



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	มัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ	ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ	เวลา 2 ชั่วโมง

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้ในการคาดคะเนระยะทางและความสูงได้

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 บอกความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติได้

2.2 หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้ได้

### 3. สาระสำคัญ

อัตราส่วนตรีโกณมิติ คืออัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงได้

### 4. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนตรีโกณมิติ

### 5. กระบวนการเรียนรู้

#### 5.1 ขั้นแนะนำ

- 1) ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เคยเห็นในชีวิตประจำวัน
- 2) ครูถามนำอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม
- 3) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 5.2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

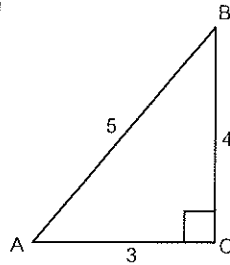
- 1) ครูสุ่มนักเรียนมา 2-3 คน ออกมาวาดรูปสามเหลี่ยมคล้าย

2) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันว่ารูปสามเหลี่ยมคล้ายมีลักษณะอย่างไร และมีคุณสมบัติใดบ้าง

### 5.3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด

- 1) นักเรียนจัดกลุ่มย่อย 3 – 5 คน ตามระดับความสามารถ
- 2) ครูนำเสนอตัวอย่างโจทย์

จากรูปที่กำหนดให้



จงหา  $\sin A$  ,  $\tan A$  ,  $\sec A$  ,  $\sin B$  ,  $\cos B$  ,  $\csc B$  ,  $\tan B$

3) ให้นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบรายบุคคล และเสนอแนวคิดของตนเองต่อกลุ่มของตน โดยครูคอยคำชี้แนะ

### 5.4 ขั้นนำความคิดไปใช้

- 1) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 และทำแบบฝึกหัดที่ 1 เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยนักเรียนร่วมกันอภิปราย และเสนอแนววิธีการหาคำตอบ
- 2) แต่ละกลุ่มทำการตกลงเลือกแนววิธีที่ดีที่สุดในการหาคำตอบตามความคิดเห็นและเป็นวิธีที่ยอมรับของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วช่วยกันทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความพร้อมที่เป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานของกลุ่มและตอบข้อซักถามและชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้
- 3) ครูสุ่มตัวแทนของกลุ่มนำเสนองานที่กลุ่มคิดและสร้างขึ้น โดยเน้นให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนอธิบายด้วยคำพูดตามขั้นตอนที่กลุ่มคิดและสรุปไว้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันซักถามและเสนอวิธีการอื่น ที่เหมาะสมกว่า โดยคำนึงถึงความสะดวกรวดเร็ว ง่ายต่อความเข้าใจ ซึ่งอาจจะมากกว่า 1 วิธี

### 5.5 ขั้นทบทวน

ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติลงใบแบบสรุปเนื้อหา

## 6. สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 1
3. แบบสรุปเนื้อหา

## 7. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอน 1
2. แบบฝึกหัดที่ 1
3. แบบสรุปเนื้อหา

## 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

### 9.1 วิธีวัดผลประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมการเรียน
- 2) การทำแบบฝึกหัดที่ 1

### 9.2 เครื่องมือวัดประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
- 2) แบบฝึกหัดที่ 1

### 9.3 เกณฑ์การวัดประเมินผล

- 1) ได้คะแนนสังเกตพฤติกรรมการเรียน ในระดับ ดี ขึ้นไป
- 2) ได้คะแนนแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า 70 %

ความคิดเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นายทรงรัตน์ ชนมาลาพงศ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์

บันทึกผลหลังสอน

.....  
.....  
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขและพัฒนา

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

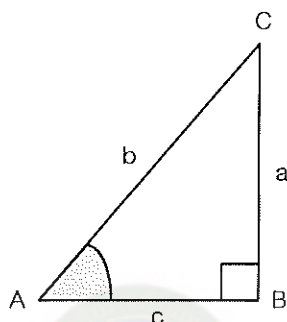
(นางสาวมนัสวี โนนหนองคู)

...../...../.....

## ใบความรู้ที่ 1

### อัตราส่วนตรีโกณมิติ

อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric ratio) คืออัตราส่วนของความยาวของด้านของ สามเหลี่ยมมุมฉาก



จากรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีมุม C เป็นมุมฉาก และมุม A เป็นมุมหลัก โดยอัตราส่วนของความยาวของด้านทั้งสาม มีชื่อเรียกดังนี้

$\frac{a}{c}$  เรียกว่า ไซน์ (sine) ของมุม A นิยมเขียน  $\sin A$

$\frac{b}{c}$  เรียกว่า โคไซน์ (cosine) ของมุม A นิยมเขียน  $\cos A$

$\frac{a}{b}$  เรียกว่า แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A นิยมเขียน  $\tan A$

$\frac{c}{a}$  เรียกว่า โคซีแคนต์ (cosecant) ของมุม A นิยมเขียน  $\operatorname{cosec} A$

$\frac{c}{b}$  เรียกว่า ซีแคนต์ (secant) ของมุม A นิยมเขียน  $\sec A$

$\frac{b}{a}$  เรียกว่า โคแทนเจนต์ (cotangent) ของมุม A นิยมเขียน  $\cot A$

สามารถสรุปบทนิยามของไซน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคซีแคนต์ ซีแคนต์ และโคแทนเจนต์ เฉพาะกรณีที่ A เป็นมุมแหลมได้ดังนี้

ไซน์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$

โคไซน์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$

แทนเจนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}$

โคซีแคนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}$

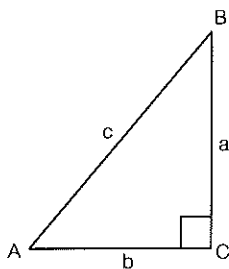
ซีแคนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}$

โคแทนเจนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}$

จากบทนิยาม อัตราส่วนตรีโกณมิติเป็นส่วนกลับของกันและกัน ได้แก่

$$\begin{aligned} \sin A &= \frac{1}{\operatorname{cosec} A} & \text{และ} & \operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A} \\ \cos A &= \frac{1}{\sec A} & \text{และ} & \sec A = \frac{1}{\cos A} \\ \tan A &= \frac{1}{\cot A} & \text{และ} & \cot A = \frac{1}{\tan A} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 1 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มีความยาวด้านต่าง ๆ ดังรูป จงหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม A ทุกอัตราส่วน



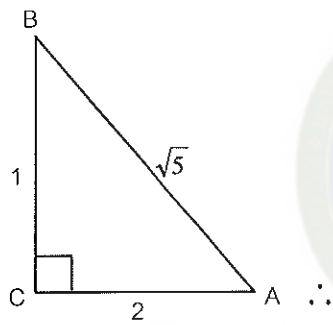


วิธีทำ	$\sin A = \frac{a}{c}$	$\cos ec A = \frac{c}{a}$
	$\cos A = \frac{b}{c}$	$\sec A = \frac{c}{b}$
	$\tan A = \frac{a}{b}$	$\cot A = \frac{b}{a}$

ตัวอย่างที่ 2 ให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง B เป็นมุมฉาก และ  $\tan A = \frac{1}{2}$  จงหา  $\sin A$ ,  $\tan C$ ,

