

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ  
โดยการใช้วิธีสอนแบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ  
ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา**

The Effect of Organizing Mathematics Learning Activity on the Topic of  
Trigonometry Ratio Using 5E Model of Teaching on Mathematics Knowledge  
Connection of Matthayom Suksa IV Students at Marie Vithaya School  
in Nakhon Ratchasima Province

ธนปัทม์ ปัทมโกมล<sup>1</sup>, ปรีชา เนาว์เย็นผล<sup>2</sup>, อุษาวดี จันทรสันธิ<sup>3</sup>

Thanapat Pattamakomol, Preecha Naoyemphon, Usavadee Chantarasonthi

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E กับของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E กับของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** วิธีสอนแบบ 5E, อัตราส่วนตรีโกณมิติ, ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับการศึกษามหาบัณฑิต แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ดร., ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์, กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

## Abstract

The objectives of this research were (1) to compare mathematics learning achievement on the topic of Trigonometric Ratios of Mathayom Suksa IV students learning using the 5E Model of teaching compared with that of Mathayom Suksa IV students learning using the traditional teaching method; and (2) to compare mathematics connection ability of the students learning using the 5E Model of teaching with that of the students learning using the traditional teaching method.

The research sample consisted of 80 Matthayom Suksa IV students of Marie Witthaya School in Nakhon Ratchasima province studying in the first semester of the 2011 academic year, obtained by cluster sampling. They were divided into the experimental and control group each of which consisting of 40 students. The employed research instruments were learning management plans using the 5E Model of teaching, learning management plans using the traditional teaching method, a mathematics learning achievement test, and a mathematics connection ability test. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t - test.

The research findings showed that (1) mathematics learning achievement in the topic of Trigonometric Ratios of Mathayom Suksa IV students learning using the 5E Model of teaching was significantly higher than that of the students learning using the traditional teaching method at the .05 level; and (2) mathematics connection ability of Mathayom Suksa IV students learning using the 5E Model of teaching was significantly higher than that of the students learning using the traditional teaching method at the .05 level.

Key words: 5E Model of teaching, Trigonometric Ratios, Mathematics connection ability

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 22 ระบุไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2547 : 13-14)

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะเห็นได้จากจำนวนนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน 0 และ 1 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส ค31102 ระหว่างปีการศึกษา 2551-2552 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียน 0 และ 1 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส ค31102 ระหว่างปีการศึกษา 2551 - 2552

ปีการศึกษา	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน		รวม
		0	1	
2551	255	64 (ร้อยละ 25.10)	59 (ร้อยละ 23.14)	123 (ร้อยละ 48.24)
2552	260	57 (ร้อยละ 21.92)	55 (ร้อยละ 21.15)	112 (ร้อยละ 43.08)

จากตาราง พบว่า จำนวนนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน 0 (ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ) รวมกับจำนวนนักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน 1 (ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ) เกือบร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ซึ่งอาจมีสาเหตุหลายประการ เช่น นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ไม่ตั้งใจเรียน ไม่ส่งงานหรือไม่ทำงานที่ครูได้มอบหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไม่น่าสนใจ และเนื้อหาของคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นนามธรรม เป็นต้น

แนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ยังไม่บรรลุผลเนื่องจากไม่ได้ถูกนำมาปฏิบัติอย่างจริงจัง การนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติการสอนยังคงมีสภาพเช่นเดิม รวมถึงผู้เรียนส่วนใหญ่ที่ไม่ได้ถูกฝึกมาให้เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ก็ยังคงเคยชินกับการเรียนแบบบอกเล่าความรู้แบบท่องจำเช่นเคย ปัจจัยเหล่านี้ทำให้การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ (วาริรัตน์ แก้วอุไร, 2543 : 2 - 3 )

การใช้วิธีสอนแบบ 5E หรือการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) หรือวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นแนวคิดที่สนใจกระบวนการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง เมื่อเกิดปัญหาหรือความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น บุคคลจะใช้โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมทำปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเพื่อนที่อยู่รอบข้าง ความขัดแย้งทางปัญญาจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง อันเป็นกิจกรรมของการตรวจสอบ และปรับเปลี่ยนสมมติฐานทางความคิดด้วยเหตุและผล นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาต่อไป (สำนักทดสอบทางการศึกษา 2546: 18) การใช้วิธีสอนแบบ 5E เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น ชักถาม อำนวยความสะดวก และจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้จนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว เหมาะสำหรับการนำไปพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานของเด็กไทยได้

