

การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติ  
ต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ  
ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหกวงหกใบของ  
เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)  
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

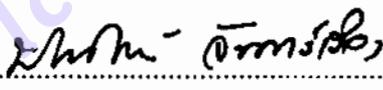
อนุพร พวงมาลี

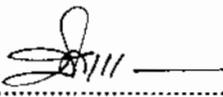
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ปีการศึกษา 2549  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถ การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวนทวนของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เสนอโดย นางสาวอนุพร พวงมาลี เป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

  
.....รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบัณฑิตศึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สำราญ พงษ์โอภาส)  
วันที่ 19 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ จันทร์เรือง)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประกอบ สมร่วง)

  
.....กรรมการ  
(นายประชอบ หลีนุกุล)

  
.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(นางอัญชลี มาพันธ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประกอบ สมร่าง นายประชอบ หลีนุกูล
ชื่อนักศึกษา	อนุพร พวงมาลี
สาขา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2549

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และกลุ่มควบคุมเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

#### ผลการวิจัยพบว่า

- คะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำตามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Thesis Title	The Comparison of Analytical Thinking Competency and Attitude toward Mathematics Learning Substance Group of Mathayomsuksa 2 Students Using the 6 Hat Thinking Question Learning Management of Edward De Bono and Traditional Learning Management
Thesis Advisors	Asst. Prof. Prakob Somrang Mr. Prachob Leenukul
Name	Anuporn Phuangmalee
Concentration	Curriculum and Instruction
Academic Year	2006

#### ABSTRACT

This research aimed to 1) compare the analytical thinking competency of Mathayomsuksa 2 students by using the 6 hat thinking question learning management of Edward De Bono and traditional learning management; 2) compare the students' attitude toward the mathematics learning substance group using 6 hat thinking question learning management of Edward De Bono and traditional learning management.

The 60 samples, obtained by purposive random sampling, was composed of Mathayomsuksa 2 students of Thammachotsuksa School, Doembang Nangbuat District, Suphan Buri Province. They were divided into 2 equal groups: experimental group and control group; each group consisted of 30 students. The former group used the 6 hat thinking question learning management of Edward De Bono and the latter group used traditional learning management. The instruments used were a learning management plan, an analytical thinking competent test, and an attitude test regarding the mathematics learning substance group.

The data was analyzed to calculate mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S.D.), and t-test dependent group.

The findings were as follows:

1. the students' average score of the experimental group was higher than that of the control group at a level of .01 significant difference.

2. the Mathayomsuksa 2 students' attitude toward the six hat thinking question learning management of Edward De Bono was higher than that of the traditional method at a level of .05 statistical significance.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ดี ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประกอบ สมร่าง ประธานกรรมการ ผู้อำนวยการ ประชอบ หลีบุญกุล กรรมการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมทย์ จันทร์เรือง ประธานกรรมการ สอบและผู้อำนวยการอัญชลี มาพันธ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ท่านสละเวลาให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพยิ่ง

ขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมทย์ จันทร์เรือง ประธานสาขาหลักสูตรและการสอน และคณะกรรมการสาขาหลักสูตรและการสอนทุกท่าน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำ อบรมสั่งสอน ปรับปรุงแก้ไข จนวิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดียิ่ง

ขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการประชอบ หลีบุญกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัยที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องสักการะคุณแต่บิดามารดา ผู้เป็นบุพการีแห่งชีวิต ตลอดจนคณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อนุพร พวงมาลี

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบความคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
มาตรฐานการเรียนรู้.....	9
สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	9
คำอธิบายรายวิชา.....	13
หน่วยการเรียนรู้.....	13
ทฤษฎีบทพีทาโกรัส.....	14
บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส.....	14
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ.....	15
การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบ	
ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) .....	15
การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบ	
ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono).....	15
การนำคำถามไปใช้.....	18
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม.....	24
ความสามารถการคิดวิเคราะห์.....	25
ความหมายของการคิดวิเคราะห์.....	25
ลักษณะของการคิดวิเคราะห์.....	27

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์.....	28
การวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์.....	30
เจตคติ.....	33
ความหมายของเจตคติ.....	33
ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ.....	34
องค์ประกอบของเจตคติ.....	35
การเปลี่ยนแปลงเจตคติ.....	35
การวัดเจตคติ.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38
งานวิจัยต่างประเทศ.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
รูปแบบการวิจัย.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือ.....	44
วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	58
สมมติฐานการวิจัย.....	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
สรุปผลการวิจัย.....	60

	หน้า
บทที่ 5 (ต่อ)	
อภิปรายผล.....	60
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูล.....	140
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	148
ภาคผนวก ง รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	158
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	160

## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ระหว่าง กลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม ตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	56
ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิด แบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	57

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
ภาพ 2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด.....	33
ภาพ 3 รูปแบบการวิจัย.....	43
ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	45
ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ.....	49

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรสำหรับการจัดการศึกษาไม่น้อยกว่า 12 ปี ก่อนระดับอุดมศึกษา มีจุดหมายที่มุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นและมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จากการวิเคราะห์แนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดในแต่ละช่วงชั้น พบว่า ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) เน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ คิดคำนวณควบคู่กับการพัฒนาลักษณะนิสัย ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด การค้นคว้า แสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดความเข้าใจ และรู้จักตนเองในด้านความสามารถ ความถนัด และช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) มุ่งเน้นความสามารถการคิดระดับสูง(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549, หน้า 1)

การพัฒนาทักษะการคิดของมนุษย์ เป็นเรื่องที่วงการศึกษาทิ้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความสนใจ มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เกิดขึ้นมากมาย แต่อย่างไรก็ตามในสองทศวรรษที่ผ่านมา พบว่า การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ยังทำได้ในขอบเขตจำกัดและยังไม่บรรลุเป้าหมายสูงสุดที่ต้องการ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 3) ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีผลการวิจัยนับเป็นร้อยเรื่อง ที่บ่งชี้ว่าในการสอนวิชาต่างๆ ผู้เรียนมักสามารถทำได้ดีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐาน แต่เมื่อมาถึงส่วนที่ต้องใช้ความคิดและเหตุผล ผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ (Paul, 1998) สำหรับในประเทศไทยนั้นก็เช่นกัน วงการศึกษาไทยได้มีความเคลื่อนไหว

ในเรื่องของการคิดมาหลายปีแล้ว แต่แนวคิดเหล่านั้นยังไม่ได้รับการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง ซึ่งปัญหาคุณภาพด้านการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทยควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

เนื่องจากการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้การคิดวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ อย่างเป็นระบบ แต่จากผลการประเมินสถานศึกษา จำนวน 7,273 แห่ง ที่ผ่านการประเมินภายนอกจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา พบว่า มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ร้อยละ 18.12 เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ พบว่า ความสามารถประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย ความถูกต้อง ระบุสาเหตุ ผลการค้นหาคำตอบ เลือกริธีและมีปฏิภาณในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้อย่างสันติและมีความถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับต่ำมาก(ร้อยละ18.74) รองลงมา คือ ความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล เปรียบเทียบและมีความคิดรวบยอด(ร้อยละ26.24) และการมีความคิดริเริ่ม มีจินตนาการ สามารถคาดการณ์และกำหนดเป้าหมายได้(ร้อยละ36.74) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549, หน้า 2) ซึ่งเป็นมาตรฐานและตัวบ่งชี้ด้านผู้เรียนที่ควรเร่งปรับปรุงและพัฒนา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาด้านการคิดจึงนับเป็นเรื่องสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง

ในสมัยก่อนคณิตศาสตร์เกิดจากความจำเป็นในการดำรงชีวิตเบื้องต้น จุดประสงค์หนึ่งของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริง ความเกี่ยวข้องและความสำคัญของคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่นๆที่เด่นชัดก็เพียงสาขาวิทยาศาสตร์สาขาเดียวเท่านั้น ปัจจุบันความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้การดำเนินชีวิตของมนุษย์ต้องเปลี่ยนไป ความรู้อีกหลายด้านได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นระบบคณิตศาสตร์จึงไม่ใช่เครื่องมือสำหรับวิทยาศาสตร์เพียงสาขาเดียว แต่ได้เข้าไปเป็นประโยชน์ต่อศาสตร์สาขาอื่นๆอีกเช่น เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ ดนตรี ฯลฯ ความจำเป็นที่ต้องการคนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่จะไปพัฒนาความรู้ในทุกๆ ด้านมีมากขึ้น คณิตศาสตร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ต้องสนใจ ยิ่งปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิต ยิ่งต้องให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม คณิตศาสตร์เป็นเครือข่ายโครงสร้างทางความคิดในระดับสูง การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถือเป็นการวางรูปแบบในการเชื่อมโยงเครือข่ายต่างๆ คณิตศาสตร์ไม่ได้ประกอบด้วยทักษะหรือความรู้ที่แยกเป็นส่วนๆ แต่เป็นโครงสร้างทางความคิดรวบยอดและวิธีการที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน บทบาทที่สำคัญของครูในการสอนคณิตศาสตร์คือ การช่วยให้เด็กเห็นโครงสร้างภายในของคณิตศาสตร์ไม่เฉพาะแต่กฎเกณฑ์และข้อมูลเป็นส่วนๆเท่านั้น บทบาทของครูในการส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการกระตุ้นความคิดของเด็กโดยการถามคำถาม ปล่อยให้เด็กในการคิดทดสอบความคิดของตน รวมถึงอดถึงนำเสนอหัวใจ

สำคัญในการหาคำตอบ ทั้งนี้เนื่องจากหลักการสำคัญในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ที่ความสามารถในการตระหนักในรูปแบบและมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปแบบต่างๆ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ นับว่ามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผลได้อย่างเป็นระบบ และมีแบบแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบ ถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยการประยุกต์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน(สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2547, หน้า 3)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมเนื้อหาบางตอนก็ยากจะอธิบายให้เด็กเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น การเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการเลียนแบบ นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทำการบ้านไม่ได้ นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจ นักเรียนส่วนมากไม่มีทักษะในการคิดคำนวณ และไม่มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากครูคณิตศาสตร์โดยทั่วไปคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่มุ่งเน้นความเข้าใจ ความคิดรวบยอดแต่เพียงอย่างเดียวไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้านการทำแบบฝึกหัดหรือทำการบ้านมากๆ นอกจากนี้ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี เขต 3 ปีพุทธศักราช 2548 ในมาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ว่าด้วย ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองละมีวิสัยทัศน์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.64 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้การช่วยเหลือทางด้านกระตุ้นท้าทายให้นักเรียนคิดและปฏิบัติเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มจนในที่สุดนักเรียนก็จะเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหา และได้หลักการสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ เพราะการที่นักเรียนสามารถค้นพบด้วยตนเองนั้น จะส่งผลต่อการสร้างความรู้ที่ถาวร นักเรียนจะเป็นผู้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น มองไกลและใฝ่รู้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่างๆที่เป็นคำถามที่ดี สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน ถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิচারณ์ สังเคราะห์ การประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น (สุวิทย์ มูลคำ, 2546, หน้า 74) การถามคำถามเป็นการนำนักเรียนให้เกิดการคิดไตร่ตรอง ทบทวนความเข้าใจของตนเองและพยายามคิดเพื่อจะหาคำตอบมาตอบคำถามของครูให้ได้ นอกจากนี้การถามคำถามเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งของการสอน

ถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้เรียนและจุดประกายไปสู่คำถามอื่นๆหรือความสนใจ ค้นคว้าหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดความท้าทาย และถ้าคำถามไม่ถูกต้องหรือค้นหาคำตอบจากผู้เรียนมากเกินไปก็จะทำให้เกิดสถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ ก่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ สร้างสิ่งเชื่อมโยงและจูงใจให้ผู้เรียนรู้จักการคิดแบบไตร่ตรองหรือการวางแผน

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จและผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ในการหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหา

#### ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. การคิดวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ในการหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหานักเรียนดีขึ้น
2. ได้แนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ในเรื่องอื่นและระดับชั้นอื่นต่อไป
3. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 405 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากจากประชากรมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ 2 แบบ คือ
  - 1.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)
  - 1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 2.2 เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เนื้อหา

ผู้วิจัยทำการสอน โดยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มี 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส หน่วยที่ 2 บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส หน่วยที่ 3 การแก้ปัญหาค่าหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

ระยะเวลาในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**การคิดวิเคราะห์** หมายถึง การคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหาโดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มายืนยันการตัดสินใจ ตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยเชื่อมโยงความรู้ที่มีประกอบเหตุผลเพื่อหาคำตอบ

**ความสามารถในการคิดวิเคราะห์** หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหาโดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มายืนยันการตัดสินใจ ตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยเชื่อมโยงความรู้ที่มีประกอบเหตุผลเพื่อหาคำตอบ ที่ได้จากการตอบแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ (six thinking hats) หมายถึง วิธีการพัฒนาทักษะการคิดได้ โดยที่ผู้พัฒนาจะต้องตั้งเจตนาพร้อมแล้วปฏิบัติการพัฒนาทักษะความคิด วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ สามารถทำให้คนๆ เดียวคิดเรื่องเดียวได้ 6 ทิศทาง 6 มุมมอง

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่างๆ ที่สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน ใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิวิจารณ์ สังเคราะห์ การประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น โดยการตั้งคำถามผู้วิจัยจะยึดแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้จะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนในการเริ่มเข้าสู่บทเรียนโดยครูผู้สอนจะใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยชี้นำเข้าสู่บทเรียนส่วนใหญ่ ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมวกสีเขียว หมวกสีฟ้า

2. ชี้นสอน เป็นขั้นตอนในการสอนเนื้อหา ครูผู้สอนจะสอนเนื้อหาซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง โดยครูผู้สอนจะใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ โดยชี้นสอนส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมวกสีขาว, หมวกสีฟ้า, หมวกสีดำ, หมวกสีเหลือง

3. ชี้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนในการสรุปเนื้อหาและประเมินความรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนจะใช้คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาโดยชี้นสรุปและประเมินผล ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono) หมวกสีแดง, หมวกสีฟ้า

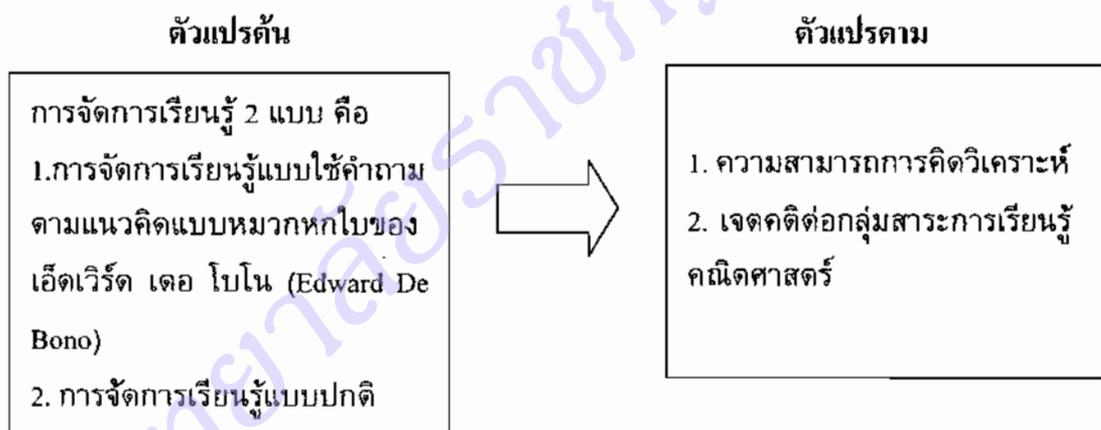
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชี้นสอน ชี้นสรุปและประเมินผล

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุพรรณบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2549

เจตคติที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้จากคะแนนของนักเรียนที่ได้มาจากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### กรอบความคิดในการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามโดยการตั้งคำถามผู้วิจัยจะยึดแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้จะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุปและประเมินผล โดยการใช้คำถามจะสอดแทรกในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
  - 1.1 มาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.2 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
  - 1.3 คำอธิบายรายวิชา
  - 1.4 หน่วยการเรียนรู้
  - 1.5 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)
  - 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)
  - 2.2 การนำคำถามไปใช้
  - 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม
3. ความสามารถการคิดวิเคราะห์
  - 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
  - 3.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
  - 3.3 แนวทางการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
  - 3.4 การวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์
4. เจตคติ
  - 4.1 ความหมายของเจตคติ
  - 4.2 ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ
  - 4.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 4.4 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ
  - 4.5 การวัดเจตคติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 1 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้  
(โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย, 2548, หน้า 7-15)

2 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย, 2548, หน้า 32-34)

สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี คณิตศาสตร์พื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ค 32102 เวลา 120 ชั่วโมง/ปี ภาคเรียนที่ 2 หน้าหลัก 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

มาตรฐานช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
<b>มาตรฐาน ค 1.1</b>	<b>1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง</b>	- เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วนได้	16
1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ และจำนวนตรรกยะ	1) จำนวนตรรกยะ	- ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริงจำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้	4
2. รู้จักจำนวนอตรรกยะและจำนวนจริง	2) จำนวนอตรรกยะ	- บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะได้	4
3. เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง	3) รากที่สอง	- อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงได้	4
	4) รากที่สาม	- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้	4
<b>มาตรฐาน ค 1.2</b>		- หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ การเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้	
1. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้		- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากรากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	
2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่างๆได้		- บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้	
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลที่ได้จาก		- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา	

มาตรฐานช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
การคำนวณและการแก้ปัญหา <b>มาตรฐาน ค 1.3</b> 1. หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณ การเปิดตารางหรือการใช้เครื่องคำนวณและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ <b>มาตรฐาน ค 1.4</b> 1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนในระบบจำนวนจริง			

#### สาระที่ 4 พืชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
1. เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	<b>2. การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b> 1) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	- แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ - ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	14  7  7

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกรภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ(spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ชั่วโมง
1. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความสัมพันธ์ของทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับและนำไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้	<b>3. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส</b>	- อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้	12
	1) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	- ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้	4
	2) บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส		4
	3) การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ		4
	<b>4. เส้นขนาน</b>	- บอกสมบัติของเส้นขนานและบอกเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้	18
	1) สมบัติของเส้นขนาน		5
	2) รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน	- ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน เท่ากันทุกประการ	5
	3) การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	- ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้	8

3 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ช่วงชั้น ที่ 3 (ม.1-ม.3) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รหัสวิชา ค 32101 เวลา 120 ชั่วโมง/ปี  
น้ำหนัก 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

อัตราส่วนและร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน  
และร้อยละ

การวัด หน่วยความยาว พื้นที่ การแก้โจทย์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้  
ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ การคาดคะเน

แผนภูมิรูปวงกลม การอ่านแผนภูมิวงกลม การเขียนแผนภูมิวงกลม

การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน

ความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสอง  
รูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สอง รากที่  
สาม

การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้  
โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส การแก้โจทย์  
หรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ

เส้นขนาน สมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กับแบบ มุม-มุม-ด้าน  
การให้เหตุผลและการแก้โจทย์โดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของ  
รูปสามเหลี่ยม

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างประสบการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้เคียงให้ผู้เรียนได้ศึกษา  
ค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิด  
คำนวณ การแก้โจทย์ การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์  
ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ใน  
ชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงาน  
อย่างเป็นระบบ ระเบียบ มี

ความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและการประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้อง  
กับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

#### 4 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส 12 ชั่วโมง

- ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

4 ชั่วโมง

- บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส 4 ชั่วโมง
- การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ 4 ชั่วโมง (โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย, 2548, หน้า 80)

## 5 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

### 5.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

#### 1) ประวัติของพีทาโกรัส

พีทาโกรัสเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวกรีก เกิดที่เกาะซามอส แห่งทะเลเอเจียน ใกล้กับเอเชียไมเนอร์ ท่านเป็นผู้มีประสบการณ์และได้รับความรู้จากการเดินทางไปยังอียิปต์และบาบิโลเนีย ในขณะที่ศึกษาในประเทศอียิปต์ พีทาโกรัสพบว่าชาวอียิปต์ใช้เชือกที่มี 13 ปม ล้อมรอบไม้ 3 อัน ซึ่งปักอยู่บนพื้นทีนาเพื่อเป็นเส้นกั้นระหว่างทีนา รูปสามเหลี่ยมที่เกิดจากการใช้เชือกล้อมรอบไม้ 3 อันนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก หลังจากพีทาโกรัสกลับจากประเทศอียิปต์ก็พบว่า เกาะซามอสตกอยู่ภายใต้การยึดครองของเปอร์เซีย จึงอพยพไปอยู่ที่เมืองโครโดนา เมืองท่าของชาวกรีก ซึ่งตั้งอยู่ตอนใต้ของประเทศอิตาลีในปัจจุบัน ที่นี่พีทาโกรัสได้ก่อตั้งสำนักพีทาโกเรียน สำนักนี้มีชื่อเสียงเกี่ยวกับการศึกษา ปรัชญา คณิตศาสตร์ และธรรมชาติวิทยาหรือวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ปรัชญาของสำนักพีทาโกเรียนมีว่า จำนวนครอบครองจักรวาล พีทาโกรัสคิดว่า ปริมาณต่างๆ ในธรรมชาติสามารถเขียนในรูปของจำนวนนับ จนมีคำขวัญของสำนักว่า ทุกสิ่ง คือ จำนวนนับ สำนักพีทาโกเรียนมีความเชื่อแตกต่างจากผู้อื่น เช่น การปฏิเสธที่จะกินตัว ต้มไวน์ เก็บขของที่ตกหรือการใช้เหล็กเขียนไฟ สัญลักษณ์ที่สมาชิกของสำนักพีทาโกเรียนใช้เพื่อสื่อความหมายของสมาชิกสำนักเดียวกัน คือ รูปดาวห้าแฉก ต่อมามีการค้นพบจำนวนอตรรกยะ ทำให้พีทาโกรัสและลูกศิษย์ทั้งหลายเสียขวัญและกำลังใจ นอกจากนี้ทางราชการได้ขับไล่สำนักพีทาโกเรียน เพราะเชื่อว่าเป็นสถาบันศักดิ์สิทธิ์ จึงทำให้สำนักพีทาโกเรียนสูญสลายไป พีทาโกรัสเป็นผู้พิสูจน์ทฤษฎีของพีทาโกรัสเป็นคนแรก ถึงแม้ว่าความจริงเกี่ยวกับทฤษฎีบทนี้จะเป็นที่รู้จักกันมาก่อนแล้วก็ตาม

#### 2) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ถ้ารูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมี  $\hat{A}CB$  เป็นมุมฉาก  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก  $a$  และ  $b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ดังนี้  $c^2 = a^2 + b^2$

### 5.2 บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ถ้า  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้ว รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี  $c$  เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า "บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส" ซึ่งบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

### 5.3 การนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสามารถนำไปใช้ได้ในการนำไปคำนวณเกี่ยวกับระยะทาง ความสูง ความยาว และความกว้าง ของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปสามเหลี่ยมโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2548, หน้า 6-33)

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)

1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่างๆ ที่เป็นคำถามที่ดี สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน ถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิจารณ์ สังเคราะห์ หรือการประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น(สุวิทย์ มูลคำ, 2546, หน้า 74)

องค์ประกอบสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม มีดังนี้(สุวิทย์ มูลคำ, 2546, หน้า74)

1. คำถามประเภทต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นคำถามที่ดี มีคุณภาพและความสามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน
2. เทคนิคการใช้คำถามของผู้สอน
3. การตอบคำถามของผู้เรียน

วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ (six thinking hats)

ดร.เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน ได้กล่าวไว้ใน วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ (six thinking hats) สรุปได้ว่า ทักษะการคิดเป็นสิ่งสำคัญมาก แต่สิ่งที่สำคัญกว่าคือ การเข้าใจว่าเราสามารถพัฒนาทักษะการคิดได้ โดยที่ผู้พัฒนาจะต้องตั้งเจตนาารมณ์แล้วปฏิบัติการพัฒนาทักษะความคิด วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ สามารถทำให้คนๆ เดียวคิดเรื่องเดียวได้ 6 ทิศทาง 6 มุมมอง (De Bono, 2547, หน้า 90-93)

