

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย*
RESULTS OF CONDUCTING LEARNING ACTIVITIES BASED ON
THE CONSTRUCTIVIST THEORY TO ENHANCE MATHEMATICAL
LITERACY FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS IN CONIC SECTION

ภัทรพร สุตรักษ์

Pattraporn Suttrak

มนตรี ทองมูล

Montri Thongmoon

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Maharakham University, Thailand

E-mail: Pattraporn.sut@kkumail.com

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 นักเรียนกลุ่มที่มีปัญหาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 28 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 3 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL จำนวน 4 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 3 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ชุด และแบบสังเกตพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตามระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า: ความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.04 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 68.30 และ

* Received 17 May 2020; Revised 2 June 2020; Accepted 12 June 2020



ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.13 ซึ่งนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และยังพบว่าคะแนนความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการนั้นมีคะแนนเพิ่มขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

คำสำคัญ: การรู้เรื่องคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์, เทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL, ภาควิชาคณิตศาสตร์, การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Abstract

This research is an action research. The objective is to develop the mathematical literacy of Mathayomsuksa 4 students in conic section by using Constructivist Theory Model to pass the criteria of 60 percent of the full score. The target group was 28 students of mathayomsuksa 4 students in the academic year 2019 from Borabu School, Borabu, Mahasarakham. They were selected by using Purposive Sampling for 1 classroom. The research instruments are 3 lesson plans of Constructivist Theory Model, 4 lesson plans of Constructivist Theory Model with KWDL technique, 3 lesson plans of Constructivist Theory Model with KWDL technique focus on group activities, 3 sets of mathematical literacy ability test and mathematical literacy ability observation form. The data was analyzed by using mean, percentage and standard deviation.

In the research, it was found that: The mathematical literacy score of mathayomsuksa 4 students by using Constructivist Theory Model as the following. In the first, second, and third spirals, the averages are 59.04 percent, 68.30 percent, and 78.13 percent, respectively. Especially, for the third spiral, each of the student's scores is higher than 60 percent of the full score. Moreover, the mathematical literacy score is increased in every spiral.

Keywords: Mathematical literacy, Constructivist Theory, KWDL Technique, Conic Section, Action Research

บทนำ

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะที่จำเป็นต่อนักเรียน เป็นทักษะชีวิตอย่างหนึ่งซึ่งเป็นพื้นฐานที่มีความจำเป็นเช่นเดียวกับการอ่านเขียนได้ ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้และฝึกฝน นอกจากนั้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นการรู้ และเข้าใจบทบาทคณิตศาสตร์ที่มีในชีวิตจริง



สามารถตัดสินปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ และรู้จักใช้คณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง (OECD, 1999) รวมถึงการนำเอาความรู้ และทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ที่ท้าทายที่พบในชีวิตจริง ซึ่งการที่จะใช้ความรู้ และทักษะดังกล่าวต้องมีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ การนำความรู้คณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเป็นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความมั่นใจในตนเอง (Bussiere, P. et al., 2001) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีลักษณะสำคัญที่เน้นการใช้คณิตศาสตร์ในโลกจริง กล่าวคือ ไม่ได้ต้องการเนื้อหาที่พิเศษหรือแปลกใหม่แต่ต้องการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับบริบทเท่านั้น (De Lange, J., 2003) สอดคล้องกับคำกล่าวของ Von Hagen, J. et al. ที่ว่าการจะสามารถเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ในบริบทได้นั้นจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย แม้ว่าความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานจะไม่ได้เป็นเครื่องมือยืนยันถึงการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แต่การขาดความรู้พื้นฐานนี้จะไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ และกรอบโครงสร้างของการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA 2012 (Von Hagen, J. et al., 2002) แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ปริมาณ ความไม่แน่นอนและข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ ปริภูมิและรูปทรง 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ และ 3) สถานการณ์หรือบริบท ได้แก่ บริบททางสังคม บริบทส่วนตัว บริบททางการงานอาชีพ และบริบททางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ดังกล่าว พบว่าคะแนนของนักเรียนไทยมีค่าเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดของประเทศที่เข้าร่วมซึ่งอยู่ที่ 494 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย, 2557) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O – NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2558 คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนบรบืออยู่ที่ 21.20 ในปี พ.ศ. 2559 ลดลงเหลือ 20.64 ปี พ.ศ. 2560 ลดลงเหลือ 19.00 และในปี พ.ศ. 2561 คะแนนเฉลี่ย 27.10 (วิชาการโรงเรียนบรบือ, 2562) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของตนเอง ซึ่งมีแนวคิดหลักที่ว่าบุคคลเรียนรู้โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญา



ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งจากตนเองและผู้อื่น และใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา (Underhill, R. G., 1991) ซึ่งเป็นแนวคิดหนึ่งที่ยึดคล้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ PISA ที่เน้นความสำคัญให้เยาวชนพัฒนาสติปัญญาที่จะใช้คณิตศาสตร์ไปตามบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาจากโรงเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย, 2557)

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน (เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555) ได้แก่ 1) ขั้นตอนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นตอนแสวงหาคำตอบ 3) ขั้นตอนตรวจสอบความเข้าใจ และ 4) ขั้นตอนประยุกต์ใช้ความรู้ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยอ้างอิงขั้นตอนการดำเนินการของวีระยุทธ ขาตะกาญจน์ เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนใน 1 วงจร ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน (Planning) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) (วีระยุทธ ขาตะกาญจน์, 2558) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีลักษณะทำซ้ำเป็นวงจรทั้งหมด 3 วงจร แบ่งได้ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 – 7

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 – 10

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนจะจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 4 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นตอนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นตอนแสวงหาคำตอบ 3) ขั้นตอนตรวจสอบความเข้าใจ 4) ขั้นตอนประยุกต์ใช้



กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4/3 จำนวน 28 คนของโรงเรียนบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA 2012 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ระยะเวลา และ กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.48$) มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชม.)
1	1	วงกลม	1
	2	วงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (0,0)	1
	3	วงกลมที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (h,k)	1
2	4	พาราโบลาบนแกน x ที่มีจุดยอดอยู่ที่ (0,0)	1
	5	พาราโบลาบนแกน x ที่มีจุดยอดอยู่ที่ (h,k)	1
	6	พาราโบลาบนแกน y ที่มีจุดยอดอยู่ที่ (0,0)	1
	7	พาราโบลาบนแกน y ที่มีจุดยอดอยู่ที่ (h,k)	1
3	8	วงรี	1
	9	วงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (0,0)	1
	10	วงรีที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (h,k)	1

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย เป็นแบบทดสอบประเภทอัตนัย ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อ้างอิงจากแนวข้อสอบของ PISA จำนวน 3 ชุด ชุดที่ 1 เรื่องวงกลม ชุดที่ 2 เรื่องพาราโบลา และชุดที่ 3 เรื่องวงรี แต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบ 3 ข้อคำถาม ที่เน้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ปริมาณ ความไม่แน่นอนของข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ และปริภูมิและรูปทรงสามมิติ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ และด้านบริบทหรือสถานการณ์ ได้แก่ บริบทส่วนตัว บริบททางสังคม บริบททางการงานอาชีพ และบริบททางวิทยาศาสตร์ โดยดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ทุกข้อ คือ 1.00



3. แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแล้วบันทึกเป็นระดับความสามารถ 6 ระดับ โดยดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมทุกข้อ คือ 1.00

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาบทเรียนกับสถานการณ์ของปัญหาและความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และได้ทำการปรับแก้ตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญแล้ว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. ดำเนินการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย ตามชั่วโมงปกติของโรงเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน ซึ่งแบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาเรียนรู้ร่วมกับความรู้ใหม่ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและช่วยให้เข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักเรียนได้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการที่ 3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่ม เพื่อเน้นให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้

3. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากทำการสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย และในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะสังเกตนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจากใบงาน ใบกิจกรรม บันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อนำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยใช้ข้อสอบประเภทอัตนัยที่ได้จัดทำไว้วงจรปฏิบัติการละ 1 ชุดจำนวน 3 ข้อ เพื่อจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 28 คน



4. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกในใบงาน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือวิจัย คือ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้รวบรวมได้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมาวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้แสดงออกในแต่ละด้าน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงจุดในวงจรปฏิบัติการต่อไป พร้อมทั้งวิเคราะห์คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนมาวิเคราะห์แล้วจำแนกคำตอบของนักเรียนซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ระดับความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์โดยยึดตามกรอบของ PISA แล้วพิจารณาการเขียนคำตอบของนักเรียนแต่ละคนอยู่ที่ระดับใด

