



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**หนังสืออิเล็กทรอนิกส์**  
**เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**วัตถุประสงค์ของการพัฒนา**

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
4. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
6. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

**ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์**

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก, ภาพเคลื่อนไหว, ลี, เสียง, ความสวยงามและความเหมือนจริง
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี ด้วยวิธีการออกแบบที่เหมาะสม และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
3. ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมบทเรียน มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจดจำ เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากตามลำดับ
5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง
7. ส่งเสริมการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
9. สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่มีคุณภาพ
10. ครุมีเวลามากขึ้นที่จะให้ความช่วยเหลือนักเรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนอ่อนกว่า

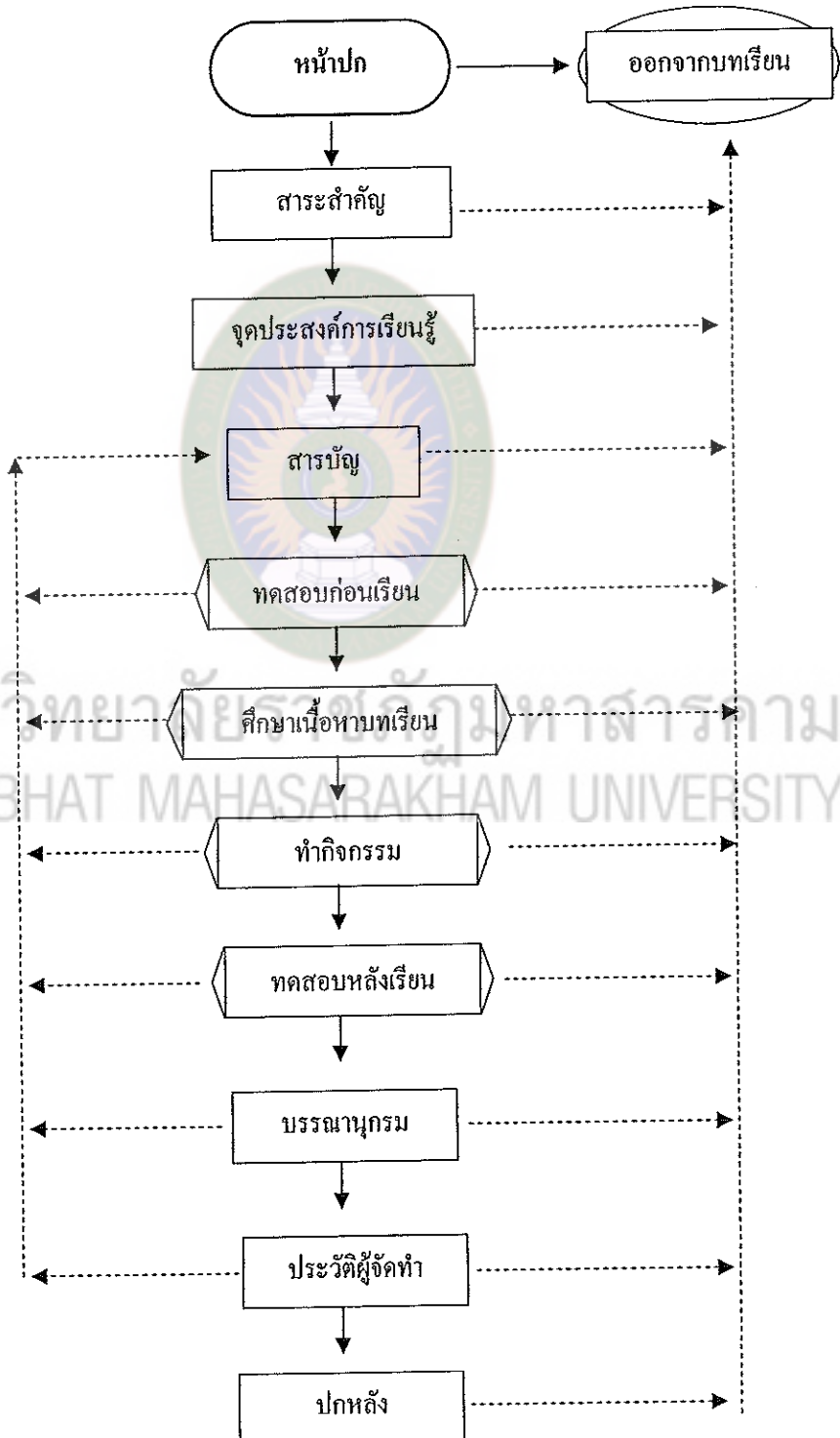
#### องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีดังนี้
1. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
  2. แผนการจัดการเรียนรู้
  3. สมุดบันทึกการทำกิจกรรมนักเรียน
  4. แผ่น CD หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 8 เล่ม ดังนี้
    - 4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นแบบทดสอบ ดังนี้
      - 4.1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
      - 4.1.2 แบบทดสอบหลังเรียน
    - 4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นเนื้อหา ดังนี้
      - 4.2.1 เล่มที่ 1 เรื่อง ประวัติและความหมายตรีโกณมิติ
      - 4.2.2 เล่มที่ 2 เรื่อง สามเหลี่ยมคล้าย
      - 4.2.3 เล่มที่ 3 เรื่อง ตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก
      - 4.2.4 เล่มที่ 4 เรื่อง ตรีโกณมิติอื่นๆ
      - 4.2.5 เล่มที่ 5 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 45 60 องศา
      - 4.2.6 เล่มที่ 6 เรื่อง การหาค่าตรีโกณมิติของมุม 0 – 90 องศา
      - 4.2.7 เล่มที่ 7 เรื่อง การแก้ปัญหสามเหลี่ยม