1. หมวกสีขาว (ข้อมูล) เปรียบหมวกสีขาวว่าชาวต่างชาติ กระดาษมีความเป็นกลาง และใช้บรรจุข้อมูล หมวกสีขาวจึงเกี่ยวกับข้อมูล ตัวเลข ข้อเท็จจริงต่างๆ เมื่อครูต้องการให้เด็กคิดแบบสวมหมวกสีขาวก็ตั้งคำถามให้คิด

ตัวอย่างคำถาม

1. เรามีข้อมูลอะไรบ้าง
2. เราต้องการข้อมูลอะไรบ้าง

### 3. เราได้ข้อมูลที่ต้องการมาด้วยวิธีใด

2. หมวกสีแดง (ความรู้สึก) เปรียบหมวกสีแดงจุดไฟ เหมือนความอบอุ่น หมวกสีแดง จึงเป็นการมองทางอารมณ์ ความรู้สึก สัญชาตญาณ ลางสังหรณ์ ความประทับใจ หมายรวมถึง ความโกรธ ความสนุกสนาน ความอบอุ่นและความพอใจ ครูจะให้เด็ก ๆ คิดแบบสวมหมวกสีแดง ได้ก็ตั้งคำถามให้คิดว่า

ตัวอย่างคำถาม

1. เราารู้สึกอย่างไร
2. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรกับสิ่งที่ทำ
3. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรกับความคิดนี้

3. หมวกสีดำ (เหตุผลด้านลบ) เปรียบหมวกสีดำเหมือนเสื้อครุยสีดำที่สวมใส่โดย ผู้พิพากษา ผู้ซึ่งประเมินสิ่งต่างๆ อย่างระมัดระวังสุขุมรอบคอบ ไม่เพ้อฝัน หมวกสีดำจึง หมายถึงด้านลบ ข้อเสีย เหตุผลการปฏิเสธ หมวกสีดำเป็นการคิดแบบหมวกสีดำช่วยป้องกัน ไม่ให้เราคิดหรือตัดสินใจที่เสี่ยงและสามารถป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นไม่ให้เราคิดหรือตัดสินใจ ที่เสี่ยงและสามารถป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้า หมวกสีดำจึงเป็นหัวใจของการคิด

หมวกสีดำใช้เพื่อ

1. ตรวจสอบหาหลักฐาน
2. ตรวจสอบหาความเป็นเหตุเป็นผล
3. ตรวจสอบสำรวจความเป็นไปได้
4. ตรวจสอบหาผลกระทบ
5. ตรวจสอบหาความเหมาะสม
6. ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

ตัวอย่างคำถาม

1. อะไรคือจุดอ่อน
2. อะไรคือสิ่งที่ยุ่งยาก
3. อะไรคือสิ่งที่ผิดพลาด
4. เรื่องนี้มีจุดอ่อนตรงไหน

4. หมวกสีเหลือง (เหตุผลด้านบวก) หมวกสีเหลืองแสดงถึงความสว่างไสวจุดตั้ง แสงแดดและการมองโลกในแง่ดี แง่บวก ความเป็นไปได้ ความหลัง ความมั่นใจว่าทำได้ เหตุผล ในการยอมรับหมวกสีเหลืองทำให้เรามองด้านบวก โดยไม่ต้องมีเหตุจูงใจต่างๆ เราใช้หมวก สีเหลืองเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินแล้วจึงใช้หมวกสีดำ

ตัวอย่างคำถาม

1. จุดดีคืออะไร
2. ผลดีคืออะไร

5. หมวกสีเขียว (ความคิดสร้างสรรค์) เปรียบหมวกสีเขียวกับธรรมชาติและพืช หมายถึง ความเติบโต พลังงาน ความคิดใหม่ หมวกสีเขียว คือ การหลบหลีกความคิดเก่าๆ มุมมองเก่าๆ สู่ความคิดใหม่ๆ เป็นการเปลี่ยนแปลง เป็นการสร้างสรรค์ทุกชนิด ทุกประเภท ทุกวิธีการอย่างจงใจ

ตัวอย่างคำถาม

1. นักเรียนจะนำความคิดนี้ไปทำ (สร้างปรับปรุงพัฒนา...อะไรได้)
2. ถ้านักเรียนจะทำให้สิ่งนี้...(ดีขึ้น)...จะต้องเปลี่ยนแปลงอย่างไร

6. หมวกสีฟ้า (ควบคุมวิธีการระดมความคิด) เปรียบสีฟ้าเหมือนท้องฟ้าอันกว้างใหญ่ไพศาล การมองเห็นภาพรวม ความเย็น ความไม่ฝักใฝ่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด หมวกสีฟ้าจึงเกี่ยวข้องกับการควบคุมและจัดระเบียบกระบวนการและขั้นตอนการใช้หมวกอื่นๆ นั่นเอง หมวกสีฟ้าจึงเหมือนผู้ควบคุมวงดนตรี ที่จะสั่งว่าเมื่อใดวงดนตรีชนิดใดจะบรรเลง หมวกสีฟ้าทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง สามารถติดตามความผิดพลาดและความเชื่อมโยงของตนเอง เพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง เป็นตัวแทนของการควบคุมกระบวนการคิดให้ประสานกันอย่างดี หมวกสีฟ้าคือโครงสร้างกระบวนการคิด

ตัวอย่างคำถาม

1. อะไรที่ต้องการ
2. ขั้นตอนต่อไปคืออะไร
3. อะไรที่ทำได้ไปแล้ว

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) คือกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่างๆ ที่สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียน ใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิจาร์ณ สังเคราะห์ การประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น โดยการตั้งคำถามผู้วิจัยจะยึดแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้จะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนในการเริ่มเข้าสู่บทเรียนโดยครูผู้สอนจะใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยขั้นนำเข้าสู่บทเรียนส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมวกสีเขียวหมวกสีฟ้า

2. ขั้นสอน เป็นขั้นตอนในการสอนเนื้อหา ครูผู้สอนจะสอนเนื้อหาซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง โดยครูผู้สอนจะใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ โดยขั้นสอนส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมวกสีขาว, หมวกสีฟ้า, หมวกสีดำ, หมวกสีเหลือง

3. **ขั้นสรุปและประเมินผล** เป็นขั้นตอนในการสรุปเนื้อหาและประเมินความรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนจะใช้คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาโดยขั้นสรุปและประเมินผล ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) หมวกสีแดง, หมวกสีฟ้า

การใช้คำถามจะสอดแทรกในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ และรูปแบบของคำถามจะสอดคล้องกับแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน ซึ่งคำถามจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

## 2 การนำคำถามไปใช้

จุดประสงค์ในการใช้คำถามในการเรียนการสอน

การใช้คำถามมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะไม่ว่าครูจะสอนโดยวิธีใดก็ตาม ครูมักจะใช้คำถามประกอบการสอนเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ เสมอ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงจุดประสงค์ในการใช้คำถามในการเรียนการสอนดังนี้

ยูพิน พิพิธกุล (2524, หน้า 92) และ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช (2524, หน้า 57 – 58) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการใช้คำถามสอดคล้องกัน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อวัดและประเมินผลการสอน
2. เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
3. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยให้มีส่วนร่วมในการที่จะตอบคำถาม
4. เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
5. เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักฟังด้วยเหตุและผล
6. เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดและหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
7. เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักเรียงลำดับขั้นตอนในการคิด

กัลยา เขียวขำ (2525, หน้า 19) ได้กล่าวเสริมถึงจุดประสงค์ของการใช้คำถามอีกว่า

1. เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน
2. เพื่อสร้างบรรยากาศการสอนที่น่า
3. เพื่อกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายอย่างต่อเนื่อง ช่วยพัฒนาความคิดแบบ

วิพากษ์วิจารณ์

4. เพื่อเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่ให้ต่อเนื่องกัน

คลาค และ สตาร์ (Clark and Star, 1967 p.218) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อค้นหาสิ่งที่ไม่ที่นักเรียนไม่เข้าใจ
2. เพื่อทำให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรไปบ้าง
3. เพื่อค้นหาความสนใจของนักเรียน

4. เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน
5. เพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียน
6. เพื่อทบทวนความรู้เดิม
7. เพื่อย้ำประเด็นสำคัญของข้อมูล
8. เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการฝึกทักษะต่าง ๆ
9. เพื่อช่วยนักเรียนในการตีความหมายของข้อมูล
10. เพื่อช่วยนักเรียนในการจัดระบบความรู้ที่ได้
11. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน
12. เพื่อประเมินผลการสอนของครู

ฮันคินส์ (HunKins, 1971, pp.78 – 88) ได้กำหนดจุดประสงค์ในการใช้คำถามสรุปได้

ว่า

1. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดและสนใจในบทเรียน
2. เพื่อพัฒนาระดับความคิดของนักเรียนทั้งในระดับความคิดขั้นเดิมและระดับความคิดที่สูงขึ้นไป
3. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามในการเอาชนะปัญหาต่าง ๆ
4. เพื่อควบคุมความประพฤติของนักเรียน และรักษาสภาวะภายในห้องเรียนให้อยู่ในบรรยากาศทางวิชาการอยู่เสมอ

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่าครูใช้คำถามในการเรียนการสอนเพื่อจุดประสงค์ 3 ด้าน ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน เช่น กระตุ้นความสนใจและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการอภิปรายและเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นของตนเองรวมทั้งควบคุมความประพฤติของนักเรียนที่ไม่สนใจเรียนให้อยู่ในทิศทางที่ครูต้องการ
2. เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน อาจจะเป็นการประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว หรือประเมินผลตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนว่านักเรียนมีความเข้าใจหรือไม่เพียงไร รวมไปถึงการสรุปบทเรียน นอกจากนี้ยังช่วยประเมินผลการสอนของครูอีกด้วย
3. เพื่อเสริมสร้างสติปัญญาความสามารถทางความคิดของนักเรียน เช่น กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ รู้จักคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของปัญหาต่าง ๆ และแยกแยะปัญหาเหล่านั้นได้

ลักษณะของคำถาม

จากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัย พอที่จะนำเสนอแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของคำถามได้ดังต่อไปนี้

- 1) ลักษณะของคำถามที่ดี

## 2) ลักษณะของคำถามที่ควรหลีกเลี่ยง

### 1) ลักษณะของคำถามที่ดี

คำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีระบบ และเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ครูตั้งไว้ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีไว้ดังนี้

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ (2521, หน้า 15) ได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีในการเรียนการสอนทั่วไปว่า

1. เป็นคำถามที่ตอบได้หลายคน และตอบได้หลายคำตอบ
2. เป็นคำถามที่ผู้ตอบไม่รู้สึกรับของใจ
3. เป็นคำถามที่มุ่งถามเหตุผลและความเป็นจริง
4. เป็นคำถามที่ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกได้อย่างเสรี
5. เป็นคำถามที่มีการวางแผนอย่างดีแล้ว มีลำดับขั้น ทำให้ผู้ตอบไม่สับสน
6. เป็นคำถามที่ให้เวลาในการตอบ
7. เป็นคำถามที่เร้าใจให้อยากตอบ

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524, หน้า 55) ได้กล่าวเสริมถึงลักษณะของคำถามที่ดีที่ครูควรใช้ในชั้นเรียนทั่วไปอีกว่า คำถามที่ดีต้องมีลักษณะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ นักเรียนอาจจะไม่รู้คำตอบแต่นักเรียนต้องเข้าใจคำถาม รู้ว่าครูถามอะไร
2. มีข้อความกะทัดรัด ไม่เยิ่นเย้อหรือยาวเกินไป คำถามที่ดีไม่ควรมีข้อความคำถามหลาย ๆ ประเด็นพร้อมกัน ควรถามทีละคำถาม มิฉะนั้นนักเรียนจะจับใจความของคำถามไม่ได้
3. เป็นข้อความที่สมบูรณ์ ไม่ควรละข้อความบางส่วน of คำถามไว้ให้นักเรียนคิดเอาเอง เพราะจะทำให้นักเรียนไม่แน่ใจว่าครูถามอะไร เมื่อนักเรียนไม่แน่ใจในคำถามจะทำให้ให้นักเรียนสับสนและไม่สามารถหาคำตอบได้
4. มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน คือไม่เป็นคำถามที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป
5. เป็นคำถามที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม

สำหรับในวิชาคณิตศาสตร์ ก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีไว้เช่นกัน เช่น รีฟ (Reeve, 1883, p.164) สรุปได้ว่าคำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นคำถามที่กระตุ้นความคิด เรียกร้องความสนใจของนักเรียน และเร้าการตอบสนองของนักเรียน

2. ใช้ภาษาง่าย ๆ ตรงไปตรงมา มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือและมีขอบเขตของคำตอบ

3. เป็นคำถามที่ครูต้องปรับให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่ถามจะต้องปรับให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละห้อง

4. เป็นคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียน ยุพิน พิพิธกุล (2524, หน้า 92) ก็ได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีที่ครูควรใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้เช่นกัน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. จะต้อง มีประเด็นเดียวในแต่ละคำถาม
2. คำศัพท์ที่นำมาต้องชัดเจน และนักเรียนจะต้องผ่านการเรียนรู้เกี่ยวกับคำศัพท์นั้นมาแล้ว

3. คำถามทุกคำถามควรจะดำเนินตามบทเรียน
4. ควรเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนหาได้ในบางครั้งบางคราวเพื่อหาข้อมูลที่ถูกต้อง

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่าคำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ มีข้อความที่สมบูรณ์ กระทบัดไม่เยิ่นเย้อ คำถามที่ดีไม่ควรมีข้อความหลายประเด็นพร้อมกัน ควรถามทีละคำถามเพื่อให้นักเรียนจับใจความสำคัญของคำถามได้

2. เป็นคำถามที่ส่งเสริมความคิดของนักเรียน มุ่งถามถึงเหตุผลมากกว่าถามความรู้ความจำ เพื่อกระตุ้นระดับความคิดของนักเรียนให้สูงขึ้น

3. เป็นคำถามที่น่าสนใจและเร้าใจให้นักเรียนอยากตอบคำถามนั้น เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

4. มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน คือ ต้องไม่เป็นคำถามที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป เพราะคำถามที่ยากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่อาจคิดคำตอบได้ จนทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอย ส่วนคำถามที่ง่ายเกินไปนอกจากจะไม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดแล้ว อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อกิจกรรมการเรียนการสอนได้

2) ลักษณะของคำถามที่ควรหลีกเลี่ยง

สุจิตรา โอสตอมวิรัช (2538, หน้า 26-29) ได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ควรหลีกเลี่ยงในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่าคำถามที่ควรหลีกเลี่ยงมีลักษณะดังนี้

1. คำถามซ้อนคำถาม (Overlaid Questions) หมายถึง ในหนึ่งประโยคจะมีคำถามอยู่สองคำถาม โดยที่คำถามที่สองใช้เพื่อขยายความจากคำถามแรก ตัวอย่างเช่น

ก. รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดที่เท่ากันทุกประการ และมีมุมร่วมกัน

- ข. ควรใช้วิธีใดในการแก้ปัญหานี้ และทำอย่างไรจึงจะหาผลลัพธ์ได้เร็วที่สุด
2. คำถามที่มีหลายประเด็น (Multiple Questions) มีลักษณะคล้ายคำถามซ้อนคำถาม แต่คำถามที่สองไม่ใช่คำถามที่ขยายจากคำถามแรก แต่ถามคนละประเด็นกับคำถามแรก ตัวอย่างเช่น รูปสามเหลี่ยมรูปใดที่เราพิสูจน์ว่าเท่ากันทุกประการ และจะทำอย่างไรจึงจะพิสูจน์ได้ว่าเส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD
3. คำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Factual Questions) ควรหลีกเลี่ยงเนื่องจากเป็นคำถามที่ไม่ได้ส่งเสริมความคิดของนักเรียน ตัวอย่างเช่น "ทฤษฎีบทพีทาโกรัส" กล่าวได้อย่างไร
4. คำถามที่ไม่ชัดเจน (Elliptical Questions) เป็นคำถามกว้าง ๆ ที่ครูไม่ได้เจาะจงว่าคำตอบเป็นเช่นไร ตัวอย่างเช่น
- ก. มุมสองมุมนี้เป็นอย่างไร  
ข. เส้นขนานคูนี้เป็นอย่างไร
5. คำถามให้ตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes - No or Guessing Questions) ตัวอย่างเช่น
- ก. เส้นตรง AB ตั้งฉากกับเส้นตรง CD ใช่หรือไม่  
ข. รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วถูกไหม
6. คำถามที่มีคำตอบได้หลายอย่าง (Ambiguous Questions) ตัวอย่างเช่น
- ก. "กฎของ sine" ต่างจาก "กฎของ cosine" อย่างไร  
ข. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของวงกลมกับเส้นรอบรูปวงกลม
7. คำถามที่ให้นักเรียนตอบเป็นหมู่คณะ (Chorus Response Questions) ตัวอย่างเช่น รูปสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมอะไรตอบพร้อมกันซิ
8. คำถามที่ไม่ได้เตรียมตัวมาก่อนล่วงหน้า (Whiplash Question) เป็นคำถามที่ครูนึกขึ้นได้จึงถามทันที ซึ่งครูมักจะใช้ภาษาในการถามไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น
- ก. ความชันของเส้นตรงเส้นนี้... มันคืออะไร  
ข. เส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD จากกฎข้อใด
9. คำถามชี้นำ (Leading Questions) เป็นคำถามที่มีคำตอบอยู่แล้ว ครูใช้คำถามนี้เพียงเพื่อให้นักเรียนยืนยันคำตอบเท่านั้น ตัวอย่างเช่น
- ก. รูปสามเหลี่ยม ABC ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ถูกไหม  
ข. 7 เป็นตัวประกอบของ 35 ใช่หรือเปล่า
10. คำถามที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher - Centered Questions) ตัวอย่างเช่น
- ก. บอกครูซิว่าคำตอบของสมการ  $3x - 5 = 2$  คืออะไร  
ข. ในการแก้โจทย์ปัญหานี้ต่อไป ครูควรทำอย่างไร

นอกจากผู้สอนจะรู้จักคำถามประเภทต่างๆแล้ว ควรต้องรู้จักการใช้คำถามระดับต่ำหรือระดับง่ายปนกับคำถามระดับสูงหรือคำถามยาก เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนคิดทั้งง่ายและยากขึ้นเป็นลำดับ เพื่อพัฒนาสู่การเป็นผู้มีความสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อที่จะสามารถตัดสินใจ จะทำ จะเชื่อ หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีหลักการและถูกทาง นอกจากการฝึกใช้ประเภทคำถามแล้ว ยังต้องฝึกการถามให้มีประสิทธิภาพ

### สรุปลักษณะการใช้คำถามที่ดี มีดังต่อไปนี้

1. เตรียมคำถามล่วงหน้า เพราะจะสามารถถามได้อย่างเรียงลำดับ ตามความยากง่ายตามลำดับเนื้อหาและยังมีความมั่นใจในการถาม
2. ถามอย่างมั่นใจโดยใช้ภาษาต่างๆชัดเจน สั้นกระชับรัด
3. ถามทีละคนและตอบทีละคน แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบหลายๆคนในคำถามเดียวกัน
4. ควรใช้ท่าทาง เสียงประกอบ การถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ
5. ควรใช้คำถามง่ายและยากปนกันในการสอนครั้งหนึ่งๆ
6. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามผู้สอน
7. เมื่อผู้สอนเสนอคำถามไปแล้ว ควรทอดระยะสักเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสรวบรวมความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และทั่วถึง ไม่ควรกำหนดผู้ตอบก่อนถามคำถาม เพราะผู้เรียนไม่รู้ว่าผู้สอนจะให้ใครตอบ วิธีนี้จะให้ผู้เรียนทุกคนจะต้องคอยให้ความสนใจอยู่ตลอดเวลา และคอยฟังคำตอบว่าตรงกับความคิดของตนเองหรือไม่
8. บางคำตอบผู้สอนอาจจะถามผู้เรียนที่คิดว่าอ่อนที่สุดในชั้นเรียนหรือขี้อายที่สุด ซึ่งถ้าเขาตอบไม่ได้ ผู้สอนจะถือเป็นต้นเหตุให้มีการอธิบายถึงปัญหานั้นๆ
9. บางคำถาม ผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนที่ฉลาดได้กล่าวสรุปเรื่องราวของคำถามนั้นๆ เช่น ผู้สอนอาจบอกว่า “ใครจะตอบปัญหานี้ชัดเจนกว่านี้บ้าง” เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดรวบยอดและความแม่นยำอีกครั้ง
10. ผู้สอนควรคอยสังเกตตลอดเวลา โดยเฉพาะคนที่ไม่ค่อยสนใจในบทเรียน ในขณะเดียวกันผู้สอนควรจะช่วยผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะตอบด้วยความสมัครใจ
11. ผู้สอนควรแสดงความเป็นกัลยาณมิตรต่อผู้เรียนตลอดเวลาแม้แต่ในขณะที่กำลังถามไม่ควรแสดงที่ทำเป็นปรปักษ์ต่อผู้เรียน
12. ถ้าผู้เรียนตอบถูกควรมีการเสริมแรงหรือให้กำลังใจ
13. ถ้าผู้เรียนตอบถูกบางส่วนควรให้คำชมในส่วนที่ถูกและควรถามปูพื้นแนะแนวทางให้ผู้เรียนคิดต่อจนได้คำถามที่ถูกต้อง
14. ถ้าผู้เรียนตอบผิด ไม่ควรมีปฏิกิริยาทางลบ เช่น โหม ด่าหนี แต่ควรให้กำลังใจที่จะแก้ไขคำตอบที่ผิด

15. ถ้าถามแล้วไม่ได้รับคำตอบ ควรถามใหม่และทำให้ง่ายขึ้นหรือเน้นจุดสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจคำถาม

### ข้อควรหลีกเลี่ยง

1. ไม่ควรใช้คำถามที่จำกัดคำตอบไว้แคบๆ เช่น จริง-ไม่จริง, ถูก-ผิด, ใช่-ไม่ใช่ เพราะผู้ตอบแทบจะไม่ต้องคิดเลย
  2. ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เดาได้
  3. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ซ้อนๆกันหลายๆคำถาม เช่น ภูเขาไฟเกิดและระเบิดได้อย่างไร
  4. ไม่ควรถามคำถามที่มีคำตอบชัดเจนอยู่ในคำถามนั้นแล้ว
  5. ไม่ควรถามนอกเหนือเรื่องที่กำลังเรียน
  6. ไม่ควรใช้คำถามที่มีความหลากหลาย หลายแง่หลายมุม
  7. ในกรณีที่ผู้เรียนถามแล้วผู้สอนตอบไม่ได้ ผู้สอนไม่ควรโกรธต่อหน้าผู้เรียน ควรบอกว่าไม่รู้หรือไม่แน่ใจโดยจะค้นคว้าหาคำตอบให้ทีหลัง
  8. ผู้สอนไม่ควรถามย้ำเมื่อผู้เรียนฟังอยู่แล้ว แต่ควรถามย้ำเมื่อคำถามของผู้สอนไม่ชัดเจน
  9. ไม่ควรทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจที่ตอบคำถามของผู้สอน
- คำถามต่างๆที่ผู้สอนใช้ ควรจะเป็นคำถามที่กระตุ้นหรือช่วยให้เด็กใช้ความคิดและมีความรู้สึกรอยากรจะตอบ เด็กของเราส่วนใหญ่อายุครู ไม่อยากรจะพูดจะตอบอะไรอยู่แล้ว ครูก็น่าที่จะใช้คำถามเป็นเครื่องมือที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว

### 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม

การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามมีขั้นตอนสำคัญ ดังต่อไปนี้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2546, หน้า 85)

1. ขั้นวางแผนการใช้คำถาม ผู้สอนควรจะมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะใช้คำถามเพื่อวัตถุประสงค์ใด รูปแบบหรือประการใดที่จะสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ขั้นเตรียมคำถาม ผู้สอนควรที่จะเตรียมคำถามที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสร้างคำถามอย่างมีหลักเกณฑ์
3. ขั้นการใช้คำถาม ผู้สอนสามารถใช้คำถามในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และอาจจะสร้างคำถามใหม่ที่นอกเหนือจากคำถามที่เตรียมไว้ก็ได้ ทั้งนี้ต้องเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและสถานการณ์นั้นๆ
4. ขั้นสรุปและประเมินผล
  - 4.1 การสรุปบทเรียนผู้สอนอาจจะใช้คำถามเพื่อสรุปบทเรียนก็ได้