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.04 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 68.30 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.13 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สูงขึ้นเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 2 – 4

ตารางที่ 2 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

วงจรปฏิบัติการที่	การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	คะแนน			
		เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
1	1. เนื้อหาทางคณิตศาสตร์	4	2.61	0.62	65.18
	2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	24	13.14	2.68	54.76
	3. สถานการณ์หรือบริบท	4	3.14	0.91	78.57



จากตารางที่ 2 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1) เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) สถานการณ์หรือบริบท จากแบบทดสอบท้ายวงจร ปรากฏว่าด้านที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 2.61 ด้านที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 13.14 และด้านที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 3.14 คิดเป็นร้อยละ 65.18 , 54.76 และ 78.57 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2

วงจรปฏิบัติการที่	การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	คะแนน			
		เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
2	1. เนื้อหาทางคณิตศาสตร์	4	3.29	0.59	82.14
	2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	24	14.86	2.22	61.90
	3. สถานการณ์หรือบริบท	4	3.71	0.52	92.86

จากตารางที่ 3 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 2 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1) เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) สถานการณ์หรือบริบท จากแบบทดสอบท้ายวงจร ปรากฏว่าด้านที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 3.29 ด้านที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 14.86 และด้านที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 3.71 คิดเป็นร้อยละ 82.14 , 61.90 และ 92.86 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

วงจรปฏิบัติการที่	การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	คะแนน			
		เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
3	1. เนื้อหาทางคณิตศาสตร์	4	3.36	0.61	83.93
	2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	24	17.71	2.49	73.81
	3. สถานการณ์หรือบริบท	4	3.93	0.26	98.21

จากตารางที่ 4 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 3 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ 1) เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) สถานการณ์หรือบริบท จากแบบทดสอบท้ายวงจร ปรากฏว่าด้านที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 3.36 ด้านที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 17.71 และด้านที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 3.93 คิดเป็นร้อยละ 83.93 , 73.81 และ 98.21 ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้ทำการ



พัฒนาทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีผลดังต่อไปนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้ความสำคัญกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านเท่า ๆ กัน เพื่อวัดระดับความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งในวงจรปฏิบัติการนี้มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 57.14 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.04 ของคะแนนเต็ม ซึ่งจะเห็นว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการนี้พบว่านักเรียนส่วนมากจะมีพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ 1 จำนวน 18 คน นั่นคือนักเรียนทำโจทย์ตามตัวอย่างที่กำหนดให้ได้ และมีนักเรียนที่มีพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในระดับ 3 จำนวน 3 คนเป็นระดับสูงสุดในวงจรปฏิบัติการนี้ อาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ยังไม่ส่งเสริมความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากพอ กล่าวคือ ขั้นที่ 1 ขึ้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้วิจัยได้ใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจที่เห็นพร้อมไปตามกัน เน้นให้ผู้เรียนสามารถระลึกความรู้พื้นฐานเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนผ่านมาแล้วนั้นมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับความรู้ใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นในคาบเรียนนั้น ๆ และพบว่าผู้เรียนบางคนสามารถระลึกความรู้เดิมได้ บางคนก็จำไม่ได้ นักไม่ออก ขั้นที่ 2 ขึ้นแสวงหาคำตอบ ผู้วิจัยได้ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการหาคำตอบหาวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาอย่างเต็มที่ โดยผู้วิจัยเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกต่าง ๆ คอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน และพบว่าในขั้นนี้ผู้เรียนใช้เวลาในการหาวิธีการได้มาซึ่งคำตอบ ผู้เรียนมีความสับสนว่าจะแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างไร อาจเป็นเพราะว่าผู้เรียนยังไม่คุ้นชินกับการสืบค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง โดยปกติแล้วผู้เรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนให้ความรู้ไปแล้วเรียนรู้ตามตัวอย่าง ขั้นที่ 3 ขึ้นตรวจสอบความเข้าใจ ผู้วิจัยได้มีการสุ่มผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการหาคำตอบ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกระบวนการหาคำตอบ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็นแนวคิดที่หลากหลาย อีกทั้งมีการสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนในคาบนั้น ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้พบว่าผู้เรียนมีอาการตื่นเต้นเมื่อออกไปนำเสนอหน้าชั้นเรียน ไม่มั่นใจในคำตอบของตนเอง แต่ผู้เรียนบางคนมีความชอบในกิจกรรมนี้ที่เห็นวิธีคิดที่หลากหลาย และขั้นที่ 4 ขึ้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำใบงานที่เป็นโจทย์สถานการณ์ในบริบทต่าง ๆ เป็นรายบุคคล และผู้เรียนสามารถปรึกษากันได้ จากนั้นจะเป็นการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นในการหาคำตอบในแต่ละข้อคำถาม ซึ่งพบว่าผู้เรียนระบุสถานการณ์ปัญหาได้ว่าตรงกับบริบทใด ผู้เรียนส่วนมากสามารถหาคำตอบจากข้อคำถามได้ แต่จะมีผู้เรียนบางคนที่ทำใบกิจกรรมไม่ทันในเวลาที่กำหนดบ้าง และหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นไม่ได้