## 4.2.8 เล่มที่ 8 เรื่อง การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้แก้ปัญหา

## โครงสร้างของบทเรียน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีโครงสร้างดังนี้



### วิธีใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้พัฒนาได้ออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหา โดยมีเป้าหมายหลักคือ ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ก็ไม่ได้จำกัดบุคคล เพศ และวัยที่จะเข้ามาใช้ตาม อรรถาศัย เพื่อให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้มีประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะครูผู้สอนควรมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ดังนี้

### การเตรียมตัวครู

เนื่องจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถเปิดและปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ใช้งานเมาส์ และเป็นพิมพ์ได้คล่อง มีความรู้ความเข้าใจในการใช้โปรแกรม บราวเซอร์ เช่น Internet Explorer เพื่ออ่านเอกสารบนระบบอินเทอร์เน็ต เมื่อนักเรียนเกิดปัญหา ครูผู้สอนสามารถที่จะอธิบาย และแก้ปัญหาให้ได้

ข้อควรปฏิบัติในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

#### 1. ข้อควรปฏิบัติของครูผู้สอนมีดังนี้

1.1 ศึกษาคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

1.2 ศึกษาและทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนการใช้สอน

1.3 แนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนเข้าใจอย่างถูกต้องก่อนปฏิบัติ

จริง

### ขั้นเตรียมคอมพิวเตอร์

ในการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ครูผู้สอน และผู้เรียนควรเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

#### 1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่รุ่น Pentium III ขึ้นไป มีความเร็วของซีพียู (CPU) ตั้งแต่ 800 MHz ขึ้นไป

1.2 มีหน่วยความจำสำรอง (RAM) ตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไป

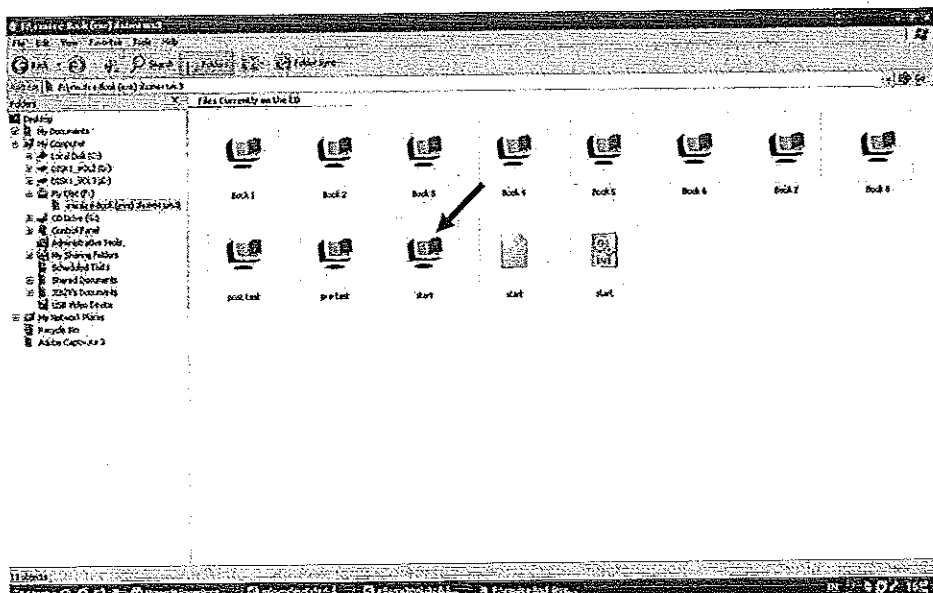
- 1.3 มี CD-Rom ที่มีความเร็วในการอ่านตั้งแต่ 24x ขึ้นไป
- 1.4 มีการ์ดจอ (VGA Card) แสดงผลเป็นแบบสี
- 1.5 มีการ์ดเสียง (Sound Card)
- 1.6 หูฟัง
2. จอภาพแสดงผล (Monitor) ต้องแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สีขึ้นไป
3. โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Window 95/98/2000/ME หรือ XP
4. ผู้ใช้ต้องมีทักษะคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยสามารถใช้เมาส์เป็น

### ลำดับขั้นตอนวิธีใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีใช้ดังนี้

การเข้าสู่บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ใส่แผ่น CD หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ตัวขับ CD-ROM
2. เครื่องคอมพิวเตอร์จะอ่านคำสั่งเริ่มต้นจากแผ่น CD จะแสดงไฟล์ที่ชื่อว่า start.exe
3. ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่อ่านคำสั่ง ให้คลิกเมาส์ที่ My Computer เลือก CD Drive ที่มีแผ่น CD หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติอยู่แล้วคลิกเมาส์เลือก start.exe เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะเปิดไฟล์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หน้าแรกดังกล่าว

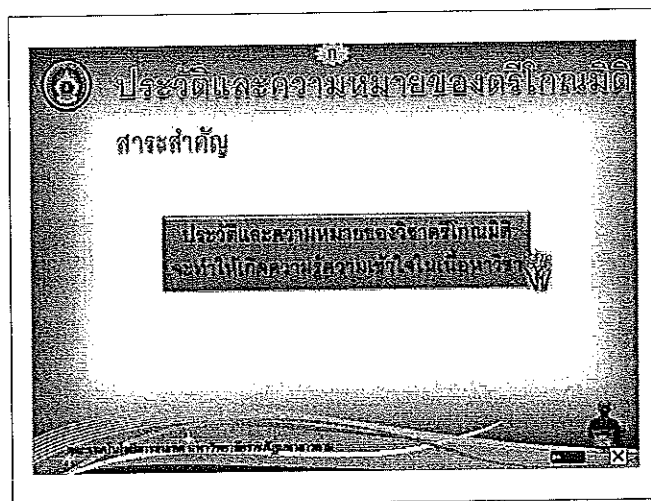


### ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้

1. เมื่อพร้อมแล้วให้แผ่นซีดีรอม (CD-ROM) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เตรียมไว้ รอสักครู่
2. เข้า My computer แล้วดับเบิลคลิก Drive (F) เพื่อเข้าสู่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติซึ่งมีทั้งหมด 8 เล่ม Copy File ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ดับเบิลคลิก หน่วยที่ต้องการ จะได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

