต็ม 5 คะแนน รวมคะแนนทั้งหมด 10 คะแนน นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาหาค่าร้อยละ และนำคะแนนของนักเรียนทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้และแบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ไปสู่การอภิปรายผล และสรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1992) อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, (2557) มาเป็นแนวทางในการวิจัย โดยใช้แผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR (Plan - Act - Observe - Reflect) ซึ่งดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan)

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์หาแนวทางวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา และการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3) วิเคราะห์หลักสูตรที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนร่องคำ ผู้วิจัยได้จัดหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด/ประเมินผล จำแนกแผนการจัดการเรียนรู้เป็น 12 แผน แบ่งออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ

4) ศึกษาวิธีการสร้าง การหาประสิทธิภาพและดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act)

นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงเรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้พัฒนาแล้วมาดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการสอน ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติ ผลของการปฏิบัติ โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลได้แก่

- 1) การสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยจดบันทึกทุกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำนิจการจกกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2) การสังเกตบพาทของนักเรียน
 - 3) ตรวจชิ้นงานหรือภาระงาน และบันทึกผลการทำกิจกรรมของนักเรียน
 - 4) ประเมินผลทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบท้ายวงจร เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการ
 - 5) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากสิ้นสุดการจกกิจกรรมการเรียนรู้
- ทั้ง 3 วงจร

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

ประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการปัญหาที่ได้จากการสังเกต ดังนี้

- 1) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์และแบบบันทึกต่างๆ มาอภิปรายวิเคราะห์ วิจารณ์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะความคิดเห็น เพื่อจะนำไปพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 2) นำข้อสรุปที่ได้มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ทั้งแผนการเรียนรู้ที่สอนผ่านไปแล้วกับทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะใช้สอนในครั้งต่อไป
- 3) สรุปผลการวิจัย นำผลที่ได้จากการปฏิบัติทั้งหมด ซึ่งผ่านการวิเคราะห์วิจารณ์มาสรุปและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษา

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงเรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล พบว่านักเรียนมีความสุขในการเรียนการสอน เป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้ที่ได้คงทน นักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่า นักเรียนได้ฝึกการคิดการแก้ปัญหา กล้าพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน ฝึกคิดวิธีแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองทำให้มีความสุข ไม่รู้สึกเบื่อ การจัดการเรียนรู้มีบรรยากาศผ่อนคลายเป็นกัลยาณมิตร นักเรียนกล้าถามกล้าตอบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบบทดสอบมี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
37	30	23	30	16	24.53	81.77	28	75.68

3. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนจากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งวัดจากแบบทดสอบ ตอนที่ 2 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ 10 คะแนน ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม				คะแนนเฉลี่ย		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนน	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
37	10	8	10	3	9.11	91.10	32	86.49

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ นำแบบสอบถามแจกให้นักเรียนทั้งหมด 37 คน ตอบแบบสอบถาม แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง ทำให้นักเรียนมีความสุข อารมณ์ดี รู้สึกผ่อนคลาย มีความกระตือรือร้นในการเรียน ใฝ่เรียนใฝ่รู้ สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งจิตใจผ่อนคลายส่งผลให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียน สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) นักเรียนได้สร้างความรู้ที่คงทนด้วยตนเองและมีความสุขในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 24.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.77 และมีจำนวนผู้ที่ผ่านเกณฑ์ 28 คน คิดเป็นร้อยละ 75.68 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3) นักเรียนสามารถแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ย 9.11 คิดเป็นร้อยละ 91.10 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 4) นักเรียนมีความสุข อารมณ์ดี มีความกระตือรือร้นในการเรียน สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง ซึ่งอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง

นักเรียนและครูร่วมร้องเพลงที่นักเรียนแต่งเนื้อร้องทำนองเอง นักเรียนแสดงท่าทางประกอบเพลง เป็นการสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย กระตุ้นความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียน นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการทำกิจกรรม สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียนทำให้นักเรียนกล้าพูด กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น

1.2 ขั้นสอนซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา (แทรกขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา) ครูเสนอปัญหาข้อที่ 1 ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล โดยที่ปัญหาข้อที่ 1 เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมนักเรียนได้คิด ค้นคว้าหาวิธีหาคำตอบด้วยตนเอง เฝหิปัญหาเพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้หาวิธีแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง (แทรกขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา)