ช่วยส่งเสริมความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เท่าที่ควร ทั้งนี้เหตุนี้อาจจะเกิดจากผู้วิจัยนำกิจกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยังไม่เหมาะสมกับบริบทผู้เรียน หรือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ยังไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คล้ายคลึงกับการเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเอง นักเรียนจะมีประสบการณ์หนึ่งของตนเองและมีโครงสร้างความรู้ความคิดพื้นฐาน และความคิดที่มีนั้นอาจถูกต้องและไม่ถูกต้อง หรืออาจไม่สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเปลี่ยนความรู้โครงสร้างความคิดนั้นเองเมื่อได้รับสารสนเทศหรือประสบการณ์ใหม่ที่เชื่อมกับความรู้เดิม การลงความเห็น การมองเห็นภาพละเอียด และมองให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จะต้องเกิดจากตัวผู้เรียนเองที่เป็นผู้นำความคิดใหม่มาบูรณาการกับความคิดที่มีอยู่แล้ว ดังนั้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีความตื่นตัวในการสร้างสารสนเทศใหม่ให้เข้ากับกรอบของความคิดที่มีอยู่เดิม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (รัศมี สุจินพรหม, 2543) อีกทั้งผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากแบบทดสอบ ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ยังไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 เหตุผลเกิดจากผู้วิจัยไม่ได้เจาะลึกในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเท่าที่ควร ส่วนในด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ผู้เรียนสามารถหาผลลัพธ์ในด้านต่าง ๆ ได้ และยังสามารถระบุสถานการณ์ตรงตามบริบท ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นนั้นนักเรียนต้องได้รับการฝึกฝนจากปัญหาที่หลากหลายและมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ฝึกทำอยู่เป็นประจำจนเกิดความชำนาญ นักเรียนจะได้มีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (ปรีชา เนาว่าเย็นผล, 2537)

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้เพิ่มเทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับเทคนิค KWDL ที่เน้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การตีความและประเมินผลลัพธ์ โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนแก้สถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในใบกิจกรรมรายบุคคล ผู้เรียนจะเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และเกิดความรู้สึกรอยากรู้จะแก้ปัญหาสอดคล้องกับวลิลลา อาร์รันทน์ ที่กล่าวว่า “ความขัดแย้งทางปัญญาและความอยากรู้อยากเห็นเป็นกลไกหลักสองประการที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น” สถานการณ์ปัญหาก็จะเป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจและประสบการณ์ของตัวผู้เรียนเอง และผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL มารวมในขั้นการสอนเพื่อช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน และเปิดโอกาส



ให้ผู้เรียนเปรียบเทียบแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียนก่อนสรุปผลในการดำเนินการแก้ปัญหา นั้น ๆ และช่วยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งผู้เรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง มีโอกาสได้รับการเรียนรู้ ผูกฝนอย่างเป็นระบบขั้นตอนร่วมกัน และในวงจรปฏิบัติการนี้มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 24 คนคิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 68.30 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนมีระดับพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ที่ระดับ 3 จำนวน 11 คน นั่นคือ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ และมีนักเรียนที่มีพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในระดับ 4 จำนวน 3 คน นั่นคือ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นผลมาจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเองในแต่ละขั้นตอน ได้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อนร่วมห้องมากขึ้น นักเรียนได้โต้แย้งแลกเปลี่ยนแนวคิด ความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วยเหตุผลอิสระ ทำให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความรู้ได้เรียนรู้วิธีคิดของคนอื่น ๆ ด้วย (วัลลภา อาริรัตน์, 2532) ซึ่งสอดคล้องกับ สุดา เชียงคำ กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงบุคคลครูผู้สอนต้องจัดสภาพการเรียนการสอนส่งเสริมให้มีการซักถามและชี้แจงเหตุผล และวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม และยังมีนักเรียนที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้อยู่ ซึ่งปัญหาที่พบทั้งจากการสัมภาษณ์และจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์นั้นพบว่า นักเรียนที่มีคะแนนยังไม่ผ่านเกณฑ์จะมีปัญหาในเรื่องของการเรียนรู้ นักเรียนเรียนรู้ไม่ทันเพื่อน เป็นเพราะนักเรียนไม่ถนัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ คิดช้า เข้าใจช้าไปบ้าง (สุดา เชียงคำ, 2546) ซึ่งในขั้นที่ 1 ขึ้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL ขั้น K มาร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เจอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และผู้เรียนอาจจะต้องเกิดความขัดแย้งทางความคิดว่าสถานการณ์นี้ให้อะไรบ้าง เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างไร นั่นเป็นการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ สถานการณ์นี้ให้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง ฉะนั้นขั้น K จึงเข้ามาช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางในการหาผลลัพธ์ และพบว่าผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาได้บ้าง ไม่มั่นใจบ้าง รู้ว่าปัญหานี้ให้อะไรบ้างในใจ แปลงเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้บ้าง สามารถนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้บ้าง แต่ยังพบผู้เรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับการตีความจากปัญหาที่ครูมอบให้เนื่องจากเนื้อหาที่เรียนมีความยากและซับซ้อนมากขึ้นส่งผลให้ปัญหามีความยากและซับซ้อนตามไปด้วย ขั้นที่ 2 ขึ้นแสวงหาคำตอบ ผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL ขั้น W มาร่วมในกิจกรรม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องรู้วิธีการหาผลลัพธ์ ก่อนที่ผู้เรียนจะหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ผู้เรียนจะต้องทราบก่อนว่าสถานการณ์ปัญหานี้ต้องการจะทราบอะไร จากนั้นสืบค้นหาคำตอบ



โดยอิสระ แล้วบันทึกในใบกิจกรรม พบว่าผู้เรียนสามารถหาสิ่งที่โจทย์หรือปัญหาต้องการได้ บอกสิ่งที่รู้จากโจทย์ได้ แต่ยังไม่มี ความมั่นใจในวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง และผู้เรียนไม่มั่นใจในคำตอบที่ค้นหาได้ เนื่องจากสถานการณ์ที่ครูให้มาไม่มีตัวเลือกให้ผู้เรียนได้มีความมั่นใจในคำตอบ ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบความเข้าใจ ผู้วิจัยได้นำเทคนิค KWDL ขั้น D และ L มาร่วมในกิจกรรม จะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เสนอแนวความคิดของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในชั้นเรียนพร้อมบอกเหตุผลที่เลือกวิธีนี้ จากนั้นสรุปแนวคิดที่เป็นไปได้ร่วมกัน และดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้เป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนได้คำตอบแล้วให้ผู้เรียนสรุปคำตอบให้ชัดเจน แล้วสามารถบอกความสมเหตุสมผลของคำตอบได้มีวิธีการตรวจสอบคำตอบ พบว่าผู้เรียนมีความตื่นเต้นที่ได้ออกมาเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน ในส่วนของผู้เรียนที่ฟังเพื่อนนำเสนอมีความมั่นใจมากขึ้นในความคิดของตนเอง เนื่องจากความคิดของตนเองได้มีความเหมือนเพื่อนที่นำเสนอ หลังจากผู้เรียนนำเสนอแนวคิดเสร็จแล้วพบว่า ผู้เรียนทั้งหลายสามารถลงมือปฏิบัติหาคำตอบด้วยตนเองได้ดีขึ้นและกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในการสรุปความรู้ที่ได้รับร่วมกัน และขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้วิจัยได้เพิ่มเทคนิค KWDL ในใบงาน กล่าวคือผู้เรียนจะได้ฝึกการทำโจทย์ปัญหาโดยใช้ตาราง KWDL เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ ปรียา สิริระบุตร กล่าวว่าเทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหา เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอน และสามารถหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมทั้งสามารถให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน ซึ่งพบว่า ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำโจทย์ปัญหาในใบงานได้ เนื่องจากโจทย์มีลักษณะคล้ายคลึงจากสถานการณ์แรกที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งการทำใบงานที่มีตาราง KWDL ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้นว่าต้องหา อะไรก่อน ทำสิ่งใดก่อน ในการหาผลลัพธ์ในแต่ละข้อ จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL สามารถช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน และผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากแบบทดสอบ ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 61.90 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 แต่ในวงจรปฏิบัติการนี้ยังมีผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 4 คน พบว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย พยายามที่จะเรียนรู้แต่เรียนรู้ได้ช้า คิดไม่ทันเพื่อนคนอื่น ๆ และอาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ให้เวลาผู้เรียนในการคิदन้อยเกินไป (ปรียา สิริระบุตร, 2557)

