
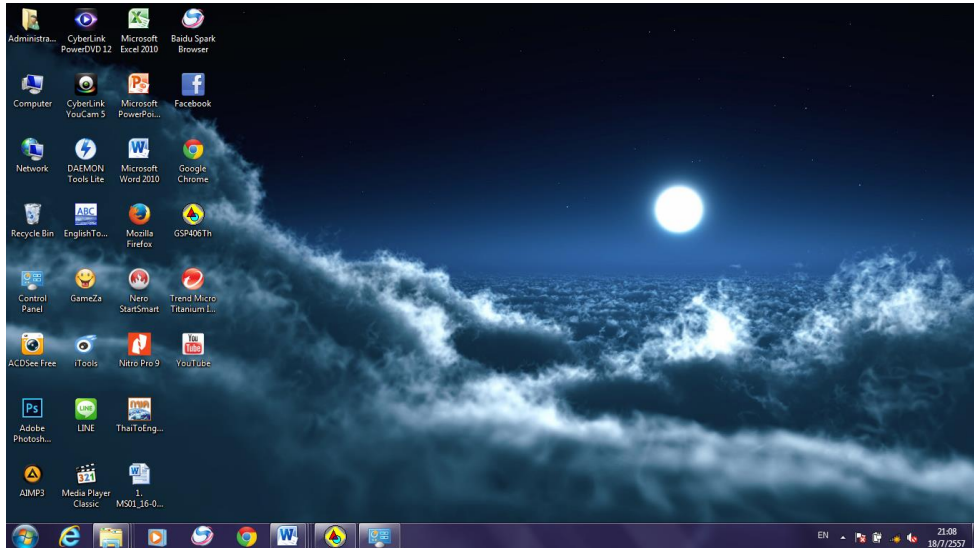


คู่มือการใช้สื่อประกอบการสอน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

โปรแกรม GSP เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้าง สำนวน และวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์หลายด้าน เราสามารถใช้เรขาคณิตพลวัตสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่มีปฏิสัมพันธ์ได้หลากหลายตั้งแต่การค้นหาค่าในระนาบซึ่งเกี่ยวกับรูปร่างและจำนวนไปจนถึงภาพวาดขั้นสูงที่มีความซับซ้อนและเคลื่อนไหวได้สำหรับนักเรียน โปรแกรม GSP ไม่เพียงช่วยเสริมความรู้ความเข้าใจเรขาคณิตในชั้นเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยเสริมแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับพีชคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัส และเรื่องอื่นๆ อีกด้วย สำหรับครูผู้สอนโปรแกรม GSP จะเอื้อต่อการอธิบายหลักการคณิตศาสตร์ การตอบปัญหา และการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างข้อคาดการณ์ โดยครูผู้สอนอาจให้นักเรียนฝึกทำเองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออาจสาธิตให้นักเรียนดูหน้าชั้นเรียน นักวิจัยและผู้สนใจคณิตศาสตร์สามารถใช้โปรแกรม GSP ในการทดลองหรือทดสอบเพื่อดูว่า “จะเกิดอะไรขึ้น ถ้า ...” หรือใช้ตรวจสอบสมบัติของการสร้าง และช่วยในการค้นหาคำตอบใหม่ๆ ตลอดจนใช้ในการสร้างภาพทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนสำหรับการทำรายงาน (สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2548)

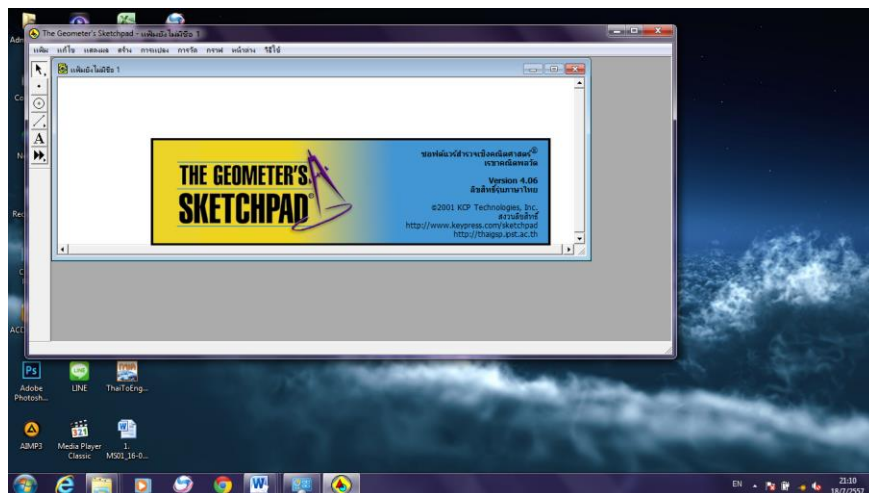
ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

ขั้นที่ 1 ดับเบิลคลิก  ดังรูป 1



รูป 1 การเข้าใช้งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

ขั้นที่ 2 เมื่อดับเบิลคลิก แล้วจะปรากฏ ดังรูป 2



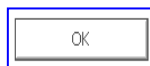
รูป 2 การเริ่มต้นโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)



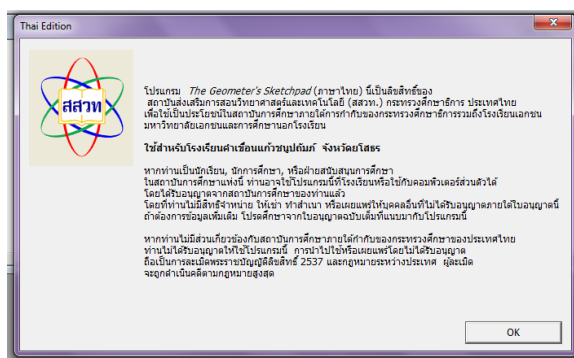
ขั้นที่ 3 เมื่อคลิก

แล้วจะปรากฏ "หน้าต่าง Thai Edition ดังรูป 3

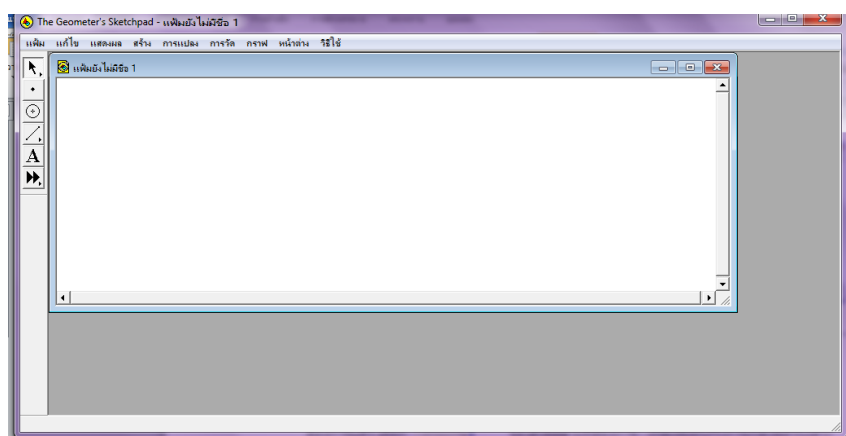
ให้คลิก



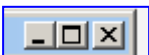

หน้าต่าง Thai Edition จะหายไปและปรากฏหน้าต่าง ดังรูป 4

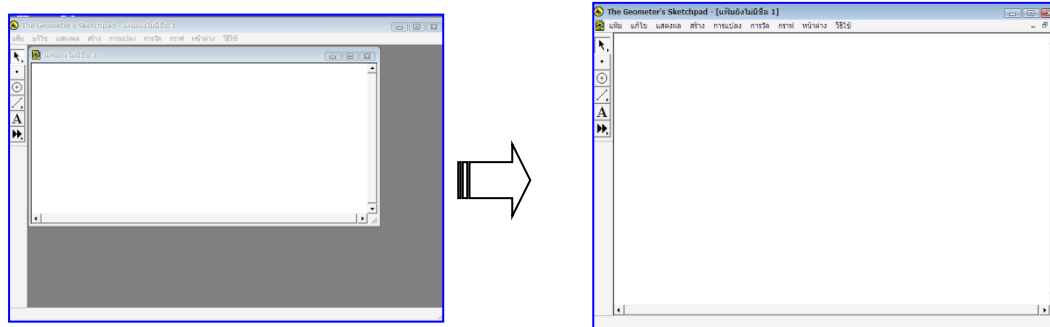


รูป 3 การเริ่มต้นโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

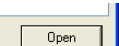


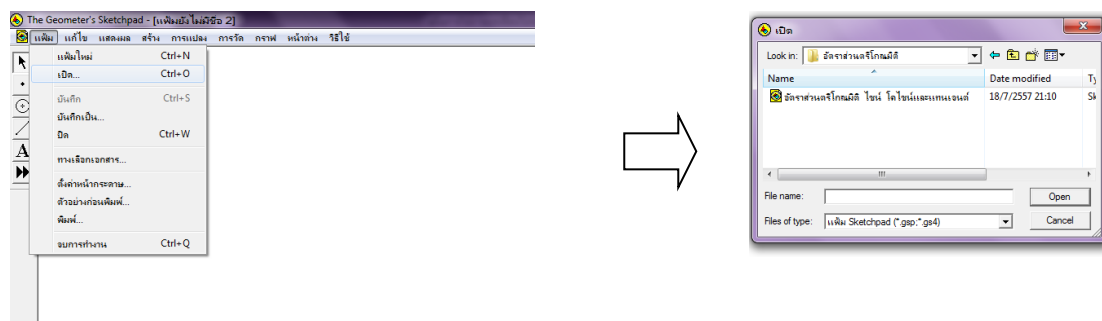
รูป 4 หน้าจอเริ่มต้นโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

ขั้นที่ 4 เมื่อปรากฏ หน้าต่าง ในขั้นตอนที่ 3 ให้คลิก กล่องลดต่ำสุดและกล่องขยายสูงสุด จากรูป  ให้เลือกกล่อง  ดังรูป เพื่อขยายหน้าต่างให้สูงสุดดังรูปตามลำดับ



รูป 5 แสดงหน้าจอโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

เมื่อต้องการเปิดไฟล์ที่บันทึกไว้ก่อนแล้ว ให้ใช้เมนู แฟ้ม ตามด้วย เปิด เลือกไฟล์ ตามต้องการแล้ว เลือก  จะได้ไฟล์ตามที่ต้องการ เปิดเหมือนกับการเปิดไฟล์วินโดว

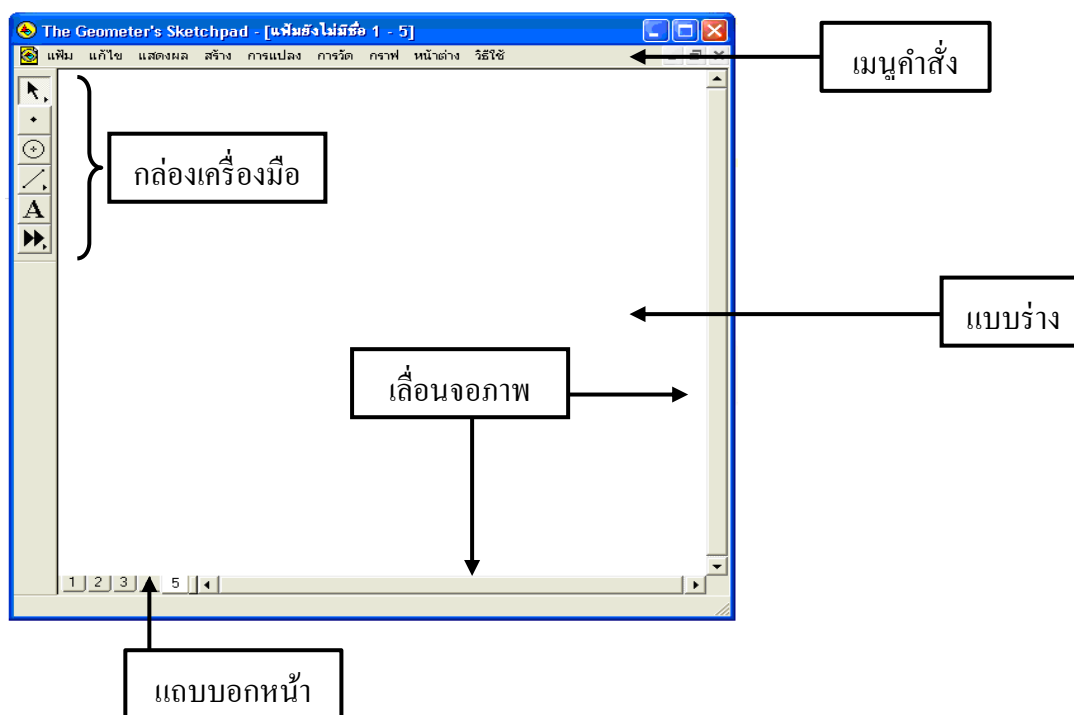


รูป 6 การเปิดไฟล์งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) แล้วคลิก Look in เลือกไดร์ที่ต้องการ (CD ROM)