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ถ้านำวิธีสอนแบบ 5E มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการปรับปรุงและ

แก้ปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า การใช้วิธีสอนแบบ 5E จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความแตกต่างกันหรือไม่ และจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อีกแนวทางหนึ่ง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบ 5E กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบ 5E กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการใช้วิธีการสอนแบบ 5E สำหรับครู
2. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่เรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 80 คนที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบ 5E และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปกติ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ มี 2 ตอนซึ่งตอนที่ 1 เป็น

แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทำใบงาน “กิจกรรมการหาความสูง” เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบ 5E

#### การดำเนินการทดลอง

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบ 5E ที่สร้างขึ้นจำนวน 3 แผน เวลา 12 คาบกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 15 คาบ กับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทำใบงาน “กิจกรรมการหาความสูง” เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลการทดสอบทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนกลุ่ม

ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ โดยได้ใช้คะแนนสอบหลังการทดลองจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบด้วยที (t - test)

3.2 เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ โดยใช้คะแนนหลังการทดลองจากการสร้างแบบจำลอง และแสดงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่วัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบด้วยที (t - test)

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E กับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ ดังตาราง

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	t	df
กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบ 5E	40	32.10	5.06	3.753*	78
กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ	40	22.80	1.26		

p < .05

จากตารางที่ 2 จะพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E กับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E มีค่าเฉลี่ยของ

คะแนนจากการสร้างแบบจำลองและแสดงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่วัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน

ตรีโกณมิติสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ ดังตาราง

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ

กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	t	df
กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบ 5E	40	23.53	0.91	2.948*	78
กลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ	40	22.80	1.26		

$p < .05$

จากตารางที่ 3 จะพบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการใช้กิจกรรมที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงและบูรณาการ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ กระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนคิด เกิดความอยากรู้อยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม พยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง รวมทั้งครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนักเรียน และสร้างบรรยากาศการสืบเสาะหาความรู้เพื่อเอื้อให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างทั่วถึง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนได้รับความรู้ทั้งด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การนำเสนอผลงาน ตลอดจนรู้จักวิเคราะห์และวิจารณ์ผลงานอย่างมีเหตุผล ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความสุขจากการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหาและสรุปความรู้ด้วยตนเอง มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ากับความรู้วิชาอื่นๆ รวมทั้งยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับเข้ากับความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว แล้วนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง สามารถนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมา

สัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนการสร้างสรรคผลงาน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ส่งผลให้การเรียนมีความหมายต่อนักเรียนมากยิ่งขึ้น

จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบ 5E พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมบรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ไม่ตึงเครียด เนื่องจากนักเรียนได้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย นักเรียนมีความภาคภูมิใจในการออกมานำเสนอผลงาน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวอยู่เสมอ ซึ่งในบางครั้งอาจเสียเวลาไปบ้างแต่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี การให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มจึงทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ตนเองได้เป็นส่วนหนึ่งของสังคม

การประเมินผลงานในลักษณะผลงานของกลุ่มซึ่งนักเรียนได้ฝึกจากประสบการณ์ตรงจากกิจกรรมการหาความสูงแล้วนำมาสร้างเป็นแบบจำลองและแสดงวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ มีการช่วยเหลือกัน เป็น การปลูกฝังคุณธรรมที่ดีงามอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเชื่อมโยง (NCTM. 1991 : Online) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยง จะช่วยทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ระหว่างสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจว่าสิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์ หรือพร้อมที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งจาก "กิจกรรมการหาความสูง" เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติเพื่อวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น พบว่า บรรยากาศ

ของการทำกิจกรรม นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นที่จะหาความสูงของสิ่งที่กลุ่มของตนได้ตกลงกันไว้ มีการพูดคุยสนทนา วางแผนและช่วยกันร่วมมือดำเนินงานเพื่อให้ลุล่วงและสำเร็จด้วยดี นักเรียนทุกคนยิ้มแย้มแสดงความรู้สึกที่ดีออกมาทำให้บรรยากาศของการเรียนการสอน การทำกิจกรรมเป็นไปด้วยความสนุกสนาน น่าประทับใจและส่งผลให้เกิดความสำเร็จตามมา