$\cos A$  และ  $\sin C$

วิธีทำ จาก  $\Delta$  มุมฉาก ABC จะได้ว่า



$$\begin{aligned}
 AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
 &= 2^2 + 1^2 \\
 &= 4 + 1 \\
 \therefore AC &= \sqrt{5}
 \end{aligned}$$

$$\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\tan C = \frac{2}{1} = 2$$

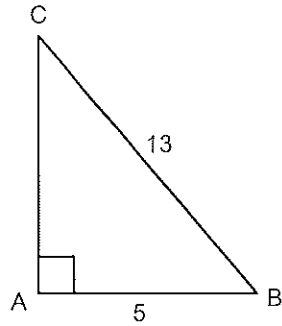
$$\cos A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\sin C = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

แบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบถูกต้องสมบูรณ์

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงหา  $\sin B$ ,  $\tan B$ ,  $\cos B$ ,  $\operatorname{cosec} C$ ,  $\tan C$



2. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก และ  $17\sin B = 8$  จงหาค่าของ

2.1  $\cos A + \sin B$

2.2  $\sin A + \tan B$

2.3  $\sec A + \operatorname{cosec} A$

3. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มี B มุมฉาก,  $\hat{A} = 33^\circ$  และ  $\overline{AB} = 46$  เมตร จงหา  $\overline{AC}$   
(กำหนด  $\cos 33^\circ = 0.8387$ )

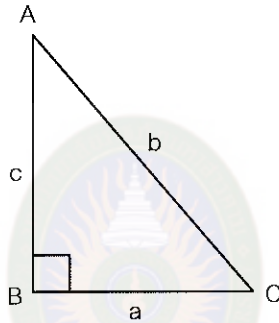
## แบบสรุปเนื้อหา

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ

1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ

หมายถึง.....  
 .....  
 .....

2. กำหนด ABC เป็น  $\Delta$  มุมฉาก จะได้ว่า (เติมอัตราส่วนตรีโกณมิติ)



$$\frac{a}{b} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{a}{b} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{c}{a} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{b}{c} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{b}{a} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{c}{b} = \dots\dots\dots$$

## แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

มัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

เวลา 2 ชั่วโมง

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ก 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้ในการคาดคะเนระยะทางและความสูงได้

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 บอกความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติได้

2.2 หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้ได้

## 3. สาระสำคัญ

อัตราส่วนตรีโกณมิติ คืออัตราส่วนของความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยม ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงได้

## 4. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนตรีโกณมิติ

## 5. กระบวนการเรียนรู้

## 5.1 ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม

1) ทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมบัติของสามเหลี่ยมคล้าย

2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

## 5.2 ขั้นเนื้อหาใหม่

1) นักเรียนจัดกลุ่มย่อย 3 – 5 คน ตามระดับความสามารถ

2) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับ อัตราส่วนตรีโกณมิติ

## 5.3 ขั้นสรุป

ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย และเสนอแนววิธีการหาคำตอบ โดยให้ครูเป็นผู้ชี้แนะและให้คำปรึกษา

#### 5.4 ขั้นฝึกทักษะ

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติ

#### 5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

- 1) ครูสุ่มนักเรียนมานำเสนองานอธิบายด้วยคำพูดที่เข้าใจง่าย พร้อมสรุป
- 2) ให้นักเรียนช่วยกันซักถามและเสนอวิธีการอื่น ที่เหมาะสมกว่า โดยคำนึงถึงความสะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อความเข้าใจ ซึ่งอาจจะมากกว่า 1 วิธี

#### 5.6 ขั้นการประเมินผล

ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติลงใบแบบสรุปเนื้อหา

### 6. สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอน 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 1
3. แบบสรุปเนื้อหา

### 7. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน

### 8. หลักฐานการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอน 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 1
3. แบบสรุปเนื้อหา

### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

#### 9. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

##### 9.1 วิธีวัดผลประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมการเรียน
- 2) การทำแบบฝึกหัดที่ 1

##### 9.2 เครื่องมือวัดประเมินผล

- 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
- 2) แบบฝึกหัดที่ 1

##### 9.3 เกณฑ์การวัดประเมินผล

- 1) ได้คะแนนสังเกตพฤติกรรมการเรียน ในระดับ ดี ขึ้นไป
- 2) ได้คะแนนแบบฝึกหัด ไม่น้อยกว่า 70 %

ความคิดเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นายทรงรัตน์ ชนมาลาพงศ์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนคงบังพิสัยนวมการบูรณ

บันทึกผลหลังสอน

.....  
.....  
.....

ปัญหาอุปสรรค

.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขและพัฒนา

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

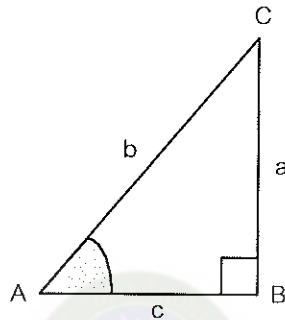
(นางสาวมนัสวี โนนหนองคู)

...../...../.....

## ใบความรู้ที่ 1

### อัตราส่วนตรีโกณมิติ

อัตราส่วนตรีโกณมิติ (Trigonometric ratio) คืออัตราส่วนของความยาวของด้านของ สามเหลี่ยมมุมฉาก



จากรูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีมุม C เป็นมุมฉาก และ มุม A เป็นมุมหลัก โดยอัตราส่วนของความยาวของด้านทั้งสาม มีชื่อเรียกดังนี้

$\frac{a}{c}$  เรียกว่า ไซน์ (sine) ของมุม A นิยมเขียน  $\sin A$

$\frac{b}{c}$  เรียกว่า โคไซน์ (cosine) ของมุม A นิยมเขียน  $\cos A$

$\frac{a}{b}$  เรียกว่า แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A นิยมเขียน  $\tan A$

$\frac{c}{a}$  เรียกว่า โคซีแคนต์ (cosecant) ของมุม A นิยมเขียน  $\operatorname{cosec} A$

$\frac{c}{b}$  เรียกว่า ซีแคนต์ (secant) ของมุม A นิยมเขียน  $\sec A$

$\frac{b}{a}$  เรียกว่า โคแทนเจนต์ (cotangent) ของมุม A นิยมเขียน  $\cot A$

สามารถสรุปบทนิยามของไซน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคซีแคนต์ ซีแคนต์ และโคแทนเจนต์ เฉพาะกรณีที่ A เป็นมุมแหลมได้ดังนี้

ไซน์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$

โคไซน์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$

แทนเจนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$

โคซีแคนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$

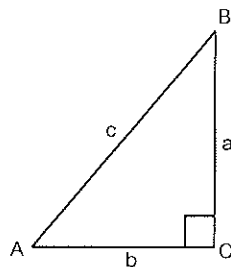
ซีแคนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$

โคแทนเจนต์ของมุม A คือ  $\frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$

จากบทนิยาม อัตราส่วนตรีโกณมิติเป็นส่วนกลับของกันและกัน ได้แก่

$$\begin{aligned} \sin A &= \frac{1}{\operatorname{cosec} A} & \text{และ} & \operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A} \\ \cos A &= \frac{1}{\sec A} & \text{และ} & \sec A = \frac{1}{\cos A} \\ \tan A &= \frac{1}{\cot A} & \text{และ} & \cot A = \frac{1}{\tan A} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 1 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มีความยาวด้านต่าง ๆ ดังรูป จงหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม A ทุกอัตราส่วน





