



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Mathematics Learning Activities Emphasizing Analytical Thinking Used Underhill's Instructional Model with Concept Map Techniques on Central Tendency for Matthayomsuksa 3

ปิยมาศ วิชาเงิน^{1*} และ หล้า ภวภูตานนท์²

Piyamart Wichangoen^{1*} and Lha Pavaputanon²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University

²อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Mathematics Education Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 560 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 จำนวน 48 คน เลือกมาแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ประเภท 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติ และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และสรุปความเรียง

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูเตรียมความพร้อม ทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาเสนอแนวคำตอบเป็นรายบุคคล การจัดกิจกรรมเน้นการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นกำหนดหลักการ ขั้นการพิจารณาแยกแยะ และขั้นสรุปคำตอบ (2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง เป็นขั้นนำเสนอคำตอบในระดับกลุ่มย่อย มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน เหมือนกับการปฏิบัติในขั้นตอน (1) (3) ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปแนวความคิดหลักการ และแนวทางการ

*Corresponding author Mobile: +66 (0) 8 1871 3633

Email address: piyamart@kw.ac.th

แก้ปัญหาพร้อมทั้งเขียนข้อสรุปที่ได้เป็นแผนผังมโนทัศน์ 3) ขั้นวัดและประเมินผล เป็นขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ จากการทำแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.64 คิดเป็นร้อยละ 83.22 คิดเป็นร้อยละ 89.58 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 โดยมีคะแนนในขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นกำหนดหลักการ ขั้นพิจารณาแยกแยะ และขั้นสรุปผล เฉลี่ยร้อยละ 89.58, 85.41, 81.25, 79.16 และ 78.12 ตามลำดับ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทุกขั้นตอนอยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

Abstract

The objectives of this action research were to: 1) develop mathematical learning activity, 2) develop learning achievement, and 3) study analytical thinking ability of students after learning through Underhill's instructional model with concept map techniques on Central Tendency for Matthayomsuksa 3 students. Population of this research was 560 Matthayomsuksa 3 students from 12 classrooms at Kanlayanawat School in Muang district, Khon Kaen province, under the Secondary Educational Service Area Office 25, during the second semester of academic year 2015. Sampling group was selected using purposive sampling method which remained 48 students from Matthayomsuksa 3 class 10. Research instruments were divided into 3 categories included 1) experiment tool, 2) data collection tool and, and 3) tools for evaluating the effectiveness of students learning. Data analysis was made through mean, percentage, and essay summary. The findings revealed the development of mathematical learning activity emphasizing on analytical thinking using Underhill's instructional model with concept map techniques on Central Tendency for Matthayomsuksa 3 students which was divided into 3 steps. The first step is Introduction to the Lesson in which teacher activated students' readiness by reviewing previous knowledge and informing them the learning objectives. The second step is Learning Management divided into 3 sub-steps included: (1) creating cognitive conflict; student individually tried to understand the problem situation and proposed the answers by participating in learning activity emphasizing on analytical thinking through 5 steps of problem solving including; determining what to be analyzed, determining the question, determining the principle or regulation, consideration and discrimination, and summarizing the answer, (2) reflective activity; each sub group of students presented proposed the possible answer using 5 steps of problem solving, (3) summary of forming new cognitive structure; students jointly summarized idea, principle, and guideline of solving problem, as well as presented the summary in the form of concept map. The third step is measurement and evaluation in which students were trained through skill practice or exercise for applying knowledge to different situations.

It also found that 89.58 percent of students could have average learning achievement score at 16.64 or 83.22 percent. Students could have average analytical thinking score at 82.50 percent. The average score of each step of problem solving were found at a high level included: determining what to be analyzed (89.58%), determining the question (85.41%), determining the principle or regulation (81.25%), consideration and discrimination (79.16%), and summarizing the answer (78.12%).