4.2 การประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริง

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนผู้สอนอาจใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้น สนใจในเรื่องที่จะสอนโดยอาจใช้คำถามในรูปกิจกรรมต่างๆ ก็ได้ เช่น เกมส์

2. ชี้นสอน ในการสอนผู้สอนจะใช้คำถามที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้รูปแบบของคำถามให้เหมาะสมกับเนื้อหา รวมทั้งเลือกกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3. ชี้นสรุปและประเมินผล การสรุปบทเรียนผู้สอนอาจจะใช้คำถามเพื่อสรุปบทเรียนก็ได้ การประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยใช้คำถามโดยใช้แนวคิดแบบหกหมวกของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ในการวิจัยครั้งนี้

### ความสามารถการคิดวิเคราะห์

ปัจจุบันเรื่องของ "การคิด" และ "การสอนคิด" เป็นเรื่องที่ยึดถือได้ว่าสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาเพื่อให้ได้คุณภาพสูง วงการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้ค้นพบว่าการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนทำได้ในขอบเขตที่จำกัดและยังไม่ถึงเป้าหมายสูงสุดที่ต้องการ จากผลการวิจัยในการสอนวิชาต่างๆ ผู้เรียนสามารถทำได้ดีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะขั้นพื้นฐาน แต่เมื่อถึงส่วนที่ต้องใช้ความคิดและเหตุผล ผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ดี ดังนั้นเมื่อมีนโยบายการปฏิรูปการศึกษาเกิดขึ้น การมุ่งเน้นการปฏิรูปการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านกระบวนการคิด จึงนับเป็นกระบวนการสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง(คณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 1)

#### 1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนอธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์ โดยใช้คำที่แตกต่างกันเช่น การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อน การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมทางปัญญา การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้เหตุผลและเป็นการคิดตัดสินใจ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ดังนี้

อุษณี โปธิสุข (2537, หน้า 95) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึงการคิดที่มีเหตุผลและมีประสิทธิภาพที่มุ่งเน้นการคิดตัดสินใจในสิ่งที่เชื่อหรือจะทำอะไร

อรพรรณ ลือบุญรัชชัย (2538, หน้า 78) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดซึ่งเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจนมีเป้าหมายในการคิดวิเคราะห์ข้อความรู้เพื่อตัดสินใจเชื่อปฏิบัติ

นิภาภรณ์ แสงดี (2538, หน้า 7) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นพฤติกรรมของบุคคลในการแยกแยะ การคิดพิจารณาใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบมีเหตุผล

วิไลพร คำเพราะ (2539, หน้า 53) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การวินิจฉัยพิจารณา ความเชื่อ ความรู้ คำกล่าวอ้างและสิ่งต่างๆอย่างสุขุมรอบคอบ โดยหาเหตุผลเพื่อสรุปได้อย่างถูกต้องก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือสรุปเลือก

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2541, หน้า 94) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบโดยใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

เอนนิส (Ennis, 1962, p.83) ได้ให้คำนิยามครั้งแรก คือ การคิดวิเคราะห์เป็นการประเมินข้อความได้ถูกต้อง ต่อมาได้ให้นิยามใหม่ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ(Ennis, 1985, p.45)

ดิวอี้ (Dewey, 1933, p.9) ได้อธิบายขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ว่ามีขอบเขตอยู่ระหว่าง 2 สถานการณ์ คือ การคิดจะเริ่มต้นที่สถานการณ์ที่มีความฉงนและจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน และได้อธิบายธรรมชาติของการคิดวิเคราะห์ว่า มีจุดหมายปลายทางอยู่ที่ความเชื่อที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ

รัสเซลล์ (Russell, 1988, pp.181-182) ได้ให้ความหมายที่ต่างออกไปคือ การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยผู้คิดต้องใช้การพิจารณาตัดสินใจเรื่องราวต่างๆว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อนแล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสิน

วัตสัน และเกลเซอร์ (Wattson, G. and Glaser, E.M., 1964, p.11) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์ การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

กู๊ด (Good, 1973, p.680) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักการของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

จากความหมายดังกล่าวสรุปความหมาย การคิดวิเคราะห์ได้ว่า หมายถึง การคิดพิจารณาอย่างรอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหาโดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือ

ได้มายืนยันการตัดสินใจ ตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่ถูกต้อง โดยเชื่อมโยงความรู้ที่มีประกอบเหตุผลเพื่อหาคำตอบ

## 2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

คำว่า “การคิดวิเคราะห์” “การคิดเป็น” “การคิดอย่างมีเหตุผล” และ “การคิดตามหลักการวิทยาศาสตร์” ถือว่ามีความหมายเดียวกันคือต่างก็ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน ซึ่ง จอห์น ดิวอี้ ได้กล่าวไว้ในปี ค.ศ. 1930 ดังนี้คือ

1. สถานภาพของความสงสัย ลังเล ความซับซ้อนยุ่งยากใจ
2. การสืบเสาะ ค้นหา ค้นหา ถามไถ่ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล ความรู้หรือคำตอบที่ช่วยให้หายสงสัย ผ่อนคลายจากความงุนงง ยุ่งยากใจและคลี่คลายความซับซ้อนต่างๆได้

วัตสัน และ เกรเซอร์ (Watson and Glaser, 1964, p.10) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่างๆดังต่อไปนี้

1. ทัศนคติในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเห็นปัญหาและความต้องการที่จะสืบเสาะ ค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง
  2. ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล
  3. ทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติตั้งที่กล่าวมาข้างต้น
- จากผลการวิจัยต่างๆ วัตสัน และ เกรเซอร์ สรุปว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยความสามารถย่อยๆ 5 ประการ คือ

1. ความสามารถในการอ้างอิง
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การนิรนัย
4. การแปลความ
5. การประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ

เดรสเซล และ เมย์ฮิล (Dressel and Mayhel, 1975, pp.179-181) ได้สรุปรายการที่ประกอบกันเป็นการคิดวิเคราะห์ 5 อย่างดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา
2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา
3. ความสามารถในการระบุข้อสันนิษฐาน
4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน
5. ความสามารถในการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินใจเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์

ฮัดกินส์ (Hudgins, 1977, pp.173-180) ได้อธิบายทักษะที่ประกอบกันเป็นการคิดวิเคราะห์ 4 ประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของการอ้างเหตุผลโดยขั้นต้นผู้เรียนต้องมีพื้นฐานทางมโนทัศน์และข้อมูลเพียงพอสำหรับการพิจารณาความจริงที่อาจเป็นไปได้ของการอ้างเหตุผลหรือความเป็นไปได้ของผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ นอกจากนั้น ผู้เรียนจะต้องมีทักษะที่จำเป็นในการประเมินการอ้างเหตุผลด้วย

2. ผู้เรียนจะต้องแสวงหาหลักฐานที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลหรือการลงสรุปโดยจะต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปที่นำมากล่าวอ้างมีข้อมูลสนับสนุนหรือไม่ ตลอดจนการพิจารณาว่าหลักฐานที่นำมาอ้างอิงมีคติหรือไม่

3. ผู้เรียนจะต้องพิจารณา ใคร่ครวญและประเมินทั้งหลักฐานที่นำมาใช้และลักษณะการใช้เหตุผลที่นำมาใช้ในการอ้างเหตุผลก่อนการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธข้อสรุปนั้น

4. ผู้เรียนสามารถระบุข้อสันนิษฐานที่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงเหตุผล

การคิดวิเคราะห์หบลูม (Bloom, 1956, p.210) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อยๆของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

จากลักษณะของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมาพอสรุปได้ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์วิจารณ์เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การคิดวิเคราะห์วิจารณ์เป็นกระบวนการการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

3. เป็นรูปแบบการคิดที่เหมาะสมกับสังคมประชาธิปไตยที่จะใช้การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ

4. การคิดวิเคราะห์วิจารณ์เป็นกระบวนการที่ใช้เหตุผลทางตรรกวิทยาใช้ในการตัดสินใจ

**3 แนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์**

ดิลก ดิลกานนท์ (2525, หน้า 63-66) ได้เสนอแนวทางในการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคืออะไร ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหา จากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้นๆ
2. กำหนดทางเลือก เมื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่างๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกเดียว อาจมีหลายๆทางเลือกก็ได้
3. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นการพิจารณาเลือกทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่สำคัญ คือ ผลดีผลเสียที่เกิดขึ้นจากทางเลือกนั้นทั้งที่เกิดขึ้นในด้านส่วนตัวและสังคมรวม
4. ตัดสินใจ เพื่อพิจารณาเลือกอย่างรอบคอบในขั้นตอนที่ 3 แล้วจึงตัดสินใจเลือกที่คิดว่าดีที่สุด

หลังจากนั้นครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดของเขาและอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม โดยครูต้องยอมรับความคิดเห็นของทุกคน ถ้าหากคำตอบของผู้เรียนมีการขัดแย้งขึ้นในกลุ่มครูต้องเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยการให้คิดต่อไปว่า คำตอบใดก่อให้เกิดผลในทางดีและไม่ดีอย่างไรบ้าง อะไรเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคมรวมมากที่สุด ครูพึงระลึกเสมอว่าคำตอบที่ผู้เรียนเสนอนั้นถูกทั้งนั้นแล้วแต่เหตุผลและความคิดของแต่ละคน ไม่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว หากครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และอภิปรายปัญหาต่างๆเช่นนี้ประจำ ก็น่าเชื่อได้ว่ากำลังสอนให้คนคิดเป็นแล้ว

โกวิท ี ี ี ี ี (2532, หน้า 2) ได้เสนอวิธีการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดไว้ดังนี้

1. พิจารณาความพร้อมของผู้เรียน
2. เสนอข้อมูล
3. ผู้เรียนรับ ค้นหา เปรียบเทียบ
4. ให้การเสริมแรง

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2537, หน้า 99-100) ได้เสนอแนวการสอนเพื่อช่วยปรับปรุงความคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของเด็กไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง การให้เด็กศึกษาเรื่องชุมชนของเราจากหนังสืออาจไม่ดีเท่าให้เด็กไปสถานที่ที่เป็นชุมชนของตนเอง เช่น โรงพยาบาล โรงพัก ตลาด บ้านผู้ใหญ่บ้าน และกิจกรรมที่เขาทำอยู่ว่ามีอะไรบ้าง มีประโยชน์อย่างไร ฯลฯ การจัดให้เด็กไปทัศนศึกษาหรือเปิดโอกาสให้เด็กทดลองปฏิบัติสิ่งต่างๆด้วยตนเองจะเป็นการให้โอกาสที่สำคัญยิ่ง
2. การทำวิจัย หรือการศึกษาหาความรู้ ความจริงด้วยตนเองเป็นทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เด็กได้มีขั้นตอนในการศึกษาอย่างถูกต้อง เช่น การทำรายงาน เรื่อง "ไดโนเสาร์" เป็นต้น

3. การใช้กิจกรรมเป็นสื่อกระตุ้นความคิดเป็น เช่น การพาไปดูการโต้วาที จัดให้โต้วาที การอภิปรายในหัวข้อต่างๆ การจัดมุมหรือชมรมนักคิด ฯลฯ

4. การใช้สถานการณ์สมมติเป็นกิจกรรมและวิธีสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจกระจ่างขึ้นและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นรวมทั้งการพยายามคิดค้นการแก้ปัญหา

5. ให้นักเรียนได้โอกาสเสนอผลงานที่ตนเองศึกษาให้ผู้อื่นฟังอาจเป็นเพื่อนระดับเดียวกันหรือเพื่อนต่างระดับหรือให้คนอื่นฟัง

6. กิจกรรมกลุ่ม การระดมพลังสมอง การระดมความคิด การไตร่ตรองความคิดของกลุ่ม รวมถึงการวิจารณ์อย่างมีเหตุผล การวิจารณ์ในการสร้างล้วนเป็นทักษะระดับสูงทางปัญญาและทางสังคมทั้งสิ้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้เด็กได้มีข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่น รวมทั้งกลยุทธ์ทางความคิดของผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

เบเยอร์ (Bager, 1985, pp.279-303) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์  
วิจารณ์ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. แนะนำทักษะที่ฝึก
2. ผู้เรียนทบทวนกระบวนการค้น ทักษะ กฎ และความรู้ ที่เกี่ยวข้องกัทักษะที่จะฝึก
3. ผู้เรียนใช้ทักษะเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนด
4. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่คิดหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองขณะทำกิจกรรม

สรุปแนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์กระทำดังนี้

1. เสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้คิด
2. คิดอย่างเป็นระบบใช้เหตุผล
3. นำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในกระบวนการคิดบนพื้นฐานของความจริง ความดีงาม ความถูกต้อง

4. คิดและตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ

5. ตรวจสอบ วัด และประเมินผลการปฏิบัติรวมทั้งการประเมินผลของตนเอง

#### 4 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สามารถทำได้หลายวิธี แต่ถ้าพิจารณาถึงรูปแบบและแนวทางของการวัดสามารถในการคิดทั้งในอดีตและปัจจุบัน พอที่จะจำแนกประเภทของการวัดออกเป็น 2 แนวทางสำคัญ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, หน้า 169-175)

##### 1. แนวทางของนักวัดกลุ่มจิตมิติ (psychometrics)

แนวทางการวัดจิตมิตินี้เป็นของกลุ่มนักวัดทางการศึกษาและนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาและวัดคุณลักษณะภายในของมนุษย์มาเกือบศตวรรษแล้ว เริ่มจากการศึกษาและวัดเชาวน์ปัญญา (intelligence) ศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ด้วยความเชื่อว่ามีลักษณะเป็นองค์ประกอบและมีระดับความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้

แบบสอบมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความถนัด และความสามารถในด้านต่างๆรวมทั้งความสามารถในการคิด

## 2. แนวทางของการวัดจากการปฏิบัติจริง (authentic performance measurement)

แนวทางการวัดนี้เป็นทางเลือกใหม่ที่เสนอโดยกลุ่มนักวัดการเรียนรู้ในบริบทที่เป็น ธรรมชาติ โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติในชีวิตจริงหรือคล้ายจริงที่มีคุณค่าต่อตัวผู้ปฏิบัติ มิติ ของการวัดทักษะการคิดซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาและการ ประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติจากการเขียนเรียงความ การ แก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนโลกแห่งความเป็นจริง และการรวบรวมงานในแฟ้มสะสมงาน/ หรือพัฒนางาน

## 5 การวัดความสามารถในการคิดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ

การวัดความสามารถในการคิดตามแนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ ส่วนใหญ่สนใจการวัด ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (critical thinking) ซึ่งได้มีการพัฒนาแบบสอบกัน อย่างหลากหลาย ในที่นี้จะขอเสนอการวัดความสามารถในการคิดเป็น 2 ลักษณะคือ แบบสอบ มาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้วกับแบบสอบสำหรับวัด ความสามารถในการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง

### 1. แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด

แบบสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดความสามารถในการคิด สามารถ จัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบสอบการคิดทั่วไป และแบบสอบการคิดเฉพาะด้าน

#### 1.1 แบบสอบการคิดทั่วไป

แบบสอบการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถใน การคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบตามลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดทั่วไป ที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal
- 2) Cornell Critical Thinking Test, Level X and Level Z
- 3) Ross Test of Higher Cognitive Processes
- 4) New Jersey Test of Reasoning skills
- 5) Judgement : Deductive Logic and Assumption Recognition
- 6) Test of Enquiry Skills
- 7) The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test

#### 1.2 แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ

แบบสอบการคิดประเภทนี้ เป็นแบบมุ่งวัดความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่ แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย (deductive) ความสามารถประเมินข้อมูลที่

ได้จากการสังเกต เป็นต้น แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด ลักษณะเฉพาะที่สำคัญ ดังนี้

- 1) Cornell Class Reasoning Test, Form X
- 2) Cornell Conditional Reasoning Test, Form X
- 3) Logical Reasoning
- 4) Test on Appraising Observations

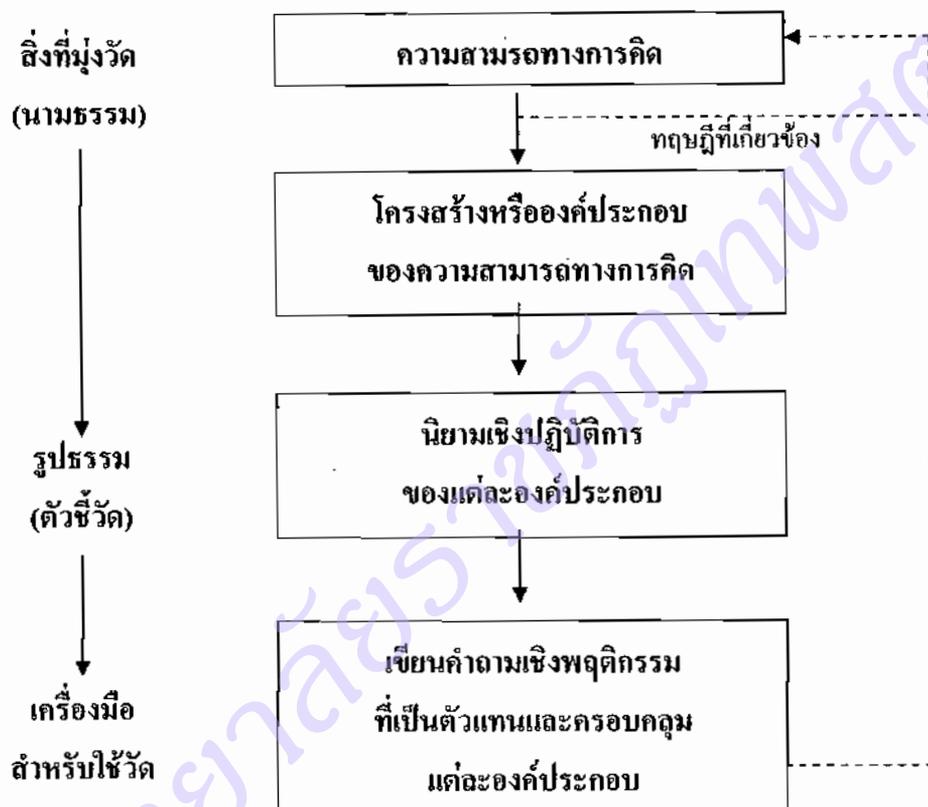
## 2. การสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง

ถ้าแบบสอบมาตรฐานสำหรับการคิดที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปไม่สอดคล้องกับเป้าหมายการวัด เช่น จุดเน้นที่ต้องการ ขอบเขตความสามารถทางการคิดที่มุ่งวัด หรือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้สอบ เป็นต้น คงจะต้องหาวิธีสร้างแบบวัดการคิดขึ้นใช้เอง เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการวัดของท่านอย่างแท้จริง

### 2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

การคิด (thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดหมาย (directed thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสวัดได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (psychometrics) มาช่วยในการวัด

การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ



ภาพ 2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

สรุป การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ คือความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเป็นแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เอง

## เจตคติ

### 1 ความหมายของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

กัญจน ทองสิงห์ (2540, หน้า 36) ให้ความหมายของเจตคติว่าเป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามสภาพการณ์ เมื่อบุคคลนั้นได้รับความรู้ ประสบการณ์ ก็ จะแสดงออกให้รู้ถึงความคิดของตน เจตคติสามารถสร้างขึ้นได้และเปลี่ยนแปลงได้

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึก เชื่อ ศรัทธาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนเกิดความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งอาจเป็นไปได้ในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้เจตคดียังไม่เป็นพฤติกรรมแต่เป็นตัวการที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

วิกาวิ แป้นเรือง (2546, หน้า 37) กล่าวว่าเจตคติหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็นและความพร้อมที่จะกระทำต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกในทางชอบหรือไม่ชอบ เป็นการบอกแนวโน้มทางจิตใจของบุคคลเมื่อปะทะสัมพันธ์กับสิ่งของ บุคคล ประเพณี หรือสถานการณ์ใดๆ ซึ่งมีผลให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา เจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถสร้างขึ้นและเปลี่ยนแปลงได้

กู๊ด (Good, 1973, p. 59) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึงความเอนเอียง หรือความชอบของบุคคลที่แสดงผลเฉพาะไปสู่วัตถุ สิ่งของ สถานการณ์หรือคุณค่า ตามปกติจะประกอบไปด้วยความรู้สึกและอารมณ์

ไอเคน (Aiken, 1985, p. 290) กล่าวว่าไว้ว่าเจตคติหมายถึง ความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ในการตอบสนองเชิงบวกหรือเชิงลบ ต่อวัตถุ สถานการณ์ สถาบันหรือบุคคลอื่นๆ

อนาสตาซี (Anastasi, 1986, p. 541) กล่าวว่าเจตคติหมายถึงความโน้มเอียงที่จะแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้นๆ เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี เชื้อชาติ และสถาบันต่างๆ

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ หรือ ศรัทธา ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดจนเกิดความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงบวกหรือเชิงลบ ต่อวัตถุ สถานการณ์ สถาบันหรือบุคคลอื่นๆ

## 2 ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ

จิรวรรณ ชำนาญช่าง (2544, หน้า 12) ได้รวบรวมลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้ เป็นผลหรือขึ้นอยู่กับบุคคล ประเมินผลสิ่งเร้าแล้วเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม

1. เจตคติแปรค่าได้ทั้งความเข้มข้นและทิศทาง
2. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง
3. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
4. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันอาจสัมพันธ์กัน
5. เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตในการตอบสนองสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ
6. สภาวะความพร้อมจะตอบสนองในลักษณะซับซ้อนที่บุคคลจะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ และจะเกี่ยวข้องกับอารมณ์
7. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรมแต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
8. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมา เพื่อเป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้

9. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันได้ ด้วยสาเหตุหลายประการ ทั้งสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุ และเซวาน์ปัญญา

10. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อประสบกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่แตกต่างไปจากเดิม

สรุปได้ว่า เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการที่บุคคลได้ผ่านการเรียนรู้และประสบการณ์มานาน มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและการกระทำของบุคคลที่จะยอมรับหรือปฏิเสธต่อสิ่งต่าง ๆ เจตคติสามารถสร้างขึ้นและเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากอิทธิพลของสังคมและสภาพแวดล้อมที่ต่างจากเดิม

### 3 องค์ประกอบของเจตคติ

กรวีร์ เมฆหมอก (2542, หน้า 27) ได้รวบรวมองค์ประกอบของเจตคติไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) หมายถึง การรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งเหล่านั้นด้วย

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ได้รับรู้ อาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้าบุคคลมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดก็จะชอบสิ่งนั้น ถ้ามีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสิ่งใด ก็จะไม่ชอบสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มที่จะกระทำ (Behavioral Component) หมายถึง ความโน้มเอียงของบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความรู้สึกของตน คือ การที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ยอมรับปฏิบัติหรือไม่ยอมรับปฏิบัติ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ประการ คือ องค์ประกอบทางด้านความรู้ ทางด้านความรู้สึก และทางด้านแนวโน้มที่จะกระทำ ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามนี้มีความสัมพันธ์ต่อกัน จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกเป็นผลเนื่องมาจากการรับรู้ของบุคคลและจะส่งผลไปถึงพฤติกรรมการกระทำของบุคคลและสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ต่างๆ

### 4 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

กัญจนา ทองสิงห์ (2540, หน้า 39) กล่าวถึงวิธีการเปลี่ยนแปลงเจตคติอย่างเป็นทางการว่าเป็นวิธีการที่อาศัยพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้และเชื่อว่ามนุษย์เป็นบุคคลที่มีเหตุผล สามารถคิด สามารถถูกกระตุ้นเพื่อให้เกิดภาวะรับการชักจูงให้สนใจข่าวสารต่าง ๆ สามารถเรียนรู้เนื้อหาของข่าวสารและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการปฏิบัติได้ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติจะเป็นแบบวิธีการที่เป็นทางการ มีการสื่อความหมายที่เป็นทางการและมีรูปแบบมีการวางแผนอย่างรอบคอบ

นอกจากนี้ กัญจน ทอสิงห์ ยังได้รวบรวมทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงเจตคติเพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสังคม

(The Social Judgment Theory of Attitude Change) เจ้าของทฤษฎี คือ มูซาเฟอร์ เซอริฟ และคาร์ล ไอ โฮฟแลนด์ (Muzaffer Sherif and Carl I. Hoveland) หลักการของทฤษฎีนี้มีว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลนั้น จะเกิดขึ้นภายหลังจากที่บุคคลได้เลือกตัดสินใจที่จะปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เพราะโดยปกติบุคคลจะใช้สติปัญญาในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเสมอ บางครั้งบุคคลจะปรับตัวเองเข้ากับสิ่งแวดล้อม และบางครั้งจะปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับตนเอง ในกรณีที่จะต้องปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยที่เจตคติของบุคคลนั้นยังไม่สอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมหรือสังคม บุคคลนั้นจะต้องเปลี่ยนแปลงเจตคติเพื่อการปรับตัวให้เข้ากับสังคมเสมอ

2. ทฤษฎีการมีส่วนร่วมในการกระทำ (Active Participation Theory)

เจ้าของทฤษฎี คือ เคอร์ท เลวิน (Kurt Lewin) หลักการของทฤษฎีนี้มีว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลให้เป็นในรูปใด จะต้องให้เขามีส่วนร่วมในกลุ่มบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทฤษฎีความสอดคล้องทางความคิด (Cognitive consonance Theory)

เจ้าของทฤษฎี คือ ฟริทซ์ ไฮเดอร์ (Fritz Heider) หลักการของทฤษฎีนี้มีว่า ถ้าสมาชิกในสังคมหรือกลุ่มใด ๆ ก็ตาม มีความรู้สึกหรือทำที่เป็นไปในแนวที่สอดคล้องกันก็จะอยู่ด้วยกันได้ แต่ถ้ามีความคิดหรือความรู้สึกแตกต่างไปจากสังคมหรือกลุ่มก็ต้องเปลี่ยนแปลงเจตคติให้เหมือนกันหรือสอดคล้องกันต่อไป

4. ทฤษฎีความไม่สอดคล้องทางความคิด (Cognitive Dissonance Theory)

เจ้าของทฤษฎี คือ ลีออน เฟสทิงเจอร์ (Leon Festinger) หลักการของทฤษฎีนี้มีว่า เมื่อบุคคลเกิดความขัดแย้งขึ้นเป็นสองทาง แต่ละทางไม่ลงรอยกัน ก็จะพยายามขจัดความขัดแย้งให้หมดไป ไม่ว่าจะขัดแย้งกับบุคคล วัตถุ หรือสถานการณ์ วิธีขจัดความขัดแย้งโดยปรับความรู้สึก จากชอบหรือ

ไม่ชอบ ให้เป็นไปในทางตรงกันข้ามจะเปลี่ยนแปลงเจตคติได้

การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลนั้น สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวมีอิทธิพลเป็นอย่างยิ่ง(วิภาวี แป้นเรือง, 2546, หน้า 39) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ มีดังนี้

บิดา มารดา การที่บิดามารดามีเจตคติต่อสิ่งใดในลักษณะหนึ่งลักษณะใด ย่อมมีอิทธิพลต่อบุตรให้มีเจตคติในทางเดียวกับบิดามารดา

วัฒนธรรมภายในสังคม คนที่มีอาชีพต่างกันหรืออยู่ในชั้นของสังคมต่างกัน หรือคนที่มีนิกายศาสนาต่างกัน ย่อมมีเจตคติต่างกัน

บุคลิกภาพของแต่ละคนย่อมมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ ด้วย เช่น คนที่มีบุคลิกภาพไม่เหมือนคนอื่น อาจรู้สึกมีปมด้อย มองโลกในแง่ร้าย เป็นต้น

การศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียน กิจกรรมของโรงเรียนย่อมมีอิทธิพลต่อเด็กมากกว่าสถาบันอื่น ๆ ในสังคม ฉะนั้น หากโรงเรียนมีครูดี มีตำราเรียนที่ดี และมีการปกครองที่ดี สิ่งเหล่านี้ย่อมเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเจตคติของเด็กไปในทางที่ดีที่ควร

การพักผ่อนหย่อนใจ การแสวงหาความบันเทิง มีหลายด้านด้วยกัน ซึ่งแต่ละด้านล้วนมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของบุคคล

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าเจตคติของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ โดยสิ่งแวดล้อมรอบตัวเป็นสิ่งสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของบุคคลให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

### 5 การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับจิตใจ ความรู้สึก และอารมณ์ จึงเป็นเรื่องยากในการวัด เพราะผู้ตอบจะต้องประเมินความรู้สึกของตนเองว่า พึงพอใจหรือมองเห็นคุณค่าต่อสิ่งนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดเจตคติตามวิธีของ ลิกเออร์ท (Likert's scale) ซึ่ง พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547, หน้า 224 - 226) ได้อธิบายลำดับขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

มาตรการการสร้างแบบวิธีของลิกเออร์ท แบ่งการกำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ

- ระดับที่ 1 เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับที่ 2 เห็นด้วย
- ระดับที่ 3 ไม่แน่ใจ
- ระดับที่ 4 ไม่เห็นด้วย
- ระดับที่ 5 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กำหนดการให้คะแนนของการตอบของแต่ละตัวเลือกโดยทั่วไป จะกำหนดคะแนนข้อความทางบวกเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) และข้อความทางลบเป็น 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4)

ข้อความที่บรรจุลงในมาตรการวัดประกอบด้วยข้อความแสดงความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบ โดยทั่วไปมีจำนวนข้อความตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป การกำหนดน้ำหนักคะแนนตอบแต่ละตัวเลือก กระทำต่อเมื่อได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยกำหนดตามวิธีกำหนดค่าคะแนนซึ่งนิยมใช้กันมากมีขั้นตอน ดังนี้

1. พิจารณาว่าต้องการจะวัดเจตคติของใคร ที่มีต่อใคร และให้ความหมายของสิ่งที่จะวัดให้แน่นอน

2. เมื่อตีความหมายของสิ่งที่จะวัดแน่นอนแล้ว ก็สร้างข้อความในแต่ละหัวข้อ โดยให้คลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่านั้น ข้อความนี้อาจเขียนขึ้นเองหรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ เช่นจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ เป็นต้น แต่จะต้องมีลักษณะดังนี้

2.1 ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ใช่ข้อเท็จจริง

2.2 ข้อความที่บรรจุลงในสเกล จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวก และเป็นลบ ละครกัน หลีกเลี่ยงการใช้คำคุณศัพท์หรือกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอๆ บ่อยๆ ทั้งหมด เป็นต้น

2.3 ข้อความแต่ละข้อความจะต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม จำนวนข้อที่สร้างขึ้นในครั้งแรกควรมีประมาณ 30 ข้อความขึ้นไป เพราะจะต้องเลือกข้อความให้เหลือประมาณ 20 – 25 ข้อความในแต่ละเรื่องที่จะวัด

3. เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยให้มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. นำข้อความที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องนั้น ๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณา ด้านคุณลักษณะและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนการตอบกับข้อความว่าสอดคล้องกันเพียงใด

5. ทำการทดลองขั้นต้นก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความ และภาษาที่ใช้อีกครั้ง และตรวจสอบคุณภาพด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของมาตรวัดเจตคติ

การวัดเจตคติ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับจิตใจ ความรู้สึก และความเชื่อมั่น จึงเป็นเรื่องยากในการวัด เพราะผู้ตอบจะต้องประเมินความรู้สึกของตนเองว่าพึงพอใจ หรือเห็นคุณค่าต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดและสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดเจตคติ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1 งานวิจัยในประเทศ

อุไร มะวิญชร (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณ และพฤติกรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยการให้ประสบการณ์กับคู่มือครู มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนด้วยการให้ประสบการณ์กับการสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการคิดวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรภรณ์ พิมละมาต (2544, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 60 ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 60 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด 4MAT มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4MAT มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มนมนัส สุดสิ้น (2543, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้-ความจำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความเข้าใจ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านการนำไปใช้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทราภรณ์ พิทักษ์ธรรม (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตค้นกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมนึก ปฏิปทานนท์ (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสตอรีไลน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสตอรีไลน์มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยวิธีสตอรีไลน์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำเพียร ปราณีราช (2542, หน้า 88) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542, หน้า 115) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับก่อนที่ได้รับการสอนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## 2 งานวิจัยต่างประเทศ

คลีแมน (Klienman, 1963, pp. 307-317) ได้สังเกตการสอนของครูจำนวน 33 คน ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับเกรดแปด โดยสังเกตคนละหนึ่งครั้งแล้วใช้การถามคำถามในชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ในการจำแนกครูออกเป็น 2 กลุ่ม เลือกครู 3 คน ที่ถามคำถามความคิดโดยใช้วิธีการอนุญาตจำนวนเท่าคำถามหรือมากกว่าเป็นกลุ่มสูงและเลือกครูที่ไม่เคยถามคำถาม ความคิดโดยใช้วิธีการอนุญาตเป็นกลุ่มต่ำแล้วนำแบบทดสอบวัดความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ใช้แบบทดสอบนี้กับเด็กก่อนและหลังการทดลอง เมื่อใช้ t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการสอบครั้งแรกและหลังพบว่า แบบทดสอบฉบับแรกความคิดแบบวิเคราะห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบฉบับหลังคือ แบบทดสอบความคิดวิจารณ์นั้น เด็กมีความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อย และอีกฉบับคือความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้งของเด็กไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บาสมาเจียน (Bassmajian, 1978, pp. 210-A) ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับวุฒิภาวะตามทฤษฎีของเพียเจท์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรัฐแคลิฟอร์เนีย กับความสามารถในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา และพัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์วิจารณ์กับกลุ่มนักศึกษา 83 คน ที่เรียนวิชา Biology I โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของเบอร์นี ปรากฏว่านักศึกษาระดับที่คิดด้วยนามธรรมมีผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยาสูงกว่าพวกที่ยังไม่ถึงระดับการคิดนามธรรม

เรย์ (Ray, 1979, pp. 3220-A) ได้วิจัยเปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามระดับที่ต่ำกับคำถามระดับสูงในการสอนวิชาเคมีที่มีความมีเหตุผลเชิงนามธรรมและการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 54 คน โดยจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกันหมด กลุ่มที่ 1 สอนด้วยคำถามระดับต่ำ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่สอนด้วยคำถามระดับสูงสามารถทำคะแนนจากแบบทดสอบในเรื่องของมีเหตุผลเชิงนามธรรม และการคิดอย่างมีเหตุผลได้มากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

ลัมพ์กิน (Lumpkin, 1991, pp. 3694-A) ได้ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับ 5 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วนักเรียนระดับ 5 และ 6 มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนระดับ 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกัน สำหรับนักเรียนระดับ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

รีด (Reed, 1999, pp.4039-A) ได้ศึกษาผลของแบบจำลองการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในการวิเคราะห์เอกสารจากแหล่งต่างๆรวมทั้งการแปลความหมาย การให้เหตุผล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาวิชาประวัติศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงประวัติศาสตร์ของนักศึกษาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณพัฒนาได้ดีขึ้นภายใน 1 ภาคการศึกษา ความรู้ในเรื่องประวัติศาสตร์ จะพัฒนาดีขึ้นเมื่อได้รับการฝึกฝนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพศและวัยไม่ได้มีบทบาทสำคัญใดๆ ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แมสแตนต์อโน (Mastantuono, 1970, p.248) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 602 คน โดยใช้แบบทดสอบ 4 ฉบับ ผลปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบเจตคติทั้ง 4 ฉบับ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งระดับชั้นเรียน และเพศ นอกจากนี้ยังศึกษาพบว่า คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ใช้พยากรณ์ผลการเรียนได้ด้วย

ฟรานซิส (Francies, 1971, pp. 1333-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และ เกรด 6 ในโรงเรียนประถม จำนวน 150 คน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง และระดับสูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า นักเรียนเกรด 6 มีเจตคติในเรื่องความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

### บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 405 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับสลากจากประชากรมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

#### รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (non-equivalent control group-posttest only design)

R	(E)	X	O <sub>2</sub>
R	(C)	-	O <sub>2</sub>

ภาพ 3 รูปแบบการวิจัย

(E)	แทน	กลุ่มทดลอง (experimental group)
(C)	แทน	กลุ่มควบคุม (control group)
R	แทน	การดำเนินการแบบสุ่ม (randomization)
X	แทน	การทดลอง (treatment)
--	แทน	ไม่มีการทดลอง
O <sub>2</sub>	แทน	การวัดผลหลังการทดลอง (posttest observation)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)
2. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ
3. แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 และคู่มือการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษารายละเอียด หลักการ และการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) จากงานวิจัยวารสาร หนังสือ

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแบ่งสาระการเรียนรู้เป็นตอนๆ ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง

1.4 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ ที่จะสอนในแต่ละครั้ง

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) จำนวน 3 แผน

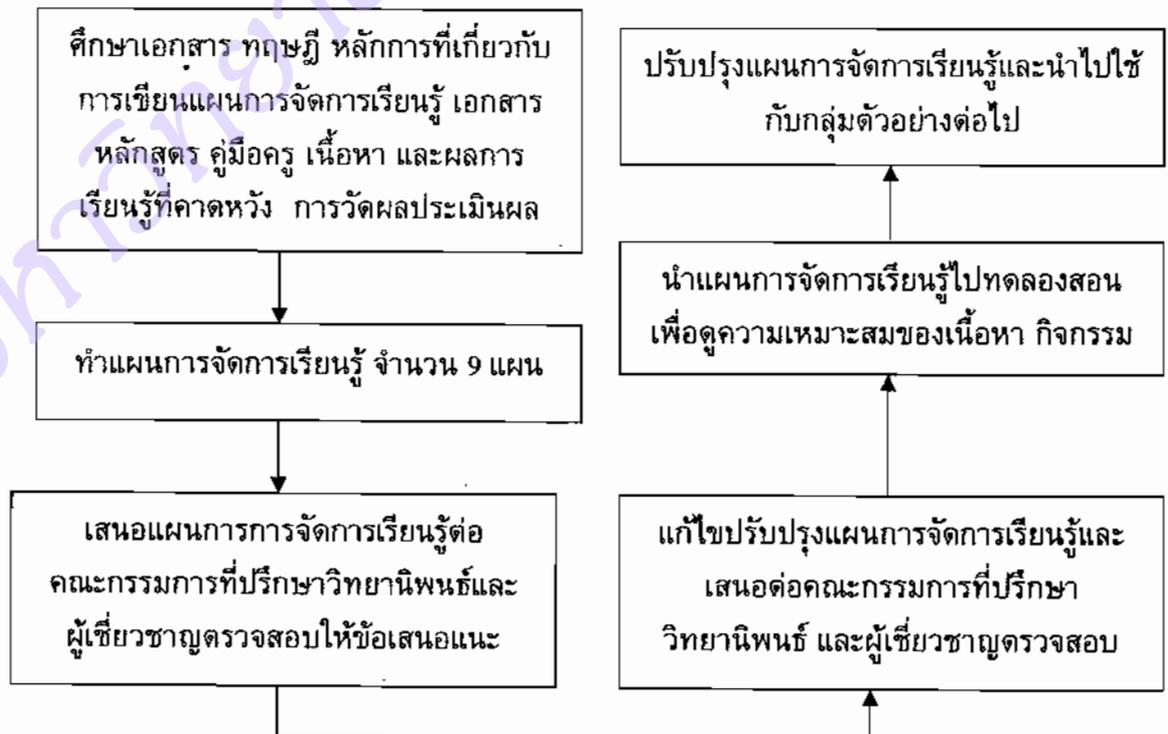
1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การวัดและประเมินผลที่เหมาะสม

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่ง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมในเรื่องกิจกรรมและเวลา

1.9 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 และคู่มือการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแบ่งสาระการเรียนรู้เป็นตอนๆ ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง

2.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ ที่จะสอนในแต่ละครั้ง

2.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ จำนวน 3 แผน

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน. สื่อ การวัดและประเมินผลที่เหมาะสม

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่ง

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมในเรื่องกิจกรรมและเวลา

2.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 3. แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ และครอบคลุมเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (มาตรฐาน ค 3.2) โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ จากหนังสือวิทยาการด้านการคิด (ทศนา แชมมณี และคณะ, 2544, หน้า 169-192)

3.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้

3.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้โดยดำเนินการสร้างเป็นตารางวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.4 สร้างแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

3.5 ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบโดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่  
ต้องการวัด

คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่  
ต้องการวัด

คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อะไรที่  
ต้องการวัด

$$IOC = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในข้อนั้นๆ}}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณแต่ละข้อเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ถ้าค่าดัชนีคำนวณมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สามารถนำไปดำเนินการขั้นต่อไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์

3.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอดงหลวง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีสภาพทั่วไปใกล้เคียงกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างและนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูกและให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 คำตอบ

3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแยกแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.78 และปรับปรุงข้อที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.8 นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์และปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอดงหลวง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 50 คน

3.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกหาคุณภาพครบทุกขั้นตอนจำนวน 30 ข้อ ไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ

#### 4. แบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์

4.2 สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการสร้างแบบวัดเจตติตามวิธีการของลิเคิร์ท ซึ่งข้อความในแบบสอบถามจะวัดความรู้สึกชอบหรือพอใจต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนความมานะพยายาม และความเอาใจใส่ต่อการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

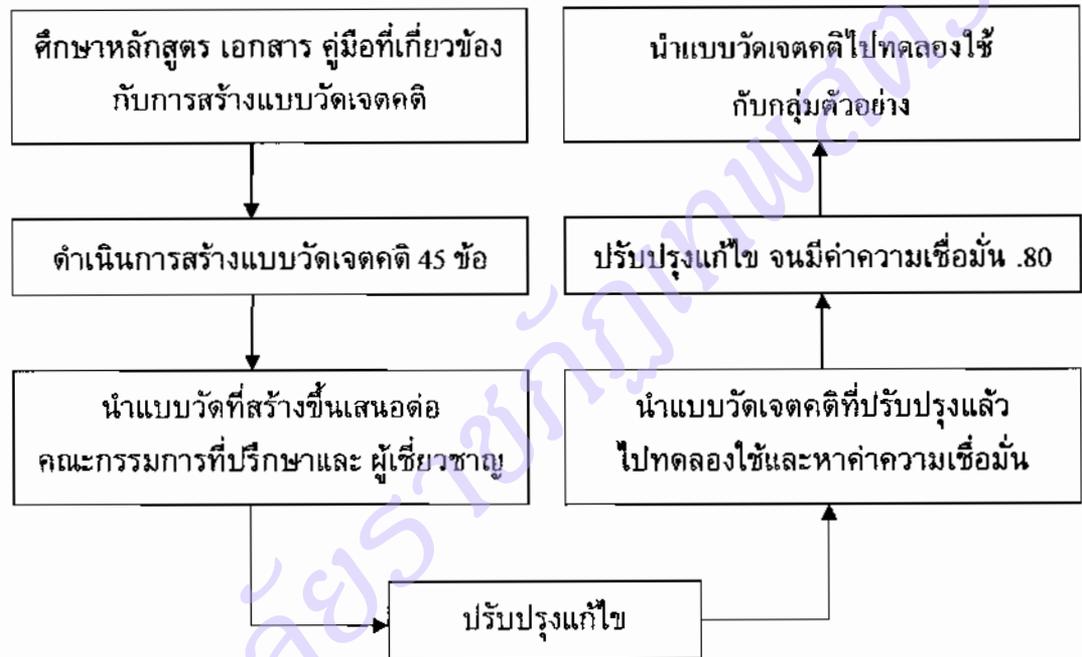
4.3 นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อความกับลักษณะพฤติกรรมและความเหมาะสมของการใช้ภาษา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4.4 นำแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ได้รับการเสนอแนะ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 45 คน

4.5 นำผลคะแนนของแบบสอบถามวัดเจตคติ หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูงและต่ำ คือ กลุ่มสูง 25% และกลุ่มต่ำ 25% นำคะแนนของแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายข้อ โดยการทดสอบค่าที (t-test) ถ้าค่า t ข้อใดมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเป็นข้อความที่มีอำนาจจำแนกใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

นำแบบสอบถามวัดเจตคติที่คัดเลือกแล้ว ไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) คัดเลือกแบบวัดเจตคติที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีลำดับขั้น ดังนี้

1. ดำเนินการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาเท่ากัน กลุ่มทดลองสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กลุ่มควบคุมสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เมื่อสิ้นสุดการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หน่วยที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
3. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หน่วยที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหก

โบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติภายหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t-test independent group

2. เปรียบเทียบเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติภายหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t-test independent group

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนตรวจสอบหาค่า IOC ตามสูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 273)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนเจตคติของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการหาคคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลการหาคคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สถิติ ดังนี้

2.1 การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

การหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ในวิชาคณิตศาสตร์ใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 272)

### การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$$P = \frac{P_H + P_L}{2}$$

เมื่อ	P	แทน ระดับความยาก
	$P_H$	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

### ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$$r = P_H - P_L$$

เมื่อ	r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	$P_H$	แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544, หน้า 273)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \cdot \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน จำนวนข้อคำถาม
	$S^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน สัดส่วนของคนที่ไม่ทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1-p$ )

### การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนตรวจสอบหาค่า IOC ตามสูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544, หน้า 273)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนเจตคติของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test independent กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_C - 1)S_C^2}{n_E + n_C - 2} \left( \frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C} \right)}} \quad \text{โดยมี } df = n_E + n_C - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	$\bar{X}_E$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_C$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มควบคุม
	$S_E^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มทดลอง
	$S_C^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มควบคุม
	$n_E$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$n_C$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

**4. การวิเคราะห์เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ**

การวิเคราะห์เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการรวมคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติของผู้เรียน นำมาคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเที่ยง โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

**ค่าร้อยละ ใช้สูตร ดังนี้ (วิล ทองแผ่,2542, หน้า 179)**

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{ความถี่} \times 100}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}}$$

**ค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้ (วิล ทองแผ่,2542, หน้า 181)**

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร ดังนี้ (วิล ทองแผ่,2542, หน้า 184)**

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง  
 $f$  แทน ความถี่  
 $\sum fx$  แทน ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ใช้สุทธาค่าความเที่ยงของแบบวัด  
เจตคติดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544, หน้า 279)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	$n$	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาเจตคติ ของผู้เรียนที่มีต่อกลุ่มสาระการ  
เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบ  
ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ  
t-test independent กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2547,  
หน้า 304)

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{(n_E - 1)S_E^2 + (n_C - 1)S_C^2}{n_E + n_C - 2} \left( \frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C} \right)}} \quad \text{โดยมี } df = n_E + n_C - 2$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	$\bar{X}_E$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อน การเรียนของกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_C$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อน การเรียนของกลุ่มควบคุม
	$S_E^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบหลัง การเรียนกันก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง
	$S_C^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบหลัง การเรียนกับก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม
	$n_E$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$n_C$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 รวมนักเรียน 405 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน จำแนกเป็นกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสามารถการคิดวิเคราะห์	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t	t-sig
กลุ่มทดลอง	30	22.70	4.44	58	3.64**	0.001
กลุ่มควบคุม	30	18.30	4.91			

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เจตคติ	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t	t-sig
กลุ่มทดลอง	30	3.68	6.55	58	4.78*	.000
กลุ่มควบคุม	30	3.37	8.41			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

#### ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวมกหกโบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวน 405 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน ดังนี้

กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 จำนวน 30 คน

กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 จำนวน 30 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)
2. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ
3. แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการสอนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาเท่ากัน กลุ่มทดลองสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กลุ่มควบคุมสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เมื่อสิ้นสุดการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หน่วยที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
3. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หน่วยที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติภายหลังการทดลอง ด้วยสถิติ ที (t-test independent group)
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติภายหลังการทดลอง ด้วยสถิติที (t-test independent group)