วิธีทำ

$$\sin A = \frac{a}{c}$$

$$\cos A = \frac{b}{c}$$

$$\tan A = \frac{a}{b}$$

$$\operatorname{cosec} A = \frac{c}{a}$$

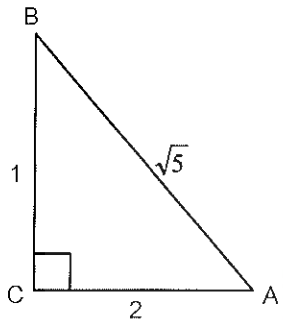
$$\sec A = \frac{c}{b}$$

$$\cot A = \frac{b}{a}$$

ตัวอย่างที่ 2 ให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่ง  $\hat{B}$  เป็นมุมฉาก และ  $\tan A = \frac{1}{2}$  จงหา  $\sin A$ ,  $\tan C$ ,

$\cos A$  และ  $\sin C$

วิธีทำ จาก  $\Delta$  มุมฉาก ABC จะได้ว่า



$$\begin{aligned} AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\ &= 2^2 + 1^2 \\ &= 4 + 1 \end{aligned}$$

$$\therefore AC = \sqrt{5}$$

$$\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\tan C = \frac{2}{1} = 2$$

$$\cos A = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

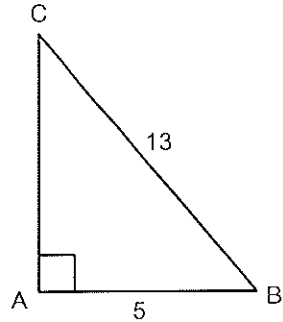
$$\sin C = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบถูกต้องสมบูรณ์

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงหา  $\sin B$ ,  $\tan B$ ,  $\cos B$ ,  $\operatorname{cosec} C$ ,  $\tan C$



2. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก และ  $17\sin B = 8$  จงหาค่าของ

2.1  $\cos A + \sin B$

2.2  $\sin A + \tan B$

2.3  $\sec A + \operatorname{cosec} A$

3. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มี B มุมฉาก ,  $\hat{A} = 33^\circ$  และ  $\overline{AB} = 46$  เมตร จงหา  $\overline{AC}$

(กำหนด  $\cos 33^\circ = 0.8387$ )

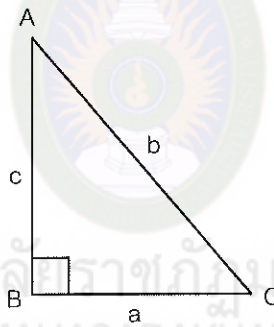
แบบสรุปเนื้อหา

คำชี้แจง ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ

1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ

หมายถึง.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. กำหนด ABC เป็น  $\Delta$  มุมฉาก จะได้ว่า (เติมอัตราส่วนตรีโกณมิติ)



- $\frac{a}{b}$  = .....
- $\frac{a}{b}$  = .....
- $\frac{c}{a}$  = .....
- $\frac{b}{c}$  = .....
- $\frac{b}{a}$  = .....
- $\frac{c}{b}$  = .....



ภาคผนวก ข

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
และแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สารสำคัญ								
1.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.2 มีความเหมาะสม กับวัยของนักเรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
1.3 มีความถูกต้อง	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
รวม	16	15	15	15	15	72	4.80	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
2.2 ครอบคลุมเนื้อหา หาในแผนการจัดการ เรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
2.3 การใช้ภาษา ถูกต้อง	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
2.4 เขียนในรูปแบบของ พฤติกรรมที่วัดและ สังเกตได้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
รวม	16	18	20	20	20	94	4.7	มากที่สุด
3. สารการเรียนรู้								
3.1 มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3.2 เหมาะสมกับ ระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	4	5	23	4.6	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>70</b>	<b>4.67</b>	<b>มากที่สุด</b>
4. กระบวนการ จัดการเรียนรู้								
4.1 กระบวนการ จัดการเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับรูปแบบ การสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ 5 ขั้น	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับ เนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับ เวลาที่สอน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
4.5 เหมาะสมกับ วัยของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
4.6 ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	4	24	4.8	มากที่สุด
4.7 ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน	5	5	5	5	4	24	4.8	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>166</b>	<b>4.74</b>	<b>มากที่สุด</b>

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
5. สื่อการเรียนการสอน								
5.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับ ระดับชั้นและวัยของ ผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.4 ได้รับความสนใจ ของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.5 ประหยัดเวลา ในการสอน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการใช้สื่อ	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
รวม	24	30	30	30	30	144	4.8	มากที่สุด
6. การวัดและการ ประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับ เนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
6.3 สามารถวัดและ ประเมินผลสิ่งที่ระบุ ไว้ได้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
6.4 ครอบคลุมตรง ประเด็น	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
รวม	16	20	20	20	20	96	4.8	มากที่สุด
รวม								642
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )								4.75
สรุป								มากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ตารางที่ 17 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 10)  
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	คะแนนค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1	3.7	5	5	5	5	23.7	4.74	0.58	มากที่สุด
2	4	5	5	5	5	24	4.8	0.45	มากที่สุด
3	3.7	5	5	5	4	22.7	4.54	0.64	มากที่สุด
4	3.6	5	4	5	5	22.6	4.52	0.67	มากที่สุด
5	5	5	5	5	4	24	4.8	0.45	มากที่สุด
6	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
7	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
8	4	5	5	4	5	23	4.6	0.55	มากที่สุด
9	3.7	5	5	5	4	22.7	4.54	0.64	มากที่สุด
10	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม	39.7	50	49	49	43				
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	3.97	5	4.9	4.9	4.3				
S.D.	0.40	0	0.32	0.32	0.48				

ตารางที่ 18 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ  
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. สารสำคัญ								
1.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
1.2 มีความ เหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
1.3 มีความถูกต้อง	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
รวม	12	15	15	15	15	72	4.80	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การ เรียนรู้								
2.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	24	4.8	มากที่สุด
2.2 ครอบคลุม เนื้อหาในแผนการ จัดการเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
2.3 การใช้ภาษา ถูกต้อง	5	4	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
2.4 เขียนในรูปแบบของ พฤติกรรมที่วัดและ สังเกตได้	5	5	4	5	4	23	4.6	มากที่สุด
รวม	19	18	17	20	20	94	4.7	มากที่สุด

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. สารการเรียนรู้								
3.1 มีความชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
รวม	12	15	12	15	15	69	4.6	มากที่สุด
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
4.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับรูปแบบการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้นตอน (5E)	4	5	4	5	4	23	4.6	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.5 เหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
4.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรม	4	5	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
รวม	28	35	29	34	34	160	4.57	มากที่สุด

รายการประเมิน	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
5. สื่อการเรียนการสอน								
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนการสอน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้น และวัยของผู้เรียน	4	5	5	5	4	23	4.6	มากที่สุด
5.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.5 ประหยัดเวลาในการสอน	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
5.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ ใช้สื่อ	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
รวม	24	30	30	30	29	143	4.77	มากที่สุด
6. การวัดและการประเมินผล								
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
6.3 สามารถวัดและ ประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
6.4 ครอบคลุมตรงประเด็น	4	5	4	5	5	23	4.6	มากที่สุด
รวม	16	20	18	20	20	94	4.7	มากที่สุด
รวม								632
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )								4.7
สรุป								มากที่สุด