2.1 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบของปัญหาข้อที่ 1 ต่อกลุ่มของตนนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยกันคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่มนักเรียนสรุปวิธีหาคำตอบลงในใบกิจกรรม ครูเสนอปัญหาข้อที่ 2 ที่แทรกขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาสมาชิกในกลุ่มช่วยกันคิดแก้ปัญหา นักเรียนได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้เรียนรู้วิธีคิดของคนอื่นที่มีอย่างหลากหลาย นักเรียนทำการตกลงเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดและช่วยกันหาคำตอบและพร้อมที่จะส่งตัวแทนในการนำเสนอและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบดังกล่าวต่อกลุ่มใหญ่ต่อไป ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยามี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้ววิเคราะห์โจทย์ ทำความเข้าใจโจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการหาอะไร ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้แก้ปัญหาแต่โจทย์ไม่ได้กำหนดมาให้ให้นักเรียนต้องหาเพิ่มคืออะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องวางแผนหรือหายุทธวิธีในการแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติตามแผน นักเรียนแสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างละเอียด เป็นขั้นตอน มีเหตุผล นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 จนประสบผลสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จนักเรียนต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาด้วยวิธีใหม่จนสามารถแก้ปัญหาก็ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ นักเรียนคิดไตร่ตรองความสมเหตุสมผลของคำตอบยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคือถูกต้องหรือไม่ นักเรียนแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบ คิดย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มาและคิดหาวิธีแก้ปัญหารี้อื่นๆ เพื่อจะได้วิธีแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี

2.2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ ครูสุ่มนักเรียนเสนอปัญหาข้อที่ 1 และข้อที่ 2 มาสัก 2-3 กลุ่ม นักเรียนได้ฝึกการนำเสนอต่อหน้าชุมชน กล่าวแสดงออก กล่าวซักถาม กล่าวอธิบายถ่ายทอดแนวคิดของกลุ่ม เพื่อนๆ ช่วยกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นด้วยคำถามและให้นักเรียนกลุ่มที่มีคำตอบแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพิ่มเติม ครูนำเสนอวิธีการแก้ปัญห่อื่นที่นอกเหนือจากวิธีการแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 3 สร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปแนวคิดหรือแบบแผนของการดำเนินการในเรื่องที่เรียน

1.3 ขั้นสรุป

หลังจากที่ได้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียนเรียบร้อยแล้ว นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปราย ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือได้ค้นพบจากการทำกิจกรรม เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้อย่างชัดเจน โดยครูช่วยอธิบายเสริมแนวคิดหลักการให้ชัดเจนยิ่งขึ้น การที่นักเรียนสรุปเป็นองค์ความรู้ได้แสดงว่านักเรียนมีการจัดแนวคิดให้เป็นระบบ เกิดความรู้ที่คงทนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นการวัดผลประเมินผลว่านักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้

ผลการพัฒนางานกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน รู้สึกผ่อนคลายเมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน ขั้นสอนนักเรียนได้เผชิญปัญหา ได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งรายบุคคล และได้ไตร่ตรองปัญหาระดับกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ครูและนักเรียนได้สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน บรรยากาศ

การเรียนนักเรียนได้รับทั้งความรู้และสนุกสนานเป็นกัลยาณมิตร นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าถาม กล้าตอบ นักเรียนไม่เบื่อในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปลุกฝังให้นักเรียนมีนิสัยเป็นนักคิด นักแก้ปัญหา มีเหตุผล ทำงานอย่างรอบคอบ ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความรับผิดชอบในการทำงาน มีพฤติกรรมที่เหมาะสม ทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ราชันวรรณ สีนาคำ (2555) ได้ศึกษาการสอนตามรูปแบบการสอนของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการ มี 4 ขั้นตอน สอดแทรกขั้นตอนที่เน้นทักษะการคิดเชิงอภิปัญญา 5 ขั้นตอน ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ นิตยาพร ชนชัย (2555) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน 3 ขั้น ของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า มีนักเรียนร้อยละ 75.68 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง เรื่อง ลำดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฐนิชา แสงทองอร่าม (2556) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 75.20 และมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปจำนวน 21 คน

3. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้คะแนนเฉลี่ย 9.11 คิดเป็นร้อยละ 91.10 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 86.49 แสดงว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาได้ มีการปลุกฝังการคิดแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นรวิษญ์ ภูสงัด (2553) ได้ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.15 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด อำพร อินทปัญญา (2554) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัยข้อที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.8 ข้อที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.3 ซึ่งมีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา

4. ศึกษาความพึงพอใจกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลง จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสุข อารมณ์ดี บรรยากาศผ่อนคลาย สร้างความกระตือรือร้นในการเรียน มีการใฝ่รู้ ใฝ่เรียนมากขึ้นสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนมีความเพียรพยายามมีความรับผิดชอบในการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเพลงระดับมากซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของยุพิน บุญพันธ์ (2535 อ้างถึงใน ทิพวัลย์ พันธุ์เจริญ, 2548) ได้ทำการวิจัยผลการใช้เพลงประกอบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- Ministry of Education. (2003). *The National Education Act of B.E. 2542*. Bangkok: The Express Transportation Organization of Thailand.
- ฐนิชา แสงทองอร่าม. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์

ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Sangtongaram, Thanicha. (2013). *The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory of Underhill's Instructional Model Emphasizing Analytical Thinking Skills on Inequality for Mathayomsuksa 3*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, KhonKaen University.