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มีความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มีเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มีความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับการศึกษาของภัทราภรณ์ พิทักษ์ธรรม (2543, หน้า 89) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโน้ตทัศน์กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, มาลินี ศิริจารี (2545, หน้า 95) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, มนมนัส สุดสิ้น (2543, หน้า 75) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, อุไร มะวิญชร (2542, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณ และพฤติกรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยการให้ประสบการณ์กับคู่มือครู มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์วิจารณ์ญาณ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนด้วยการให้ประสบการณ์กับการสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการคิดวิเคราะห์เชิงวิจารณ์ญาณของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ภัทรภรณ์ พิทักษ์ธรรม (2542, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, ชาตรี สำราญ (2546, หน้า 73, 91) กล่าวว่า การตั้งคำถามหรือการใช้คำถามเป็น จะช่วยให้ผู้สอนสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้คิดเป็นได้ เพราะผู้เรียนจะต้องคอยคิดตอบปัญหาที่ผู้สอนถามอยู่ตลอดเวลา สภาพการตื่นอยู่กับการเฝ้าหาความรู้เพื่อนำมาตอบคำถามของผู้เรียนนั้นจะปลุกเร้าอารมณ์ให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ตลอดเวลาและวิธีการคิดแบบหมวก 6 ใบ สามารถทำให้คนๆเดียวคิดเรื่องเดียวได้ 6 ทิศทาง 6 มุมมอง แล้วแต่ตนเองจะกำหนดว่าจะคิดอย่างไร โดยใช้สีหมวกเป็นเครื่องหมายกำหนดทิศทางการคิด สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ช่วยให้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสูงขึ้นอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงควรใช้วิธีสอนแบบนี้สำหรับการจัดการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป

2. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มีเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของคำเพียร ปราณิราช (2542, หน้า 88) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาณการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้สัญญาณการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01,สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542, หน้า 115) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ช่วยให้เจตคติของนักเรียนต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงควรใช้วิธีสอนแบบนี้ สำหรับการจัดการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรสนับสนุนให้มีการศึกษาหาวิธีสอนแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้

1.2 ควรสนับสนุนให้มีการศึกษาหาวิธีสอนแบบต่างๆ ในทุกสาระการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงสุดในการเรียนรู้

1.3 ควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่มีความพร้อม เพื่อให้เกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงสุดทางการเรียน

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีสอนแบบต่างๆ เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) โดยศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับสติปัญญา เพศ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)ต่อความสามารถการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ในลักษณะอื่นๆ เช่นให้นักเรียนไปศึกษากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่างๆ

2.4 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono)กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่ต่างออกไป เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

### บรรณานุกรม

- กรวีร์ เมฆหมอก. (2542). การศึกษาผลการเรียน และเจตคติต่อวิชาพระพุทธศาสนาจาก การเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์แบบโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กัญจน ทองสิงห์. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการเขียน เรื่องและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนโดยใช้นาฏการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กัลยา เขียวขำ. (2525). การศึกษาลักษณะคำถามและทักษะการใช้คำถามของครู วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2532). สรุปคำบรรยายเรื่องรูปแบบการสอนความคิด ค่านิยม จริยธรรม และทักษะ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2549). รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและ วิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). วิสัยทัศน์ พุทธศักราช 2550. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี. กรุงเทพฯ: หจก.ไอเดีย สแควร์.
- คำเพียร ปราณิราช. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และ ความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2524,มกราคม-กุมภาพันธ์). การตั้งคำถาม. วารสารจันทร์เกษม, (158)

- จิรวรรณ ชำนาญช่าง. (2544). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ตที่จัดเรียงลำดับข้อคำถามทางบวกและทางลบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชาติวี สำราญ. (2545). **ครูรู้ได้อย่างไรว่าเด็กเกิดการเรียนรู้**(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์
- \_\_\_\_\_. (2546). **หลากหลายวิธีสอนที่ไม่หลอกหลอนวิธีเรียนรู้**(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์
- ดิลก ดิลกานนท์. (2534). การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทศนา เขมมณีและคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแม่เนจเม้นท์ จำกัด.
- นิภาภรณ์ แสงดี. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชรภรณ์ พิมพ์มาศ. (2544). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2547). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แฮ็ส ออฟ เดอร์มิสท์
- ภัทราภรณ์ พิทักษ์ธรรม. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมการสร้างแผนภูมิมโนทัศน์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มนมนัส สุดสิ้น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์

- \_\_\_\_\_ . (2539). เทคนิควัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดผลด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิภาวี แป้นเรือง. (2546). การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการเขียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิโชติ พงษ์ศิริ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิไลพร คำเพราะ. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. (2521, ตุลาคม). เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อการฝึกให้คิดเป็น. วารสารประชาศึกษา.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- สมจิต สวชนไพบุลย์. (2541). เอกสารประกอบการสอนวิชา กว.571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมนึก ปฏิปทานนท์. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2547). คิดเป็น สอนเป็น เรียนเป็น. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2548). แผนการจัดการเรียนรู้สองแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

- สิริลักษณ์ วงศ์เพชร. (2542). การศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุจิตรา ไอสถอภิกฤษ์. (2538). การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ. (2546). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ  
การคิด(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์
- \_\_\_\_\_. (2546). การคิดวิเคราะห์(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- อรพรรณ ลือบุญรัชชัย. (2538). การเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ  
ของพยาบาลศาสตร์. พยาบาลศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2523). วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อุไร มะวิญชร. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์  
เชิงวิจารณ์ญาณ และพฤติกรรมกรรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี  
ที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยการให้ประสบการณ์กับคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Aiken, Lewis R. (1985). **Psychological testing and assessment**. Boston: Allyn and  
Bacon.
- Anastasi, Anne. (1986). **Psychological testing** (5<sup>th</sup> ed.). New York: Macmillan.
- Bayer B.K. (1985). **Teaching Critical Thinking: A Direct Approach**. Socail  
Education:8,(15).
- Bassmajian, Ronald keith. (1978). **The Relationship Between Piagetian Cognitive  
Maturity and Scholastic Success of Students Enrolled in Audio-Tutorial  
Biology Program**. Dissertation Abstracts International,39.
- Bloom, Benjarmin S. (1956). **Taxonomy of Education Objectives Hand Book I:  
Cognitive Domain**. New York: David Mac Kay Company, Inc.
- Clark, Leanard and Star. Irving. (1967). **Secondary School Teaching Method**.  
New York: The Macmillan Company.
- De Bobo. (1992). **Six thinking hats**. New York: McQuaig Group.
- Dewey, John. (1959). **dictionary of education**. New York: Philsophical Libraly.

- Dressel, P.L. and Mayhew, L.B. (1975). **General Education : Explorations in Evaluation** 2 nd ed. Washington, D.C. American Council on Education.
- Ennis, Robert H. (1985). **A logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills.** Education Leadership.
- Francies, Hallie Davis. (1971). **Arithmetic Attitude and Arithmetic Achievement of Fourth and Sixth Grade Students in Urban Poverty Area Elementary School.** Dissertation Abstracts International.32; September.
- Good, Carter V. (1973). **dictionary of education** (3<sup>rd</sup> ed.). New York ; McGraw-Hill.
- Hudgins, Bryce B. (1977). **Learning and Thinking: A Primer for Teacher.** Itasca: iii, Fe Peacock.
- Klienman, Gladys.S. (1963). **General Science Teacher's Questions, Pupil and Teacher Behavior.** Dissertation Abstracts International.25(17):5153-4A; March.
- Lumpkin, Cynthia Rolan. (1991). **Effect of teaching critical thinking skills on the critical thinking ability, Achievement, and retention of social studies content by fifth and sixth gradees.** Dissertation Abstracts International,51.
- Mastantuono, A.K. **An Examination of Four Arithmetic Attitude Scale.** Dissertation Abstracts International,32.
- Paul, E. (2006, October 9). **Teaching Children Mathematics.** Kappa Delta Pi Record 34 (5)107 [online]. Available: <http://www.car.chula.ac.th>.
- Ray Charles Lear. (1979). **A Comparative Laboratory Study of the Effects of Lower Level and Higher Level Questions one Students. Abstract Reasoning and Critical Thinking in two-Non-Directive High School Chemistry classroom.** Dissertation Abstracts International,40(6).
- Reed, J.H. (1999). **Effect of model for critical thinking on student achievement in Primary source document analysis and interpretation, argumentative reasoning, critical thinking dispositions, and history content in a community college history course.** Dissertation Abstracts International,59.
- Reeve, Willian. (1883). **Mathematics for the Secondary School.** New York: Holt, Rinehart and Winston Company.
- Russell, Alan M. (1988). **The biotechnology revolution : an international Perspective,** Brighto, Sussex : Wheat sheaf.

Watson, G. and Edward, M. Glasre. (1964). **Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual for Ym and Zm.** New York: Harcovrt Brace World.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ก  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิด  
แบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน  
(Edward De Bono)**

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและที่มาของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้

#### 2. สาระสำคัญ

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการหาพื้นที่อาศัยความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูปและให้  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก แล้วให้  $a, b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ  $c^2 = a^2 + b^2$  เมื่อ  $a, b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใดๆ

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีขาว, หมวกสีฟ้า)

ครูสนทนากับนักเรียนก่อนการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการเล่าที่มาของทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยเริ่มต้นเล่าประวัติของทฤษฎีบทพีทาโกรัสและความสามารถของทฤษฎีบทพีทาโกรัสในเรื่องทางเรขาคณิต จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และตั้งคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน ดังนี้

- สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมใด
- ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก คือด้านใด
- ความยาวด้านประกอบมุมฉากคือด้านใดบ้าง

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีขาว, หมวกสีฟ้า, หมวกสีดำ)

1. ครูเขียนแสดงความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสของแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนพิจารณา พร้อมทั้งตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น ในใบงานที่ 1

2. ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแสดงความสัมพันธ์ของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ระหว่างความยาวของด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากคนละ 2-3 ข้อ พร้อมทั้งวาดภาพประกอบ ในใบงานที่ 2 จากนั้นครูคัดเลือกความสัมพันธ์จากที่นักเรียนเขียนแสดง 3-5 ความสัมพันธ์ แล้วให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า)

ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและสรุปจากความสัมพันธ์ที่ได้เป็นทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยเชื่อมโยงจากคำตอบที่ได้จากคำถามในขั้นสอนข้างต้น และครูอธิบายเพิ่มเติม

### **4. การวัดผลและประเมินผล**

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

#### **1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

1) การทำใบงาน

#### **2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล**

1) ใบงานที่ 1

2) ใบงานที่ 2

## ใบงานที่ 1

✎ จงตอบคำถามต่อไปนี้

- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้าน  $b$  หาพื้นที่ได้อย่างไร

---



---



---

- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้าน  $c$  และ  $a$  หาพื้นที่โดยใช้หลักการเช่นเดียวกับด้าน  $b$  หรือไม่

---



---



---

- นักเรียนสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้าน  $a, b$  และ  $c$  ได้อย่างไร

---



---



---

- ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากยกกำลังสองมีค่าเท่ากับผลบวกของด้านประกอบมุมฉากยกกำลังสองหรือไม่ อย่างไร

---



---



---





## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

2. นักเรียนสามารถหาพื้นที่โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 3. สาระสำคัญ

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการหาพื้นที่อาศัยความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูปและให้  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก แล้วให้  $a, b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ  $c^2 = a^2 + b^2$  เมื่อ  $a, b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใดๆ

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า)

ครูให้นักเรียนระดมความคิดจากการเรียนชั่วโมงที่แล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านของความยาวด้านต่างๆของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและสรุปเพื่อความเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน โดยเชื่อมโยงคำตอบที่ได้จากคำถามข้างต้นและการพิจารณาดาวางความสัมพันธ์ โดยครูอธิบายเพิ่มเติม

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว)

1. ครูอธิบายการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการหาความยาวด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โดยตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนจากตัวอย่างประกอบการอธิบายให้นักเรียนพิจารณา 1-2 ตัวอย่าง และทำใบงานที่ 3

2. ครูกำหนดโจทย์ให้นักเรียนพิจารณาหาความยาวของด้านต่างๆของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและพื้นที่ของรูปต่างๆ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส 3-5 ข้อ ดังนี้

- 1) จงหาความยาวของด้านที่เหลือของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- 2) จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC

### 3) จงหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABC ที่กำหนดให้

#### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว)

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน เพื่อระดมความคิดสรุปขั้นตอนการหาความยาวด้านต่างๆของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและพื้นที่ของรูปต่างๆ โดยใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสในใบงานที่ 4 และนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยให้นักเรียนคิดวิธีการนำเสนอที่แตกต่างกันตามความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพื่อให้การนำเสนอน่าสนใจ

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 3. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 2) การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- 3) การทำใบงาน

##### 4. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- 3) แบบประเมินการเสนอผลงาน
- 4) ใบงานที่ 3
- 5) ใบงานที่ 4

### ใบงานที่ 3

#### # จงตอบคำถามต่อไปนี้

- จากตัวอย่าง โจทย์กำหนดสิ่งใด

---



---



---

- โจทย์ต้องการทราบสิ่งใด

---



---



---

- นักเรียนจะใช้ความสัมพันธ์ใดในการหาความยาวด้าน AC

---



---



---

- นักเรียนมีขั้นตอนในการคิดหาความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากอย่างไร

---



---



---

- ความยาวด้าน AC มีค่าเท่าใดเป็นจำนวนบวกหรือลบ เพราะเหตุใด

---



---



---



## แบบประเมินการแสดงผลงาน

เลขที่	กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)	ความถูกต้อง 4	ความรวดเร็ว 4	การนำเสนอ 4	ความคิดริเริ่ม 4	ความร่วมมือ 4	รวม 20

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

#### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จำนวน 2 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

2. นักเรียนสามารถพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 4. สาระสำคัญ

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการหาพื้นที่อาศัยความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูปและให้  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก แล้วให้  $a, b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ  $c^2 = a^2 + b^2$  เมื่อ  $a, b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใดๆ

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเขียว)

ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสมีการพิสูจน์ด้วยวิธีใดบ้าง  
อย่างไร

จากนั้นครูให้นักเรียนทดลองพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสตามความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนคัดเลือกตัวแทน 2-3 คน ออกมาแสดงการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยให้เพื่อนช่วยกันพิจารณา

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีขาว, หมวกสีดำ, หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว)

1. ครูอธิบายการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมสัมพันธ์กับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมและโดยการใช้ความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมพร้อมทั้งยกตัวอย่าง และตั้งคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนในใบงานที่ 5

2. ให้นักเรียนร่วมมือกันสรุปเกี่ยวกับการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมสัมพันธ์กับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม โดยเชื่อมโยงจากคำตอบจากคำถามข้างต้น ในลักษณะของข้อความที่สัมพันธ์กับเหตุผล และครูร่วมตรวจสอบความถูกต้อง

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงวิธีการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จากความสัมพันธ์ของรูปที่กำหนดให้ในใบงานที่ 6

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งผู้แทนกลุ่ม กลุ่มละ 1-2 คน ออกมาแสดงการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัสจากการใช้ความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมจากรูปที่กำหนดให้ทีละกลุ่ม (หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่แสดงการพิสูจน์ได้ถูกต้องแล้ว) โดยกลุ่มอื่นร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องกับครูผู้สอน

### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเหลือง, หมวกสีแดง)

ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับวิธีการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยเชื่อมโยงจากแต่ละกลุ่มออกมาแสดงการพิสูจน์หน้าชั้นเรียน และให้กลุ่มที่เหลือพิจารณาความเป็นไปได้เกี่ยวกับวิธีพิสูจน์ของแต่ละกลุ่มและร่วมกันแสดงความคิดเห็น

### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

#### 5. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การนำเสนอการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
- 2) การทำใบงาน

#### 6. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- 1) แบบประเมินการเสนอผลงาน
- 2) ใบงานที่ 5
- 3) ใบงานที่ 6


 ใบงานที่ 5

## # จงตอบคำถามต่อไปนี้

- จากรูปมีการกำหนดสิ่งใดให้บ้าง

---



---



---

- จากรูปต้องพิสูจน์สิ่งใด

---



---



---

- จากรูปมีการสร้างสิ่งใดเพิ่มเพื่อการพิสูจน์

---



---



---

- จากรูป พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ABI หาได้อย่างไร

---



---



---

- จากรูป พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ACE ใช้หลักการเดียวกับสามเหลี่ยม ABI หรือไม่

---



---



---

➤ จากรูป ด้าน  $AB = AE$  และ  $AI = AC$  เพราะเหตุใด

➤ จากรูป  $\hat{IAB} = \hat{IAC} + \hat{CAB} = 90^\circ$  องศา  $\hat{CAB}$  เพราะเหตุใด

➤ จากรูป  $\hat{IAB} = \hat{EAC}$  เพราะเหตุใด

➤ จากรูปสามเหลี่ยม  $ABI$  เท่ากันทุกประการกับ สามเหลี่ยม  $ACE$  แบบใด

➤ จากรูป  $AI \times AC = AE \times AK$  เพราะเหตุใด

➤ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $ACHI$  เท่ากับพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า  $AEJK$  เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

➤ จากความสัมพันธ์ในข้อ 11) แสดงว่าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส BCGF เท่ากับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า BDJK หรือไม่

---



---



---

➤ นักเรียนคิดว่าผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ACHI กับรูปสี่เหลี่ยม BCGF เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม AEJK กับรูปสี่เหลี่ยม BDJK หรือไม่ เพราะเหตุใด

---



---



---

➤ จากความสัมพันธ์ที่ได้จากคำตอบข้อ 1-13 ทำให้นักเรียนทราบสิ่งใด เพราะเหตุใด

---



---



---

➤ เมื่อพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ACHI+พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส BCGF เท่ากับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABDE แล้ว จากรูป  $AB^2 = AC^2 + BC^2$  หรือไม่

---



---



---





## แบบประเมินการแสดงผลงาน

เลขที่	กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)	ความถูกต้อง 4	ความรวดเร็ว 4	การนำเสนอ 4	ความคิดริเริ่ม 4	ความร่วมมือ 4	รวม 20

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 2 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถพิสูจน์รูปสามเหลี่ยมด้วยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 2. สาระสำคัญ

ถ้า  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้วรูปสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี  $c$  เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า "บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส" ซึ่ง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีขาว, หมวกสีแดง)

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของด้านต่างๆ ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสเพื่อทบทวนความรู้เดิม จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

- ถ้ากำหนดความยาวมาให้ทั้ง 3 ด้าน นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่ารูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่
- นักเรียนมีวิธีพิสูจน์ว่าความยาวทั้ง 3 ด้านนั้นเป็นส่วนประกอบของด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าสามารถนำความรู้เรื่องบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการพิสูจน์ได้อย่างไร

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีเขียว, หมวกสีแดง, หมวกสีฟ้า)

ครูกำหนดความยาวของรูปสามเหลี่ยมทั้ง 3 ด้าน 2-3 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ และสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีใด

ครูยกตัวอย่างเกี่ยวกับการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวที่กำหนดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่าง 1-2 ตัวอย่าง พร้อมทั้งตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนในใบงานที่ 7

### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว, หมวกสีดำ)

ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมด้วยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ว่ามีวิธีการหาคำตอบนอกจากวิธีที่หาได้หรือไม่

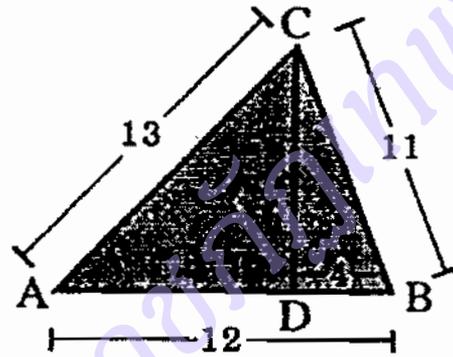
### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
  - 1) การทำใบงาน
2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล
  - 1) ใบงานที่ 7

ใบงานที่ 7

☞ จงตอบคำถามต่อไปนี้จากรูปที่กำหนดให้



- จากความยาวที่กำหนดให้ นักเรียนคิดว่าด้านใดเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก เพราะเหตุใด

- นักเรียนมีวิธีตรวจสอบว่ารูปนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากอย่างไร

- รูปสามเหลี่ยมนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ เพราะเหตุใด

- นักเรียนคิดว่ารูปสามเหลี่ยมที่มีสองด้านยกกำลังสองแล้วบวกกันเท่ากับค่ายกกำลังสองของด้านที่เหลือ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถพิสูจน์รูปสามเหลี่ยมด้วยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 3. สาระสำคัญ

ถ้า  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้วรูปสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี  $c$  เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า “บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส” ซึ่ง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเขียว)

ครูให้นักเรียนร่วมเล่นเกม “ปัญหาคณิตน่าคิด”

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีขาว)

ครูให้นักเรียนเขียนแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างด้านยาวของรูปสามเหลี่ยมและตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ คนละ 1-2 รูป โดยครูตรวจสอบและคัดเลือกตัวแทนของนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 3-5 คน พร้อมอธิบายประกอบ

ครูกำหนดด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยม 3-5 ข้อ แล้วเลือกผู้แทน 3-5 คน ออกหน้าชั้นแสดงการตรวจสอบว่า รูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ ในใบงานที่ 8 โดยครูและเพื่อนๆ ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

##### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีแดง)

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้องและให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 7. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การทำใบงาน
- 2) การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

##### 8. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- 1) ใบงานที่ 8
- 2) แบบประเมินการเสนอผลงาน

## ปัญหาคณิตน่าคิด

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ปีปุสแห่งอเล็กซานเดรียเป็นนักคณิตศาสตร์กรีกเมื่อราว 300 ปีก่อนคริสต์ศักราช ซึ่งพิสูจน์การแปรผันที่น่าสนใจของทฤษฎีบทพีทาโกรัส แทนที่จะใช้กำลังสองของด้านประกอบมุมฉากและด้านตรงข้ามมุมฉาก แต่ทฤษฎีของเขาพิสูจน์เรื่องสี่เหลี่ยมด้านขนานใดๆ ที่สร้างบนด้านประกอบมุมฉากและด้านตรงข้ามมุมฉาก

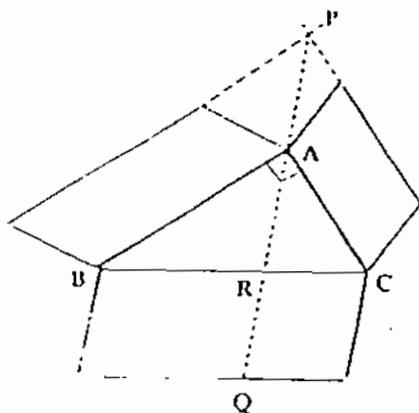
ใช้สามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ และดำเนินขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างสี่เหลี่ยมด้านขนานใดๆ บนด้านประกอบมุมฉาก
2. ต่อด้านของสี่เหลี่ยมด้านขนานไปตัดกันที่จุด P
3. ลากเส้น PA โดยให้ไปตัดด้าน BC ที่ R และทำ  $RQ = PA$
4. สร้างสี่เหลี่ยมด้านขนานบนด้านตรงข้ามมุมฉาก BC โดยมีด้าน 2 ด้านเท่ากันและขนานกับ RQ

ปีปุส สรุปว่า...