ตารางที่ 19 สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 10) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	คะแนนค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1	3.5	5	5	5	5	23.5	4.7	0.67	มากที่สุด
2	3.7	5	5	5	5	23.7	4.74	0.58	มากที่สุด
3	3.7	5	5	5	4	22.7	4.54	0.64	มากที่สุด
4	3.6	5	4	5	5	22.6	4.52	0.67	มากที่สุด
5	5	5	5	5	4	24	4.8	0.45	มากที่สุด
6	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
7	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
8	4	5	5	4	4	22	4.4	0.55	มากที่สุด
9	3.7	5	5	5	4	22.7	4.54	0.64	มากที่สุด
10	4	5	5	5	4	23	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม	39.2	50	49	49	43				
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	3.92	5	4.9	4.9	4.3				
S.D.	0.42	0	0.32	0.32	0.48				



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบวัดฉบับนี้เป็นเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0			X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กำกับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0	X		<del>X</del>		

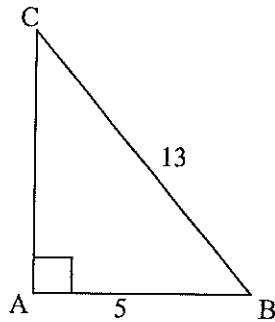
3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นางสาวมนัสวี โนนหนองคู นักศึกษาระดับปริญญาโท  
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จุดประสงค์ที่ 1 สามารถหาค่าของไซน์  
โคไซน์ และแทนเจนต์ ของรูปสามเหลี่ยม  
มุมฉากได้

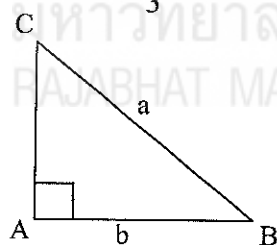
1. จากรูป ข้อใดเป็นค่า  $\sin B$



- ก.  $\frac{5}{13}$                       ข.  $\frac{12}{13}$   
ค.  $\frac{12}{5}$                         ง.  $\frac{13}{5}$

2. จากรูปสามเหลี่ยม ข้อใดเป็นค่า  $a$

ถ้าให้  $\cos A = \frac{2}{3}$



- ก.  $\sqrt{3}$                         ข.  $\sqrt{5}$   
ค.  $\sqrt{8}$                         ง.  $\sqrt{13}$

3. ถ้า  $\tan A = \frac{3}{4}$  แล้ว  $\sin A + \cos A$

ตรงกับข้อใด

- ก. 0.7                          ข. 0.8  
ค. 1.1                         ง. 1.4

4. ถ้า  $\sin A = \frac{3}{5}$  แล้ว  $\cos A$  ตรงกับข้อใด

- ก. 0.5                        ข. 0.7  
ค. 0.8                        ง. 0.9

5. ให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

และ  $17\sin B = 8$  ข้อใดเป็น

ค่า  $\cos A + \sin B$

- ก.  $\frac{8}{23}$                         ข.  $\frac{8}{17}$   
ค.  $\frac{16}{17}$                         ง.  $\frac{17}{23}$

จุดประสงค์ที่ 2 สามารถหาค่าของ

อัตราส่วนตรีโกณมิติที่เป็นส่วนกลับได้

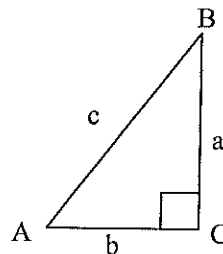
6. ค่า  $\cot 30^\circ$  คือข้อใด

- ก. 1                            ข. 2  
ค.  $\sqrt{2}$                         ง.  $\sqrt{3}$

7. ค่า  $\sec 60^\circ$  ตรงกับข้อใด

- ก.  $\sqrt{3}$                         ข.  $\sqrt{2}$   
ค. 2                            ง. 1

8. จากรูป ข้อใดเป็นค่า  $\operatorname{cosec} B$



- ก.  $\frac{a}{b}$                         ข.  $\frac{b}{a}$   
ค.  $\frac{c}{b}$                         ง.  $\frac{b}{c}$



9. ข้อใดเป็นค่า  $3 \sec 60^\circ + 4 \cot 45^\circ$

- ก. 6                      ข. 8  
ค. 9                      ง. 10

10. ข้อใดเป็นค่า

$$(\cot 30^\circ)^2 + (\sec 45^\circ)^2 - 3 (\csc 60^\circ)^2$$

- ก.  $\sqrt{2}$                       ข.  $\sqrt{3}$   
ค. 2                          ง. 1

จุดประสงค์ที่ 3 สามารถหาอัตราส่วน

ตรีโกณมิติจากมุม  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  และ  $60^\circ$  ได้

11. ถ้า  $x \sin 30^\circ \cos 60^\circ = 4$

ข้อใดเป็นค่า  $x$

- ก. 16                      ข. 8  
ค. 4                        ง. 1

12. จากอัตราส่วนตรีโกณมิติ

ข้อใดเป็นค่า  $\tan 45^\circ$

- ก.  $\frac{1}{2}$                       ข. 1  
ค.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$                       ง.  $\sqrt{3}$

13. ข้อใดเป็น

ค่า  $4 \sin 30^\circ \cos 30^\circ \tan 30^\circ$

- ก. 1                        ข. 2  
ค. 3                        ง. 4

14.  $(\cos 60^\circ)^2 + (\sin 30^\circ)^2$  มีค่าตรงกับ

ข้อใด

- ก. 0.30                      ข. 0.38  
ค. 0.50                      ง. 0.60

15. ข้อใดเป็นค่า  $\cos 60^\circ$  เมื่อกำหนดให้

ด้านตรงข้ามมุมฉาก = 12

- ก. 2                        ข. 3  
ค. 5                        ง. 6

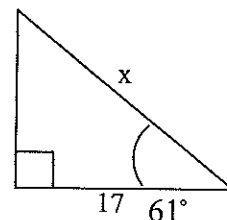
จุดประสงค์ที่ 4 สามารถหาอัตราส่วน

ตรีโกณมิติของมุมอื่น ๆ ที่กำหนดให้ได้

จากตาราง ใช้ตอบคำถามข้อ 16-18

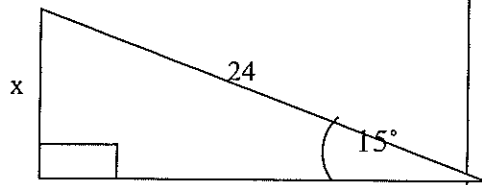
A	sin A	cos A	tan A
$15^\circ$	.259	.966	.268
$18^\circ$	.309	.951	.325
$34^\circ$	.559	.829	.675
$36^\circ$	.588	.809	.727
$40^\circ$	.643	.766	.839
$54^\circ$	.809	.588	1.327
$61^\circ$	.875	.485	1.804
$65^\circ$	.906	.423	2.145

16. ข้อใดเป็นค่า  $x$



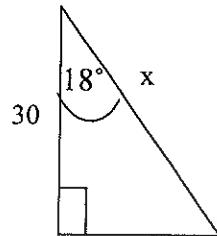
- ก. 19.43                      ข. 35.05  
ค. 65.18                      ง. 94.24