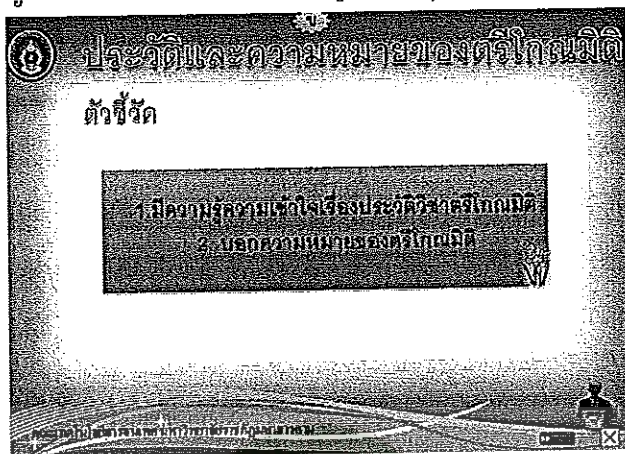


ภาพที่ 1 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประวัติตรีโกณมิติและความหมายของตรีโกณมิติ ด้านล่างขวามือจะมีปุ่มสารบัญ และปุ่มปิด ให้คลิกที่ด้านขวามือเพื่อไปหน้าต่อไป





ภาพที่ 2 สารระสำคัญ ให้คลิกซีกซ้ายกลับไปหน้าแรก คลิกซีกขวาไปหน้าถัดไปคลิกปุ่มสารบัญเมื่อต้องการไปที่หน้าสารบัญ คลิกปุ่มปิด (x) เมื่อต้องการปิดโปรแกรม

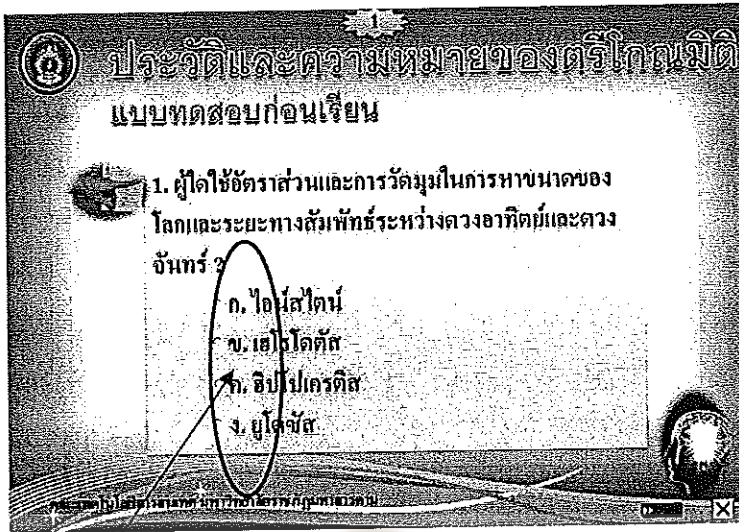


ภาพที่ 3 จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนที่จะไปศึกษาเนื้อหาในบทเรียน

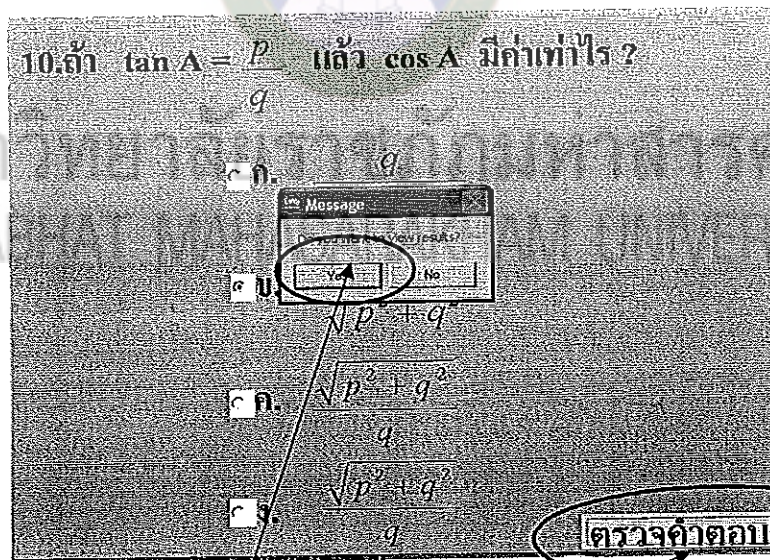


ภาพที่ 4 หน้าสารบัญ ในหน้าแสดงสารบัญหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีจุดเชื่อมโยง