สิ่งที่ควรรู้ก่อนใช้งานบทเรียนโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

ผู้จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีทักษะพื้นฐานของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ดังนี้

1. เครื่องมือของ The Geometer's Sketchpad (GSP)



รูป 7 ส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

2. การเลือกคำสั่งจากเมนู

การเลือกคำสั่งจากเมนู มีวิธีการดังนี้

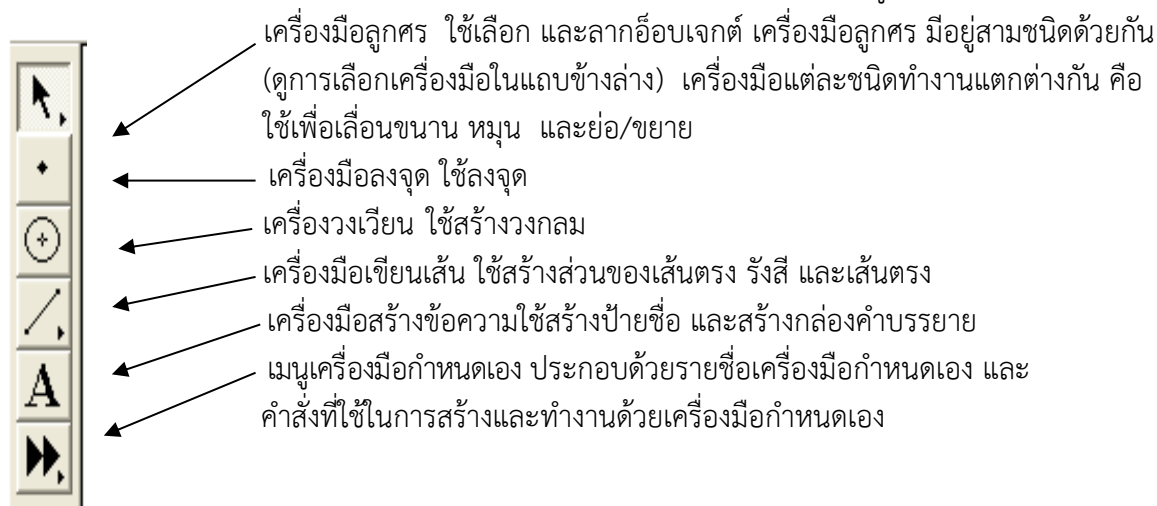
1. ลากเคอร์เซอร์ไปที่ชื่อเมนูที่มีคำสั่งที่ต้องการใช้(สร้าง,แสดงผล) ดังรูป 8
2. คลิกบนชื่อเมนู (คอมพิวเตอร์บางรุ่น อาจจะต้องกดปุ่มเมาส์ค้างไว้) เมนูแสดงคำสั่งย่อยจะปรากฏขึ้น เมื่อเลื่อนเมาส์ไปบนคำสั่งใด คำสั่งนั้นจะมีแถบสีเด่นชัดขึ้นชัดเจน ถ้าคำสั่งใดมีสีเลื่อนกลาง แสดงว่าคำสั่งนั้นยังใช้งานไม่ได้
3. เลื่อนเคอร์เซอร์ไปตามเมนู จนกระทั่งสิ่งที่ต้องการมีแถบสีเด่นชัดให้คลิก (หรือปล่อย) ปุ่มเมาส์



รูป 8 การเลือกคำสั่งจากเมนู

3. กล่องเครื่องมือ

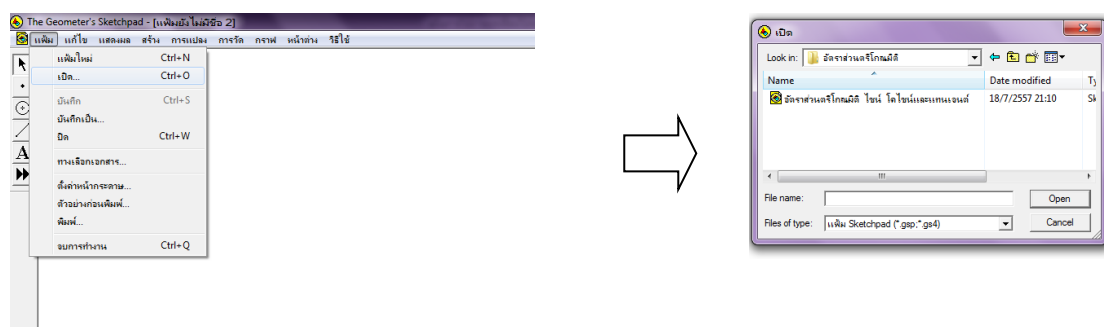
โดยปกติกล่องเครื่องมือจะอยู่ด้านซ้ายมือของหน้าต่างของแบบร่าง ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเลือก การลาก การสร้าง และการตั้งชื่ออ็อบเจกต์ ตลอดจนการใช้ เครื่องมือกำหนดเองดังรูป 1.9.ก



รูป 9 กล่องเครื่องมือของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

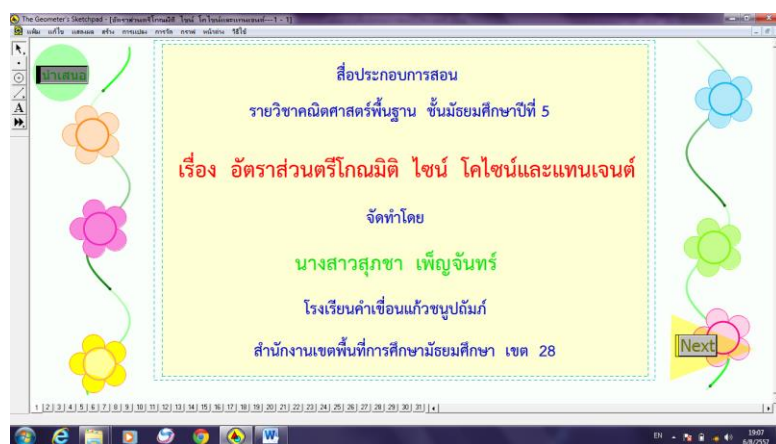
การใช้สื่อประกอบการสอน
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ชุดที่ 2 : อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์

ผู้สอนหรือผู้เรียนเปิดไฟล์ The Geometer's Sketchpad จากแผ่น CD-ROM ซึ่งไฟล์งานอัตราส่วนตรีโกณมิติ จะพบบทเรียนแล้วเลือกไฟล์ : อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้



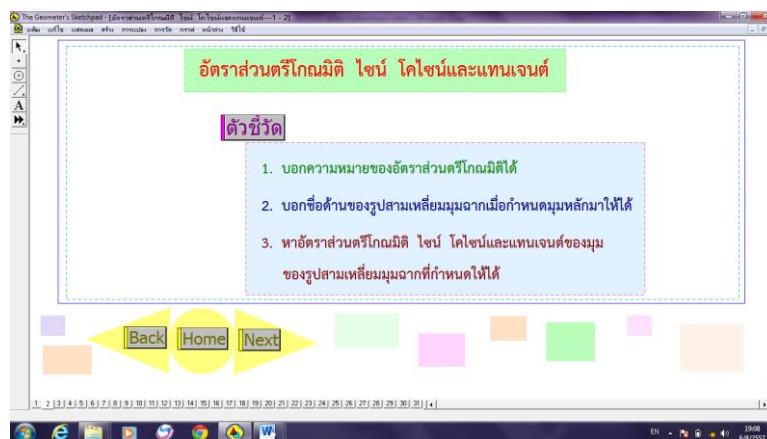
รูปที่ 10 การเปิดไฟล์งานบทเรียนโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

เปิดไฟล์อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ โปรแกรมเปิดงานได้ดังรูป 11 แสดงหน้าแรก



รูป 11 แสดงหน้าแรก

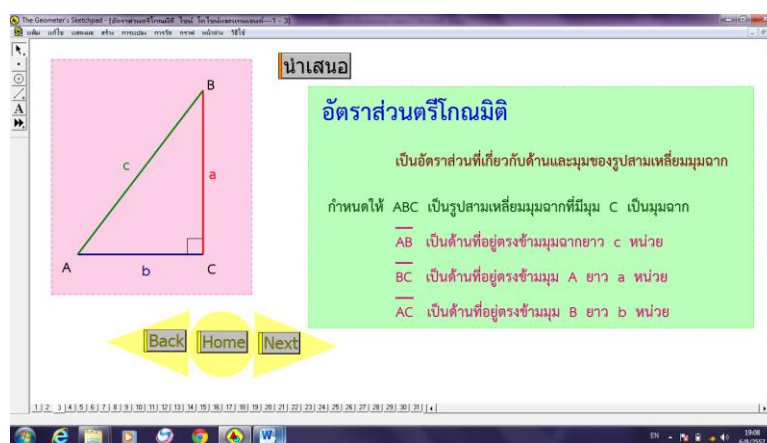
จากรูป 11 จะแสดงชื่อเรื่อง ชื่อผู้จัดทำ และสังกัด ให้คลิกที่ปุ่มเมนู **Next** จะเข้าสู่ หน้าแสดงตัวชี้วัด หน้าที่ 2 ดังรูป 12



รูป 12 แสดงตัวชี้วัด

จากรูป 12 จะแสดงตัวชี้วัดของเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ ละมีปุ่มเมนูดังนี้

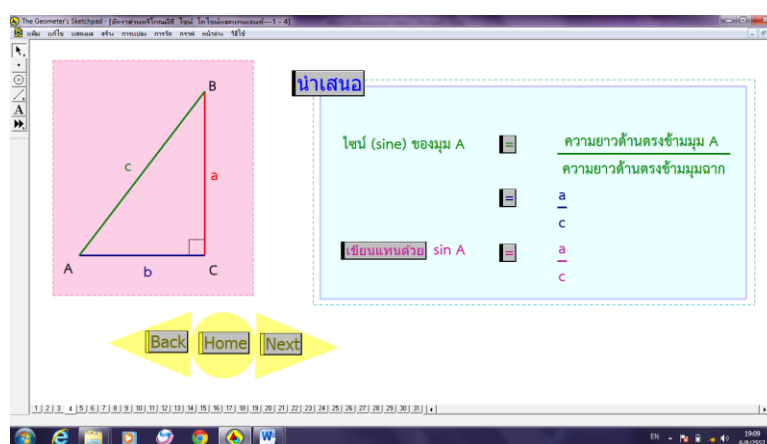
ปุ่มเมนู	ตัวชี้วัด	ใช้เพื่อแสดงตัวชี้วัดของเนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 1
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 3) ดังรูป 13



รูป 13 แสดงความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติ และรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC

จากรูป 13 จะแสดงความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติ และรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และมีปุ่มเมนูดังนี้

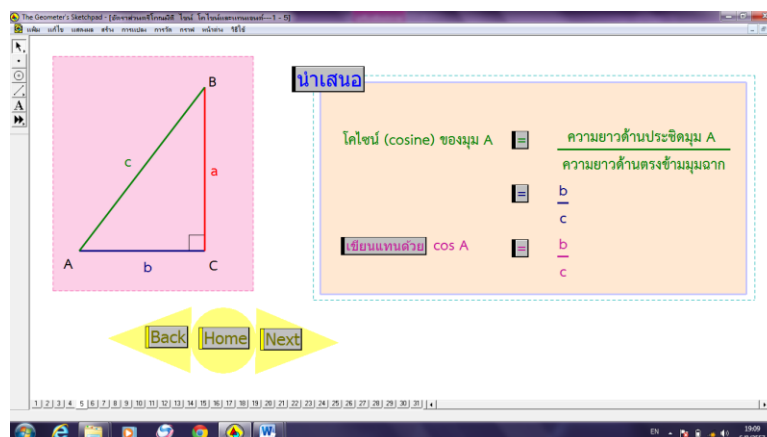
ปุ่มเมนู	นำเสนอ	แสดงความหมายของอัตราส่วนตรีโกณมิติ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 2
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 4) ดังรูปที่ 14