17. ข้อใดเป็นค่า  $x$



- ก. 6.22                      ข. 6.43  
ค. 7.80                      ง. 23.18

18. ข้อใดเป็นค่า  $x$



- ก. 28.53                      ข. 27.18  
ค. 9.75                      ง. 9.27

จุดประสงค์ที่ 5 สามารถหาอัตราส่วน  
ตรีโกณมิติโดยใช้ความสัมพันธ์ของด้านได้

19. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มี ABC  
เป็นมุมฉาก  $AB=12$  หน่วย  $BC=5$  หน่วย  
ข้อใดเป็นค่า  $\tan C$

- ก.  $\frac{5}{12}$                       ข.  $\frac{5}{13}$   
ค.  $\frac{12}{5}$                       ง.  $\frac{13}{5}$

20. จากโจทย์ข้อ 31 ข้อใดเป็นค่า  $\cos A$

- ก.  $\frac{5}{12}$                       ข.  $\frac{12}{13}$   
ค.  $\frac{5}{13}$                       ง.  $\frac{13}{12}$

21. จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มี ACB

เป็นมุมฉาก ถ้า  $\cos A = \frac{9}{15}$  แล้วข้อใดเป็น

ค่า ของ  $\sin B$

- ก.  $\frac{12}{9}$                       ข.  $\frac{15}{9}$   
ค.  $\frac{9}{12}$                       ง.  $\frac{9}{15}$

22. จากโจทย์ข้อ 33 ข้อใดเป็นค่า  $\tan A$

- ก.  $\frac{12}{9}$                       ข.  $\frac{15}{9}$   
ค.  $\frac{9}{12}$                       ง.  $\frac{9}{15}$

23. จากรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งที่มี ACB เป็น

มุมฉาก ถ้า  $\tan A = \frac{8}{16}$  แล้ว  $\tan B$  มีค่า

ตรงกับข้อใด

- ก.  $\frac{6}{8}$                       ข.  $\frac{6}{10}$   
ค.  $\frac{8}{10}$                       ง.  $\frac{10}{8}$

จุดประสงค์ที่ 6 สามารถหาอัตราส่วน

ตรีโกณมิติโดยใช้ความสัมพันธ์ของมุมได้

24. ถ้า  $\sin 6^\circ = 0.105$  และ  $\cos 6^\circ = 0.995$

แล้ว  $\cos 84^\circ$  ตรงกับข้อใด

- ก. 0.105                      ข. 0.184  
ค. 0.247                      ง. 0.895

25. ถ้า  $\sin 4^\circ = 0.070$ ,  $\tan 18^\circ = 0.325$

และ  $\cos 29^\circ = 0.875$  แล้ว  $\cos 86^\circ$  ตรง

กับข้อใด

- ก. 0.230                      ข. 0.196  
ค. 0.132                      ง. 0.070

จุดประสงค์ที่ 7 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางได้

26. เมื่อดวงอาทิตย์ทำมุม  $30^\circ$  กับแนวระนาบตึก สูง 150 เมตร จะทอดเงายาวเท่ากับข้อใด

- ก.  $\frac{150}{\sqrt{3}}$       ข.  $\frac{150}{\sqrt{2}}$   
 ค.  $150\sqrt{3}$       ง.  $150\sqrt{2}$

27. นวิยืนอยู่ที่หน้าผาแห่งหนึ่งซึ่งสูง 200 ม. จากระดับน้ำทะเล นวิวัดมุมก้มของเรือสองลำที่ทอดสมออยู่กลางทะเล ได้ 45 องศา และ 30 องศา ตามลำดับ จงหาว่าเรือสองลำนี้อยู่ห่างกันเท่าใด ( $\sqrt{3} = 1.732$ )

- ก. 173.2 เมตร  
 ข. 146.4 เมตร  
 ค. 103.464 เมตร  
 ง. 73.2 เมตร

จุดประสงค์ที่ 8 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความสูงได้

28. นักเรียนคนหนึ่งยืนอยู่ห่างจากตึกหลังหนึ่งเป็นระยะทาง 300 เมตร เขามองไปที่ยอดตึก และที่ชั้นที่ 10 พบว่า แนวของสายตาศูนย์นักเรียนคนนี้เป็นมุมเงย  $60^\circ$  และ  $30^\circ$  ตามลำดับ ความสูงตั้งแต่ชั้นที่ 10 ถึงยอดตึกเท่ากับข้อใด

- ก.  $50\sqrt{3}$  เมตร      ข.  $100\sqrt{3}$  เมตร  
 ค.  $150\sqrt{3}$  เมตร      ง.  $200\sqrt{3}$  เมตร

29. ต้นไม้ต้นหนึ่งทอดเงายาว 40 เมตร แนวของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดปลายเงาของต้นไม้และยอดทำมุม  $20^\circ$  กับเงาของต้นไม้ ข้อใดเป็นความสูงของต้นไม้ต้นนี้

( $\sin 20^\circ = .342$ ,  $\cos 20^\circ = .94$ ,  $\tan 20^\circ = .364$ )

- ก. 14.56 เมตร  
 ข. 15.48 เมตร  
 ค. 16.22 เมตร  
 ง. 17.84 เมตร

30. ณ จุด ๆ หนึ่งบนพื้นดิน มุมยกขึ้นของเสาธง ต้นหนึ่งเท่ากับ  $30^\circ$  เมื่อเดินตรงเข้าไปใกล้เสา ธงอีก 10 เมตร มุมยกขึ้นของยอดเสาธงเป็น  $60^\circ$  ข้อใดเป็นความสูงของเสาธง (ให้  $\sqrt{3} = 1.732$ )

- ก. 17.32 เมตร  
 ข. 13.66 เมตร  
 ค. 136.6 เมตร  
 ง. 173.2 เมตร

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิง  
พฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ  
โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
11	0	+1	+1	+1	+1	4.00	0.80	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
19	+1	-1	+1	+1	+1	3.00	0.60	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้

แบบทดสอบ	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ข้อที่ 24	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 25	0	+1	+1	+1	+1	4.00	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 26	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 27	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 28	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 30	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 21 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (B)
1	0.44	0.70	16	0.62	0.78
2	0.56	0.92	17	0.62	0.70
3	0.48	0.78	18	0.48	0.61
4	0.44	0.81	19	0.60	0.75
5	0.44	0.70	20	0.44	0.85
6	0.38	0.60	21	0.56	0.76
7	0.46	0.77	22	0.50	0.72
8	0.50	0.76	23	0.38	0.60
9	0.54	0.84	24	0.56	0.73
10	0.58	0.83	25	0.62	0.82
11	0.50	0.64	26	0.52	0.80
12	0.56	0.76	27	0.54	0.92
13	0.38	0.60	28	0.38	0.60
14	0.68	0.59	29	0.60	0.67
15	0.38	0.60	30	0.58	0.79

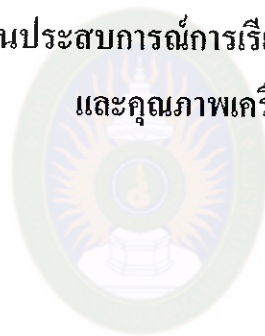
ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.62

ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.59 ถึง 0.92

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

ภาคผนวก ง

แบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  
และคุณภาพเครื่องมือวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามชุดนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ที่อยู่ภายใต้การจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 30 นาที
3. คำถามในแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจตนเองชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ ไม่เคย (never) นาน ๆ ครั้ง (almost never) บางครั้ง (sometimes) บ่อยครั้ง (often) และเสมอ ๆ (always) ให้นักเรียนเลือกคำตอบแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด ดังตัวอย่างในข้อ (0) ดังนี้

ข้อ	ข้อความ	ไม่เคย	นาน ๆ ครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	เสมอ ๆ
0	คุณครูสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว			✓		

หมายเหตุ ในการสอนของครู 14 คาบ (ชั่วโมง)

ระดับ 0 ไม่เคย	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติ
ระดับ 1 นาน ๆ ครั้ง	หมายถึง	ปฏิบัติ 1-3 ครั้ง
ระดับ 2 บางครั้ง	หมายถึง	ปฏิบัติ 4-7 ครั้ง
ระดับ 3 บ่อยครั้ง	หมายถึง	ปฏิบัติ 8-11 ครั้ง
ระดับ 4 เสมอ ๆ	หมายถึง	ปฏิบัติ 12-14 ครั้ง

4. การตอบแบบสอบถามแต่ละข้อ ให้เลือกตอบช่องใดช่องหนึ่งเพียงช่องเดียวเท่านั้น
5. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการสอบถามประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนจึงไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนน ดังนั้นนักเรียนควรได้ตอบให้ตรงกับความจริงมากที่สุด
6. ถ้ามีข้อสงสัยให้ยกมือถามกรรมการผู้คุมสอบ
7. ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี



รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ				
	0	1	2	3	4
1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ					
2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู					
3. นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ					
4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง					
5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครู					
6. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ แผนภาพ หรือ กราฟ					
7. นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา					
8. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา					
9. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง					
10. นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน					
11. คุณครูให้นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อนๆ					
12. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง					
13. คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน					
14. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง					
15. คุณครูวัดและประเมินผลงานพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนไปพร้อมๆกับการจัดการเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ				
	0	1	2	3	4
16. คุณครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					
17. นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง					
18. คุณครูมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน					
19. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน					
20. คุณครูมีวิธีการสอนที่น่าสนใจ หลากหลายไม่น่าเบื่อ					
21. คุณครูชี้แจงและขอความร่วมมือจากนักเรียนมากกว่าสร้างเงื่อนไข					
22. คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนในการอภิปรายในชั้น					
23. นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย					
24. นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม					
25. คุณครูมีสื่อที่น่าสนใจมาให้ศึกษาอยู่เสมอ					
26. นักเรียนรู้สึกว่ามีสิ่งใดที่มาขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน					
27. คุณครูให้นักเรียนนั่งอย่างอิสระ					
28. คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน					
29. นักเรียนได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน					
30. คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย					

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่..... โรงเรียน.....

ตารางที่ 22 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อกำหนดกับนิยามศัพท์พฤติกรรม  
ที่ใช้ในการวัดประสพการณ์การเรียนรู้

ด้าน	ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	หมายเหตุ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การเรียนรู้เชิงรุก	1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	7	0	0	+1	+1	+1	3.00	0.60	ตัดออก
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	9	+1	-1	+1	+1	+1	3.00	0.60	ตัดออก
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	11	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	คัดเลือกไว้
	12	+1	-1	+1	+1	+1	3.00	0.60	ตัดออก
กระตุ้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง	1	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้
	2	-1	+1	0	+1	+1	2.00	0.40	ตัดออก
	3	-1	-1	0	-1	-1	-4.00	-0.80	ตัดออก
	4	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้
	5	-1	-1	+1	-1	+1	-1.00	-0.20	ตัดออก
	6	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้
	7	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้
	8	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้
	9	-1	+1	+1	+1	+1	3.00	0.60	คัดเลือกไว้

ด้าน	ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	หมายเหตุ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การ เรียนรู้ที่ หลากหลาย	1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	2	0	0	+1	+1	+1	3.00	0.60	ตัดออก
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	10	-1	+1	0	+1	+1	2.00	0.40	ตัดออก
สภาพ แวดล้อม ในการ เรียน	1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	2	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	ตัดออก
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	4	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	คัดเลือกไว้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	6	+1	-1	+1	+1	+1	3.00	0.60	ตัดออก
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	8	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	ตัดออก
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	คัดเลือกไว้
	10	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	คัดเลือกไว้

ตารางที่ 23 สรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ค่าอำนาจจำแนกตามวิธี (Item Total Correlation) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบัท (Cronbach) ของแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อ	ค่า IOC	ค่าอำนาจจำแนก ( $r_{XY'}$ )	ข้อ	ค่า IOC	ค่าอำนาจจำแนก ( $r_{XY'}$ )	ค่าความเชื่อมั่น
1	1.00	0.87	16	1.00	0.87	0.98
2	1.00	0.81	17	0.80	0.92	
3	1.00	0.77	18	1.00	0.90	
4	1.00	0.82	19	0.60	0.92	
5	1.00	0.92	20	0.60	0.90	
6	1.00	0.86	21	0.60	0.97	
7	1.00	0.88	22	0.60	0.94	
8	1.00	0.91	23	0.60	0.93	
9	0.80	0.75	24	1.00	0.64	
10	0.80	0.79	25	1.00	0.87	
11	1.00	0.84	26	1.00	0.36	
12	1.00	0.87	27	1.00	0.55	
13	1.00	0.87	28	1.00	0.40	
14	1.00	0.81	29	1.00	0.31	
15	0.60	0.83	30	1.00	0.40	

ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.97  
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
และคุณภาพเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ  
ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา

- จากคำถาม “แม่ค้าขายมังคุดได้เงิน 1,400 บาท และเหลือมังคุดอีก 10 กิโลกรัม อยากทราบว่าแม่ค้าขายมังคุดไปกี่โลกรัมละเท่าใด” สิ่งใดที่ต้องทราบเพื่อที่จะตอบคำถามนี้
  - จำนวนเงินที่ซื้อมา
  - จำนวนมังคุดที่เหลือ
  - จำนวนมังคุดก่อนขาย
  - จำนวนเงินที่ขายได้
- จากข้อความต่อไปนี้สิ่งใดที่จำเป็นต้องทราบเพื่อที่จะตอบคำถาม “เติมน้ำมัน 800 บาท จะได้น้ำมันกี่ลิตร”
  - ราคาน้ำมันต่อลิตร
  - จำนวนน้ำมันเป็นลิตร
  - จำนวนเงินที่ซื้อน้ำมัน
  - จำนวนเงินทอนที่ได้รับ
- ข้อความ “กิตติขับรถด้วยความเร็วสม่ำเสมอเป็นเวลา 40 นาที ไปได้ไกล 60 กิโลเมตร” จงพิจารณาว่าสิ่งใดที่ต้องทำเป็นอันดับแรก จึงจะสามารถตอบคำถามถ้ากิตติขับรถเป็นเวลา 50 นาทีกิตติจะขับรถได้ระยะทางกี่กิโลเมตร
  - ระยะทางทั้งหมด
  - อัตราเร็วกิโลเมตรต่อนาที
  - ปริมาณน้ำมันที่เติม
  - สภาพของรถ
- จงข้อความต่อไปนี้สิ่งใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ใน “ซื้อดินสอ 6 แท่งและยางลบ 2 ก้อน คิดเป็นเงิน 26 บาท”
  - ราคาดินสอ 1 แท่ง
  - ราคายางลบ 1 ก้อน
  - ราคาดินสอ 1 แท่งและยางลบ 1 ก้อน
  - ราคาดินสอ 6 แท่งและยางลบ 2 ก้อน