พื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานบนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานบนด้านประกอบมุมฉาก

นักเรียนคิดว่าข้อสรุปของปีปุส จริงหรือไม่ ถ้าจริงแล้ว จริงอย่างไร



### ใบงานที่ 8

๘ ให้นักเรียนตรวจสอบว่า รูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ

พิจารณาด้านของรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้

เมื่อกำหนดความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งให้ จงหาว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

(1) รูปสามเหลี่ยม A มีความยาวด้าน 26, 10 และ 24 หน่วย

---



---



---



---



---

(2) รูปสามเหลี่ยม B มีความยาวด้าน 13, 16 และ 20 หน่วย

---



---



---



---



---

(3) รูปสามเหลี่ยม C มีความยาวด้าน 21, 29 และ 20 หน่วย

---



---



---



---



---

(4) รูปสามเหลี่ยม D มีความยาวด้าน 3.9, 3.6 และ 1.5 หน่วย

---

---

---

---

---

(5) รูปสามเหลี่ยม E มีความยาวด้าน 1.2, 1.4 และ 1.5 หน่วย

---

---

---

---

---



## แบบประเมินการแสดงผลงาน

เลขที่	กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม)	ความถูกต้อง 4	ความรวดเร็ว 4	การนำเสนอ 4	ความคิดริเริ่ม 4	ความร่วมมือ 4	รวม 20

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถพิสูจน์รูปสามเหลี่ยมด้วยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 2. สาระสำคัญ

ถ้า  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้วรูปสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี  $c$  เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า "บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส" ซึ่ง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเขียว)

1) ครูถาม - ตอบกับนักเรียน เรื่อง ด้านประกอบมุมฉาก และด้านตรงข้ามมุมฉาก เพื่อเป็นการทบทวนทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับร่วมกัน

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีขาว)

1) ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปให้ได้ว่าด้านที่ยาวที่สุดของสามเหลี่ยมมุมฉาก คือด้านตรงข้ามมุมฉาก

2) ครูให้นักเรียนทำแบบตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้เสร็จภายในเวลา 25 นาที

##### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ)

ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ข้อใดที่โจทย์ซับซ้อน ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียนดูบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนจดลงสมุดเพื่อเก็บไว้ทบทวนต่อไป

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) จากการทำแบบตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1) แบบตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การนำไปใช้

จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 2. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ พร้อมบอกเหตุผล

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีขาว)

ครูและนักเรียนร่วมกับทบทวนบทพีทาโกรัส และบทกลับ

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีขาว, หมวกสีแดง, หมวกสีเขียว)

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ ดังนี้

นักเรียนคิดว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัสสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องใดได้บ้าง เพราะเหตุใดในใบงานที่ 9

##### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีฟ้า)

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
  - 1) การทำใบงาน
2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล
  - 1) ใบงานที่ 9



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง การนำไปใช้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จำนวน 1 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 2. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ พร้อมบอกเหตุผล

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเขียว)

ครูให้นักเรียนร่วมเล่นเกม "ปัญหาคณิตน่าคิด"

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีขาว)

ครูยกตัวอย่างการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในด้านต่างๆ พร้อมทั้งอธิบายประกอบตัวอย่างและตั้งคำถามกระตุ้นความคิด ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณา 1-2 ตัวอย่าง ในใบงานที่ 10

##### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีแดง, หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว)

ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากตัวอย่างที่ครูอธิบายเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ ดังนี้

- ตัวอย่างที่ 1 และ 2 เป็นการนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในเรื่องใด
- นักเรียนคิดว่าสามารถนำเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในเรื่องอะไรอีกบ้าง

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การตอบคำถามของนักเรียน
- 2) การทำใบงาน

##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

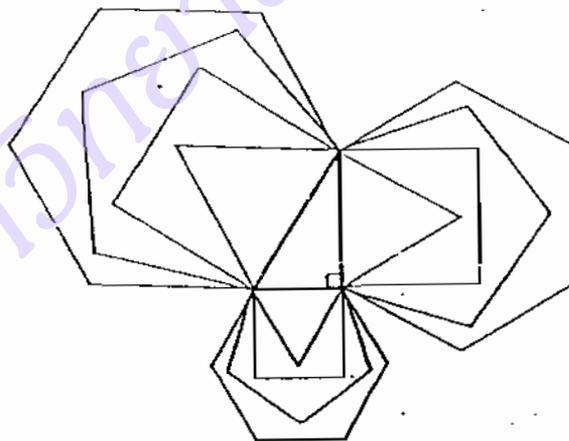
- 1) ใบงานที่ 10

## ปัญหาคณิตนำคิด

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัสเลยไปหนึ่งก้าว

แม้ว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัสมีมาแล้วหลายพันปี แต่การพิสูจน์และความคิดแตกต่างกันก็มีต่อมาเรื่อยๆ ทฤษฎีบทนี้แตกหลายแบบด้วยกัน เช่น กำหนดสามเหลี่ยมมุมฉากมาให้ผลบวกของกำลังสองของด้านประกอบมุมฉากเท่ากับกำลังสองของด้านตรงข้ามมุมฉาก หรือ กำหนดสามเหลี่ยมมุมฉากมาให้ ผลบวกของพื้นที่ของจัตุรัส 2 รูป บนด้านประกอบมุมฉากเท่ากับพื้นที่ของจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก

สมมติแทนที่จะหาผลบวกของพื้นที่ของจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉากเท่ากับพื้นที่จัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เราลองหาพื้นที่ที่เป็นรูปอื่นดูบ้างว่าทฤษฎีบทนี้ยังเป็นจริงหรือไม่ ลองใช้เครื่องวงกลม




 ใบงานที่ 10

## # จงตอบคำถามต่อไปนี้

➤ จากตัวอย่างที่ 1 นักเรียนคิดว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เมื่อวาดรูปแสดงความสัมพันธ์ รูปที่ได้จะมีลักษณะอย่างไร

---



---



---

➤ จากตัวอย่างที่ 1 ต้องการหาสิ่งใด

---



---



---

➤ จากรูปที่ได้ ความสูงจากปลายไม้ไผ่กับพื้นดิน เป็นส่วนใดของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

---



---



---

➤ จากตัวอย่างที่ 1 นักเรียนสามารถนำความสัมพันธ์จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้หาความสูงจากโจทย์ได้หรือไม่

---



---



---

➤ จากตัวอย่างที่ 1 นักเรียนเขียนความสัมพันธ์จากที่โจทย์กำหนดได้อย่างไร

---



---



---

- จากความสัมพันธ์ควรวางไม้ไม่สูงจากพื้นเท่าไร

---

---

---

- จากตัวอย่างที่ 2 ต้องการทราบเกี่ยวกับสิ่งใด

---

---

---

- จากตัวอย่างที่ 2 นักเรียนสามารถใช้ความสัมพันธ์จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสหา  
ระยะทางได้หรือไม่

---

---

---

- นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหอย่างไร

---

---

---



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง การนำไปใช้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จำนวน 2 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

#### 2. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ พร้อมบอกเหตุผล

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีเขียว)

ครูให้นักเรียนร่วมเล่นเกม “ปัญหาคณิตน่าคิด”

##### ขั้นสอน

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวกสีดำ, หมวกสีขาว, หมวกสีฟ้า, หมวกสีเขียว, หมวกสีเหลือง)

ครูจัดกลุ่มให้นักเรียน ดังนี้ จัดกลุ่มให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนเก่งคณิตศาสตร์ 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน (ถ้าในห้องมีนักเรียนอ่อนเป็นจำนวนมาก ครูพยายามจัดกลุ่มให้มีนักเรียนที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 1 คน ในกลุ่มนั้น ๆ และครูคอยดูแลอย่างใกล้ชิด)

ครูแจกใบงานที่ 11 ให้นักเรียนทุกคน จากนั้นชี้แจงว่าให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้โจทย์ปัญหาภายในกลุ่ม และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด ถ้าข้อใดที่นักเรียนทั้งห้องทำไม่ได้เลย ครูแนะวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีทำต่อเองจนเสร็จ โดยครูให้นักเรียนทำใบงานนี้ให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเฉลยใบงานบนกระดานดำ บางข้ออาจมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้หลายวิธี ดังนั้นถ้ากลุ่มใดมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้นอกเหนือจากที่เพื่อนเฉลยแล้ว ครูเปิดโอกาสให้กลุ่มนั้นออกมาแสดงวิธีทำอีกแบบหนึ่งให้เพื่อนดูบนกระดานดำ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากวิธีการที่หลากหลาย

ครูเพิ่มเติมวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนบางข้อที่ยังเห็นว่าไม่สมบูรณ์ และข้อใดที่ซับซ้อน ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนลอกวิธีทำที่นอกเหนือจากที่กลุ่มตนและเพื่อนทำลงในสมุด เพื่อเก็บไว้ทบทวน

ครูเรียกเก็บใบงานที่ 11 และสมุดจากนักเรียน เพื่อนำไปตรวจให้คะแนน

### ขั้นสรุป

ใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวดหกใบของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward de Bono)

- (หมวดสีเขียว, หมวดสีฟ้า)

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) การทำใบงาน

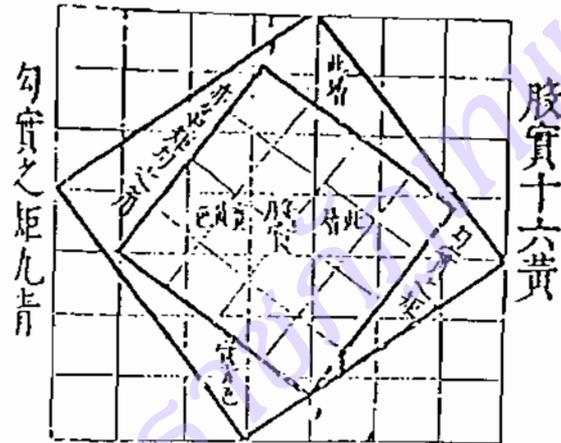
##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1) ใบงานที่ 11

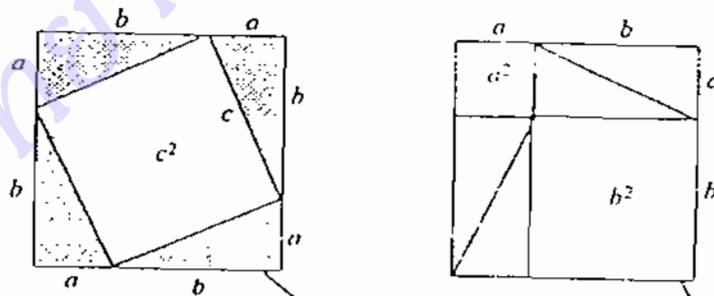
2) สมุดของนักเรียน

ปัญหาคณิตน่าคิด

ทฤษฎีบทพีทาโกรัสการพิสูจน์ที่สละสลวย



แผนภาพของทฤษฎีบทพีทาโกรัสนี้ได้มาจากต้นฉบับภาษาจีนชื่อ Chou Pai งานนี้ เกี่ยวกับการคำนวณทางดาราศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กัน



พื้นที่ของบริเวณไม่แรเงาสำหรับจัดรูปนี้ = พื้นที่ของบริเวณไม่แรเงาสำหรับจัดรูปนี้

เมื่อศึกษารูปนี้และจัดรูปใหม่ จะปรากฏเป็นการพิสูจน์ทฤษฎีบทพีทาโกรัส นักเรียนคิดว่าจริงหรือไม่ พิสูจน์อย่างไร





มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 4 ชั่วโมง

### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับความหมายและที่มาของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้

### 2. สาระสำคัญ

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการหาพื้นที่ที่อาศัยความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูปและให้  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก แล้วให้  $a, b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ  $c^2 = a^2 + b^2$  เมื่อ  $a, b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใดๆ

### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

- 1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วให้นักเรียนเลือกหัวหน้า รองหัวหน้า และเลขานุการกลุ่ม จากนั้นให้เลขานุการกลุ่มเขียนรายชื่อสมาชิกกลุ่มทั้งหมดส่งครู
- 2) ครูชี้แจงว่า จะให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวเท่ากับแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยวิธีการทดลอง

3) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากจากครู ซึ่งนักเรียนทุกกลุ่มจะได้รับอุปกรณ์กลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 กระดาษสี 3 สี สีละ 1 แผ่น

3.2 กระดาษแข็ง 1 แผ่น

3.3 กรรไกร 2 เล่ม

4) ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทุกคน คนละ 1 ใบ

5) ครูให้หัวหน้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มออกมาจับสลากค่า  $a$  และค่า  $b$  ซึ่งเป็นด้านประกอบมุมฉาก เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำค่าที่จับสลากได้ไปสร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากของกลุ่มตน พร้อมทั้งวัดความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก (สลากที่ครูต้องเตรียมมามี 14 ชุด (อาจมากหรือน้อยกว่านี้ก็ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนกลุ่มในห้องเรียน แต่ที่สำคัญต้องทำสลากแบบที่มีค่า  $a$  และ  $b$  อยู่ใน

สลากไบเดียวกัน เช่น สลากไบที่ 1 เขียนว่า  $a = 3$  นิ้ว  $b = 4$  นิ้ว สลากไบที่ 2 เขียนว่า  $a = 5$  เซนติเมตร  $b = 12$  เซนติเมตร ฯลฯ) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ด้านประกอบมุมฉาก	a	b	หน่วย
ชุดที่ 1	3	4	นิ้ว
ชุดที่ 2	5	12	เซนติเมตร
ชุดที่ 3	8	15	เซนติเมตร
ชุดที่ 4	7	24	เซนติเมตร
ชุดที่ 5	9	40	เซนติเมตร
ชุดที่ 6	20	21	เซนติเมตร
ชุดที่ 7	5.5	30	เซนติเมตร

ด้านประกอบมุมฉาก	a	b	หน่วย
ชุดที่ 8	1.1	6	นิ้ว
ชุดที่ 9	10	10.5	เซนติเมตร
ชุดที่ 10	0.9	4	นิ้ว
ชุดที่ 11	3.5	12	เซนติเมตร
ชุดที่ 12	4	7.5	เซนติเมตร
ชุดที่ 13	10	24	เซนติเมตร
ชุดที่ 14	9	12	เซนติเมตร

6) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำใบกิจกรรมที่ 1 ให้เสร็จภายในชั่วโมง ในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมให้ครูเดินดูนักเรียนทุกกลุ่ม เพื่อคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย

7) เมื่อหมดชั่วโมง ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบกิจกรรมที่ 1 แล้วครูย้ำว่าให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บรวบรวมอุปกรณ์ที่เหลือไว้ใช้ทำกิจกรรมใหม่ในชั่วโมงหน้า

### ชั่วโมงที่ 2

1) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมที่ 1 โดยหาค่าของ  $a^2 + b^2$  และ  $c^2$  แล้วเปรียบเทียบค่าที่ได้ ซึ่งจะได้ผลดังนี้ คือ  $a^2 + b^2 = c^2$  แสดงว่า ผลบวกของกำลังสองของด้านประกอบมุมฉาก จะมีค่าเท่ากับกำลังสองของด้านตรงข้ามมุมฉาก ( $a^2 + b^2 = c^2$ ) หรือผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉากเท่ากับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก ซึ่งก็คือทฤษฎีพีทาโกรัส

2) ครูชี้แจงว่า ภาพในกิจกรรมที่ 1 เป็นภาพที่เกิดจากความคิดของนักคณิตศาสตร์ชาวฮินดู ชื่อ Bhaskara (ภาสกร) เมื่อประมาณปี ค.ศ.1150

3) ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาพิสูจน์ว่าค่าของ  $a$  และ  $b$  ที่กลุ่มของตนได้จากการจับสลากไบในใบกิจกรรมที่ 1 เป็นจริงตามทฤษฎีพีทาโกรัสหรือไม่ ให้เวลากลุ่มละ 1 นาที คิดคำนวณ  $a^2 + b^2 = c^2$  ให้เพื่อนดูบนกระดานดำ

4) ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่ม (กลุ่มเดิม) จากนั้นครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 แล้วให้นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมที่ 2 ให้เสร็จภายในชั่วโมง ซึ่งขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมกลุ่ม ครูเดินดูนักเรียน เพื่อคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย

5) เมื่อหมดชั่วโมง ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมใบกิจกรรมมาส่งครู

### ชั่วโมงที่ 3

#### 1) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมที่ 2 ดังนี้

เมื่อนำรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 4 รูป ซึ่งตัดออกมาจากสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $b$  หน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $a$  หน่วย ไปบรรจุในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $c$  หน่วย สามารถสรุปได้ว่า สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $a$ ,  $b$  และ  $c$  หน่วย มีความสัมพันธ์กันในรูปของ  $a^2 + b^2 = c^2$  ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ว่า ถ้า  $ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมี  $\hat{A}BC$  เป็นมุมฉาก โดยที่  $c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก  $a$  และ  $b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  $ABC$  ดังนี้  $c^2 = a^2 + b^2$

2) ครูชี้แจงภาพในกิจกรรมที่ 2 เป็นภาพซึ่งเกิดจากความคิดของนักคณิตศาสตร์ ชื่อ เพอริกอล (Perigal)

3) ครูตั้งคำถามและอ่านให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนแข่งกันยกมือตอบ โดยมีกติกาว่า นักเรียนทุกคนใช้อุปกรณ์ในการคิดคำตอบได้เพียงคนละ 2 ชิ้น คือ กระดาษทศเลขกับดินสอ ซึ่งตัวอย่างแนวคำตอบมีดังนี้

ถ้ากำหนดด้านประกอบมุมฉากมาให้ ให้นักเรียนหาค่าของด้านตรงข้ามมุมฉากต่อไปนี้

ด้านประกอบมุมฉาก		ด้านตรงข้ามมุมฉาก	เฉลยด้านตรงข้ามมุมฉาก
a	b	c	c
3	4		5
4	7.5		8.5
5	12		13
6	8		10
7	24		25
8	15		17
9	40		41
10	24		26
11	60		61
14	48		50
16	30		34

4) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและทบทวนวิธีการคิดคำนวณ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจดีแล้ว

5) ครูให้นักเรียนทำแบบตรวจสอบความเข้าใจเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 เป็นการบ้าน

#### ชั่วโมงที่ 4

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบตรวจสอบความเข้าใจเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความสัมพันธ์ของความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และทบทวนทฤษฎีบทพีทาโกรัส เพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- 3) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี
- 4) ครูให้นักเรียนทุกคนเตรียมอุปกรณ์มาใช้เรียนในชั่วโมงหน้า ดังนี้
 

4.1 วงเวียน	4.3 ดินสอ
4.2 ไม้บรรทัด	4.4 ยางลบ

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การทำกิจกรรมที่ 1 และ 2

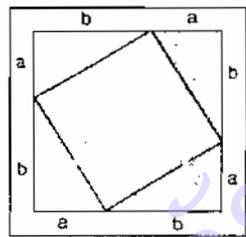
##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1
- 2) ใบกิจกรรมที่ 2

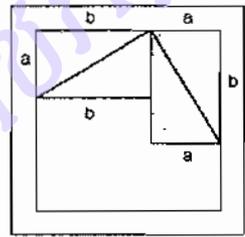
ใบกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ตัดกระดาษให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ a, b และ c หน่วย อย่างละ 1 รูป (กระดาษสี)
2. ตัดกระดาษให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 8 รูป โดยให้ด้านประกอบมุมฉาก มีความยาว a และ b หน่วย ด้านตรงข้ามมุมฉากมีความยาว c หน่วย (ใช้กระดาษสีเดียวกันทั้งหมด)
3. นำรูปในข้อ 1. และ 2. มาต่อกันบนกระดาษแข็งให้ได้เป็นรูป ก และรูป ข ดังรูป



รูป ก



รูป ข

4. เติมข้อมูลลงในช่องว่างด้านล่างให้สมบูรณ์
  - 4.1 ข้อมูลที่จับสลากได้ คือ ด้านประกอบมุมฉาก a = ..... b = .....
  - 4.2 ด้านตรงข้ามมุมฉาก c = .....
  - 4.3 หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง 3 รูป ดังนี้
    - 1) พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปใหญ่ = ด้าน x ด้าน = (ด้าน<sup>2</sup>) = c<sup>2</sup> = .....
    - 2) พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปกลาง = ด้าน x ด้าน = (ด้าน<sup>2</sup>) = b<sup>2</sup> = .....
    - 3) พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็ก = ด้าน x ด้าน = (ด้าน<sup>2</sup>) = a<sup>2</sup> = .....
  - 4.4 จากข้อมูลในข้อ 4.3 ให้พิจารณาความสัมพันธ์ของขนาดพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง 3 รูป ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 

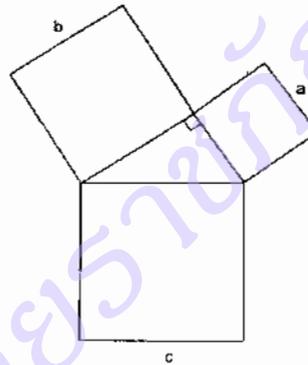
.....
  - 4.5 จากข้อ 4.3 นักเรียนจะพบค่าของ a, b และ c ที่นำมาใช้ในการคิดคำนวณหาพื้นที่ ก็คือค่าของด้านประกอบมุมฉาก (ยาว a และ b หน่วย) และค่าของด้านตรงข้ามมุมฉาก (ยาว c หน่วย) ให้นักเรียนสรุปความสัมพันธ์ของด้านประกอบมุมฉากกับด้านตรงข้ามมุมฉากว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 

.....

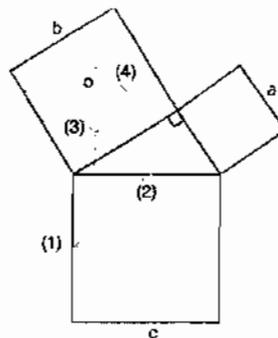
## ใบกิจกรรมที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. ตัดกระดาษให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  หน่วย อย่างละ 1 รูป (กระดาษสี)
2. นำกระดาษที่ตัดไว้มาเรียงต่อกัน ดังรูป

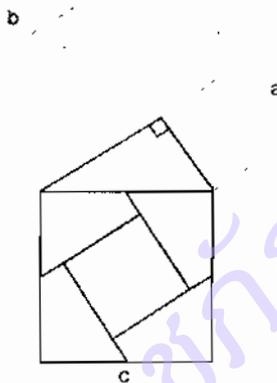


3. ใช้ดินสอลากเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $b$  หน่วย แล้วกำหนดจุดตัดกันของเส้นทแยงมุมเป็นจุด  $o$  โดยใช้ปากกาทำจุดไว้ แล้วลบรอยดินสอที่เป็นเส้นทแยงมุมออก
4. ใช้ดินสอทำรอยเส้นประ ดังนี้
  - 4.1 เส้นประ (3) ลากผ่านจุด  $o$  ขนานกับขอบ (1) ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $c$  หน่วย
  - 4.2 เส้นประ (4) ลากผ่านจุด  $o$  ขนานกับขอบ (2) ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $c$  หน่วย (ดูภาพประกอบ)



5. ตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $b$  หน่วยตามรอยเส้นประในข้อ 4. ซึ่งจะได้รูปสี่เหลี่ยม 4 รูป

6. นำรูปสี่เหลี่ยมทั้ง 4 รูปในข้อ 5. และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $a$  หน่วย ไปบรรจุในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $c$  หน่วย ดังรูป



7. สรุปความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาว  $a$ ,  $b$  และ  $c$  หน่วย

.....

.....