Keywords: Development of Mathematical Learning Activity, Learning Achievement, Analytical Thinking Ability

บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนรู้เพื่อการปรับตัวให้อยู่ในสังคมและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยมีรากฐานของ 4 เสาหลักแห่งการเรียนรู้ (Four Pillar of Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน (Learning to Live Together) การเรียนรู้ที่จะรู้ (Learning to Know) การเรียนรู้ที่จะปฏิบัติ (Learning to Do) และการเรียนรู้ที่จะอยู่ได้ (Learning to Be) (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2558) ดังนั้น การจัดการศึกษายึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยยึดหลักที่ว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางด้านสมอง ให้ความสำคัญทั้งด้านความรู้และคุณธรรม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องเน้นทักษะและกระบวนการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งถือได้ว่ามีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยเป็นมาในอดีตค่อนข้างมาก จากที่เคยเน้นเนื้อหาสาระเป็นการเน้นทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพราะการศึกษาในปัจจุบันไม่ต้องการคนเก่งเพียงเนื้อหาหรือมีความรู้ แต่ขาดความสามารถและคุณลักษณะของคนดีและคนเก่งที่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็น จึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมาก (อัมพร ม้าคนอง, 2549) การจัด

การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่ม ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ผู้สอนจำเป็นต้องหาเทคนิคที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนน่าสนใจสร้างแรงจูงใจ โดยทำให้ผู้เรียนให้คุณค่าของสิ่งที่เรียน เรียนรู้อย่างสนุก รู้ประโยชน์และนำไปใช้ได้ สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ (เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์, 2545)

สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนกัลยาณวัตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 25 มีผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555, 2556 และ 2557 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.20, 29.25 และ 36.1 ตามลำดับ

(โรงเรียนกัลยาณวัตร, 2557) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ในปีการศึกษา 2557 พบว่าสาระการเรียนรู้ที่มีปัญหา สำหรับผู้เรียนเป็นสาระที่ 5 และ 6 คือ การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละน้อยมากเท่ากับ 11.86 และ 12.50 ตามลำดับ โดยผู้เรียน ส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนใช้วิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบมากกว่าเข้าใจวิธีในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555, 2556 และ 2557 เฉลี่ยร้อยละ 61.25, 65 และ 66.50 ตามลำดับ (โรงเรียนกัลยาณวัตร, 2557) ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ปีการศึกษาดังกล่าวยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า มีนักการศึกษาได้นำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างและหลากหลาย แต่รูปแบบหนึ่งที่มีความน่าสนใจและเป็นที่ยอมรับ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill (1991) ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง และเชื่อมโยงความรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาหรือกิจกรรมที่แปลกใหม่ เพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นแล้วกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบของตนเองกับเพื่อน หลังจากนั้นครูให้ความรู้เพิ่มเติมและให้นักเรียนเกิดการคิดเปรียบเทียบคำตอบของแต่ละกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกัน แล้วจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด มีผู้วิจัยนำแนวคิดของ Underhill ไปใช้ในการทำวิจัยในรายวิชาคณิตศาสตร์หลายเรื่อง เช่น นิตยาพร ชันชัย (2555) รัชนิวรรณ สีน้าคำ (2555) รดาวัลย์ น้อยเสนา (2556) ภาวัต โทพันธ์ (2556) และ พิระธร เกื่อนโทสาร (2556) พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของ Underhill สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์ ได้แก่ การมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงออก ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และ ยังส่งผลทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์เพิ่มสูงขึ้น

ทักษะการคิดเป็นทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำมาสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อค้นหาว่าองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นจากอะไร มีนักการศึกษาได้นำกระบวนการคิดวิเคราะห์ไปใช้ในการทำวิจัยในรายวิชาคณิตศาสตร์หลายคน เช่น รดาวัลย์ น้อยเสนา (2556) ภาวัต โทพันธ์ (2556) และ พิระธร เกื่อนโทสาร (2556) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วย