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำรูปแบบวิธีสอนแบบ 5E ไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียน การสอนตามวิธีสอนแบบ 5E ที่ถูกต้อง มีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระอย่างเพียงพอ และรู้ความสามารถของตนเอง ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูจะมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้เสมอภาคกับผู้เรียนไม่ใช่ครูเป็นผู้นำ การเรียนรู้ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ร่วมมือร่วมใจ ปฏิบัติ และมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น

1.2 รูปแบบวิธีสอนแบบ 5E ทั้ง 5 ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักคิด ให้มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ โดยเฉพาะขั้นสร้างความสนใจ ครูควรจัดกิจกรรมที่มีความท้าทาย ยั่วให้นักเรียนเกิดความ

อยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้น สนใจในกิจกรรมที่ครูจะสอนในขั้นต่อไป และเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของนักเรียน

#### 1.3 ครูควรวางแผนเตรียมอุปกรณ์ต่างๆไว้

ให้พร้อม และบริหารเวลาให้มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้มากที่สุด

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ วิชาและระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาถึงการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบ 5E ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว
- ทิตินา แจมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เทอดเกียรติ วงศ์สมบุญ. (2547). "กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการเชื่อมโยง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3". ปรินูญานพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- นงลักษณ์ แก้วมาลา. (2547). "ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้  
ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2". สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)  
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1.  
กรุงเทพมหานคร : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วานวัน เมืองมงคล. (2552). "การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง  
ระบบจำนวนเต็มโดยใช้วิธีการสอนแบบ5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1" วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วาริรัตน์ แก้วอุไร. (2543). รายงานการวิจัยเรื่องสถานภาพและความต้องการที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ  
ผู้เรียนสร้างสรรค์สร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้บริหาร ครูและนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
จังหวัดพิษณุโลก. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2550). รูปแบบการเรียนการสอนที่  
พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (Online) Available :  
<http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.html>
- สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). "ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4". วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
มปท.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
คุรุสภา
- สุทธิพร แก้วหนองแสง. (2547). "ผลการใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดคำนวณ  
และการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2". วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). แนวทางการประเมินด้วยทางเลือกใหม่  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
- สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). "ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สมบัติ กาญจนรักพงค์. (2549). เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง:  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สนพ.ธารอักษร
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2551). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร:  
เจเนอรัลบุ๊คเซนเตอร์
- อัมพร ม้าคะนอง. (2547). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในประมวลบทความหลักการและแนว  
ทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์
- เอมอร สุขามาลย์. (2548). "ผลการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อความสามารถใน  
การเชื่อมโยงและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3".  
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- อรจณีย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). "การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5". ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อารีย์ ปานถม. (2550). "การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับการเรียนปกติ". วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- Blaskopf, Bill ; & Chazan,Dan. (2001, November). *Welcome to Our Focus Issue on Connections*. Mathematics Teacher. 94(8): 625.
- Bullock, Velma Lucille. (1996). *The influence of a Constructivist teaching approach on students*. Attitude toward Mathematics in a Pre service Elementary Teacher.
- Krogh Suzanne Lowell. (1994). *Educating yong children infancy to grade three*. New York : Graw – Hill.
- Lawson, Michael J. ; & Mohan Chinnappan. (2000, January). *Knowledge Connectedness in Geometry Problem Solving*. Journal for Research in Mathematics Education. 31(1) : 26–43.
- Pizza, Jenny Ann. (1995). *An inquiry into the mathematics culture of a primary Constructivist classroom* : An Ehnographic description, Dissertation Abstracts International, 55(11), 3403–A.
- Sun, R.B. and L.W. Trowbridge. (1973). *Teaching science by inquiry in the secondary school*. Ohio, Charles and Merrill Publishing, Co.
- The National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. (Online). Available : <http://www.nctm.org/about/related.htm>
- The National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Troutman and Lichtenberg. (1995). *Mathematics A Good Beginning*. University of South Florida: Brooks/Cole Publishing Company : 25 – 27.