การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท

The Study of Ability in Solving the Problem on Mathematics by Explicit Teaching Model

ฉันทนา นามวงษา (Chanthana Namwongsa)* ดร.บรรทม สุระพร (Bunthom Suraporn)**

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทกับวิธีการสอนแบบปกติ และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท การดำเนินการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 46 คน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)และได้จับสลากแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 24 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 22 คนเป็นกลุ่มควบคุมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบเอ็กซ์พลิซิทจำนวน 14 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 14 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35 – 0.44 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21 – 0.38 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทจำนวน 20 ข้อมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.51 – 0.87 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.24, S.D. = 0.01)

คำสำคัญ: โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท

Keywords: Mathematics Word Problem, Mathematical Problem Solving Ability, Learning Management Using Explicit Teaching Model

* *นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*

** *อาจารย์ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the ability of students in grade 9 to solve the mathematical problem while studying with lesson plan that use traditional method, to study the level of satisfaction of students in grade 9 by using the explicit teaching method lesson plan. Using the experiment methodology with 46 students of Princess Chulabhorn's College, Mukdahan, in the first semester of 2015 academic year. They were selected by using Cluster Random Sampling and divided the students in to the second group of two groups, The first group of 24 students from grade 9/2 was the experimental group, used the explicit teaching method and 22 students from grade 9/3 was the control group used the traditional teaching method. The instrument used in this study were 14 explicit teaching method one hour lesson plan, 14 traditional teaching method one hour lesson plan and achievement test for solving the mathematical problem of the title calculate surface area and volumn for nine grade, subjective test items with 0.35 – 0.44 difficultly index, 0.21 – 0.38 discrimination index and 0.85 reliability and 20 items of satisfaction test for study Mathematics by using the explicit teaching method lesson plan with 0.51 – 0.87 discrimination index and 0.81 reliability.

The results were as follows 1) The ability to solve the mathematical problem of the title calculate surface area and volumn for nine grade by using the explicit teaching method higher than the traditional method and significantly at level .05 2) The satisfaction of grade 9 students after study by using the explicit teaching method is in high level.

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นปัญหาหลักที่ครูผู้สอนพบคือ นักเรียนขาดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน และช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) กล่าวคือ ผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการอุปนัยและนิรนัยสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ มีความสามารถในการเชื่อมโยงและมีความสามารถในการให้เหตุผลตลอดจนมีวิสัยทัศน์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดระบบสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

จากการศึกษาคะแนนการสอบประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ Program for International Student Assessment (PISA) ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พบว่า ประเทศไทยยังคงอยู่ในอันดับรั้งท้ายในขณะที่ประเทศอื่นในเอเชียยังอยู่ในอันดับต้นๆ ข้อสรุปปัญหาดังกล่าวจากมุมมองของนักการศึกษามองว่า ผลการประเมิน PISA สามารถสะท้อนคุณภาพการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ของเด็กไทยถึงกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ยังล้าหลัง เนื่องจากการประเมินผลของ PISA เน้นการคิดเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนที่ล้าหลังจึงไม่สร้างการเรียนรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิด เมื่อมีการวัดผลด้วยข้อสอบดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า เด็กไทยทำข้อสอบที่เป็นอัตนัยและข้อสอบที่เป็นการอธิบายความไม่ค่อย

ได้ รวมทั้งข้อสอบที่ต้องใช้ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ยกเหตุผลประกอบหรือเขียนข้อความยาวๆ ไม่ได้และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่น่าเบื่อ ซึ่งเป็นผลจากคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู เพราะครูส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนแบบท่องจำ ครูและหลักสูตรไม่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น วิเคราะห์เป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทที่เน้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกานเย่ (Gagne) เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การทำความเข้าใจโจทย์ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์ 3) การคำนวณหาคำตอบ ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของตนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทกับวิธีการสอนแบบปกติ
2. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท

วิธีการวิจัย

แผนการทดลอง

ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท 2) กลุ่มควบคุม จำนวน 22 คน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 14 แผน เวลา 14 ชั่วโมง 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 14 แผน เวลา 14 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน คะแนนเต็ม 40 คะแนน 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย มีดังนี้คือ 1) ทดสอบก่อนเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกัน 2) จัดรูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้ กลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ ใช้ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 14 ชั่วโมงเท่ากัน 3) ทดสอบหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกัน และนำแบบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทให้กลุ่มทดลองทำ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับของความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยนำคะแนนจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ จากนั้นจึงแปลผลระดับของความพึงพอใจ โดยมีเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย 5 ระดับ (4.51 – 5.00 = มากที่สุด, 3.51 – 4.50 = มาก, 2.51 – 3.00 = ปานกลาง, 1.51 – 2.50 = น้อย, 1.00 – 1.50 = น้อยที่สุด)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.981 คิดเป็นร้อยละ 18.96 และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานท่ากับ 5.241 คิดเป็นร้อยละ 18.13และคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 คิดเป็นร้อยละ 80.83 และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.08 คิดเป็นร้อยละ 43.96 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม ดังตาราง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