5. ข้อความ “มานะมีเงินน้อยกว่าปิติ 60 บาท จงพิจารณาว่าสิ่งใดที่ต้องทราบเพื่อที่จะตอบคำถาม”

ก. จำนวนเงินที่ปิตีมีอยู่

ข. จำนวนเงินที่มานะมีน้อยกว่าปิติ

ค. จำนวนเงินที่ปิตีมีน้อยกว่ามานะ

ง. จำนวนเงินที่ปิตีมีมากกว่ามานะและจำนวนเงินที่มานะมีน้อยกว่าปิติ

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

6. ถ้า  $15 \times (10+9) = (15 \times 10) + (A \times 9)$  แล้ว A มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 9

ข. 10

ค. 15

ง. 19

7. ลุงพรทำนา 2 แปลง นาแปลงที่หนึ่งมีพื้นที่ 10 ไร่ ได้ข้าว 900 ถัง นาแปลงที่สองมีพื้นที่ 5 ไร่ ได้ข้าว 420 ถัง ลุงพรทำนาได้ข้าวเฉลี่ยไร่ละกี่ถัง

ก.  $(900 + 420) \div (10 + 5)$

ข.  $(900 + 420) \div 10$

ค.  $(900 + 420) \div (10 - 5)$

ง.  $(900 \times 420) \div (10 + 5)$

8. ถ้าใช้เงินวันละ N บาท ในเวลา 1 เดือนจะใช้เงินไปกี่บาท

ก.  $N \times 30$

ข.  $N \div 30$

ค.  $N + 30$

ง.  $N - 30$

9. สมชายมีอายุมากกว่าสุมาลี 5 ปี ถ้าสุมาลีมีอายุ y ปี สมชายจะมีอายุกี่ปี

ก.  $x \times 5$

ข.  $x - 5$

ค.  $x + 5$

ง.  $x \div 5$

10. มีส้มอยู่ H ผล นำมาจัดใส่ถุง ๆ ละ 3 ผล จะได้ทั้งหมดกี่ห่อ

ก.  $H \times 3$

ข.  $H \div 3$

ค.  $H + 3$

ง.  $H - 3$



11. แดงซื้อปากกา 4 ด้าม ราคาด้ามละ 15 บาท โดยให้ธนบัตรฉบับละหนึ่งร้อยบาท 1 ฉบับ แดงจะได้เงินทอนเท่าไร

ก.  $100 - (4+15)$                       ข.  $100 + (4 \times 15)$

ค.  $100 \times (4 \times 15)$                       ง.  $100 - (4 \times 15)$

ขั้นดำเนินการตามแผน

12. ข้อใดที่แทนค่า  $x$  จากสมการ  $5 + 3x = 26$  เป็นจริง

ก. 5    ข. 6

ค. 7    ง. 8

13. ผลลัพธ์ของ  $0.1 \times 0.01 \times 0.001$  ตรงกับข้อใด

ก. 0.001                                      ข. 0.0001

ค. 0.00001                                  ง. 0.000001

14. ผลลัพธ์ของ  $\left[ \left( \frac{1}{5} \times \frac{5}{3} \right) + \frac{1}{6} \right] - \frac{4}{12}$  ตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{3}$

ข.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{1}{6}$

ง.  $\frac{1}{12}$

15.  $y - 6.2 = 3.58$  แล้ว  $y$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 2.62                                      ข. 2.96

ค. 4.10                                      ง. 9.78

16.  $4(y+2.5)=70$  แล้ว  $y$  มีค่าตรงกับข้อใด

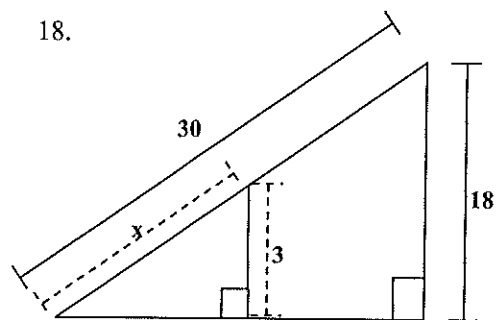
ก. 15    ข. 30

ค. 45    ง. 60

17. ข้อใดที่แทนค่า  $x$  จากสมการ  $\frac{x+5}{4} = 2$  เป็นจริง

ก. 3    ข. 8

ค. 6    ง. 2



จากรูป  $x$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 6 ข. 11

ค. 30 ง. 5

19. คุณปู่มีเชือกยาว  $10\frac{2}{3}$  เมตร แบ่งให้หลานคนแรก  $4\frac{1}{5}$  เมตร แบ่งให้หลายคนี่  $2$

$\frac{5}{8}$  เมตร คุณปู่จะเหลือเชือกยาวกี่เมตร

ก.  $5\frac{120}{101}$  เมตร

ข.  $105\frac{101}{220}$  เมตร

ค.  $5\frac{101}{120}$  เมตร

ง.  $11\frac{115}{120}$  เมตร

20. ข้อใดที่แทนค่า  $a$  จากสมการ  $x^2 - 7a + 12 = 0$  เป็นจริง

ก. 3, -4

ข. 3, 4

ค. -3, -4

ง. -3, 4

ขั้นตรวจสอบผล

21.  $x = 30$  เป็นคำตอบของสมการในข้อใด

ก.  $\frac{2x-3}{2} = 5$

ข.  $\frac{x}{2} - \frac{x}{5} = 9$

ค.  $2x - 15 = 15$

ง.  $3(x-1) = 120$

22. คู่อันดับ (6,1) เป็นคำตอบของสมการในข้อใด

ก.  $4x-5y-22 = 0$

ข.  $4x+5y+22 = 0$

ค.  $5x-4y-14 = 0$

ง.  $5x+4y-34 = 0$

23. ข้อใดถูกต้อง

ก.  $y + 2 = 14$  เมื่อ  $y = 11$

ข.  $y - 2 = 19$  เมื่อ  $y = 21$

ค.  $y + 8 = 12$  เมื่อ  $y = 5$

ง.  $y - 5 = 8$  เมื่อ  $y = 14$

24.  $x = 42$  ตรงกับในข้อใด

ก.  $\frac{2}{6} = \frac{14}{x}$

ข.  $\frac{1}{6} = \frac{5}{x}$

ค.  $\frac{5}{6} = \frac{1}{x}$

ง.  $\frac{1}{5} = \frac{3}{x}$

25. คู่อันดับ (2,5) เป็นคำตอบของสมการใด

ก.  $2y - x = 9$

ข.  $2x + y = 10$

ค.  $3x + 2y = 16$

ง.  $3y + 2x = 11$

26. ข้อใดมีผลลัพธ์เท่ากับ 16

ก.  $2^5$

ข.  $2^4$

ค.  $2^3$

ง.  $2^2$

27.  $2x + 5y = 19$  เมื่อ  $x$  และ  $y$  แทนจำนวนเต็มใดๆ ถ้า  $x = 2$  และ  $y$  มีค่าเท่าใด