รูป 14 แสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าไซน์ของมุม A

จากรูป 14 จะแสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าไซน์ของมุม A และมีปุ่มเมนูดังนี้

ปุ่มเมนู	นำเสนอ	แสดงค่าไซน์ของมุม A และปุ่มเมนูเท่ากับ
ปุ่มเมนู	=	แสดงค่าไซน์ของมุม A และปุ่มเมนูเขียนแทนด้วย
ปุ่มเมนู	เขียนแทนด้วย	แสดงค่าไซน์ของมุม A
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 3
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 5) ดังรูปที่ 15



รูป 15 แสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าโคไซน์ของมุม A

จากรูป 15 จะแสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าโคไซน์ของมุม A และมีปุ่มเมนู

ดังนี้

ปุ่มเมนู

นำเสนอ

แสดงค่าโคไซน์ของมุม A และปุ่มเมนูเท่ากับ

ปุ่มเมนู

=

แสดงค่าโคไซน์ของมุม A และปุ่มเมนูเขียนแทนด้วย

ปุ่มเมนู

เขียนแทนด้วย

แสดงค่าโคไซน์ของมุม A

ปุ่มเมนู

Back

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 4

ปุ่มเมนู

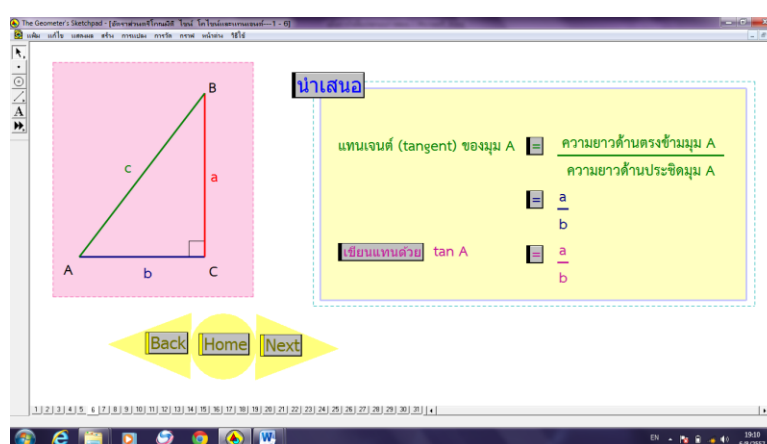
Home

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก

ปุ่มเมนู

Next

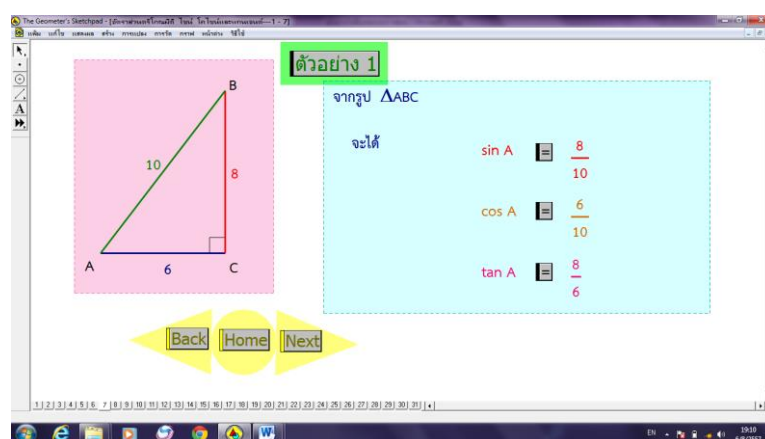
ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 6) ดังรูปที่ 16



รูป 16 แสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าแทนเจนต์ของมุม A

จากรูป 16 จะแสดงรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และค่าแทนเจนต์ของมุม A และมีปุ่มเมนูดังนี้

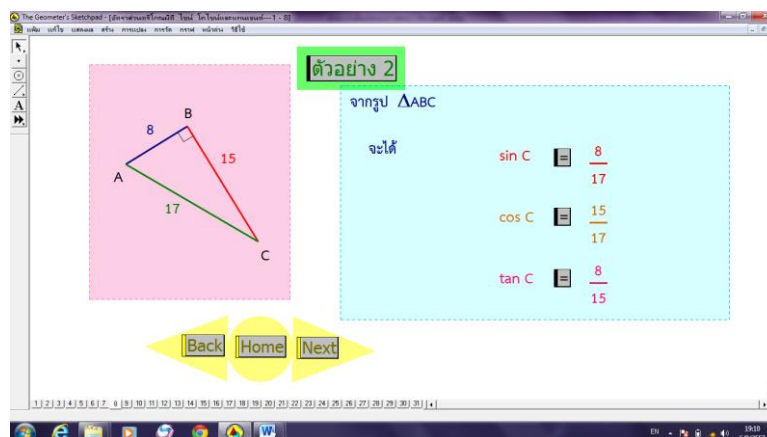
ปุ่มเมนู	นำเสนอ	แสดงค่าแทนเจนต์ของมุม A และปุ่มเมนูเท่ากับ
ปุ่มเมนู	=	แสดงค่าแทนเจนต์ของมุม A และปุ่มเมนูเขียนแทนด้วย
ปุ่มเมนู	เขียนแทนด้วย	แสดงค่าแทนเจนต์ของมุม A
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 5
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 7) ดังรูปที่ 17



รูป 17 แสดงตัวอย่าง 1

จากรูป 17 จะแสดงตัวอย่าง 1 และมีปุ่มเมนูดังนี้

ปุ่มเมนู	ตัวอย่าง 1	แสดงตัวอย่าง 1 และเมนู =
ปุ่มเมนู	=	แสดงค่าไซน์ ค่าโคไซน์ ค่าแทนเจนต์ของมุม A
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 6
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 8) ดังรูปที่ 18



รูป 18 แสดงตัวอย่าง 2

จากรูป 18 จะแสดงตัวอย่าง 2 และมีปุ่มเมนูดังนี้

ปุ่มเมนู

ตัวอย่าง 2

แสดงแสดงตัวอย่าง 2 และเมนู =

ปุ่มเมนู

=

แสดงค่าค่าไซน์ ค่าโคไซน์ ค่าแทนเจนต์ของมุม C

ปุ่มเมนู

Back

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 7

ปุ่มเมนู

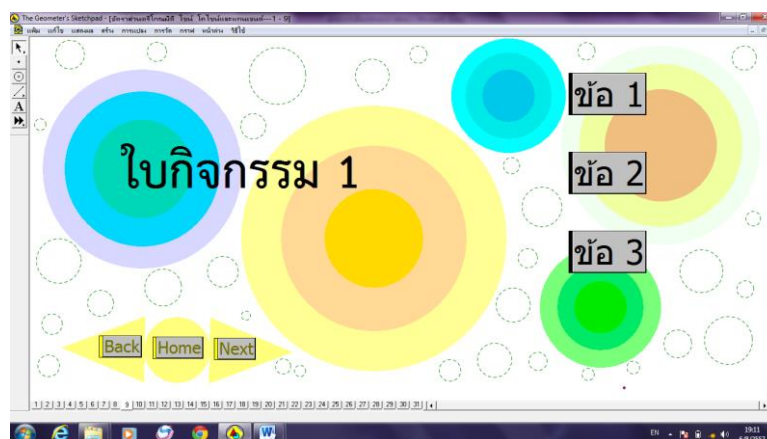
Home

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก

ปุ่มเมนู

Next

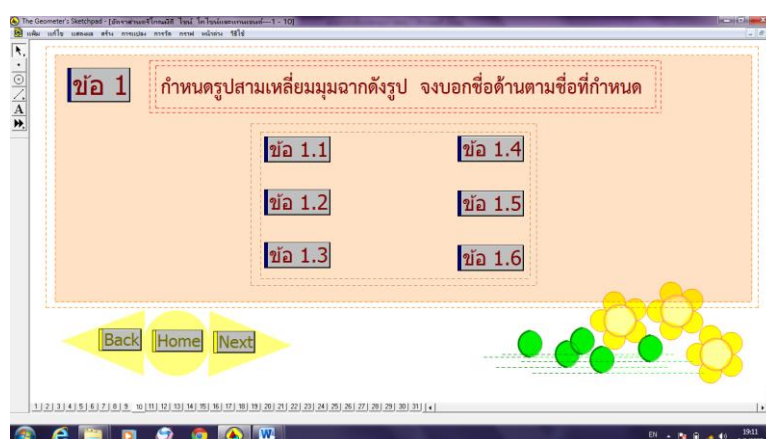
ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 9) ดังรูปที่ 19



รูป 19 แสดงใบกิจกรรม 1

จากรูป 19 จะแสดงใบกิจกรรม 1 และมีปุ่มเมนูดังนี้

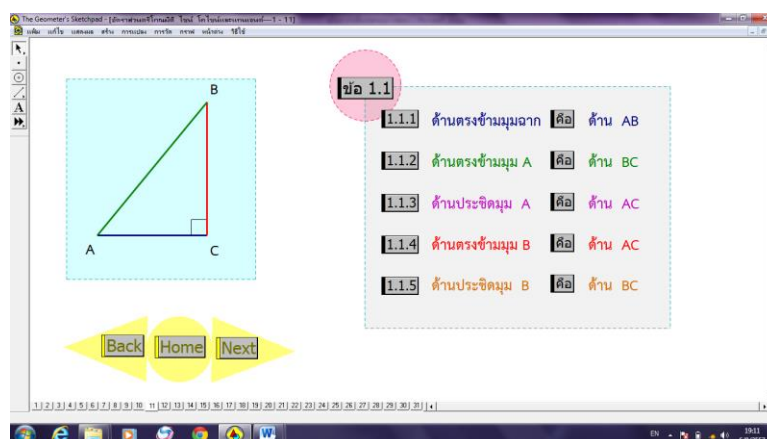
ปุ่มเมนู	ข้อ 1	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1 หน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	ข้อ 2	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2 หน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	ข้อ 3	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3 หน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 8
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 10) ดังรูปที่ 20



รูป 20 แสดงโจทย์ข้อ 1

จากรูป 20 จะแสดงโจทย์ข้อ 1 และมีปุ่มเมนูดังนี้

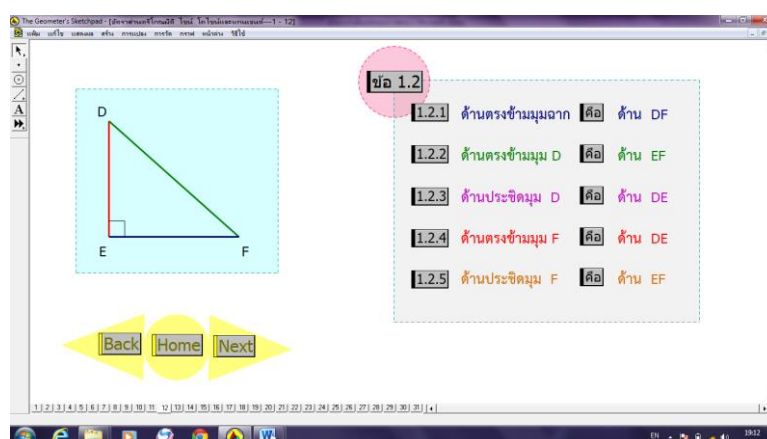
ปุ่มเมนู	ข้อ 1	แสดงคำถามและปุ่มเมนู ข้อ 1.1 , ข้อ 1.2 , ข้อ 1.3 , ข้อ 1.4, ข้อ 1.5 , ข้อ 1.6
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.1	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.1 หน้าที่ 11
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.2	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.2 หน้าที่ 12
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.3	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.3 หน้าที่ 13
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.4	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.4 หน้าที่ 14
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.5	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.5 หน้าที่ 15
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.6	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 1.6 หน้าที่ 16
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 9
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 17)



รูป 21 แสดงโจทย์ข้อ 1.1

จากรูป 21 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.1 และมีปุ่มเมนูดังนี้