นอกจากนี้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นอีกเครื่องมือที่สามารถช่วยผู้เรียนในการพัฒนาทักษะการคิด การวิเคราะห์ การสรุป และการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องจากความรู้และประสบการณ์เดิม ความรู้ใหม่ และการเชื่อมโยงกับสาระอื่นๆ มีนักการศึกษาได้นำแผนผังมโนทัศน์ไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมหลายคน เช่น วุฒิชัย วรครบุรี (2552) เกตุวลี ศรีทอง (2554) และ เสาวนีย์ มาตรา (2554) พบว่า สามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้จริง นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการจัดลำดับขั้นตอนการคิดก่อนหลังได้อย่างชัดเจน การเขียนแผนผังมโนทัศน์เป็นการเขียนสรุปความคิดรวบยอด พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่นิยมใช้กันมากคือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้เสนอแนวคิดคือ Kemmis และ McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) เป็นกระบวนการวิจัยที่มีเป้าหมายในการปรับปรุงการเรียนการสอน การปฏิบัติการจะทำในรูปวงจรแล้วนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้เข้าสู่วงจรใหม่ จนกว่าจะได้รับข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริงหรือพัฒนาสถานการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น มีนักวิจัยได้ใช้รูปแบบนี้ในพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ อาทิ วุฒิชัย วรครบุรี (2552) เกตุวลี ศรีทอง (2554) รตราวัลย์ น้อยเสนา (2556) และภาวัต โทพันธ์ (2556)

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ให้มีผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. **ระเบียบวิธีการวิจัย** การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart (1992 อ้างถึงใน

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) มาเป็นแนวทางในการวิจัย โดยใช้แผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR (Plan-Act-Observe-Reflect) ซึ่งดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน แบ่งเป็น 3 วงจร

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกัลยาณวัตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 ห้อง รวมทั้งหมด 560 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/10 โรงเรียนกัลยาณวัตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้อง รวม 48 คน โดยการเลือกมาแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและจากการวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดได้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน รวมเป็น 12 ชั่วโมง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ภาพถ่ายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนผังมโนทัศน์ และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนและผู้ช่วยวิจัย เพื่อสร้างข้อตกลง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของUnderhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล และจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6 คน จำนวน 8 กลุ่ม ตามความสมัครใจ ตลอดจนถึงแจกบทบาทครู บทบาทนักเรียนในการเรียนระบบกลุ่ม วิธีการวัดและ ประเมินผลและเกณฑ์การให้คะแนน

4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทุกแผนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ดังนี้ วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 วงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 และวงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12

4.3 การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีวิธีการ ประเมินพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน พฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และหลังจากสิ้นสุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติจะมีการทดสอบ ท้ายวงจร เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนการปฏิบัติ และ ปรับปรุงการสอนในวงจรต่อไป

4.4 การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ให้นักเรียนทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบ ทดสอบแบบปรนัยชนิด 4ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ และแบบ ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำคะแนนที่ได้ ไปวิเคราะห์ สรุปผลและแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และร้อยละ

5.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู พฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน จากแบบสังเกตพฤติกรรมจัดการ เรียนรู้ของนักเรียน ใบกิจกรรมการแก้ปัญหารายบุคคล รายการย่อย และแบบฝึกทักษะ ผลงานนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการ จัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ค่ากลาง ของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลำดับขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) การนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ 2.1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นกำหนดสิ่งที่ ต้องการวิเคราะห์ ขั้นกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ขั้นกำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ ขั้นการพิจารณาแยกแยะ และขั้นสรุปคำตอบ 2.2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ 2.3) ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา 3) ขั้นวัดและประเมินผล โดยมีคะแนนการทดสอบท้าย วงจรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 คะแนนจากการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3 ตอนที่ 1 แบบปรนัย ของนักเรียนทั้งหมด 48 คน จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 7 คะแนน ดังรายละเอียดตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนทดสอบย่อยท้ายวงจรแบบปรนัย

วงจรที่	คะแนนของนักเรียน		การผ่านเกณฑ์	
	$\bar{X}$	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	7.31	73.12	37	77.08
2	7.64	76.45	38	79.16
3	8	80	43	89.59

จากตารางที่ 1 พบว่า วงจรที่ 1 ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 73.12 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77.08 ของนักเรียนทั้งหมด วงจรที่ 2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 76.45 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 79.16 ของ นักเรียนทั้งหมด และวงจรที่ 3 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 80 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89.58 ของ นักเรียนทั้งหมด