ความสัมพันธ์ในข้อ 7. เป็นไปตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสหรือไม่

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

### ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จำนวน 4 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถพิสูจน์รูปสามเหลี่ยมด้วยบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้

#### 2. สาระสำคัญ

ถ้า  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้วรูปสามเหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี  $c$  เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เรียกความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมนี้ว่า “บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส” ซึ่ง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามด้านเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

#### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ชั่วโมงที่ 1

- 1) ครูแจกใบความรู้ให้นักเรียนคนละ 1 ใบ
- 2) ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เป็นรายบุคคลภายในเวลา 5 นาที แล้วครูเก็บใบความรู้คืน และถามว่าวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยมมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนช่วยกันตอบ จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเข้าไปเข้ามาจนครูแน่ใจว่า นักเรียนเข้าใจขั้นตอนดีแล้วทุกคน
- 3) ครูแจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนคนละ 1 ใบ ครูชี้แจงว่า จะให้นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคล
- 4) ครูและนักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมพร้อมกัน โดยครูแสดงวิธีสร้างรูปสามเหลี่ยมบนกระดานดำ ขณะเดียวกัน นักเรียนก็สร้างรูปสามเหลี่ยมและเขียนวิธีสร้างเป็นลำดับขั้นตอนลงไปในใบงานของตน
- 5) ครูให้นักเรียนอาสาสมัคร 2 – 3 คน ออกมาทบทวนวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยม โดยการอธิบายให้เพื่อนในห้องฟัง
- 6) ครูแจกใบความรู้คือให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนนำกลับไปทบทวน

##### ชั่วโมงที่ 2 – 3

- 1) ครูถาม – ตอบกับนักเรียน เพื่อเป็นการทบทวนวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยม โดยการใช้วงเวียนและไม้บรรทัด

2) ครูให้นักเรียนอาสาสมัครช่วยแจกใบงานที่ 2 จากนั้น ครูชี้แจงว่าจะให้นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคล โดยให้เวลาทำข้อละประมาณ 2 – 3 นาที ขณะที่นักเรียนทำใบงาน ครูเดินดูเพื่อคอยให้คำแนะนำ

3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากใบงานที่ 2 เป็นข้อ ๆ ว่า สร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้หรือไม่ได้ เพราะเหตุใด ถ้านักเรียนคนใดทำไม่ทัน ครูให้เพื่อนที่นั่งข้าง ๆ คอยช่วยเหลือแนะนำ แล้วให้เพื่อนคนอื่นรอสักครู่ จากนั้น นักเรียนทุกคนจึงเริ่มสร้างรูปต่อไปพร้อมกันทั้งห้อง)

4) เมื่อนักเรียนทุกคนทำใบงานที่ 2 เสร็จหมดทุกข้อแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองสร้างรูปสามเหลี่ยม โดยครูคอยช่วยเพิ่มเติมให้สมบูรณ์จนได้ข้อสรุป ซึ่งเป็นบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้ ถ้า  $ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาว  $a$ ,  $b$  และ  $c$  หน่วย และ  $c^2 = a^2 + b^2$  จะได้ว่า รูปสามเหลี่ยม  $ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากมีด้านที่ยาว  $c$  หน่วยเป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

#### ชั่วโมงที่ 4

1) ครูถาม – ตอบกับนักเรียน เรื่อง ด้านประกอบมุมฉาก และด้านตรงข้ามมุมฉาก เพื่อเป็นการทบทวนทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับร่วมกัน

2) ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปให้ได้ว่าด้านที่ยาวที่สุดของสามเหลี่ยมมุมฉาก คือ ด้านตรงข้ามมุมฉาก

3) ครูให้นักเรียนทำแบบตรวจสอบความเข้าใจในหนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส ให้เสร็จภายในเวลา 25 นาที ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ข้อใดที่โจทย์ซับซ้อน ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียนดูบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนจดลงสมุดเพื่อเก็บไว้ทบทวนต่อ

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) การทำใบงาน

##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การสร้างรูปสามเหลี่ยม

2) ใบงานที่ 2 เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

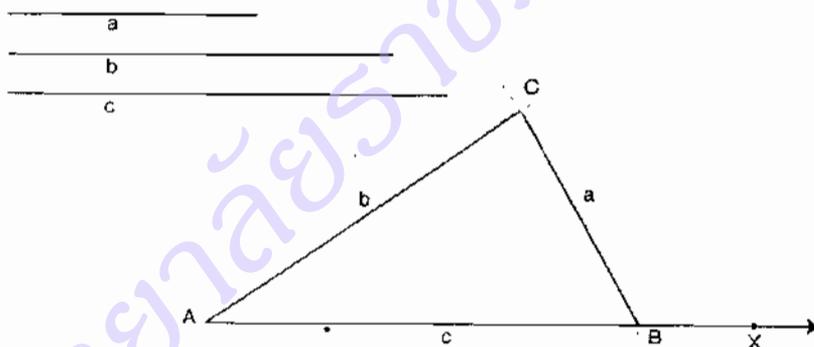
## ใบความรู้ เรื่อง การสร้างรูปสามเหลี่ยม

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยมต่อไปนี้

การสร้างรูปสามเหลี่ยมมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ เช่น กำหนดด้าน 2 ด้าน มุม 1 มุม กำหนดมุม 3 มุม กำหนดมุม 2 มุม ด้าน 1 ด้าน หรือกำหนดด้าน 3 ด้าน เป็นต้น

สำหรับความรู้ที่จะให้นักเรียนศึกษานี้จะเป็นการยกตัวอย่างวิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยม เมื่อกำหนดด้านมาให้ 3 ด้าน ดังนี้

กำหนดความยาวของด้าน  $a$ ,  $b$  และ  $c$  มาให้ จงสร้างรูปสามเหลี่ยม



### วิธีสร้าง

1. ลากรังสี  $AX$  ยาวพอสมควร
2. ใช้  $A$  เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรง  $c$  เขียนส่วนโค้งตัดรังสี  $AX$  ที่จุด  $B$  (ให้ส่วนของเส้นตรง  $c$  เป็นฐาน)
3. ใช้  $B$  เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรง  $a$  เขียนส่วนโค้ง
4. ใช้  $A$  เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมียาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรง  $b$  เขียนส่วนโค้งตัดส่วนโค้งแรก于จุด  $C$
5. ลากส่วนของเส้นตรง  $AC$  และ  $BC$

∴ จะได้รูปสามเหลี่ยม  $ABC$  ตามต้องการ

## ใบงานที่ 1 เรื่อง การสร้างรูปสามเหลี่ยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างรูปสามเหลี่ยมตามเงื่อนไขในแต่ละข้อต่อไปนี้ พร้อมเขียนวิธีสร้าง  
อย่างละเอียด

1. จงสร้างรูปสามเหลี่ยมที่มีขนาดของความยาวด้านแต่ละด้านเป็น 0.9 นิ้ว 4 นิ้ว และ 4.1 นิ้ว  
ตามลำดับ

วิธีสร้าง .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงสร้างรูปสามเหลี่ยมที่มีขนาดของความยาวด้านแต่ละด้านเป็น 6 ซม. 8 ซม. และ 10 ซม.  
ตามลำดับ

วิธีสร้าง .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

**คำชี้แจง** จงพิจารณาด้านทั้ง 3 ด้านของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่ โดยการใช้วิธีการแทนค่าใน  $c^2 = a^2 + b^2$  แล้วสร้างรูปสามเหลี่ยม เพื่อพิสูจน์และตรวจคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

1.  $a = 3$  ซม.  $b = 4$  ซม.  $c = 5$  ซม.
2.  $a = 2$  ซม.  $b = 6$  ซม.  $c = 8$  ซม.
3.  $a = 8$  ซม.  $b = 15$  ซม.  $c = 17$  ซม.
4.  $a = 1.1$  นิ้ว  $b = 6$  นิ้ว  $c = 6.1$  นิ้ว
5.  $a = 4$  ซม.  $b = 7$  ซม.  $c = 8$  ซม.
6.  $a = 3.5$  ซม.  $b = 12$  ซม.  $c = 12.5$  ซม.
7.  $a = 2$  นิ้ว  $b = 2.1$  นิ้ว  $c = 2.9$  นิ้ว
8.  $a = 1$  นิ้ว  $b = 3$  นิ้ว  $c = 5$  นิ้ว
9.  $a = 0.8$  นิ้ว  $b = 1.5$  นิ้ว  $c = 1.7$  นิ้ว
10.  $a = 2.2$  ซม.  $b = 12$  ซม.  $c = 12.2$  ซม.

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
เรื่อง การนำไปใช้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
จำนวน 4 ชั่วโมง

### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

### 3. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ พร้อมบอกเหตุผล

### 3. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ชั่วโมงที่ 1

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกับทบทวนบทพีทาโกรัส และบทกลับ
- 2) ครูแจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนทุกคน คนละ 1 ใบ แล้วชี้แจงว่าจะให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 ให้เสร็จภายในเวลา 15 นาที โดยใบงานนี้ให้นักเรียนใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาค่า  $x$  ซึ่งเป็นความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
- 3) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 1 (ครูควรแสดงวิธีทำสองข้อสุดท้ายให้นักเรียนเห็นว่าค่าของความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นจำนวนอตรรกยะ)
- 4) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และอธิบายจนนักเรียนเข้าใจดี

#### ชั่วโมงที่ 2

- 1) ครูให้นักเรียนร่วมกับทบทวนบทเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่ได้เรียนมาแล้ว
- 2) ครูนำเสนอดตัวอย่างบนกระดานดำ ดังนี้ (เพื่อความรวดเร็วครูอาจเตรียมเขียนตัวอย่างลงในกระดาษสีอ่อน ๆ แล้วนำมาติดบนกระดานดำให้นักเรียนดู แต่ควรเขียนด้วยขนาดสูงประมาณ 1 - 1.5 นิ้ว คิ้วปากกาหัวตัด หรืออาจจะพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ก็ได้ เพื่อให้นักเรียนทั้งห้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจนทุกคน)

a	b	c
3	4	5
5	12	13
7	24	25
8	15	17
9	40	41
11	60	61
20	21	29

3) ครูถามนักเรียนว่า “นอกจากตัวอย่างของความยาวแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่ครูยกมาให้ดูแล้ว ยังมีขนาดความยาวแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนาดอื่นอีกหรือไม่” ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

3) ครูถามนักเรียนว่า “จำนวนจริงใด ๆ มีไม่เท่ากับศูนย์มีอะไรบ้าง”

4) ครูให้นักเรียนนำจำนวนจริงใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์มาคูณความยาวแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากในแต่ละรูป ตัวอย่างเช่น

ความยาวแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	⇒	3	4	5
นำ 2 มาคูณ จะได้	⇒	6	8	10
นำ 0.1 มาคูณจะได้	⇒	0.3	0.4	0.5

5) จากข้อ 5) ครูให้นักเรียนตรวจสอบความยาวของรูปสามเหลี่ยมที่ได้จากการนำจำนวนจริงใด ๆ ที่ไม่เป็นศูนย์มาคูณ ว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังคงเป็นความยาวของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากอยู่หรือไม่ โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

6) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเลือกชุดของความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งสลากที่ครูต้องเตรียมมา เช่น สลากใบที่ 1 เขียนว่า 3, 4, 5 สลากใบที่ 2 เขียนว่า 5, 12, 13 ฯลฯ (ครูควรทำสลากให้เพียงพอ กับจำนวนกลุ่มของนักเรียน)

7) ครูชี้แจงว่า จะให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแข่งขันกันนำจำนวนจริงใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์มาคูณหรือหารความยาวแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กลุ่มของตนจับสลากได้ โดยหาให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที กลุ่มใดทำกิจกรรมได้ถูกต้องมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

8) เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ออกมานำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดคำนวณของแต่ละกลุ่มบนกระดานดำ นักเรียนที่เหลือ ช่วยกันตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าข้อใดผิดก็ช่วยกันเสนอแนะและแก้ไขให้ถูกต้อง

9) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมในช่วง โมงนี้ และให้นักเรียนจดบันทึกชุดของความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่แต่ละกลุ่มหาได้ลงสมุด เพื่อไว้ใช้ทบทวนต่อไป

### ชั่วโมงที่ 3

10) ครูแจกใบงานที่ 2 ให้นักเรียนทุกคน แล้วครูชี้แจงว่าจะให้นักเรียนทำใบงานนี้เป็น ครู ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้หาด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ ครูให้นักเรียนทำใบงานนี้ให้เสร็จภายในเวลา 40 นาที

11) ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งตัวแทนออกมาเฉลยคู่ละ 1 ข้อ ข้อใดที่นักเรียนทำไม่ได้ ครูแสดงวิธีทำให้ดูบนกระดานดำ จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แล้วอธิบายจนนักเรียน เข้าใจ

### ชั่วโมงที่ 4

1) ครูจัดกลุ่มให้นักเรียน ดังนี้ จัดกลุ่มให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนเก่งคณิตศาสตร์ 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน (ถ้าในห้องมีนักเรียนอ่อนเป็นจำนวนมาก ครูพยายามจัดกลุ่มให้มีนักเรียนที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 1 คน ในกลุ่มนั้น ๆ และครู คอยดูแลอย่างใกล้ชิด)

2) ครูแจกใบงานที่ 3 ให้นักเรียนทุกคน จากนั้นชี้แจงว่าให้นักเรียนช่วยกันคิดแก้ โจทย์ปัญหาภายในกลุ่ม และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด ถ้าข้อใดที่นักเรียนทั้งห้องทำไม่ได้เลย ครู แนะนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาวิธีทำต่อเองจนเสร็จ โดยครูให้ นักเรียนทำใบงานนี้ให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที

3) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเฉลยใบงานบนกระดานดำ บางข้ออาจ มีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้หลายวิธี ดังนั้นถ้ากลุ่มใดมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้นอกเหนือจากที่ เพื่อนเฉลยแล้ว ครูเปิด โอกาสให้กลุ่มนั้นออกมาแสดงวิธีทำอีกแบบหนึ่งให้เพื่อนดูบนกระดานดำ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากวิธีการที่หลากหลาย

4) ครูเพิ่มเติมวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนบางข้อที่ยังเห็นว่าไม่สมบูรณ์ และข้อ ใดที่ซับซ้อน ครูแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนลอกวิธีทำที่นอกเหนือจากที่กลุ่มคนและ เพื่อนทำลงในสมุด เพื่อเก็บไว้ทบทวน ครูเรียกเก็บใบงานที่ 3 และสมุดจากนักเรียน เพื่อนำไปตรวจ ให้คะแนน

#### 4. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานในการวัดและประเมินต่อไปนี้

##### 1. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1) การทำใบงาน

##### 2. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1) ใบงานที่ 1 เรื่อง การหาด้านที่ 3 ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2) ใบงานที่ 2 เรื่อง การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้หาด้านของรูปสามเหลี่ยม

มุมฉาก

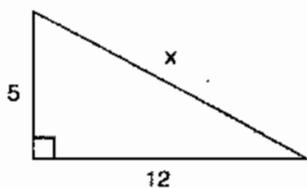
3) ใบงานที่ 3 เรื่อง การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

## ใบงานที่ 1

## เรื่อง การหาด้านที่ 3 ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

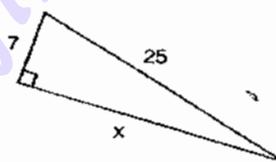
คำชี้แจง จงหาค่าของ  $x$  ซึ่งเป็นตัวแปรที่แทนความยาวของด้านที่ 3 ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.



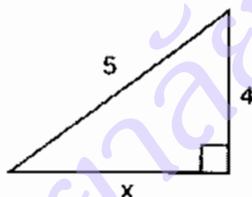
$$X = \dots\dots\dots$$

6.



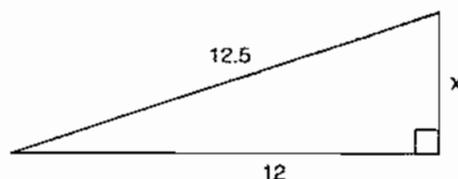
$$X = \dots\dots\dots$$

2.



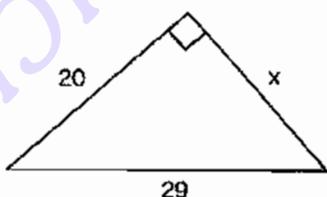
$$X = \dots\dots\dots$$

7.



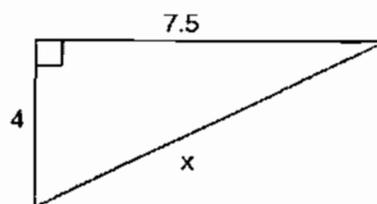
$$X = \dots\dots\dots$$

3.



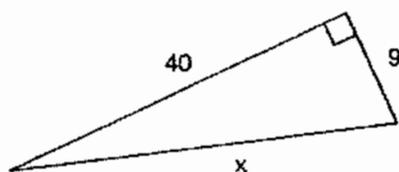
$$X = \dots\dots\dots$$

8.



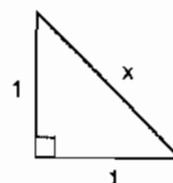
$$X = \dots\dots\dots$$

4.



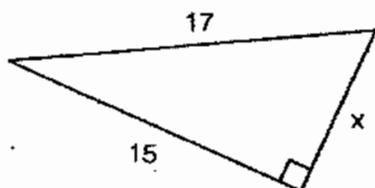
$$X = \dots\dots\dots$$

9.



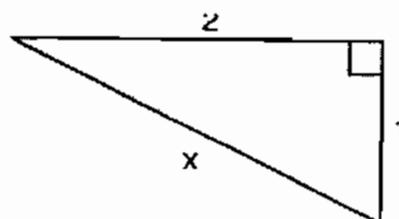
$$X = \dots\dots\dots$$

5.



$$X = \dots\dots\dots$$

10.



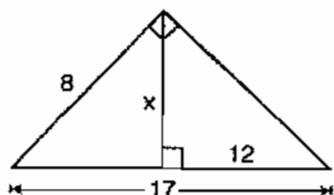
$$X = \dots\dots\dots$$

## ใบงานที่ 2

เรื่อง การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้หาด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

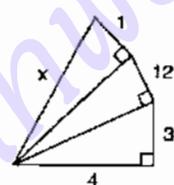
คำชี้แจง จงหาค่า  $x$  ในแต่ละข้อต่อไปนี้

1.



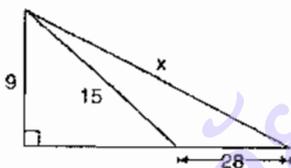
$$X = \dots\dots\dots$$

5.



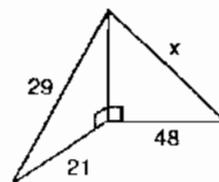
$$X = \dots\dots\dots$$

2.



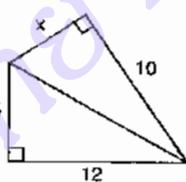
$$X = \dots\dots\dots$$

6.



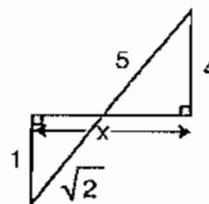
$$X = \dots\dots\dots$$

3.



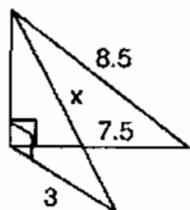
$$X = \dots\dots\dots$$

7.



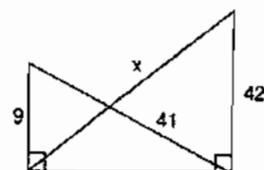
$$X = \dots\dots\dots$$

4.



$$X = \dots\dots\dots$$

8.



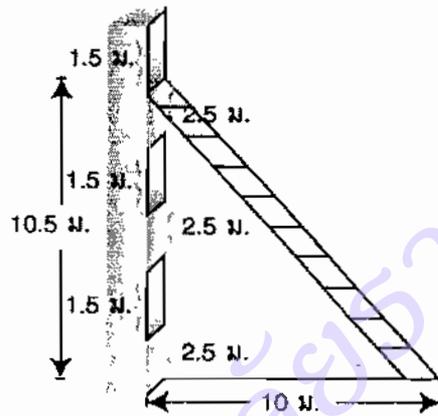
$$X = \dots\dots\dots$$

ใบงานที่ 3

เรื่อง การนำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง จากโจทย์ปัญหาและรูปที่กำหนดให้ จงแสดงวิธีทำ

- กำหนดระยะห่างระหว่างหน้าต่างแต่ละบานเป็น 2.5 เมตร ดังรูป จงหาความยาวของบันได



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

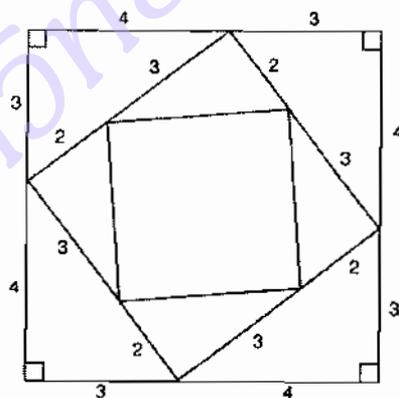
.....

.....

.....

.....

- จากรูป จงหาว่าสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เรงงามีพื้นที่เท่าใด



วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

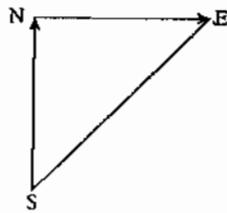
.....

.....

แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ หน่วยทฤษฎีบทพีทาโกรัส  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

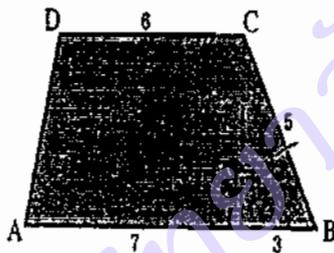
คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย  $\times$  ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก

1. เครื่องบินลำหนึ่ง บินไปทางทิศเหนือ 120 ไมล์ แล้วบินไปทางทิศตะวันออก 70 ไมล์ เครื่องบินลำนี้อยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นกี่ไมล์



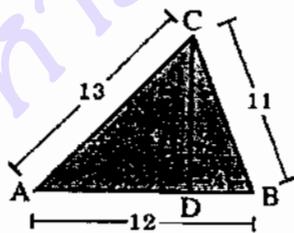
- ก. 138.8 ไมล์  
 ข. 138.9 ไมล์  
 ค. 140.1 ไมล์  
 ง. 142.2 ไมล์

2. ABCD เป็นสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีความยาวดังที่กำหนด สี่เหลี่ยมนี้จะมีพื้นที่เท่าใด



- ก. 30 ตารางหน่วย  
 ข. 32 ตารางหน่วย  
 ค. 34 ตารางหน่วย  
 ง. 36 ตารางหน่วย

3. จากรูปด้าน CD ยาวเท่าใด

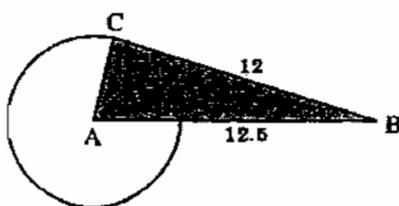


- ก. 10 หน่วย  
 ข.  $\sqrt{108}$  หน่วย  
 ค.  $\sqrt{105}$  หน่วย  
 ง. 11 หน่วย

4. ด้านทั้งสามของรูปหนึ่ง มีอัตราส่วน 17 : 144 : 145 สามเหลี่ยมรูปนี้จะเป็นสามเหลี่ยมชนิดใด

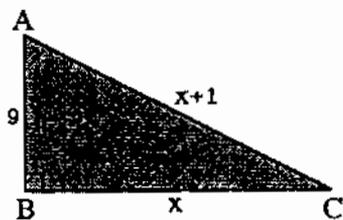
- ก. สามเหลี่ยมมุมแหลม  
 ข. สามเหลี่ยมมุมป้าน  
 ค. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
 ง. สามเหลี่ยมมุมฉาก

5. เส้นสัมผัสวงกลมยาว 12 หน่วย และเส้น AB ยาว 12.5 หน่วยแล้ว รัศมีวงกลมยาวเท่าใด



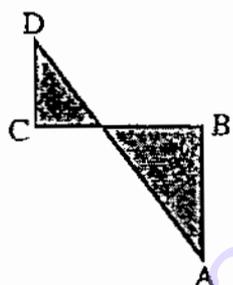
- ก. 3 หน่วย  
 ข. 3.5 หน่วย  
 ค. 4 หน่วย  
 ง. 4.5 หน่วย

6. จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาวเท่าใด



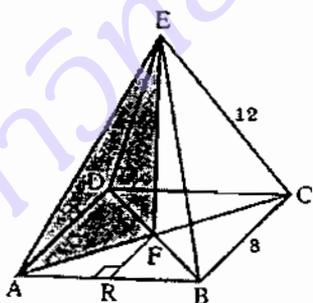
- ก. 39 หน่วย  
ข. 40 หน่วย  
ค. 41 หน่วย  
ง. 42 หน่วย

7. การเดินทางไกลไปอยู่ค่ายพักแรมของยุวกาชาดกองหนึ่งเดินทางออกจากโรงเรียนไปทางทิศเหนือ 6 กิโลเมตร แล้วจึงเดินขึ้นไปทางเหนืออีก 2 กิโลเมตร จึงจะถึงที่พักรวม ระยะทางระหว่างที่พักรวมกับโรงเรียนอยู่ห่างกันกี่กิโลเมตร



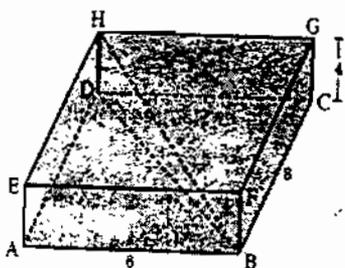
- ก. 8 กิโลเมตร  
ข. 10 กิโลเมตร  
ค. 12 กิโลเมตร  
ง. 14 กิโลเมตร

8. พีระมิดสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สันยาว 12 เซนติเมตร จะมีส่วนสูงเท่าใด



- ก.  $\sqrt{142}$  เซนติเมตร  
ข.  $\sqrt{128}$  เซนติเมตร  
ค.  $\sqrt{112}$  เซนติเมตร  
ง.  $\sqrt{102}$  เซนติเมตร

9. จากรูป ความยาวของด้าน BD เป็นเท่าใด



- ก. 8 หน่วย  
ข. 9 หน่วย  
ค. 10 หน่วย  
ง. 12 หน่วย

10. สมศักดิ์ขับรถไปทางเหนือ 9 กิโลเมตร แล้วเลี้ยวไปทางตะวันออก 2 กิโลเมตร แล้วขึ้นไปทางเหนืออีก 3 กิโลเมตร แล้วไปทางตะวันออกอีก 14 กิโลเมตร เขาจะอยู่ห่างจากจุดตั้งต้นกี่ กิโลเมตร