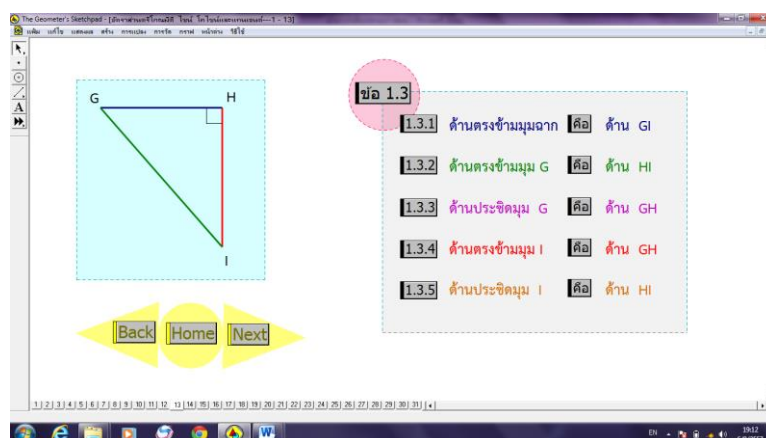
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.1	แสดงปุ่มเมนู 1.1.1 , 1.1.2 , 1.1.3 , 1.1.4 , 1.1.5
ปุ่มเมนู	1.1.1 , 1.1.2 , 1.1.3 , 1.1.4 , 1.1.5	แสดงด้านตรงข้ามมุมฉาก ด้านตรงข้ามมุม A ด้านประชิดมุม A ด้านตรงข้ามมุม B ด้านประชิดมุม B ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 12) ดังรูปที่ 22



รูป 22 แสดงโจทย์ข้อ 1.2

จากรูป 22 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.2 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

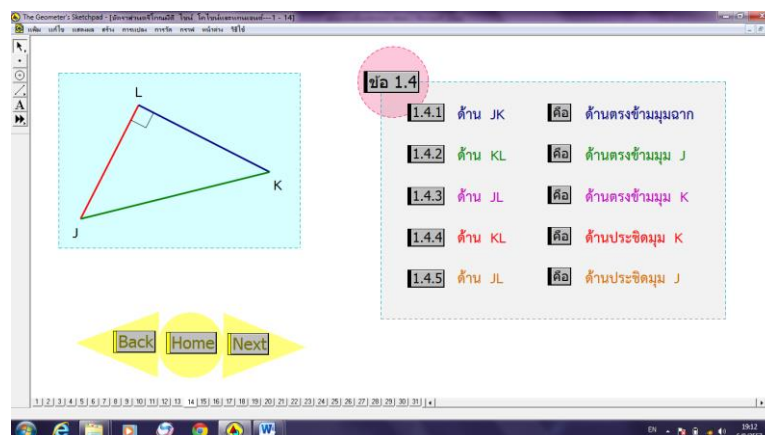
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.2	แสดงปุ่มเมนู 1.2.1 , 1.2.2 , 1.2.3 , 1.2.4 , 1.2.5
ปุ่มเมนู	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4 1.2.5	แสดงด้านตรงข้ามมุมฉาก ด้านตรงข้ามมุม D ด้านประชิดมุม D ด้านตรงข้ามมุม F ด้านประชิดมุม F ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 13) ดังรูปที่ 23



รูป 23 แสดงโจทย์ข้อ 1.3

จากรูป 23 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.3 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

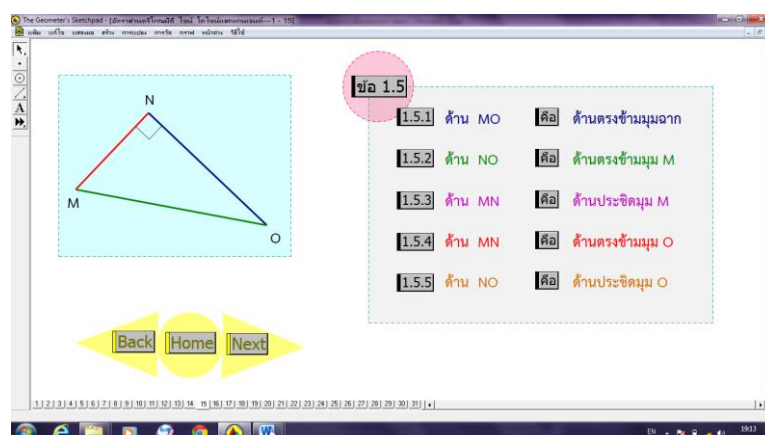
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.3	แสดงปุ่มเมนู 1.3.1 , 1.3.2 , 1.3.3 , 1.3.4 , 1.3.5
ปุ่มเมนู	1.3.1 1.3.2 1.3.3 1.3.4 1.3.5	แสดงด้านตรงข้ามมุมฉาก ด้านตรงข้ามมุม G ด้านประชิดมุม G ด้านตรงข้ามมุม I ด้านประชิดมุม I ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 14) ดังรูปที่ 24



รูป 24 แสดงโจทย์ข้อ 1.4

จากรูป 24 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.4 และมีปุ่มเมนูดังนี้

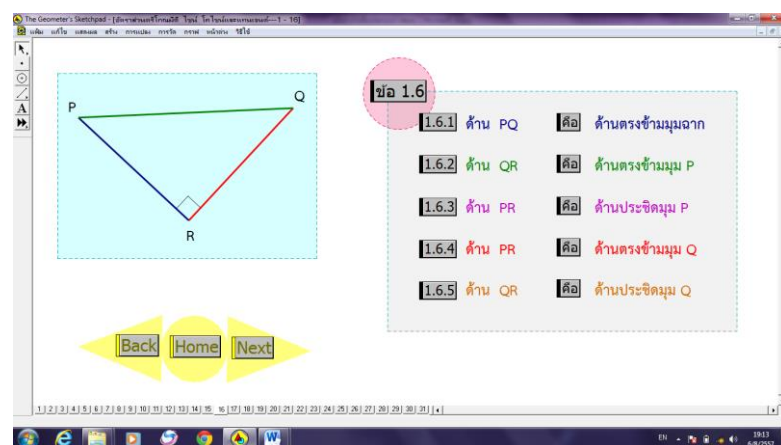
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.4	แสดงปุ่มเมนู 1.4.1 , 1.4.2 , 1.4.3 , 1.4.4 , 1.4.5
ปุ่มเมนู	1.4.1 , 1.4.2 , 1.4.3 , 1.4.4 , 1.4.5	แสดงด้าน JK ด้าน KL ด้าน JL ด้าน KL ด้าน JL ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 15) ดังรูปที่ 25



รูป 25 แสดงโจทย์ข้อ 1.5

จากรูป 25 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.5 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

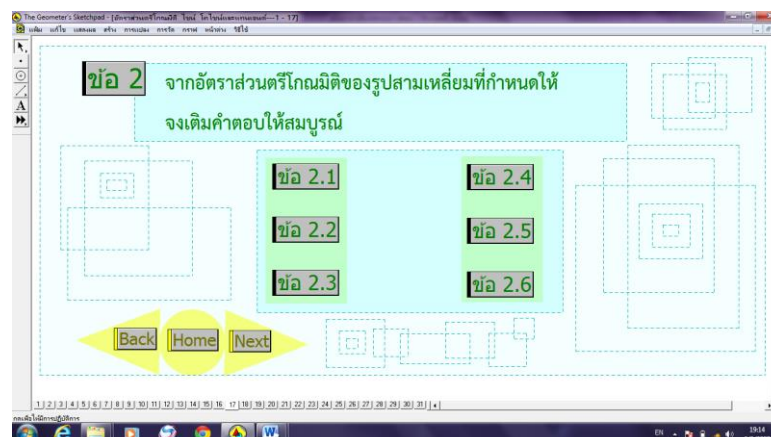
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.5	แสดงปุ่มเมนู 1.5.1 , 1.5.2 , 1.5.3 , 1.5.4 , 1.5.5
ปุ่มเมนู	1.5.1 1.5.2	แสดงด้าน JK ด้าน KL ด้าน JL ด้าน KL ด้าน JL
	1.5.3 1.4.4	ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
	1.4.5	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 16) ดังรูปที่ 26



รูป 26 แสดงโจทย์ข้อ 1.6

จากรูป 26 จะแสดงโจทย์ข้อ 1.6 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

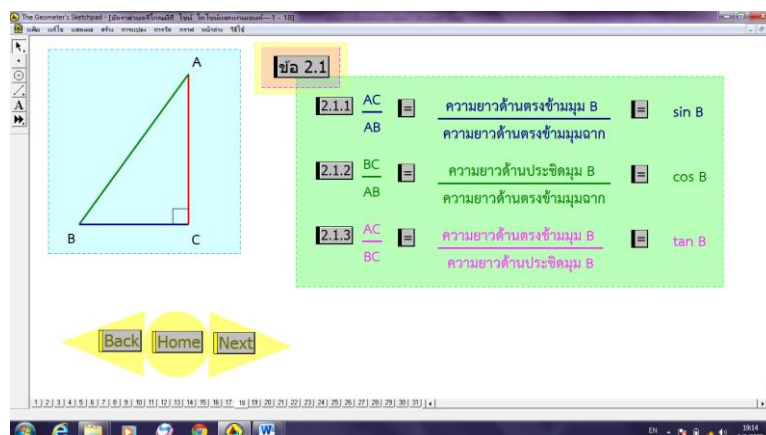
ปุ่มเมนู	ข้อ 1.6	แสดงปุ่มเมนู 1.6.1 , 1.6.2 , 1.6.3 , 1.6.4 , 1.6.5
ปุ่มเมนู	1.6.1 1.6.2	แสดงด้าน PQ ด้าน QR ด้าน PR ด้าน PR ด้าน QR
	1.6.3 1.6.4	ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
	1.6.5	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 10
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 17) ดังรูปที่ 27



รูป 27 แสดงโจทย์ข้อ 2

จากรูป 27 จะแสดงโจทย์ข้อ 2 และมีปุ่มเมนูดังนี้

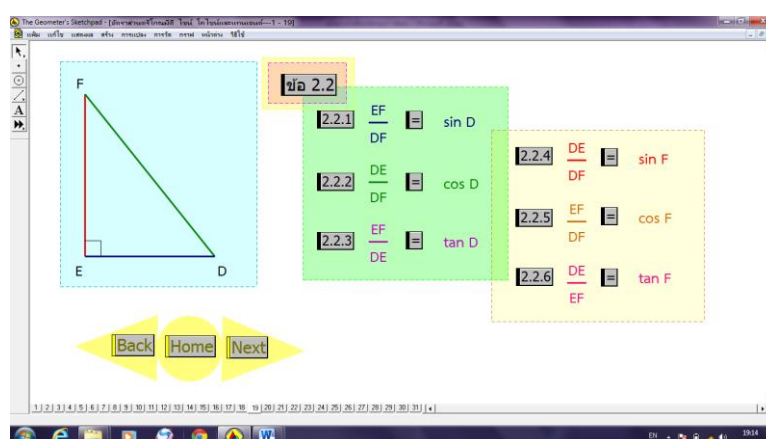
ปุ่มเมนู	ข้อ 2	แสดงคำถามและปุ่มเมนู ข้อ 2.1 , ข้อ 2.2 , ข้อ 2.3 , ข้อ 2.4, ข้อ 2.5 , ข้อ 2.6
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.1	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.1 หน้าที่ 18
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.2	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.2 หน้าที่ 19
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.3	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.3 หน้าที่ 20
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.4	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.4 หน้าที่ 21
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.5	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.5 หน้าที่ 22
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.6	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 2.6 หน้าที่ 23
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 9
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 24)



รูป 28 แสดงโจทย์ข้อ 2.1

จากรูป 28 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.1 และมีปุ่มเมนูดังนี้

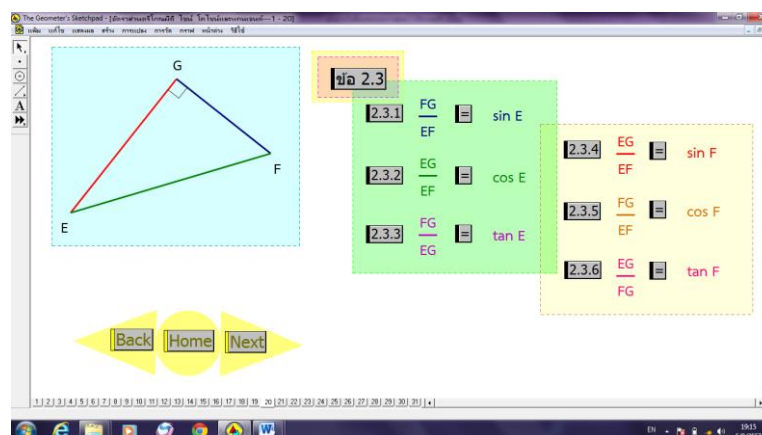
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.1	แสดงปุ่มเมนู 2.1.1 , 2.1.2 , 2.1.3
ปุ่มเมนู	2.1.1 , 2.1.2 , 2.1.3	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้และปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 19) ดังรูปที่ 29