ทิพย์วัลย์ พันธุ์เจริญ. (2548). *การพัฒนาชุดการสอนเพลงเพื่อการสอนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรับใหญ่ว่องกุลกิจพิทยาคม จังหวัดราชบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Puncharoen, Tippawan. (2005). *The Development of a Song Instructional Package for Teaching English to Mattayom 4 Students at Krabaiwong-kusonkitpittakhom School in Ratchaburi Province*. (Thesis for Master of Education in Teaching English as a Foreign Language), Graduate School, Silpakorn University.

นริวิชญ์ ภูสงัด. (2553). *การศึกษาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Phusa-Ngad, Norawit. (2010). *The Study of Problems Solving Skills on Applying of Linear Equation One Variable Word-Problems Based on Constructivist Theory Emphases on Polya's Problem Solving for Mathayomsuksa Two Students*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, KhonKaen University.

นิตยาพร ชันซ้าย. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ชั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Kansa, Nittayaporni. (2012). *The Development of Mathematics Learning Activities Using Underhill's Instructional Model Emphasizing Metacognitive Thinking about Probability for Matthayomsuksa 3*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, KhonKaen University.

เนตรฤทัย ชันอาษา. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Khan-Asa, Netruethai. (2014). *The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Learning Model and Polya's Problem Solving Processes Emphasizing Analytical Thinking Skill on Linear Equation in One Variable for Mathayomsuksa 1*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, KhonKaen University.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2559, จาก [http://person.mwit.ac.th/01Statutes/National Education.pdf](http://person.mwit.ac.th/01Statutes/National%20Education.pdf)

The National Education Act of B.E. 2542 adjust (No. 2) B.E. 2545 and (No. 3) B.E. 2553. Retrieved May 22, 2016, from <http://person.mwit.ac.th/01Statutes/NationalEducation.pdf>

- พิระธร เกื่อนโทสาร. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill
ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ และใช้โปรแกรม The Geometer Sketchpad
เป็นเครื่องมือประกอบการเรียน เรื่องการแก้สมการและอสมการโดยใช้กราฟ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต),
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Thuantosan, Piratorn. (2013). *The Development of Mathematics Learning
Activities Based on Constructivist Theory of Underhill's Instructional
Model Emphasizing Analytical Thinking Skills and Utilizing the
Geometer's Sketchpad as a Learning Tool about Solving Equations
and Inequalities Using Graphs for Mattayomsuksa 4.* (Thesis for
Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School,
KhonKaen University.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2557). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. เอกสารประกอบ
อบรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยในชั้นเรียนและการเขียนเค้าโครงวิจัย.
ขอนแก่น: โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น. (เอกสารอัดสำเนา).
- Pongboriboon, Yajai. (2014). *Research for Instructional Development. A
Handout for the Action Research Workshop on a Classroom
Research and Writing a Research Proposal.* KhonKaen: Kalayanawat
School, KhonKaen Province. (Mimmeograph).
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Pepitkul, Yupin. (2002). *Teaching mathematics education reform era.*
Bangkok: Chulalongkorn University.
- รัชนิวรรณ สีนาค้า. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ
การสอน 3 ขั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่องสถิติ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- Seenumkum, Rachaneevan. (2012). *The Development of Mathematics Learning Activities Using Underhill's Instructional Model Emphasizing Metacognitive Thinking about Statistic for Matthayomsuksa 5*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, Khon Kaen University.
- โรงเรียนร่องคำ. (2558). *สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนร่องคำ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556-2558*.
- Rongkham School. (2015). *A Summary of Learning Achievement of Rongkham School in the Second Semester of Academic Year 2013-2015*.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *พัฒนาการเรียนการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- Soonthornroj, Wimolrat. (2002). *Development of Teaching and Learning*. Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University.
- เสาวนีย์ มาตรา. (2554). *ผลการศึกษาการใช้แผนมโนทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้รูปแบบการสอนแบบ 3 ขั้นของ Underhill สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.
- Matra, Saowanee. (2011). *The Effect of Mathematics Learning Activities on Ordered Pairs Used Underhill's Teaching Model Focusing on Concept Maps for Mathayomsuksa 1 Students*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, Khon Kaen University.
- อำพร อินทรปัญญา. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การศึกษาประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.

Ainthapanya, Amporn. (2011). *The Development of Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Problem Solving Process and Analytical Thinking Skills on Mathematics in Applicability of Algebraic Linear Variable One Equation for Mathayomsuksa 2 Students*. (Thesis for Master of Education in Curriculum and Instruction), Graduate School, Khon Kaen University.