1.2 คะแนนการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติที่ 1-3 ตอนที่ 2 แบบอัตโนมัติ ของนักเรียนจำนวน 48 คน จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน ดังรายละเอียดตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบท้ายวงจรแบบอัตโนมัติ

วงจรที่	ขั้นการคิดวิเคราะห์	คะแนน		
		เต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ
1	กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์	2	1.95	97.91
	กำหนดปัญหา	2	1.83	91.66
	กำหนดหลักการ	2	1.66	83.33
	พิจารณาแยกแยะ	2	1.54	77.08
	สรุปคำตอบ	2	1.41	70.83
2	กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์	2	2	100
	กำหนดปัญหา	2	1.89	94.79
	กำหนดหลักการ	2	1.75	87.50
	พิจารณาแยกแยะ	2	1.54	77.08
	สรุปคำตอบ	2	1.50	75
3	กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์	2	2	100
	กำหนดปัญหา	2	1.93	96.87
	กำหนดหลักการ	2	1.79	89.58
	พิจารณาแยกแยะ	2	1.72	86.45
	สรุปคำตอบ	2	1.62	81.25

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 ทุกขั้นตอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนเต็ม	คะแนน		การผ่านเกณฑ์	
	$\bar{X}$	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
20	16.64	83.22	43	89.58

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.64 คิดเป็นร้อยละของ 83.22 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 43 คน คิดเป็นร้อยละ 89.58 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งหมด 48 คน มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์	คะแนน		
	เต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ
1. กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์	2	1.79	89.58
2. กำหนดปัญหา	2	1.70	85.41
3. กำหนดหลักการ	2	1.62	81.25
4. พิจารณาแยกแยะ	2	1.58	79.16
5. สรุปคำตอบ	2	1.56	78.12

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทุกขั้นตอนอยู่ในระดับสูงกว่าร้อยละ 70

สรุปและอภิปรายผล

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน และให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงความรู้อีกกับความรู้นใหม่ จากการตอบคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวถึง การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึง คือ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยง เนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือกลวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ผลพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพร้อมให้ความสนใจร่วมกิจกรรม ช่วยกันตอบคำถาม และสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมมาให้ได้เป็นอย่างดี

1.2 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
ขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา
จากการเสนอสถานการณ์ปัญหาต่างๆ โดยใช้สื่อรูป
ธรรม เกิดความขัดแย้งทางปัญญา เกิดความสนใจและ
มีแรงจูงใจอยากรู้อยากเห็น เพื่อที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น
ซึ่งสอดคล้องกับ Underhill (1991) ที่กล่าวว่า “ความขัดแย้ง
ทางปัญญาและความอยากรู้อยากเห็นเป็นกลไกหลัก
2 ประการ ที่จูงใจให้นักเรียนอยากเรียน ” และ
เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (2545) กล่าวว่า “การให้นักเรียน
เรียนรู้ ได้จากปัญหา คิดค้นวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
จะทำให้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน เกิดความเชื่อมั่น
ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน” ผลพบว่า จากการ
เสนอสถานการณ์ปัญหานักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรม
และมีความกระตือรือร้นที่จะรับรู้สถานการณ์ปัญหา
ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คิดแนวทางในการแก้ปัญหาเอง โดยผู้วิจัย
ต้องมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและกระตุ้น
ด้วยคำถามให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเองโดยกิจกรรมในขั้นนี้
จะสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์
ที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน

2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง เป็นขั้นนำเสนอ
คำตอบของสถานการณ์ปัญหาของแต่ละคนต่อกลุ่มย่อย
และระดับชั้นเรียน มีการคิดวิเคราะห์ และตรวจสอบคำตอบ
มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ที่มี
ขั้นตอนในการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน นอกจากนั้นผู้วิจัยได้ใช้
คำถามกระตุ้นนักเรียนให้หาวิธีการแก้ปัญหาเพิ่มเติม
และให้พยายามค้นหาวิธีการใหม่ที่แตกต่างกันจากวิธีเดิม
เมื่อผู้วิจัยพบว่าวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนนำเสนอ
ยังไม่ครบทุกวิธี หรือยังไม่สมบูรณ์ก็จะเสนอแนะเพิ่มเติม
เพื่อสร้างแนวคิดที่หลากหลายให้กับนักเรียน สอดคล้องกับ
กรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวว่า “การจัดโอกาสให้นักเรียน
ได้ออกมานำเสนอความคิดเห็นนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะในการ
นำเสนอแต่ละครั้งนักเรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริม
เพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุ
ด้วยผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความรู้ หรือ
สรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระ

ที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ในวงกว้างและลึกมากขึ้น”
จากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีการอภิปรายแลกเปลี่ยน
ความคิดเห็นซึ่งกัน ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ
สมาชิกในกลุ่มและนักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความพร้อมที่จะ
เป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงาน โดยใช้วิธีการต่างๆ ได้ดี
และสามารถตอบข้อซักถามและชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่
ได้ แต่การนำเสนอต้องใช้เวลาพอสมควรจึงทำให้บางกลุ่ม
ไม่ได้นำเสนอผู้วิจัยจึงจัดผลงานกลุ่มบนป้ายนิเทศหน้าชั้น
เรียน แล้วให้นักเรียนอภิปรายข้อแตกต่างระหว่างกลุ่ม และ
นักเรียนมีการตรวจสอบคำตอบของกลุ่มตัวเอง

3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา
เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปแนวความคิดหลักการ และ
แนวทางการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ครูช่วยสรุปเพิ่มเติม
เพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง
เพื่อนำความรู้ไปเขียนแผนผังมโนทัศน์ ซึ่งสอดคล้องกับ
สุวิทย์ มูลคำ (2545) กล่าวว่า “แผนผังมโนทัศน์จะใช้ก่อกำเนิด
เมื่อข้อมูลอยู่กระจัดกระจายจึงนำข้อมูลมาเชื่อมกันเป็น
กรอบมโนทัศน์หรือแผนภาพโครงเรื่อง ทำให้เกิดความ
เข้าใจเป็นความคิดรวบยอด เป็นการจัดความคิดอย่าง
เป็นระบบ โดยรวบรวมและจัดลำดับข้อเท็จจริงเข้า
เป็นหมวดหมู่ เรียกว่าแผนผังมโนทัศน์ เป็นความคิด
รวบยอดที่ชัดเจน เกิดความรู้ใหม่ เป็นการนำความคิด
หรือข้อมูลหรือข้อเท็จจริงนำมาเขียนแผนผัง ทำให้จำ
เรื่องราวต่างๆ ได้ง่ายขึ้นดีกว่าการอ่านตำราหลายๆ ครั้ง
เพราะตำราบรรยายด้วยคำพูด แต่การเขียนแผนผังมโน
ทัศน์ได้ภาพ เป็นลักษณะของคำ กลุ่มคำ เครื่องหมาย
หรือสัญลักษณ์ ทำให้นักเรียนจำเรื่องราว ข้อมูลต่างๆ
ได้แม่นยำ” พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือใน
การตอบคำถามและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ทำใ้
นักเรียนสามารถสรุปแนวคิด หลักการ และแนวทางการแก้
ปัญหาได้พร้อมทั้งเขียนแผนผังมโนทัศน์ได้ถูกต้อง สมบูรณ์
สวยงามและครอบคลุมเชื่อมโยงเนื้อหารายละเอียดทั้งมโน
ทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง และมโนทัศน์ย่อยได้อย่างถูกต้อง

1.3 ขั้นสรุปและวัดผล เป็นขั้นที่ฝึกให้
ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ
ได้อย่างชำนาญนักเรียนจะทำแบบฝึกต่างๆ จากใบกิจกรรม

และแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมมาหรือแบบฝึกที่นักเรียนร่วมกันสร้างสถานการณ์ขึ้น