ก. 16 กิโลเมตร

ข. 18 กิโลเมตร

ค. 20 กิโลเมตร

ง. 22 กิโลเมตร

11. ลูกเสือต้องการหาความสูงของต้นไม้ เขาจึงเดินถอยห่างออกไป แล้วนอนราบเล็งที่ยอดของต้นไม้เป็นมุม 45 องศาพอดี เมื่อวัดระยะห่างจากจุดที่เขาอนราบกับโคนต้นไม้ได้ทาง 14 เมตร ต้นไม้จะสูงเท่าใด

ก. 12 เมตร

ข. 14 เมตร

ค. 18 เมตร

ง. 20 เมตร

12. เด็กชายอภิเชษฐ์ เริ่มเดินทางไปที่ศตวันออก 3 เมตร เลี้ยวไปทางทิศเหนือ 4 เมตร แล้วหันหน้าเดินไปทางทิศตะวันออกอีก 6 เมตร และเดินทางไปทางทิศเหนืออีก 8 เมตร ถึงจุดหมายปลายทาง อยากทราบว่า จุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางห่างกันกี่เมตร

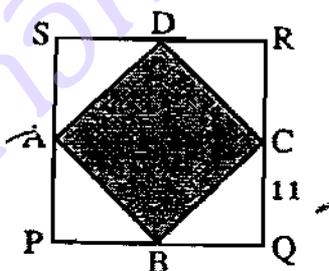
ก. 9 เมตร

ข. 12 เมตร

ค. 15 เมตร

ง. 26 เมตร

13. สี่เหลี่ยมจัตุรัส PQRS มีพื้นที่ 225 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ของสี่เหลี่ยม ABCD จะเป็นเท่าใด



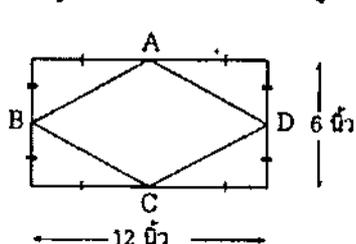
ก. 130 ตารางเซนติเมตร

ข. 135 ตารางเซนติเมตร

ค. 137 ตารางเซนติเมตร

ง. 141 ตารางเซนติเมตร

14. จากรูป จงหาความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม ABCD



ก.  $3\sqrt{5}$  นิ้ว

ข.  $5\sqrt{3}$  นิ้ว

ค.  $12\sqrt{5}$  นิ้ว

ง.  $20\sqrt{3}$  นิ้ว

15. กระจายรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาว 25 นิ้ว และมีพื้นที่ 500 ตารางนิ้ว จงหาความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก

ก.  $5\sqrt{89}$  นิ้ว

ข.  $10\sqrt{89}$  นิ้ว

ค.  $89\sqrt{5}$  นิ้ว

ง.  $89\sqrt{10}$  นิ้ว

16. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งบรรจุอยู่ในรูปวงกลมที่มีเส้นรอบวงยาว 88 เซนติเมตร จงหาความยาวของเส้นรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนี้

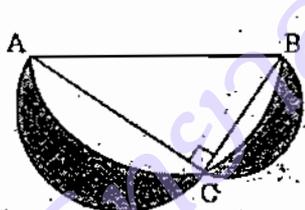
ก.  $14\sqrt{2}$  เซนติเมตร

ข.  $56\sqrt{2}$  เซนติเมตร

ค.  $2\sqrt{14}$  เซนติเมตร

ง.  $8\sqrt{14}$  เซนติเมตร

17.  $\triangle ABC$  มี  $\hat{ACB}$  เป็นมุมฉาก  $AB = 10$  นิ้ว  $AC = 8$  นิ้ว พื้นที่ส่วนที่แรเงาเท่ากับกี่ตารางนิ้ว



ก. 24 ตารางนิ้ว

ข. 36 ตารางนิ้ว

ค. 48 ตารางนิ้ว

ง. 60 ตารางนิ้ว

18. ลวดเส้นหนึ่งยาว 73 เซนติเมตร ต้องการตัดให้เป็นตัว N โดยให้แขนทั้งสองยาวเท่ากันกับ 24 เซนติเมตร แขนทั้งสองข้างอยู่ห่างกันเท่าไร

ก. 5 เซนติเมตร

ข. 7 เซนติเมตร

ค. 8 เซนติเมตร

ง. 9 เซนติเมตร

19. แดงและดำยืนอยู่ห่างกัน 52 เมตร แดงยืนอยู่ทางทิศตะวันตกของเสาธง ดำยืนอยู่ทางทิศใต้ของเสาธง และห่างจากเสาธง 48 เมตร แดงอยู่ห่างจากเสาธงเท่าใด

ก. 14 เมตร

ข. 16 เมตร

ค. 18 เมตร

ง. 20 เมตร

20.  $\square ABCD$  เป็นสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีความยาวเส้นรอบรูปเท่ากับ 23.2 เซนติเมตร มีเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งยาว 8 เซนติเมตร พื้นที่ของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปนี้เท่ากับเท่าใด

ก. 33.6 ตารางเซนติเมตร

ข. 46.4 ตารางเซนติเมตร

ค. 48.7 ตารางเซนติเมตร

ง. 67.2 ตารางเซนติเมตร

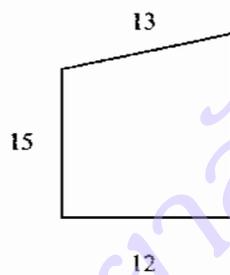
21. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านกว้างยาว 2 เมตร ถ้าด้านยาวยาวเป็นสามเท่าของด้านกว้าง พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นด้านด้านหนึ่ง จะมีเท่ากับเท่าใด

- ก. 18 ตารางเมตร                      ข. 28 ตารางเมตร  
ค. 40 ตารางเมตร                      ง. 48 ตารางเมตร

22. เรือลำหนึ่งแล่นไปทางทิศตะวันออก 10 กิโลเมตร แล่นไปทางทิศเหนือ 10 กิโลเมตร แล้วแล่นทางทิศตะวันออกอีก 14 กิโลเมตร เรือลำนี้ห่างจากจุดตั้งต้นกี่กิโลเมตร

- ก. 24 กิโลเมตร                      ข. 26 กิโลเมตร  
ค. 30 กิโลเมตร                      ง. 34 กิโลเมตร

23.



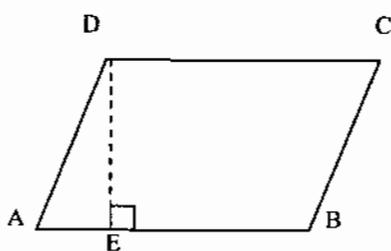
จากรูป ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีด้าน AB ขนานกับด้าน CD, มุม B = 90 องศา, AD = 13 นิ้ว, CD = 15 นิ้ว และ BC = 12 นิ้ว จงหา AB

- ก. 15 นิ้ว                      ข. 20 นิ้ว  
ค. 22 นิ้ว                      ง. 25 นิ้ว

24. ถ้ารูปสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่งมีความยาวรอบรูปเป็น 18 หน่วย แล้วคาดว่ารูปสามเหลี่ยมรูปนี้มีส่วนสูงยาวเท่าไร

- ก. มากกว่า 18 หน่วย                      ข. น้อยกว่า 18 หน่วย  
ค. เท่ากับ 18 หน่วย                      ง. ข้อมูลไม่เพียงพอ

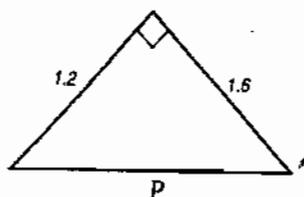
25.



จากรูป ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามกันขนานกันและยาวเท่ากัน ถ้า BC = 17 หน่วย CD = 30 หน่วย DE ตั้งฉากกับ AB ที่จุด E และ DE = 15 หน่วย จงหา BE

- ก. 20 หน่วย                      ข. 22 หน่วย  
ค. 24 หน่วย                      ง. 26 หน่วย

26. จากรูปที่กำหนดให้ จะสามารถหาค่า P ได้จากข้อใดและจากทฤษฎีใด



- ก.  $P = 1.6^2 + 1.2^2$  ทฤษฎีบทพีทาโกรัส  
ข.  $P = 1.6^2 - 1.2^2$  ทฤษฎีบทพีทาโกรัส  
ค.  $P = 1.6^2 + 1.2^2$  บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส  
ง.  $P = 1.6^2 - 1.2^2$  บทกลับทฤษฎีบทพีทาโกรัส

27. ชายคนหนึ่งเดินทางไปทางทิศใต้ 20 เมตร แล้วเลี้ยวไปทางทิศตะวันตก 80 เมตร และเลี้ยวไปทางทิศใต้อีก 40 เมตร จึงหยุดพัก เขาจะอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นกี่เมตร
- ก. 90 เมตร                      ข. 100 เมตร  
ค. 200 เมตร                    ง. 300 เมตร
28. สามเหลี่ยมมุมฉากมีลักษณะสำคัญอย่างไร
- ก. มีมุมภายในรวมกันเท่ากับ 180 องศา  
ข. ด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นด้านที่ยาวที่สุด  
ค. เป็นสามเหลี่ยมที่มีมุมมุมหนึ่งเป็นมุมฉาก  
ง. พื้นที่จัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉากรวมกันเท่ากับพื้นที่จัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก
29. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง มีด้านยาวยาวเป็นสองเท่าของด้านกว้าง ถ้าเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งยาว 10 เซนติเมตร แล้วพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมนี้เป็นเท่าไร
- ก. 13 เซนติเมตร                ข. 26 เซนติเมตร  
ค. 40 เซนติเมตร                ง. 44 เซนติเมตร
30. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีด้านประกอบมุมยอดยาวรวมกัน 26 เซนติเมตร ฐานยาว 24 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร
- ก. 30 ตารางเซนติเมตร        ข. 45 ตารางเซนติเมตร  
ค. 54 ตารางเซนติเมตร        ง. 60 ตารางเซนติเมตร

## แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ คำถามทั้งหมดมุ่งถามความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. วิธีตอบแบบสอบถาม ขอให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาอย่างรอบคอบและเลือกตอบตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนจริงๆ ว่าเห็นด้วยมากน้อยเพียงใดกับข้อความนั้น โดยทำเครื่องหมายในช่องที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ในช่องใดช่องหนึ่ง จะมีช่องคำตอบให้เลือก 5 ระดับดังนี้ คือ

ก. ถ้าทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นเป็นอย่างยิ่งเพราะข้อความนั้นตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียนอย่างยิ่ง

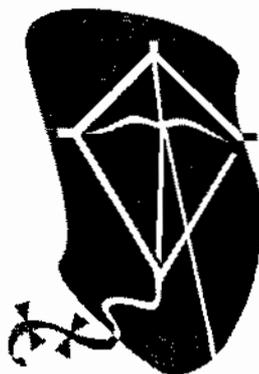
ข. ถ้าทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบ “เห็นด้วย” แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากเพราะข้อความนั้นตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่

ค. ถ้าทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบ “ไม่แน่ใจ” แสดงว่านักเรียนไม่แน่ใจกับข้อความนั้นเพราะข้อความนั้นตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียนเป็นส่วนน้อย

ง. ถ้าทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบ “ไม่เห็นด้วย” แสดงว่านักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นเพราะข้อความนั้นไม่ตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียน

จ. ถ้าทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบ “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” แสดงว่านักเรียนไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นเป็นอย่างยิ่งเพราะข้อความนั้นไม่ตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียนอย่างยิ่ง

3. ขอให้เรียนตอบแบบสอบถามนี้ให้ครบทุกข้อ เพราะคำตอบของนักเรียนไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด ฉะนั้นขอให้นักเรียนแสดงความรู้สึกหรือความคิดเห็นอย่างเสรี ผลหรือคำตอบที่ได้นั้นถือว่าเป็นความลับที่จะนำผลรวมไปใช้ในการวิจัยทางวิชาการเท่านั้น และแบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อการเรียนหรือคะแนนสอบของนักเรียนแต่ประการใด



แบบสอบถามวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1	คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ					
2	เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆในปัจจุบัน					
3	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
4	ข้าพเจ้าชอบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ					
5	ข้าพเจ้าชอบคิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างจากเพื่อนๆและครู					
6	ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือ หรือวารสารที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
7	ข้าพเจ้าคิดว่าคนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งแล้วทำให้มีผลการเรียนดี					
8	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุกไม่น่าเบื่อ					
9	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
10	ข้าพเจ้าเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรมทุกชนิดที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
11	เมื่อข้าพเจ้าเข้าห้องสมุดข้าพเจ้าจะไปดูหนังสือเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก่อน					
12	เมื่อพบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากหรือที่ซับซ้อนข้าพเจ้าอยากทำมากขึ้นและจะคิดหาวิธีจนกว่าจะเสร็จ					

ข้อที่	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
13	ข้าพเจ้าจะมีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาในกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
14	ข้าพเจ้าไม่กล้าถามครูเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาวิชา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
15	ข้าพเจ้าชอบหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพิ่มเติมอยู่เสมอ					
16	ข้าพเจ้าคิดว่าควรลดคาบเรียนวิชาในกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้วควรเพิ่มคาบเรียน วิชาในกลุ่มสาระอื่นแทน					
17	ข้าพเจ้ากล้าแสดงออกทุกครั้งในการเข้าร่วมทำ กิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์					
18	ข้าพเจ้าจะเลิกทำแบบฝึกหัดทันทีเมื่อคิดหรือ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้					
19	ข้าพเจ้าชอบให้เพื่อนๆ มาถามปัญหาเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์และชอบอธิบายให้เพื่อนๆ ฟัง					
20	ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะ เป็นวิชาที่เข้าใจยาก					
21	ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ส่งครบทุก ครั้งที่ได้รับมอบหมายจากครู					
22	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างทำโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ					
23	คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาทักษะในการคิด คำนวณ					
24	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเนื้อหา น่าสนใจต่อการเรียน					
25	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาท้าทายความคิด					
26	ข้าพเจ้ามีความกังวลเกี่ยวกับการสอบวิชา คณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					

ข้อที่	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
27	เมื่อเทียบกับวิชาอื่นๆ แล้วคณิตศาสตร์มีประโยชน์น้อยที่สุด					
28	ข้าพเจ้าภูมิใจมากเมื่อมีเพื่อนมาตามปัญหาคณิตศาสตร์					
29	กิจกรรมในช่วงโมงคณิตศาสตร์ไม่น่าสนใจ					
30	ถึงแม้คณิตศาสตร์จะยาก แต่ข้าพเจ้าก็มีความตั้งใจและมีมานะที่จะเรียน					

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ข  
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย (p)  
และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

ตารางค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถ  
การคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ความยากง่าย(p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.26	16	0.57	0.29
2	0.42	0.26	17	0.71	0.45
3	0.78	0.27	18	0.42	0.44
4	0.66	0.24	19	0.63	0.37
5	0.39	0.44	20	0.69	0.55
6	0.62	0.36	21	0.61	0.50
7	0.66	0.44	22	0.62	0.45
8	0.78	0.55	23	0.53	0.67
9	0.68	0.61	24	0.79	0.37
10	0.52	0.58	25	0.79	0.29
11	0.51	0.34	26	0.31	0.27
12	0.51	0.55	27	0.57	0.28
13	0.46	0.36	28	0.58	0.39
14	0.79	0.25	29	0.34	0.32
15	0.62	0.37	30	0.56	0.40

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) = 0.82

คะแนนแบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
คนที่	คะแนน(30)	คนที่	คะแนน(30)
1	19	1	21
2	28	2	24
3	23	3	18
4	24	4	23
5	26	5	17
6	25	6	15
7	15	7	22
8	29	8	24
9	30	9	25
10	16	10	27
11	26	11	10
12	26	12	23
13	24	13	16
14	30	14	20
15	14	15	26
16	17	16	14
17	18	17	15
18	25	18	14
19	22	19	13
20	19	20	22
21	18	21	16
22	29	22	24
23	24	23	10
24	20	24	12
25	24	25	17
26	20	26	14

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
27	23	27	12
28	23	28	20
29	20	29	18
30	24	30	17
$\bar{X}$	22.7000	$\bar{X}$	18.3000
S.D.	4.44235	S.D.	4.91409

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คะแนนแบบวัดเจตคติกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
คนที่	คะแนน(5)	คนที่	คะแนน(5)
1	3.4	1	2.9
2	3.7	2	3.5
3	3.5	3	3.4
4	3.4	4	3.3
5	3.7	5	2.7
6	3.5	6	2.6
7	3.4	7	3.1
8	3.7	8	3.5
9	3.4	9	3.7
10	3.6	10	3.5
11	3.9	11	3.1
12	3.9	12	3.2
13	3.9	13	3.6
14	3.5	14	3.7
15	3.7	15	3.4
16	3.9	16	3.4
17	3.7	17	3.3
18	3.3	18	3.4
19	3.9	19	3.5
20	3.9	20	3.4
21	3.5	21	3.4
22	3.4	22	3.6
23	3.8	23	3.3
24	3.7	24	3.6
25	3.3	25	3.3
26	4.0	26	3.6

กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
27	3.8	27	3.8
28	3.9	28	3.6
29	4.0	29	3.5
30	3.8	30	3.3
$\bar{X}$	3.68	$\bar{X}$	3.37
S.D.	6.55	S.D.	8.41

## T-Test

### Group Statistics

	GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TEST	1.00	30	22.7000	4.44235	.81106
	2.00	30	18.3000	4.91409	.89719

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				99% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
TEST	Equal variances assumed	.843	.362	3.638	58	.001	4.4000	1.20945	1.17890	7.62110
	Equal variances not assumed			3.638	57.419	.001	4.4000	1.20945	1.17780	7.62220

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

**T-Test**

**Group Statistics**

GROUP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TEST 1.00	30	3.6700	.21995	.04016
TEST 2.00	30	3.3733	.27660	.05050

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means			
TEST	Equal variances assumed Equal variances not assumed	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper
		.080	.778	4.598	58	.000	.2967	.06452	.16752 .42582
				4.598	55.200	.000	.2967	.06452	.16738 .42596

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ..... วันที่ ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบวัดเจตคติ
  ๓. ข้อสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร-  
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม  
ตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี  
ผศ.ประกอบ สมร่วง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ นายประชอบ หลีนุกูล  
เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย  
ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จาก  
ท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ วันที่ ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบวัดเจตคติ
  ๓. ข้อสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี ผศ.ประกอบ สมร่าง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ นายประชอบ หลินกุล เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๖/๕๔๒

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นายนุกูล ภูประเสริฐ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้  
๒. แบบวัดเจตคติ  
๓. ข้อสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร-  
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม  
ตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี  
ผลประกอบ สมร่าง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ นายประชอบ หลีนุกูล  
เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่ง  
ผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอความอนุเคราะห์จากท่าน  
ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้  
และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๕๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๕๒-๒๖๐๗-๕ ต่อ ๕๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๕๒-๒๖๑๐

Email : [rajabhat@theptsainrits.ac.th](mailto:rajabhat@theptsainrits.ac.th)



ที่ ศธ ๐๔๔๙.๐๒/๔๔๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๔๐๐๐

๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นายวิเชียร สุคันธี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบวัดเจตคติ
  ๓. ข้อสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี ผศ.ประกอบ สมร่าง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ นายประชอม หลีบุญกุล เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร. ๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๙ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : [rajabhat@theptsatri.rits.ac.th](mailto:rajabhat@theptsatri.rits.ac.th)

ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๒/๔๔๓



มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นายบุญเลิศ คำหอม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้  
๒. แบบวัดเจตคติ  
๓. ข้อสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี ผศ.ประกอบ สมร่วง เป็นประธานผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ นายประชอบ หลีนุกูล เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)  
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๙ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : [rajabhat@theptsatri.rits.ac.th](mailto:rajabhat@theptsatri.rits.ac.th)



ที่ ศธ ๕๔๕.๐๒/ ๕๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบขอมอนุเคราะห์เพื่อทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย  
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ฉบับ

ด้วยนางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร-  
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม  
ตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยมี  
ผศ.ประกอบ สมร่าง เป็นประธานผู้ควบคุม และนายประชอบ หลีหนูกุล เป็นกรรมการผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและ  
ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอขอมอนุเคราะห์จากท่านให้  
นางสาวอนุพร พวงมาลี ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ ๒ ในสถานศึกษาของท่าน เพื่อการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อให้โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็น  
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๕๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๕๒-๒๖๐๗-๕ ต่อ ๕๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๕๒-๒๖๑๐

Email : [education@tru.ac.th](mailto:education@tru.ac.th)



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๒/๒๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๔ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วย นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร-  
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับอนุมัติให้ทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้  
คำถามตามแนวคิดหมวกหกใบของ เดอโบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียน  
รู้อีก โดยมี ผศ.ประกอบ สมร่าง เป็นประธานผู้ควบคุม และนายประชอบ หลินกุล  
เป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนระหว่างการเก็บข้อมูล  
ซึ่งสถานศึกษาในสังกัดของท่านได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์  
จากท่านให้นางสาวอนุพร พวงมาลี ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้แก่  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ในสถานศึกษาในสังกัดของท่าน ได้ตอบแบบสอบถามตาม  
ความเป็นจริงดังเอกสารที่แนบมาหวังอย่างยิ่งในความกรุณาและคงได้รับความอนุเคราะห์  
ด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุเคราะห์ด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร ๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๕ ตัก ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email: education@itru.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๒/๑๔๔

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เรียน นายประชอบ พลีนกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย วิทยานิพนธ์ ๑ ฉบับ

ด้วยคณะครุศาสตร์ ได้กำหนดให้ดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ของ นางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ซึ่งท่านได้รับเป็นกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ในวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐ เวลา ๐๙.๐๐ น ณ ห้อง ๘/๑๐๓

คณะครุศาสตร์ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ตามวันและเวลาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล พุฒคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร ๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๙-๔ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email [rajabhat@theptsrn.pts.ac.th](mailto:rajabhat@theptsrn.pts.ac.th)



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๒/๑๕๐

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์

เรียน นางอัญชลี มาพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย วิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ เล่ม

ตามข้อบังคับสภาประจำสถาบันราชภัฏเทพสตรี ว่าด้วยการประเมินผลการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พศ ๒๕๔๗ ข้อ ๑๐.๒๓ ให้มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกอย่างน้อย ๑ คน เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกดังกล่าว มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วจึงเสนอแต่งตั้งท่าน เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ของนางสาวอนุพร พวงมาลี นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาศาสาหลักสูตรและการสอน โดยให้ดำเนินการสอบในวันที่ ๐๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐ เวลา ๐๙.๐๐ น. ณ ห้อง ๘/๑๐๓ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล พวงคำ)

รองคณบดี รักษาการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๔ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email: [rajabhat@theptsatri.rits.ac.th](mailto:rajabhat@theptsatri.rits.ac.th)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ง  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ที่	ชื่อ	คุณวุฒิ	ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน
1	ผศ.ดร. ปราโมทย์ จันทร์เรือง	ค.ด.(หลักสูตรและการสอน)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ.เมืองฯ จ. ลพบุรี
2	ดร. ทรงศรี ตุ่นทอง	กศ.ด.(การทดสอบและประเมินผลการศึกษา)	อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ.เมืองฯ จ. ลพบุรี
3	นายวิเชียร สุคันธี	กศม. (ภาษาไทย)	ศึกษานิเทศก์ 8 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 อ. เดิมบางนางบวช จ. สุพรรณบุรี
4	นายบุญกุล ภูประเสริฐ	กศม. (คณิตศาสตร์)	หัวหน้างานแผนและนโยบาย โรงเรียนสามชุกรัตนโกการาม อ. สามชุก จ. สุพรรณบุรี
5	นายบุญเลิศ คำหอม	กศม.(วัดผลและประเมินผล)	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนสามชุกรัตนโกการาม อ. สามชุก จ. สุพรรณบุรี

## ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ-นามสกุล นางสาวอนุพร พวงมาลี  
 วัน เดือน ปี เกิด 23 สิงหาคม 2526  
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 28/1 หมู่ที่ 1 ตำบลนางบวช อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขาพระ อ.เดิมบางนางบวช จ. สุพรรณบุรี  
 พ.ศ. 2541 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวันทามารีย์ อ.เมืองฯ จ. นครสวรรค์  
 พ.ศ. 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีนครสวรรค์ อ. เมืองฯ จ. นครสวรรค์  
 พ.ศ. 2548 วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ. นครปฐม  
 พ.ศ. 2550 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จ. ลพบุรี