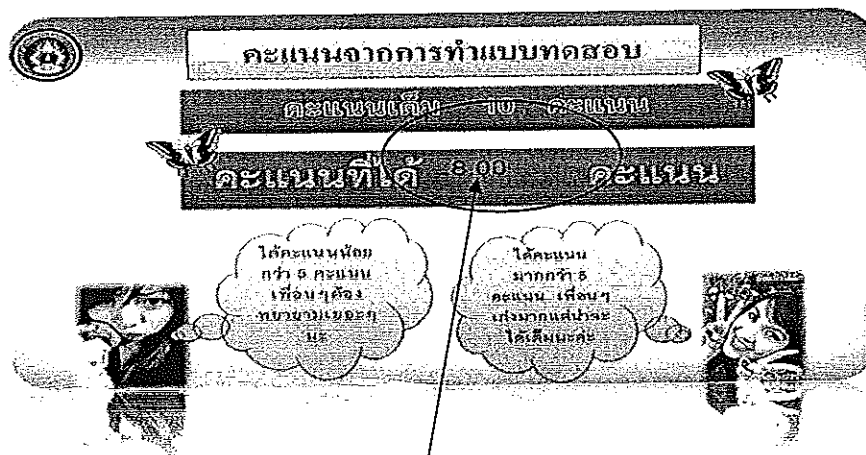
(Link) ต่าง ๆ เช่น สารสำคัญ จุดประสงค์ คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน ความหมายของระบบสุริยะ (เนื้อหา) แบบทดสอบหลังเรียน หนังสืออ้างอิง ประวัติผู้จัดทำ จุดเชื่อมโยงผู้ใช้สามารถคลิกเลือกได้ตามความต้องการ



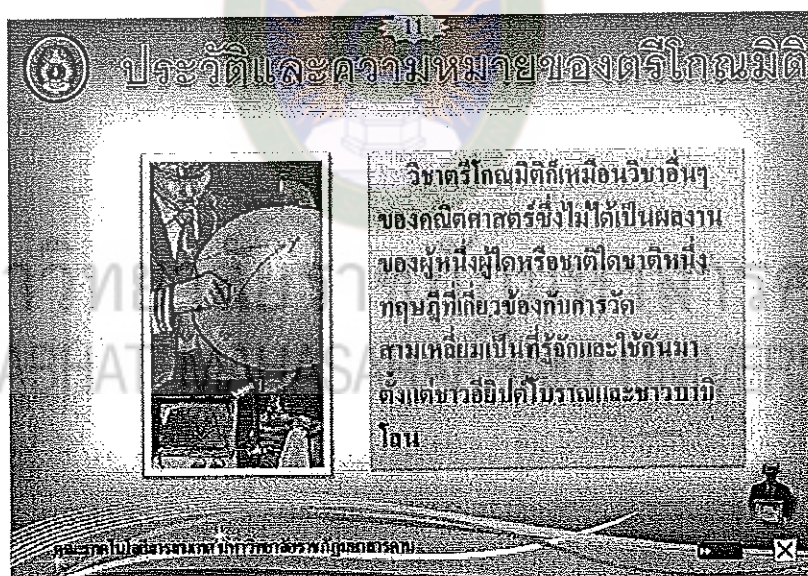
ภาพที่ 5 แบบทดสอบก่อนเรียน ให้คลิกเลือกข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดที่จุดหน้าตัวเลือก ก ข ค ง บริเวณที่มีลูกศรชี้ คลิกชี้กขวามือเพื่อทำแบบทดสอบข้อต่อไป จนครบทั้ง 10 ข้อ ถ้าต้องการย้อนกลับที่ละหน้าให้คลิกชี้กซ้ายมือ คลิกปุ่มสารบัญเมื่อต้องการไปที่หน้าสารบัญ คลิกปุ่มปิด (x) เมื่อต้องการปิดโปรแกรม