รูป 29 แสดงโจทย์ข้อ 2.2

จากรูป 29 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.2 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

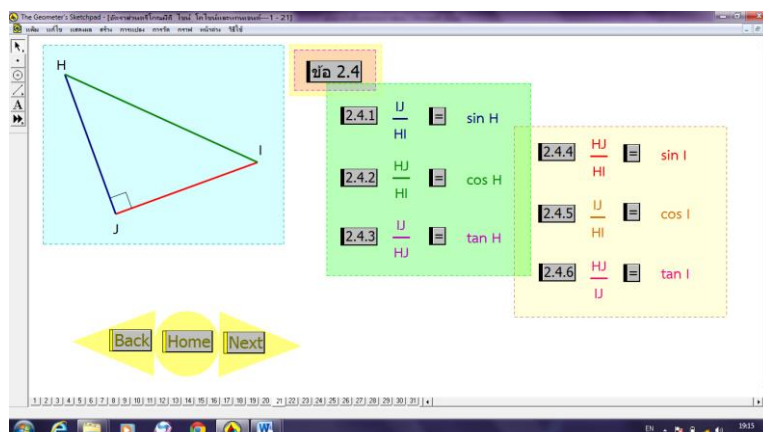
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.2	แสดงปุ่มเมนู 2.2.1 , 2.2.2 , 2.2.3 , 2.2.4 , 2.2.5 , 2.2.6
ปุ่มเมนู	2.2.1 2.2.2	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้
	2.2.3 2.2.4	และปุ่มเมนูคือ
	2.2.5 2.2.6	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 20) ดังรูปที่ 30



รูป 30 แสดงโจทย์ข้อ 2.3

จากรูป 30 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.3 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

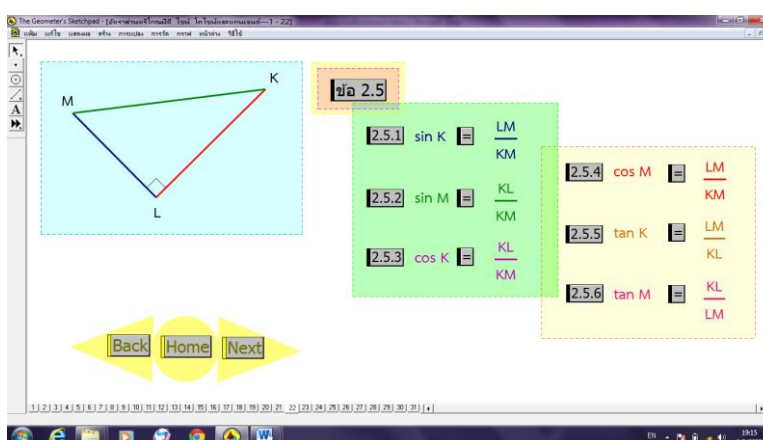
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.3	แสดงปุ่มเมนู 2.3.1 , 2.3.2 , 2.3.3 , 2.3.4 , 2.3.5 , 2.3.6
ปุ่มเมนู	2.3.1 2.3.2	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้
	2.3.3 2.3.4	และปุ่มเมนูคือ
	2.3.5 2.3.6	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 21) ดังรูปที่ 31



รูป 31 แสดงโจทย์ข้อ 2.4

จากรูป 31 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.4 และมีปุ่มเมนูดังนี้

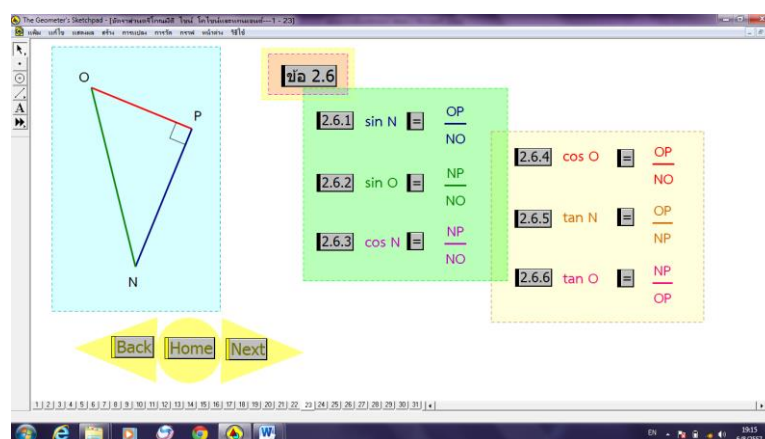
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.4	แสดงปุ่มเมนู 2.4.1 , 2.4.2 , 2.4.3 , 2.4.4 , 2.4.5 , 2.4.6
ปุ่มเมนู	2.4.1 2.4.2	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้
	2.4.3 2.4.4	และปุ่มเมนูคือ
	2.4.5 2.4.6	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 22) ดังรูปที่ 32



รูป 32 แสดงโจทย์ข้อ 2.5

จากรูป 32 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.5 และมีปุ่มเมนูดังนี้

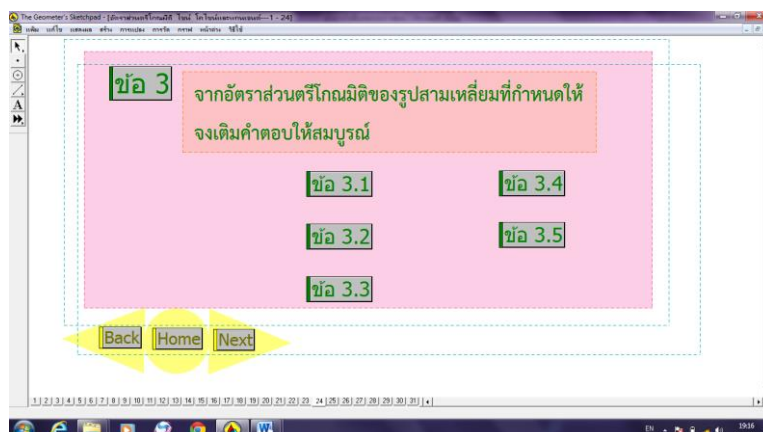
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.5	แสดงปุ่มเมนู 2.5.1 , 2.5.2 , 2.5.3 , 2.5.4 , 2.5.5 , 2.5.6
ปุ่มเมนู	2.5.1 2.5.2 2.5.3 2.5.4 2.5.5 2.5.6	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ และปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 23) ดังรูปที่ 33



รูป 33 แสดงโจทย์ข้อ 2.6

จากรูป 33 จะแสดงโจทย์ข้อ 2.6 และมีปุ่มเมนูดังนี้

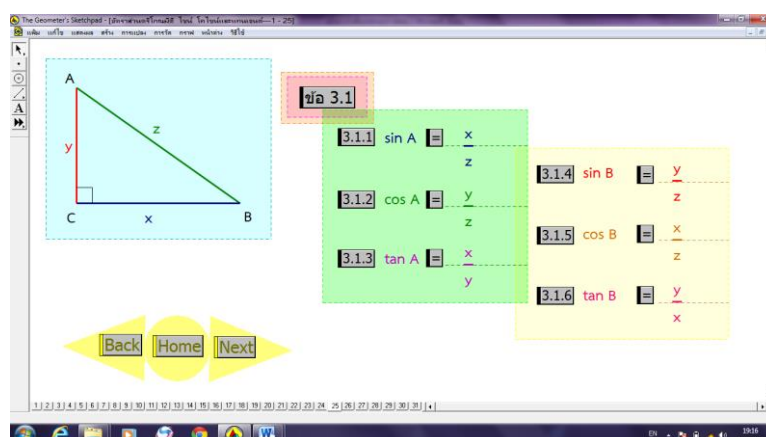
ปุ่มเมนู	ข้อ 2.6	แสดงปุ่มเมนู 2.6.1 , 2.6.2 , 2.6.3 , 2.6.4 , 2.6.5 , 2.6.6
ปุ่มเมนู	2.6.1 2.6.2 2.6.3 2.6.4 2.6.5 2.6.6	แสดงอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ และปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 17
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 24) ดังรูปที่ 34



รูป 34 แสดงโจทย์ข้อ 3

จากรูป 34 จะแสดงโจทย์ข้อ 3 และมีปุ่มเมนูดังนี้

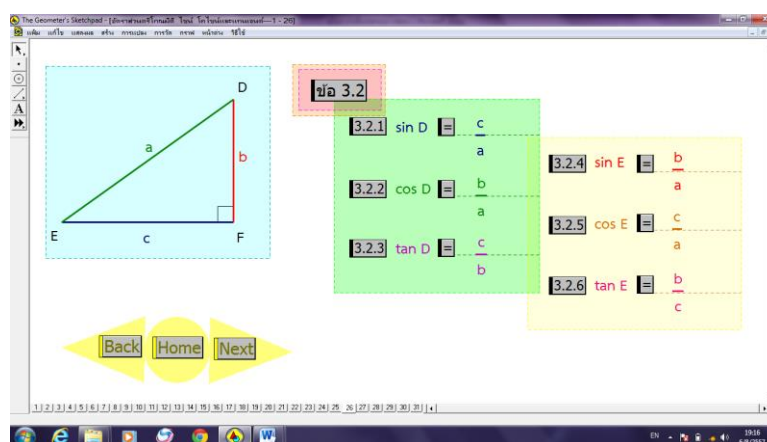
ปุ่มเมนู	ข้อ 3	แสดงคำถามและปุ่มเมนู ข้อ 3.1 , ข้อ 3.2 , ข้อ 3.3 , ข้อ 3.4, ข้อ 3.5
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.1	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3.1 หน้าที่ 25
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.2	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3.2 หน้าที่ 26
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.3	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3.3 หน้าที่ 27
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.4	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3.4 หน้าที่ 28
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.5	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปโจทย์ข้อ 3.5 หน้าที่ 29
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 9
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 31)



รูป 35 แสดงโจทย์ข้อ 3.1

จากรูป 35 จะแสดงโจทย์ข้อ 3.1 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

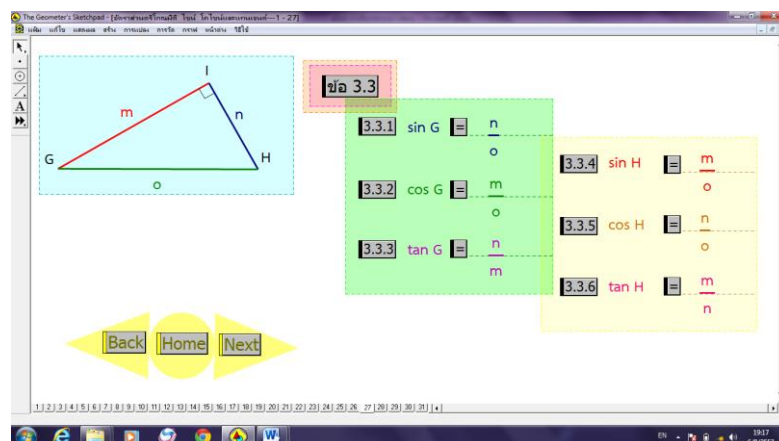
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.1	แสดงปุ่มเมนู 3.1.1 , 3.1.2 , 3.1.3 , 3.1.4 , 3.1.5 , 3.1.6
ปุ่มเมนู	3.1.1 , 3.1.2 , 3.1.3 , 3.1.4 , 3.1.5 , 3.1.6	แสดง $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$, $\sin B$, $\cos B$, $\tan B$ ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 26) ดังรูปที่ 36



รูป 36 แสดงโจทย์ข้อ 3.2

จากรูป 36 จะแสดงโจทย์ข้อ 3.2 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

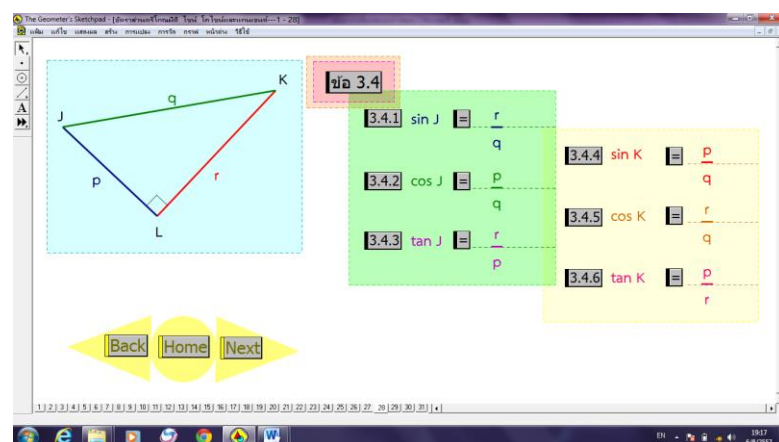
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.2	แสดงปุ่มเมนู 3.2.1 , 3.2.2 , 3.2.3 , 3.2.4 , 3.2.5 , 3.2.6
ปุ่มเมนู	3.2.1 , 3.2.2 , 3.2.3 , 3.2.4 , 3.2.5 , 3.2.6	แสดง $\sin D$, $\cos D$, $\tan D$, $\sin E$, $\cos E$, $\tan E$ ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 27) ดังรูปที่ 37