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

28. 17 สามารถเขียนให้อยู่ในเลขฐานสองตรงกับข้อใด

ก. 11000<sub>สอง</sub>

ข. 10001<sub>สอง</sub>

ค. 10010<sub>สอง</sub>

ง. 11100<sub>สอง</sub>

29. ข้อใดเป็นกราฟสมการเส้นตรงที่ผ่านจุด (4,5)

ก.  $3y - 4x + 4 = 0$

ข.  $3x - 4y + 1 = 0$

ค.  $3y + 5x + 2 = 0$

ง.  $-4x + 3y + 1 = 0$

30. ถ้ากราฟของสมการ  $4x + ky - 4 = 0$  ผ่านจุด (-3,4) แล้ว  $k$  มีค่าเท่าใด

ก. 1

ข. 3

ค. 4

ง. 7

ตารางที่ 24 ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์

แบบทดสอบ ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
10	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	0.45	0.80
11	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	0.45	0.80
12	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	0.45	0.80
13	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00

แบบทดสอบ ข้อที่	การประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	S.D.	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
21	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
26	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	0.00	1.00

ตารางที่ 25 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด  
ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.50	0.33	16	0.61	0.56
2	0.56	0.67	17	0.56	0.67
3	0.67	0.67	18	0.39	0.56
4	0.39	0.33	19	0.67	0.22
5	0.50	0.56	20	0.56	0.44
6	0.39	0.56	21	0.39	0.33
7	0.56	0.44	22	0.56	0.67
8	0.50	0.56	23	0.50	0.56
9	0.67	0.22	24	0.67	0.22
10	0.56	0.67	25	0.39	0.56
11	0.39	0.56	26	0.56	0.44
12	0.50	0.56	27	0.50	0.33
13	0.67	0.22	28	0.39	0.33
14	0.39	0.56	29	0.50	0.56
15	0.39	0.33	30	0.56	0.67

ค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.67

ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.67

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78

ภาคผนวก จ

แสดงค่าความดีของนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 26 แสดงความถี่ของนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับ  
การเรียนรู้ปกติ

รายการประเมิน	การเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน		การเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
การเรียนรู้เชิงรุก				
1. นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ	27	3	16	14
2. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู	27	3	18	12
3. นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ	30	0	23	7
4. นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง	27	3	18	12
5. นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครู	30	0	23	7
6. นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความแผนภาพ หรือ กราฟ	24	6	16	14



รายการประเมิน	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน		การเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
7. นักเรียนได้ร่วมอภิปราย กับเพื่อนในห้องเพื่อหา คำตอบของปัญหา	27	3	16	14
8. นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อน เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา	27	3	18	12
9. นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่ นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง	24	6	16	14
กระตุ้นให้ผู้เรียนประเมิน ตนเอง	27	3	16	14
10. นักเรียนถูกซักถามขณะ เรียน				
11. คุณครูให้นักเรียน ประเมินผลงานของเพื่อนๆ	27	3	16	14
12. นักเรียนได้ประเมินการ เรียนรู้ของตนเอง	28	2	17	13
13. คุณครูทำการทดสอบใน แต่ละบทเรียน	27	3	18	12
14. นักเรียนได้ประเมินการ เรียนรู้ของตนเอง	27	3	15	15

รายการประเมิน	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน		การเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
15. คุณครูวัดและประเมินผล งานพฤติกรรมการเรียนรู้ของ ผู้เรียนไปพร้อมๆกับการ จัดการเรียนรู้	27	3	18	12
16. คุณครูรับฟังความคิด เห็นของนักเรียน	27	3	16	14
17. นักเรียนได้ทำงานตาม ความสามารถของนักเรียน เอง	27	3	18	12
18. คุณครูมอบหมายงานให้ นักเรียนแต่ละคนไม่ เหมือนกัน	27	3	16	14
19. นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วม อภิปรายในชั้นเรียน	27	3	15	15
20. คุณครูมีวิธีการสอนที่ น่าสนใจ หลากหลายไม่น่า เบื่อ	30	0	21	9

รายการประเมิน	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน		การเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
21. คุณครูชี้แจงและขอความร่วมมือจากนักเรียนมากกว่า สร้างเงื่อนไข	27	3	15	15
22. คุณครูใช้ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของ นักเรียนในการอภิปรายใน ชั้น	27	3	16	14
23. นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อ ที่หลากหลาย	27	3	17	13
การจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อ ต่อการเรียนรู้	30	0	23	7
24. นักเรียนได้เลือกเพื่อน ร่วมงานในการทำงานกลุ่ม				
25. คุณครูมีสื่อที่น่าสนใจมา ให้ศึกษาอยู่เสมอ	27	3	18	12
26. นักเรียนรู้สึกว่ามีสิ่งใด ที่มาขัดขวางการเรียนรู้ของ นักเรียน	27	3	18	12
27. คุณครูให้นักเรียนนั่ง อย่างอิสระ	27	3	16	14

รายการประเมิน	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 30 คน		การเรียนรู้ปกติ จำนวน 30 คน	
	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์	มี ประสบการณ์	ไม่มี ประสบการณ์
28. คุณครูได้พูดคุยกับ นักเรียนทุกคน	30	0	23	7
29. นักเรียนได้เรียนรู้จาก แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน	30	6	23	11
30. คุณครูช่วยนักเรียนที่มี ปัญหาเกี่ยวกับงานที่ มอบหมาย	27	3	18	12
รวม	823	83	537	367

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ  
และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดลองเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๒๓๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์	
เลขที่รับ.....	178/2555
วันที่.....	15 ก.พ. 2555
เวลา.....	14.๐๐
ลงชื่อ.....	

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองดู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสมการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

โยน เสนอผู้อำนวยการ

ขอแสดงความนับถือ

1. เพื่อโปรดทราบ

2. *บัณฑิตวิทยาลัย จ.มหาสารคาม*  
*ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรม)

3. เพื่อนัด..... คำเนินการ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

15 ก.พ. 2555

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

*- ทน*  
*- อ. น. น.*  
*15 ก.พ. 55*



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๒๓๓

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์
เลขที่รับ..... 179/2555
วันที่..... 15 ก.พ. 2555
เวลา..... 14.00 น.
ลงชื่อ..... ผู้รับ

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองคู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เสนอผู้ดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

1. เพื่อโปรดทราบ
2. ผศ.ดร.อภินันท์ ม.ทอ.มหาสารคาม  
ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ  
และเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

ร. เพื่อแจ้ง..... ดำเนินการ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

15 ก.พ. 2555

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์. โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

- 04/2/55  
[Signature]

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๒๓๖



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณพงศกร ยศแก้ว

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองคู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สอนชั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘





ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๒๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณวิมลวัลย์ อักษรพิมพ์

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองคู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๒๓๖



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณพรพนทิพย์ภา เรืองรัมย์

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองคู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสพการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๒๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณมาลัย ปะติเพนัง

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองคู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาศึกษาศาสตร์ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๖๐๒๓๖



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณหญิง กวญตานนท์

ด้วยนางสาวมนัสวี โนนหนองถู รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๑๑๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาสหวิทยาการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประเมินความแตกต่างประสบการณ์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนรู้ปกติ" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๑๒ - ๕๔๓๘