2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 83.22 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 43 คน คิดเป็นร้อยละ 89.58 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่กำหนดไว้ คือให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รดาวัลย์ น้อยเสนา(2556) นิธยาพร ชันซ้าย (2555) รัชนิวรรณ สีนาคำ (2555) และ รดาวัลย์ น้อยเสนา (2556) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Underhill ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาที่มีการคิดวิเคราะห์ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มย่อย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกันในสังคม มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความภูมิใจในตนเอง และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาที่เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย วรครบุรี (2552) พบว่า การจัดกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกเนื้อหา เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหา เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาให้เห็นเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้เข้าใจในเรื่องที่เรียน โดยจัดลำดับความสำคัญของเรื่อง ทำให้เกิดการพัฒนาคิดมากขึ้นและเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนกับประสบการณ์เดิมและเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย เกิดความคงทนในการเรียน

3. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนได้คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.58 ขั้นกำหนดปัญหา คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.41 ขั้นกำหนดหลักการ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.25 ขั้นการพิจารณาแยกแยะ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.16 และขั้นสรุปคำตอบ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.12 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ทุกขั้นตอนอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ รดาวัลย์ น้อยเสนา (2556) ภาวัต โพพพันธ์ (2556) และพิระธร เกื่อนสาร (2556) และสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Underhill (1991) ที่ว่า “กระบวนการจัดการเรียนรู้จะตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้และแสหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและจากการเรียนรู้จากสมาชิกในกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นักเรียนกล้าแสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น” ทำนองเดียวกัน เสาวนีย์ มาตรา (2554) และเกตุวดี ศรีทอง (2554) ได้ศึกษาการใช้แผนผังมโนทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์ปัญหา มีการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่มาสร้างความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการให้เหตุผลตลอดจนการสรุปหลักการ ทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์การเชื่อมโยงของเนื้อหาสาระที่เรียนได้ชัดเจนแล้วนำความรู้และหลักการไปใช้ในการเขียนแผนผังมโนทัศน์และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ รวมทั้งทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ มีขั้นตอนย่อยในการทำ

กิจกรรมหลายขั้นตอน ครูต้องวางแผนในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาเรียน

1.2 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีชิ้นงานหลายอย่าง เช่น ใบกิจกรรม (รายบุคคล) ใบกิจกรรม (รายกลุ่ม) แบบฝึกทักษะ แผนผังโน้ตค้น ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนวางแผนในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และควรมีการยืดหยุ่นเวลาในการส่งงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับแผนผังโน้ตค้น ไปใช้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

2.2 ควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้อย่างต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่นๆ เช่น เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสมรรถนะการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกตุวดี ศรีทอง. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยใช้แผนผังโน้ตค้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์. (2545). **การเรียนรู้คณิตศาสตร์**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิตยาพร ชันชัย. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน**

3 ชั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา

เรื่องความน่าจะเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ & พเยาว์ ยินดีสุข. (2558).

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.

แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิระธร เลื่อนโทสาร. (2556). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้**

การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์

และใช้โปรแกรม The Geometer Sketchpad

เป็นเครื่องมือประกอบการเรียน เรื่อง การแก้

สมการและอสมการโดยใช้กราฟ ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา

ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาวัต โทพันธ์. (2556). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้**

ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ

Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์

เรื่องสมการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการ**

(Action Research) วารสารศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น: 17(2), 11-15.

รดาวัลย์ น้อยเสนา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศษส่วน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รัชนีวรรณ สีนาค้า. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ชั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง สถิติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โรงเรียนกัลยาณวัตร. (2557). รายงานพัฒนาคุณภาพการศึกษา โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2555. หจก.ขอนแก่นการพิมพ์.

วุฒิชัย วรครบุรี. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เรื่อง สมการ เชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.

เสาวนีย์ มาตรา. (2554). ผลการศึกษาการใช้แผนผังมโนทัศน์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้รูปแบบการสอน 3 ชั้นของ Underhill เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อัมพร ม้าคนอง. (2549). บุรณการเชิงสาเหตุด้านสถานการณ์ในโรงเรียนและจิตลักษณะของครูที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการพัฒนานักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Underhill, R. G. (1991). Two layers of Constructivist Curriculum interaction. In E. von Glasersfeld(ed.), *Radical Constructivist in Mathematics Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.