รูป 37 แสดงโจทย์ข้อ 3.3

จากรูป 37 จะแสดงโจทย์ข้อ 3.3 และมีปุ่มเมนูดังนี้

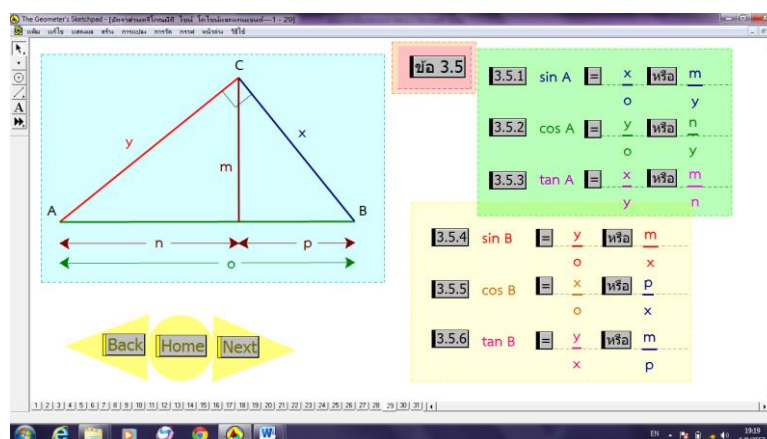
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.3	แสดงปุ่มเมนู 3.3.1 , 3.3.2 , 3.3.3 , 3.3.4 , 3.3.5 , 3.3.6
ปุ่มเมนู	3.3.1 , 3.3.2 , 3.3.3 , 3.3.4 , 3.3.5 , 3.3.6	แสดง $\sin G$, $\cos G$, $\tan G$, $\sin H$, $\cos H$, $\tan H$ ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 28) ดังรูปที่ 38



รูป 38 แสดงโจทย์ข้อ 3.4

จากรูป 38 จะแสดงโจทย์ข้อ 3.4 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

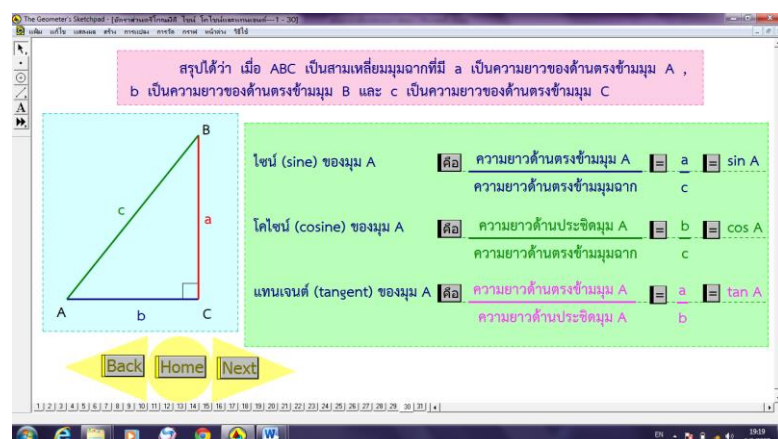
ปุ่มเมนู	ข้อ 3.4	แสดงปุ่มเมนู 3.4.1 , 3.4.2 , 3.4.3 , 3.4.4 , 3.4.5 , 3.4.6
ปุ่มเมนู	3.4.1 3.4.2	แสดง $\sin J$, $\cos J$, $\tan J$, $\sin K$, $\cos K$, $\tan K$
	3.4.3 3.4.4	ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
	3.4.5 3.4.6	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 29) ดังรูปที่ 39



รูป 39 แสดงโจทย์ข้อ 3.5

จากรูป 39 จะแสดงโจทย์ข้อ 3.5 และมีปุ่มเมื่อดังนี้

ปุ่มเมนู	ข้อ 3.5	แสดงปุ่มเมนู 3.5.1 , 3.5.2 , 3.5.3 , 3.5.4 , 3.5.5 , 3.5.6
ปุ่มเมนู	3.5.1 3.5.2	แสดง $\sin G$, $\cos G$, $\tan G$, $\sin H$, $\cos H$, $\tan H$
	3.5.3 3.5.4	ตามลำดับและปุ่มเมนูคือ
	3.5.5 3.5.6	
ปุ่มเมนู	คือ	แสดงคำตอบ
ปุ่มเมนู	หรือ	แสดงคำตอบอีกคำตอบ
ปุ่มเมนู	Back	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24
ปุ่มเมนู	Home	ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก
ปุ่มเมนู	Next	ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 30) ดังรูปที่ 40



รูป 40 แสดงผลสรุปเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์

จากรูป 40 จะแสดงผลสรุปเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ และมีปุ่มเมนูดังนี้

ปุ่มเมนู

คือ

แสดงคำตอบ

ปุ่มเมนู

=

แสดงคำตอบอีกคำตอบ

ปุ่มเมนู

Back

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24

ปุ่มเมนู

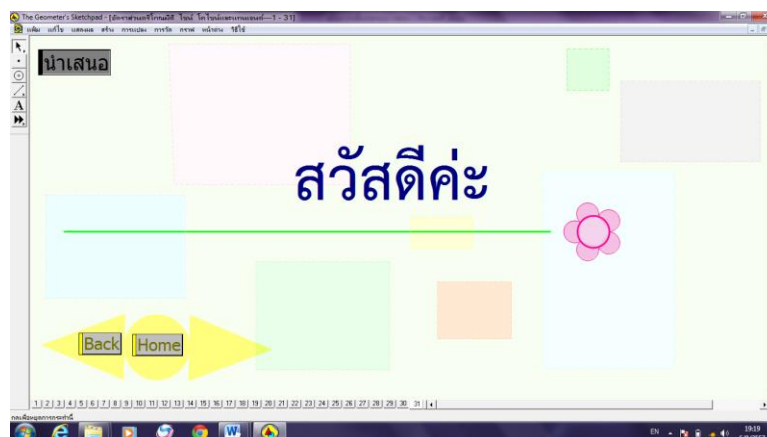
Home

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก

ปุ่มเมนู

Next

ใช้เพื่อเชื่อมโยงไปหน้าถัดไป (หน้าที่ 31) ดังรูปที่ 41



รูป 41 แสดงผลสรุปเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์

จากรูป 40 จะแสดงผลสรุปเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ และมีปุ่มเมนูดังนี้

ปุ่มเมนู **นำเสนอ**

นำเสนอ

ปุ่มเมนู **Back**

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าที่ 24

ปุ่มเมนู **Home**

ใช้เพื่อเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรก

เอกสารอ้างอิง

- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พรินทวาทกราฟฟิค, 2542.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.
- _____. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2552.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มืออ้างอิง The Geometer's Sketchpad ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์ เรขาคณิตพลวัต. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548.

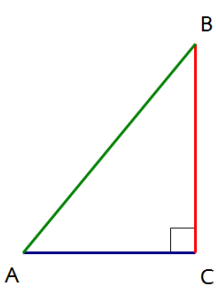
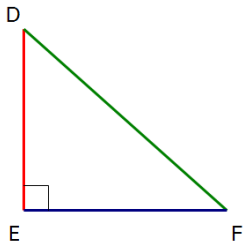
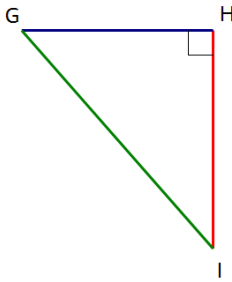
ภาคผนวก

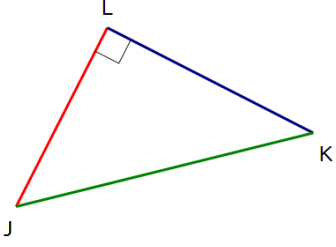
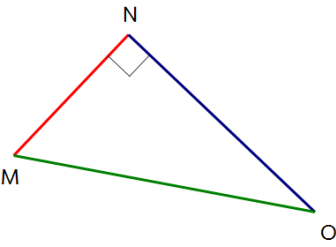
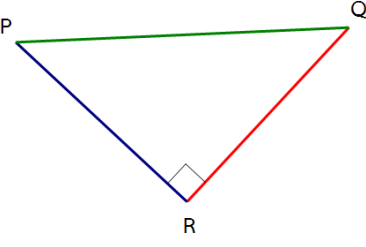
ภาคผนวก ก
ใบกิจกรรม 1

ใบกิจกรรม 1

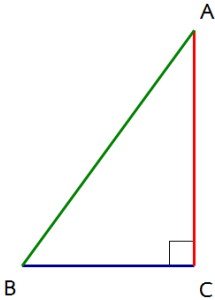
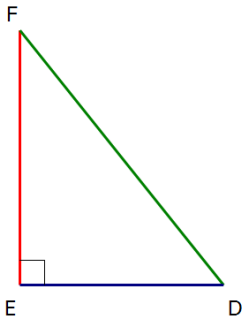
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่..... ชั้น ม.

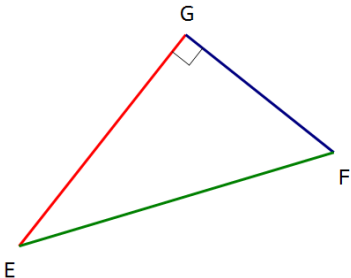
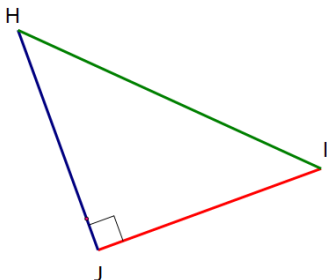
1. กำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากดังรูป จงบอกชื่อด้านตามชื่อที่กำหนด

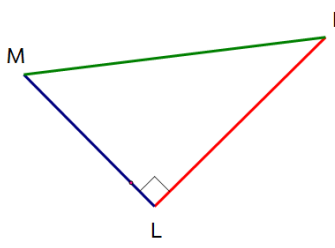
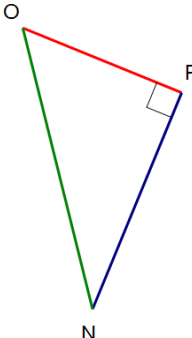
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	ชื่อของด้าน
1.1		จากรูป $\triangle ABC$ จงหา 1.1.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน AB 1.1.2 ด้านตรงข้ามมุม A คือ ด้าน BC 1.1.3 ด้านประชิดมุม A คือ ด้าน AC 1.1.4 ด้านตรงข้ามมุม B คือ ด้าน AC 1.1.5 ด้านประชิดมุม B คือ ด้าน BC
1.2		จากรูป $\triangle DEF$ จงหา 1.2.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน 1.2.2 ด้านตรงข้ามมุม D คือ ด้าน 1.2.3 ด้านประชิดมุม D คือ ด้าน 1.2.4 ด้านตรงข้ามมุม F คือ ด้าน 1.2.5 ด้านประชิดมุม F คือ ด้าน
1.3		จากรูป $\triangle GHI$ จงหา 1.3.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน 1.3.2 ด้านตรงข้ามมุม G คือ ด้าน 1.3.3 ด้านประชิดมุม G คือ ด้าน 1.3.4 ด้านตรงข้ามมุม I คือ ด้าน 1.3.5 ด้านประชิดมุม I คือ ด้าน

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	ชื่อของด้าน
1.4		จากรูป $\triangle JKL$ จงหา 1.4.1 ด้าน JK คือ ด้านตรงข้ามมุมฉาก 1.4.2 ด้าน KL คือ ด้านตรงข้ามมุม J 1.4.3 ด้าน JL คือ ด้านตรงข้ามมุม K 1.4.4 ด้าน KL คือ ด้านประชิดมุม K 1.4.5 ด้าน JL คือ ด้านประชิดมุม J
1.5		จากรูป $\triangle MNO$ จงหา 1.5.1 ด้าน MO คือ 1.5.2 ด้าน NO คือมุม M 1.5.3 ด้าน MN คือมุม M 1.5.4 ด้าน MN คือมุม O 1.5.5 ด้าน NO คือมุม O
1.6		จากรูป $\triangle PQR$ จงหา 1.6.1 ด้าน PQ คือ 1.6.2 ด้าน QR คือมุม P 1.6.3 ด้าน PR คือมุม P 1.6.4 ด้าน PR คือมุม Q 1.6.5 ด้าน QR คือมุม Q