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL เช่นเดิม แต่เน้นให้ความสำคัญกับการมีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อมและบุคคลอื่น ๆ ซึ่งได้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย จากนั้นอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน เนื่องจากพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการ



ที่ 2 คือ ผู้เรียนบางคนเรียนรู้ช้าทำงาน ส่งไม่ทันเวลาบ้าง ผู้เรียนที่เรียนอ่อนกว่ามีความเกรงใจ ผู้เรียนที่เก่ง ไม่กล้าที่จะถามเวลาที่เพื่อนคิดหาคำตอบ ทำให้ผู้วิจัยเลือกที่จะปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อที่จะให้ผู้เรียนในระดับต่าง ๆ เรียนรู้ด้วยกันและผู้เรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดขึ้น (เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555) ซึ่งนักเรียนทุกคนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จากที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.13 ของคะแนนเต็ม อีกทั้งยังมีคะแนนเฉลี่ยในด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านสถานการณ์หรือบริบทคิดเป็นร้อยละ 83.93, 73.81 และ 98.21 ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 60 และนักเรียนมีระดับพฤติกรรมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ที่ระดับ 3 จำนวน 13 คน และนักเรียนที่มีระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในระดับ 4 จำนวน 8 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 ขึ้นเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มให้นักเรียนโดยความสามารถ คนเก่ง คนปานกลาง คนอ่อน ด้วยอัตราส่วน 1: 2: 2 และใช้คำถามที่ซับซ้อนและใช้คำถามปลายเปิดบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันในกลุ่ม จากนั้นบันทึกลงในใบกิจกรรม พบว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ดีขึ้นและสมาชิกในแต่ละกลุ่มให้ความร่วมมือกันดี ขั้นที่ 2 ขึ้นแสวงหาความรู้ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดกันเพื่อค้นหาผลลัพธ์เกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้บันทึกลงในใบกิจกรรมพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนได้ช่วยกันคิดได้ดีมาก และพบว่าผู้เรียนที่อ่อนได้มี ผู้เรียนที่เก่งอธิบายให้ฟังจนเข้าใจในวิธีการหาผลลัพธ์ ขั้นที่ 3 ขึ้นตรวจสอบความเข้าใจ ผู้วิจัยได้สุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มมา 2 คน เพื่อนำเสนอวิธีการหาคำตอบของกลุ่มตน จากนั้นมีการอภิปรายถึงวิธีการหาคำตอบที่เหมือนหรือแตกต่างกัน แล้วหาข้อสรุปร่วมกันทั้งชั้นเรียน พบว่า ผู้เรียนมีความตื่นตัวเมื่อได้ออกมานำเสนอเพียงคนเดียว ผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียนออกมากลุ่มละ 2 คน และพบว่าผู้เรียนสามารถถ่ายทอดวิธีการหาคำตอบของกลุ่มตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนได้เข้าใจ และนักเรียนมีวิธีการหาคำตอบได้คล้าย ๆ กัน และขั้นที่ 4 ขึ้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนได้ทำใบงานรายบุคคลและสามารถปรึกษากันได้ภายในกลุ่มของตนเอง พบว่าผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำใบงานได้ถูกต้องและทำได้ดีขึ้นมีการสรุปคำตอบได้ดีมากขึ้น แต่เกิดความวุ่นวายในการทำใบงานเนื่องจากเป็นการปรึกษากันภายในกลุ่ม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มปรึกษากันเสียงดังรบกวนกลุ่มใกล้เคียง และนอกจากนี้ในการทำใบงานและใบกิจกรรมผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามตาราง KWDL ได้ดีขึ้นมาก ทั้งนี้เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่มของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ของสมาชิกแต่ละคน เพื่อหาข้อสรุปหรือวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดของกลุ่มตนเองร่วมกัน สอดคล้องกับ Brooks, J. G. &