คนที่	กลุ่มทดลอง (24 คน)		กลุ่มควบคุม (22 คน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	17	30	7	25
2	7	29	8	21
3	3	32	15	17
4	5	35	2	16
5	12	31	13	25
6	3	30	14	19
7	5	31	23	21
8	18	33	7	16
9	4	34	5	15
10	12	37	18	22
11	10	32	14	28
12	10	30	9	18
13	5	30	7	22
14	8	33	10	20
15	6	35	6	11
16	7	30	13	28
17	10	29	4	14
18	10	34	11	25
19	10	35	6	20
20	10	34	4	11

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (ต่อ)

คนที่	กลุ่มทดลอง (24 คน)		กลุ่มควบคุม (22 คน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
21	13	35	13	13
22	12	35	4	15
23	11	31	-	-
24	4	31	-	-
รวม	222	776	213	422
$\bar{X}$	9.25	32.33	8.88	17.58
S.D.	3.98	2.32	5.24	5.08
ร้อยละ	23.13	80.83	22.19	43.96

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า การทดสอบหลังเรียน กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.08 ค่าสถิติทีเท่ากับ 11.135 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบทีและระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบหลัง
เรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t	sig
กลุ่มทดลอง	24	32.33	2.32	28.8	11.13	.000
กลุ่มควบคุม	22	17.58	5.08	17	5	

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้งนี้เพราะผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้ชัดเจน ระบุพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนไว้อย่างละเอียด เป็นวิธีสอนที่ขั้นต้นเน้นการเรียนรู้จากการสอนของครูโดยตรง โดยครูทบบวนความรู้เดิม ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วอธิบายเนื้อหาทีละน้อย โดยมีการซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจตลอดเวลา จนกระทั่งนักเรียนเข้าใจแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยครูแนะนำ เน้นการถามคำถามให้นักเรียนตอบอย่างทั่วถึง โดยครูจะตอบสนองและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เช่น นักเรียนที่ตอบได้ถูกต้องรวดเร็วจะได้รับคำชม นักเรียนที่ตอบผิดครูจะเตือนและให้แก้ไข โดยครูจะถามคำถามใหม่ให้ง่ายกว่าเดิม หรืออธิบายใหม่พร้อมทั้งให้กำลังใจทำให้นักเรียนแต่ละคนรู้ผลการเรียนของตนเองซึ่งช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจได้ ต่อจากนั้นจะให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองโดยลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และในแต่ละสัปดาห์นักเรียนจะมีการทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วในสัปดาห์โดยการพูดคุย อภิปรายแลกเปลี่ยนกัน ซึ่งเป็นการช่วยเน้นย้ำให้นักเรียนไม่ลืมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว จากกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทนั้นเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพดังที่ธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้กล่าวถึงกฎแห่งการฝึกฝน (law of exercise) ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะอย่างคงทนแท้จริง ขั้นตอนการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทที่ส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้นมีดังนี้ 1. การทบทวนความรู้เดิมและตรวจการบ้านทุกครั้งก่อนสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งการทบทวนความรู้เดิมช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เรื่องที่เรียนมาแล้วอีกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการ

เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ส่วนการตรวจการบ้านช่วยให้นักเรียนได้รู้ผลของการเรียนครั้งที่แล้วว่าตนเองมีความรู้มากน้อยเพียงใด และการอภิปรายปัญหาที่เกิดจากการทำการบ้าน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนไปแล้วอย่างชัดเจน มีโอกาสได้แก้ไขข้อผิดพลาด ทำให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะรับเนื้อหาใหม่ 2. การเสนอเนื้อหาใหม่มีการแจ้งจุดประสงค์ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสอนเนื้อหาอย่างละเอียดทีละตอน ซักถาม ตรวจสอบความเข้าใจ อธิบายและยกตัวอย่างจนนักเรียนเข้าใจ การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบก่อนที่ครูจะสอนเป็นการบอกให้นักเรียนทราบว่าหลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในครั้งนี้แล้ว นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีเป้าหมายของการเรียนการสอนเนื้อหาอย่างละเอียดโดยยกตัวอย่างให้เห็นเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายพร้อมทั้งตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนก่อนข้ามไปเนื้อหาใหม่เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนเกิดความเข้าใจเนื้อหาแล้วสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวถึงการสอนที่มีประสิทธิภาพว่าครูควรบอกจุดประสงค์ของบทเรียนก่อนสอน มีการอธิบายเนื้อหาใหม่อย่างชัดเจน ให้ตัวอย่างมากๆ และตรวจสอบนักเรียนว่ามีความเข้าใจจึงจะเสนอประเด็นเนื้อหาใหม่ (บุญชม และนิภา, 2531)

3. การปฏิบัติโดยครูแนะนำอย่างใกล้ชิด เป็นการให้ทำฝึกหัดหรือการให้ตอบคำถามเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจเรื่องที่เรียน ครูมีการเตรียมคำถามมาซักถามนักเรียนหลายๆ คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน เป็นการช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน กระบวนการถามจะช่วยให้นักเรียนได้ขยายทักษะการคิดทำความเข้าใจให้ชัดเจน 4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและวิธีแก้ไข เป็นขั้นที่ครูให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนแต่ละคน ภายหลังการตอบคำถามโดยครูจะให้ข้อมูลย้อนกลับตามลักษณะการตอบคำถามของแต่ละคน เช่น การอธิบายเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เข้าใจซ้ำอีกครั้ง อธิบายทบทวน ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนลังเลในการตอบคำถาม 5. การให้ฝึกปฏิบัติโดยอิสระโดยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจากเอกสารแนะแนวทาง ใบงาน เพื่อให้เกิดความชำนาญ จึงควรให้นักเรียนได้มีเวลาฝึกทักษะประมาณร้อยละ 60 ของเวลาทั้งหมดซึ่งวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างอิสระ 6. การทบทวนรายสัปดาห์ เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้ว เพื่อทบทวนความรู้ ความจำหลักการ และฝึกทักษะที่เรียนหรือปฏิบัติไปแล้วให้กับนักเรียนเป็นประจำจะทำให้นักเรียนมีทักษะและเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูสอนตลอดไป

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.24) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทั้ง 2 ด้าน โดยด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{x}$ = 4.25) และรองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{x}$ = 4.22) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.25	0.06	มาก
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	4.22	0.07	มาก
รวม	4.24	0.01	มาก

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.25) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสบายใจ ($\bar{x}$ =4.42) รองลงมา คือ ฉันจะเตรียมสมุดหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ไว้บนโต๊ะทุกครั้งเมื่อถึงเวลาเรียนคณิตศาสตร์ ฉันเต็มใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าวันละ 1 ชั่วโมง และฉันไม่มีความวิตกกังวลเลย เมื่อถึงเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{x}$ = 4.33) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ฉันจะเตรียมสมุดหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ไว้บนโต๊ะทุกครั้งเมื่อถึงเวลาเรียนคณิตศาสตร์	4.33	0.64	มาก
2. ฉันฟังครูอธิบายตลอดเวลาไม่เบื่อเลย	4.17	0.64	มาก
3. ฉันเต็มใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าวันละ 1 ชั่วโมง	4.33	0.70	มาก
4. ฉันไม่มีความวิตกกังวลเลย เมื่อถึงเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.33	0.70	มาก
5. ฉันสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ	4.21	0.72	มาก
6. ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสบายใจ	4.42	0.78	มาก
7. ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสนุกสนาน	4.21	0.78	มาก
8. ฉันจะตั้งใจทำงานจนเสร็จและส่งทุกครั้งเมื่อคุณครูให้ทำใบงานหรือเอกสารแนะแนวทาง	4.21	0.59	มาก
9. ฉันรู้สึกสบายใจที่จะต้องพบครูผู้สอนในชั่วโมงคณิตศาสตร์	4.17	0.70	มาก
10. บรรยากาศการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ฉันกระตือรือร้น	4.17	0.64	มาก
รวม	4.25	0.06	มาก

5. ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรด้านบรรยากาศในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.22) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ฉันคิดว่าคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ฉันเป็นคนมีเหตุผลฉันคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ($\bar{x}$ = 4.38) รองลงมา คือ ฉันรู้สึกภูมิใจเมื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และเมื่อคุณครูถามปัญหาคณิตศาสตร์ในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนฉันสนใจที่จะตอบปัญหา ($\bar{x}$ = 4.29) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
11. วิธีสอนของครูช่วยส่งเสริมให้ฉันรู้จักการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้นมาก	4.25	0.68	มาก
12. ฉันรู้สึกภูมิใจเมื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้	4.29	0.62	มาก
13. ขณะที่กำลังทำกิจกรรมเมื่อไม่เข้าใจ ฉันจะยกมือเพื่อขออนุญาตถาม	4.17	0.70	มาก
14. เมื่อคุณครูถามปัญหาคณิตศาสตร์ในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ฉันสนใจที่จะตอบปัญหา	4.29	0.69	มาก
15. ฉันชอบทำใบงานและเอกสารแนะแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร	4.17	0.70	มาก
16. ถ้าเราเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้ว เมื่อเพื่อนสงสัยเราควรอธิบายให้เขาเข้าใจด้วย	4.17	0.56	มาก
17. ฉันแน่ใจว่าการสอบคณิตศาสตร์แต่ละครั้งฉันจะทำคะแนนได้ดี	4.00	0.59	มาก
18. ฉันพร้อมที่จะทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย	4.08	0.58	มาก
19. ฉันคิดว่าคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้ฉันเป็นคนมีเหตุผล	4.38	0.58	มาก
20. ฉันคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.38	0.77	มาก
รวม	4.22	0.01	มาก

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ความรู้ของนักเรียนไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ วิธีสอนแบบเอ็กซ์พลิซิท และวิธีสอนตามคู่มือครู (นัดสวรรย์, 2545) ทั้งนี้เพราะผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้ชัดเจน ระบุพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนไว้อย่างละเอียด เป็นวิธีสอนที่ขั้นต้นเน้นการเรียนรู้จากการสอนของครูโดยตรง โดยครูทบบวนความรู้เดิม ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วอธิบายเนื้อหาที่ละน้อย โดยมีการซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจตลอดเวลา จนกระทั่งนักเรียนเข้าใจแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยครูแนะนำ เน้นการถามคำถามให้นักเรียนตอบอย่างทั่วถึง โดยครูจะตอบสนองและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เช่น นักเรียนที่ตอบได้ถูกต้องรวดเร็วจะได้รับคำชม นักเรียนที่ตอบผิดครูจะเตือนและให้แก้ไข โดยครูจะถามคำถามใหม่ให้ง่ายกว่าเดิม หรืออธิบายใหม่

พร้อมทั้งให้กำลังใจทำให้นักเรียนแต่ละคนรู้ผลการเรียนของตนเองซึ่งช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนความเข้าใจได้ ต่อจากนั้นจะให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองโดยลงมือทำแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง และในแต่ละสัปดาห์นักเรียนจะมีการทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วในสัปดาห์โดยการพูดคุย อภิปรายแลกเปลี่ยนกันซึ่งเป็นการช่วยเน้นย้ำให้นักเรียนไม่ลืมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอ็กซ์พลิซิทจากการตอบแบบสอบถาม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.01 และประเด็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ฉันเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความสบายใจ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้สอนได้อธิบาย ซักถาม แลกเปลี่ยนความรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นกันและให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบถูกครูก็ชื่นชม หากตอบไม่ถูกหรือไม่เข้าใจครูก็อธิบายใหม่และให้กำลังใจแก่ผู้เรียน จนผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาแล้วลงมือฝึกปฏิบัติอย่างอิสระทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกกับการทำกิจกรรมและกล้าแสดงออก สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าต้องยึดหลักการมีส่วนร่วมโดยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ครูต้องเปิดใจให้กว้างให้มองเห็นความสำคัญของผู้เรียนถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญมากที่สุดทำให้ทุกกระบวนการเรียนรู้มีความหมาย มีคุณค่าต่อชีวิตจริง สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน (วิทวัฒน์ และอมลวรรณ, 2549)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร อย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว. 2541.

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

Burn, N., & Groove, S.K.The practice of nursing research : conduct, critique & utilization (3rd ed). Philadelphia : W.B. Saunders, 1993.

Estabrooks, Paul Andrew. Self Schema as a Predictor of Exercise Participation in Undergraduate Student. Master's Thesis, University of Calgary, Canada; 1996.

Gagne, R.M. Condition for Learning.Library of Congress Cataloging in Publication Data. Holt: Rinehart and Winston, 1997.

Good, Carter V. Dictionary of education. New York: McGraw-Hill, 1973.