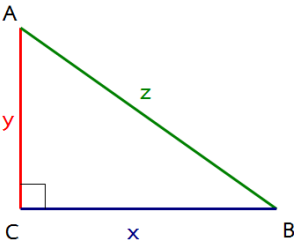
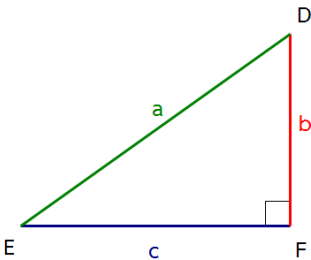
2. จากอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

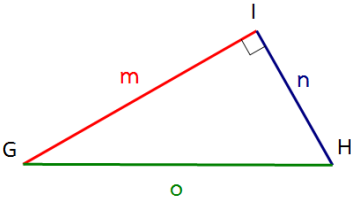
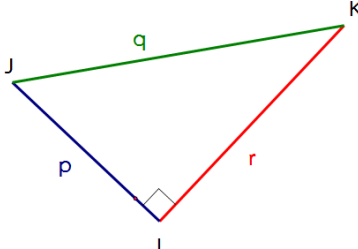
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.1		จากรูป $\triangle ABC$ จงหา 2.1.1 $\frac{AC}{AB} = \frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม B}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \sin B$ 2.1.2 $\frac{BC}{AB} = \frac{\text{ความยาวด้านประชิดมุม B}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \cos B$ 2.1.3 $\frac{AC}{BC} = \frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม B}}{\text{ความยาวด้านประชิดมุม B}} = \tan B$
2.2		จากรูป $\triangle DEF$ จงหา 2.2.1 $\frac{EF}{DF} = \sin D$ 2.2.2 $\frac{DE}{DF} = \cos D$ 2.2.3 $\frac{EF}{DE} = \tan D$ 2.2.4 $\frac{DE}{DF} = \sin F$ 2.2.5 $\frac{EF}{DE} = \cos F$ 2.2.6 $\frac{DE}{EF} = \tan F$

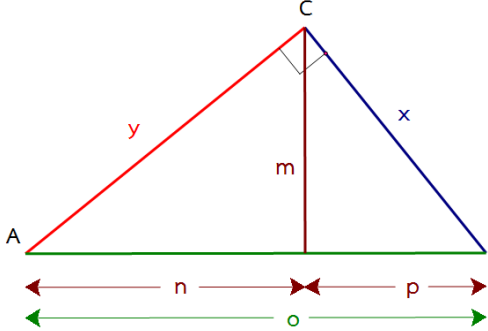
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.3		จากรูป $\triangle EFG$ จงหา 2.3.1 $\frac{FG}{EF} = \dots\dots\dots E$ 2.3.2 $\frac{EG}{EF} = \dots\dots\dots E$ 2.3.3 $\frac{FG}{EG} = \dots\dots\dots E$ 2.3.4 $\frac{EG}{EF} = \dots\dots\dots F$ 2.3.5 $\frac{FG}{EF} = \dots\dots\dots F$ 2.3.6 $\frac{EG}{FG} = \dots\dots\dots F$
2.4		จากรูป $\triangle HIJ$ จงหา 2.4.1 $\frac{IJ}{HI} = \dots\dots\dots H$ 2.4.2 $\frac{HJ}{HI} = \dots\dots\dots H$ 2.4.3 $\frac{IJ}{HJ} = \dots\dots\dots H$ 2.4.4 $\frac{HJ}{HI} = \dots\dots\dots I$ 2.4.5 $\frac{IJ}{HI} = \dots\dots\dots I$ 2.4.6 $\frac{HJ}{IJ} = \dots\dots\dots I$

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.5		จากรูป $\triangle KLM$ จงหา 2.5.1 $\sin K = \dots\dots\dots$ 2.5.2 $\sin M = \dots\dots\dots$ 2.5.3 $\cos K = \dots\dots\dots$ 2.5.4 $\cos M = \dots\dots\dots$ 2.5.5 $\tan K = \dots\dots\dots$ 2.5.6 $\tan M = \dots\dots\dots$
2.6		จากรูป $\triangle NOP$ จงหา 2.6.1 $\sin N = \dots\dots\dots$ 2.6.2 $\sin O = \dots\dots\dots$ 2.6.3 $\cos N = \dots\dots\dots$ 2.6.4 $\cos O = \dots\dots\dots$ 2.6.5 $\tan N = \dots\dots\dots$ 2.6.6 $\tan O = \dots\dots\dots$

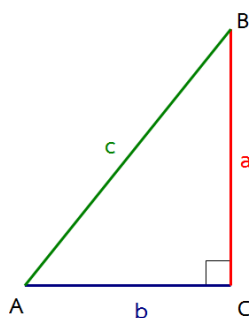
3. จากอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.1		<p>จากรูป $\triangle ABC$ จงหา</p> <p>3.1.1 $\sin A = \dots\dots\dots$</p> <p>3.1.2 $\cos A = \dots\dots\dots$</p> <p>3.1.3 $\tan A = \dots\dots\dots$</p> <p>3.1.4 $\sin B = \dots\dots\dots$</p> <p>3.1.5 $\cos B = \dots\dots\dots$</p> <p>3.1.6 $\tan B = \dots\dots\dots$</p>
3.2		<p>จากรูป $\triangle DEF$ จงหา</p> <p>3.2.1 $\sin D = \dots\dots\dots$</p> <p>3.2.2 $\cos D = \dots\dots\dots$</p> <p>3.2.3 $\tan D = \dots\dots\dots$</p> <p>3.2.4 $\sin E = \dots\dots\dots$</p> <p>3.2.5 $\cos E = \dots\dots\dots$</p> <p>3.2.6 $\tan E = \dots\dots\dots$</p>

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.3		<p>จากรูป $\triangle GHI$ จงหา</p> <p>3.3.1 $\sin G = \dots\dots\dots$</p> <p>3.3.2 $\cos G = \dots\dots\dots$</p> <p>3.3.3 $\tan G = \dots\dots\dots$</p> <p>3.3.4 $\sin H = \dots\dots\dots$</p> <p>3.3.5 $\cos H = \dots\dots\dots$</p> <p>3.3.6 $\tan H = \dots\dots\dots$</p>
3.4		<p>จากรูป $\triangle JKL$ จงหา</p> <p>3.4.1 $\sin J = \dots\dots\dots$</p> <p>3.4.2 $\cos J = \dots\dots\dots$</p> <p>3.4.3 $\tan J = \dots\dots\dots$</p> <p>3.4.4 $\sin K = \dots\dots\dots$</p> <p>3.4.5 $\cos K = \dots\dots\dots$</p> <p>3.4.6 $\tan K = \dots\dots\dots$</p>

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.5		<p>จากรูป $\triangle ABC$ จงหา</p> <p>3.5.1 $\sin A = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p> <p>3.5.2 $\cos A = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p> <p>3.5.3 $\tan A = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p> <p>3.5.4 $\sin B = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p> <p>3.5.5 $\cos B = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p> <p>3.5.6 $\tan B = \dots\dots\dots$ หรือ $\dots\dots\dots$</p>

สรุปได้ว่า เมื่อ $\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากที่มี a เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม A , b เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม B และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม C



ไซน์ (sine) ของมุม A คือ.....

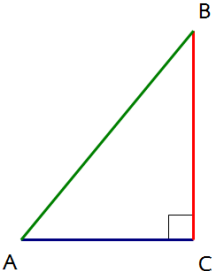
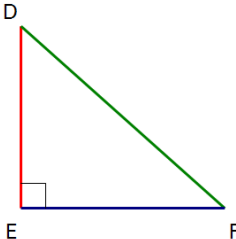
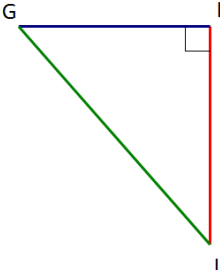
โคไซน์ (cosine) ของมุม A คือ.....

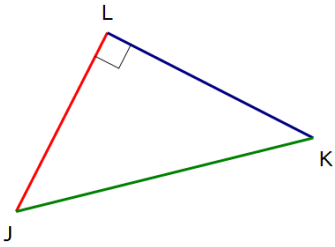
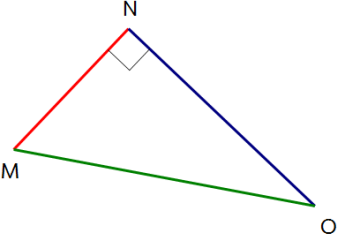
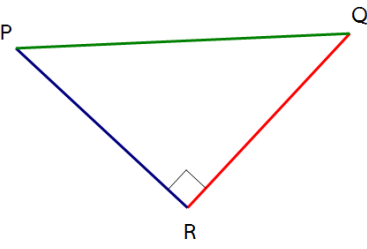
แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A คือ.....

ภาคผนวก ข
เฉลยใบกิจกรรม 1

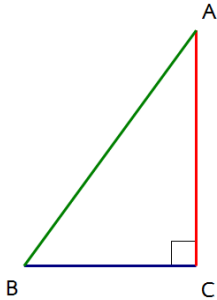
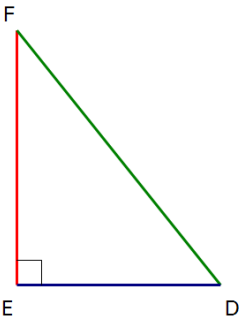
เฉลยใบกิจกรรม 1

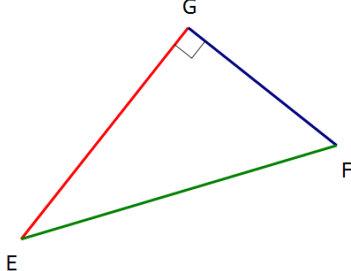
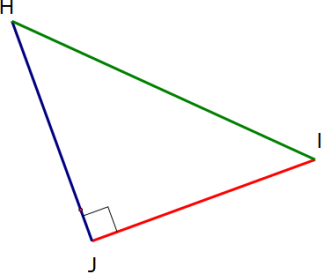
1. กำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉากดังรูป จงบอกชื่อด้านตามชื่อที่กำหนด

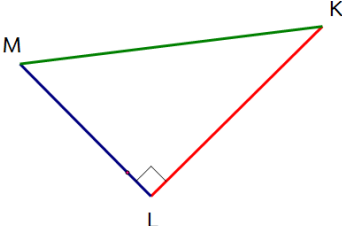
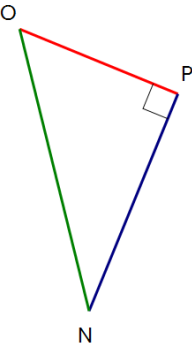
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	ชื่อของด้าน
1.1		จากรูป $\triangle ABC$ จงหา 1.1.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน AB 1.1.2 ด้านตรงข้ามมุม A คือ ด้าน BC 1.1.3 ด้านประชิดมุม A คือ ด้าน AC 1.1.4 ด้านตรงข้ามมุม B คือ ด้าน AC 1.1.5 ด้านประชิดมุม B คือ ด้าน BC
1.2		จากรูป $\triangle DEF$ จงหา 1.2.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน ... DF 1.2.2 ด้านตรงข้ามมุม D คือ ด้าน ... EF 1.2.3 ด้านประชิดมุม D คือ ด้าน ... DE 1.2.4 ด้านตรงข้ามมุม F คือ ด้าน ... DE 1.2.5 ด้านประชิดมุม F คือ ด้าน ... EF
1.3		จากรูป $\triangle GHI$ จงหา 1.3.1 ด้านตรงข้ามมุมฉาก คือ ด้าน ... GI 1.3.2 ด้านตรงข้ามมุม G คือ ด้าน ... HI 1.3.3 ด้านประชิดมุม G คือ ด้าน ... GH 1.3.4 ด้านตรงข้ามมุม I คือ ด้าน ... GH 1.3.5 ด้านประชิดมุม I คือ ด้าน ... HI