Brooks, M. G. กล่าวว่า ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสนทนาทั้งกับสมาชิกในกลุ่มและผู้สอน เป็นแนวทางในการเสริมแรงให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดความเข้าใจ ได้มีการอภิปรายร่วมกัน ได้มีโอกาสเสนอความคิดของตนเอง ได้รับฟังและได้สะท้อนความคิดของผู้อื่นถือเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความเข้าใจหรือสะท้อนความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้เห็นว่าผู้เรียนมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้นด้วย จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 (Brooks, J. G. & Brooks, M. G., 1993)

จากผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ๆ ด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น ๆ และสรุปเป็นแนวคิดหรือความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมรูปแบบหนึ่งสำหรับการพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้สามารถพัฒนาศักยภาพในการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งเสริมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบได้แก่ ด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านสถานการณ์หรือบริบท ทั้งนี้การนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL โดยเน้นภารกิจรวมกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความกระตือรือร้น มีความมั่นใจในการคิดและวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง มีแรงจูงใจที่จะให้กลุ่มของตนเองได้คะแนนดี มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มของตน ผู้เรียนที่อ่อนมีความพยายามในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่เก่งและปานกลางคอยช่วยสอน ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจได้เข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนที่ดี รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนได้มีความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น สื่อการเรียนการสอน ควรมีความน่าสนใจแปลกใหม่ หลากหลาย ใบกิจกรรมควรมีสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเลือก และประเมินความเหมาะสมตามลักษณะข้อคำถาม และมีความถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความคิดที่แปลกใหม่

สรุป/ข้อเสนอแนะ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย



ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผู้สอนควรเข้าใจหลักการสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการกระทำของตนเองผู้เรียนที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้จะต้องมีความรู้เดิมเป็นพื้นฐานก่อนจึงจะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ได้

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL ผู้เรียนจะใช้เวลามากในการทำกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในการอภิปรายพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างครูและผู้เรียน

3. ครูควรเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยใช้คำถามที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและใช้คำถามอย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดเพื่อสร้างความรู้ใหม่ เมื่อผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาส่วนนั้นแล้ว ความรู้ที่เกิดขึ้นจะเป็นความรู้ที่คงทนที่สามารถให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL เพื่อพัฒนาความสามารถหรือทักษะในด้านอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. ควรทำการศึกษาในรูปแบบการวิจัยนี้กับเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ว่าวิธีการนี้สามารถพัฒนาความสามารถในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ครอบคลุมในทุกด้านหรือไม่

3. ควรทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อช่วยในการพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร. (2555). การประยุกต์ใช้แนวคิด Teach Less, Learn More (TLLM) สู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 23(1), 1-11.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสถิติและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12 - 15. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



- ปรียา สิริระบุตร. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- รัศมี สุจินพรหม. (2543). ผลของการใช้แผนการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อการพัฒนากระบวนการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบุหม จังหวัดสุรินทร์. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วัลลภา อาริรัตน์. (2532). การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิชาการโรงเรียนบรบือ. (2562). สถิติผลคะแนนสอบ O – Net ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. มหาสารคาม: โรงเรียนบรบือ.
- วีระยุทธ์ ขาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2(1), 29-49.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการ PISA ประเทศไทย. (2557). รายงานการ ประเมินผลการเรียนนานาชาติ PISA 2006 ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับโลกวันพรุ่งนี้. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุดา เขียงคำ. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). The case for Constructivist Classrooms. New York: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bussiere, P. et al. (2001). Measuring up: Performance of Canada's youth in Reading. Mathematics and Science: OECD PISA Study – First Results for Canadians Aged_15. Ottawa, On: Statistics Canada.
- De Lange, J. (2003). Mathematics for Literacy. In Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for School and Colleges. Madison.
- OECD. (1999). Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment. Paris: Author.



- Underhill, R. G. (1991). Two layers of constructivist curricular interaction. In E. von Glasersfeld (ed.), *Radical constructivism in mathematics education*. (pp. 229 – 248). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Von Hagen, J. et al. (2002). *Quality and Success of Budgetary Consolidation in Buti, M. et al. (eds.). The Behaviour of Fiscal Authorities – Stabilization, Growth and Institutions*. London: Palgrave.