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	ชื่อของด้าน
1.4		จากรูป $\triangle JKL$ จงหา 1.4.1 ด้าน JK คือ ด้านตรงข้ามมุมฉาก 1.4.2 ด้าน KL คือ ด้านตรงข้ามมุม J 1.4.3 ด้าน JL คือ ด้านตรงข้ามมุม K 1.4.4 ด้าน KL คือ ด้านประชิดมุม K 1.4.5 ด้าน JL คือ ด้านประชิดมุม J
1.5		จากรูป $\triangle MNO$ จงหา 1.5.1 ด้าน MO คือ ...ด้านตรงข้ามมุมฉาก.. 1.5.2 ด้าน NO คือ ...ด้านตรงข้าม...มุม M 1.5.3 ด้าน MN คือ ...ด้านประชิด...มุม M 1.5.4 ด้าน MN คือ ...ด้านตรงข้าม...มุม O 1.5.5 ด้าน NO คือ ...ด้านประชิด...มุม O
1.6		จากรูป $\triangle PQR$ จงหา 1.6.1 ด้าน PQ คือ ...ด้านตรงข้ามมุมฉาก.. 1.6.2 ด้าน QR คือ ...ด้านตรงข้าม...มุม P 1.6.3 ด้าน PR คือ ...ด้านประชิด...มุม P 1.6.4 ด้าน PR คือ ...ด้านตรงข้าม...มุม Q 1.6.5 ด้าน QR คือ ...ด้านประชิด...มุม Q

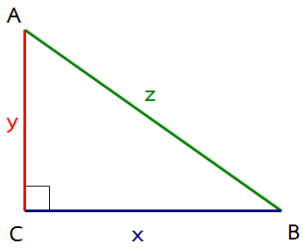
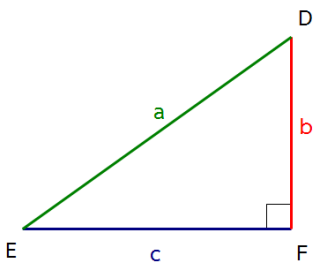
2. จากอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

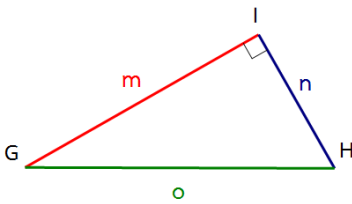
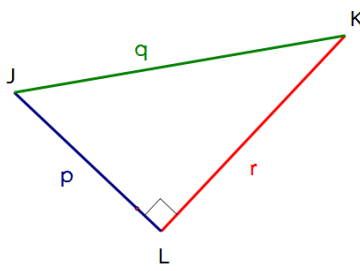
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.1		จากรูป $\triangle ABC$ จงหา 2.1.1 $\frac{AC}{AB} = \frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม B}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \sin B$ 2.1.2 $\frac{BC}{AB} = \frac{\text{ความยาวด้านประชิดมุม B}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \cos B$ 2.1.3 $\frac{AC}{BC} = \frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม B}}{\text{ความยาวด้านประชิดมุม B}} = \tan B$
2.2		จากรูป $\triangle DEF$ จงหา 2.2.1 $\frac{EF}{DF} = \sin D$ 2.2.2 $\frac{DE}{DF} = \cos D$ 2.2.3 $\frac{EF}{DE} = \tan D$ 2.2.4 $\frac{DE}{DF} = \sin F$ 2.2.5 $\frac{EF}{DE} = \cos F$ 2.2.6 $\frac{DE}{EF} = \tan F$

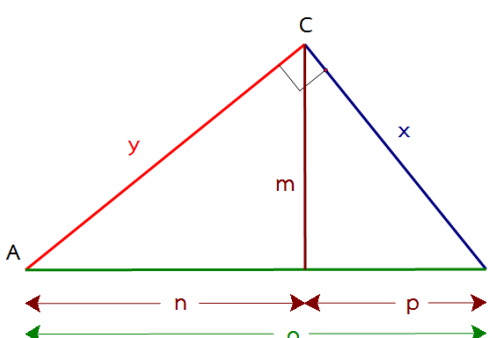
ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.3		<p>จากรูป $\triangle EFG$ จงหา</p> <p>2.3.1 $\frac{FG}{EF} = \dots \sin \dots E$</p> <p>2.3.2 $\frac{EG}{EF} = \dots \cos \dots E$</p> <p>2.3.3 $\frac{FG}{EG} = \dots \tan \dots E$</p> <p>2.3.4 $\frac{EG}{EF} = \dots \sin \dots F$</p> <p>2.3.5 $\frac{FG}{EF} = \dots \cos \dots F$</p> <p>2.3.6 $\frac{EG}{FG} = \dots \tan \dots F$</p>
2.4		<p>จากรูป $\triangle HIJ$ จงหา</p> <p>2.4.1 $\frac{IJ}{HI} = \dots \sin \dots H$</p> <p>2.4.2 $\frac{HJ}{HI} = \dots \cos \dots H$</p> <p>2.4.3 $\frac{IJ}{HJ} = \dots \tan \dots H$</p> <p>2.4.4 $\frac{HJ}{HI} = \dots \sin \dots I$</p> <p>2.4.5 $\frac{IJ}{HI} = \dots \cos \dots I$</p> <p>2.4.6 $\frac{HJ}{IJ} = \dots \tan \dots I$</p>

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
2.5		<p>จากรูป $\triangle KLM$ จงหา</p> <p>2.5.1 $\sin K = \frac{\text{LM}}{\text{KM}}$</p> <p>2.5.2 $\sin M = \frac{\text{KL}}{\text{KM}}$</p> <p>2.5.3 $\cos K = \frac{\text{KL}}{\text{KM}}$</p> <p>2.5.4 $\cos M = \frac{\text{LM}}{\text{KM}}$</p> <p>2.5.5 $\tan K = \frac{\text{LM}}{\text{KL}}$</p> <p>2.5.6 $\tan M = \frac{\text{KL}}{\text{LM}}$</p>
2.6		<p>จากรูป $\triangle NOP$ จงหา</p> <p>2.6.1 $\sin N = \frac{\text{OP}}{\text{NO}}$</p> <p>2.6.2 $\sin O = \frac{\text{NP}}{\text{NO}}$</p> <p>2.6.3 $\cos N = \frac{\text{NP}}{\text{NO}}$</p> <p>2.6.4 $\cos O = \frac{\text{OP}}{\text{NO}}$</p> <p>2.6.5 $\tan N = \frac{\text{OP}}{\text{NP}}$</p> <p>2.6.6 $\tan O = \frac{\text{NP}}{\text{OP}}$</p>

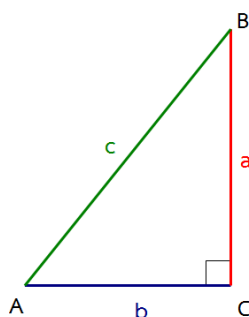
3. จากอัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.1		<p>จากรูป $\triangle ABC$ จงหา</p> <p>3.1.1 $\sin A = \frac{\dots\dots\dots x \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots z \dots\dots\dots}$</p> <p>3.1.2 $\cos A = \frac{\dots\dots\dots y \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots z \dots\dots\dots}$</p> <p>3.1.3 $\tan A = \frac{\dots\dots\dots x \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots y \dots\dots\dots}$</p> <p>3.1.4 $\sin B = \frac{\dots\dots\dots y \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots z \dots\dots\dots}$</p> <p>3.1.5 $\cos B = \frac{\dots\dots\dots x \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots z \dots\dots\dots}$</p> <p>3.1.6 $\tan B = \frac{\dots\dots\dots y \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots x \dots\dots\dots}$</p>
3.2		<p>จากรูป $\triangle DEF$ จงหา</p> <p>3.2.1 $\sin D = \frac{\dots\dots\dots c \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots a \dots\dots\dots}$</p> <p>3.2.2 $\cos D = \frac{\dots\dots\dots b \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots a \dots\dots\dots}$</p> <p>3.2.3 $\tan D = \frac{\dots\dots\dots c \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots b \dots\dots\dots}$</p> <p>3.2.4 $\sin E = \frac{\dots\dots\dots b \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots a \dots\dots\dots}$</p> <p>3.2.5 $\cos E = \frac{\dots\dots\dots c \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots a \dots\dots\dots}$</p> <p>3.2.6 $\tan E = \frac{\dots\dots\dots b \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots c \dots\dots\dots}$</p>

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.3		<p>จากรูป $\triangle GHI$ จงหา</p> <p>3.3.1 $\sin G = \frac{n}{o}$</p> <p>3.3.2 $\cos G = \frac{m}{o}$</p> <p>3.3.3 $\tan G = \frac{n}{m}$</p> <p>3.3.3.4 $\sin H = \frac{m}{o}$</p> <p>3.3.5 $\cos H = \frac{n}{o}$</p> <p>3.3.6 $\tan H = \frac{m}{n}$</p>
3.4		<p>จากรูป $\triangle JKL$ จงหา</p> <p>3.4.1 $\sin J = \frac{r}{q}$</p> <p>3.4.2 $\cos J = \frac{p}{q}$</p> <p>3.4.3 $\tan J = \frac{r}{p}$</p> <p>3.4.4 $\sin K = \frac{p}{q}$</p> <p>3.4.5 $\cos K = \frac{r}{q}$</p> <p>3.4.6 $\tan K = \frac{p}{r}$</p>

ข้อ	รูปสามเหลี่ยม	อัตราส่วนของความยาวด้าน
3.5		<p>จากรูป $\triangle ABC$ จงหา</p> <p>3.5.1 $\sin A = \dots \frac{x}{z} \dots$ หรือ $\dots \frac{m}{y} \dots$</p> <p>3.5.2 $\cos A = \dots \frac{y}{z} \dots$ หรือ $\dots \frac{n}{y} \dots$</p> <p>3.5.3 $\tan A = \dots \frac{x}{y} \dots$ หรือ $\dots \frac{m}{n} \dots$</p> <p>3.5.4 $\sin B = \dots \frac{y}{z} \dots$ หรือ $\dots \frac{m}{x} \dots$</p> <p>3.5.5 $\cos B = \dots \frac{x}{z} \dots$ หรือ $\dots \frac{p}{x} \dots$</p> <p>3.5.6 $\tan B = \dots \frac{y}{x} \dots$ หรือ $\dots \frac{m}{p} \dots$</p>

สรุปได้ว่า เมื่อ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากที่มี a เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม A , b เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม B และ c เป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม C



ไซน์ (sine) ของมุม A คือ $\frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \frac{a}{c} = \sin A$

โคไซน์ (cosine) ของมุม A คือ $\frac{\text{ความยาวด้านประชิดมุม A}}{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \frac{b}{c} = \cos A$

แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A คือ $\frac{\text{ความยาวด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวด้านประชิดมุม A}} = \frac{a}{b} = \tan A$



คู่มือการใช้สื่อประกอบการสอน
วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ชุดที่ 2 : อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์

โดย
นางสาวสุภาฯ เพ็ญจันทร์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนคำเขื่อนแก้วขุมนุรักษ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษา โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อวัตกรรมการเรียน และใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ และคุณลักษณะต่าง ๆ ที่พึงประสงค์

คู่มือการใช้งานสื่อประกอบการสอนเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน ของครูผู้สอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีทั้งสิ้น 18 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง โดยคู่มือเล่มนี้เป็นคู่มือประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 3 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ ใช้เวลาในการสอน จำนวน 1 ชั่วโมง เนื้อหาใน คู่มือเล่มนี้ประกอบด้วยคำแนะนำการใช้เครื่องมือ การใช้งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) การใช้สื่อประกอบการสอนรวมถึงใบกิจกรรม เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์ไว้อย่างครบถ้วน ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง ขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสาคติวิชาความรู้ในการสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนจากโปรแกรม GSP ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ คณะครู บุคลากรทุกท่าน และนักเรียนโรงเรียนคำเขื่อนแก้วขุขุปถัมภ์ ทุกคนที่ให้ความสนใจและคอยสนับสนุน ให้การจัดทำเอกสารเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพื่อที่จะนำไปสู่ การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องกราบขอ อภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุกษา เพ็ญจันทร์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
คู่มือการใช้งานสื่อประกอบการสอน	1
ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)	2
สิ่งที่ควรรู้ก่อนใช้งานโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)	5
การใช้สื่อประกอบการสอน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ไซน์ โคไซน์และแทนเจนต์	7
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	30
ภาคผนวก ก ใบกิจกรรม 1	31
ภาคผนวก ข เฉลยใบกิจกรรม 1	40