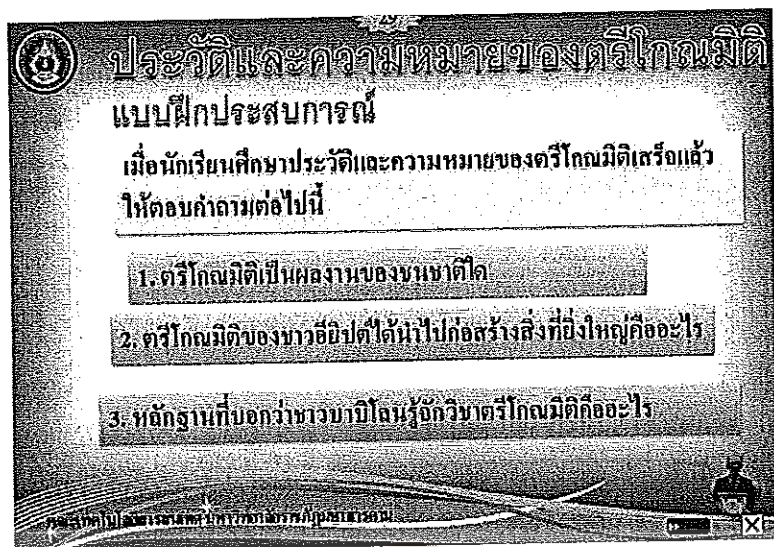
ภาพที่ 6 เมื่อผู้เรียนทำข้อสอบครบ 10 ข้อ ให้คลิกผลการทดสอบ หน้าจอจะปรากฏดังภาพ ให้คลิกที่ปุ่ม Yes ก็จะปรากฏหน้ารายงานผลดังภาพที่ 7



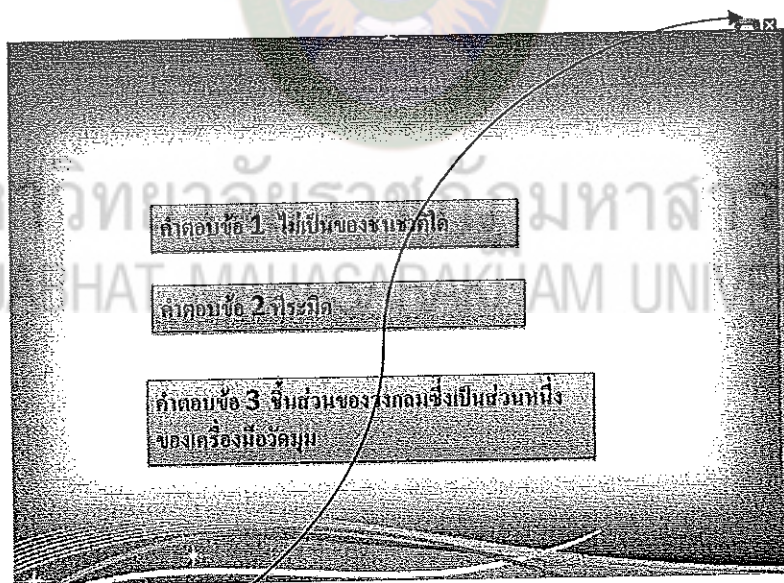
ภาพที่ 7 หน้ารายงานผลการสอบก่อนเรียน จากภาพคะแนนเต็ม 10 คะแนน ผู้เรียนทำได้ 8 คะแนน ให้นักเรียนบันทึกคะแนนเก็บไว้ ให้คลิกที่ปุ่มสารบัญ เพื่อกลับไป หน้าสารบัญก่อนจากนั้นให้นักเรียนคลิกเลือกเนื้อหา



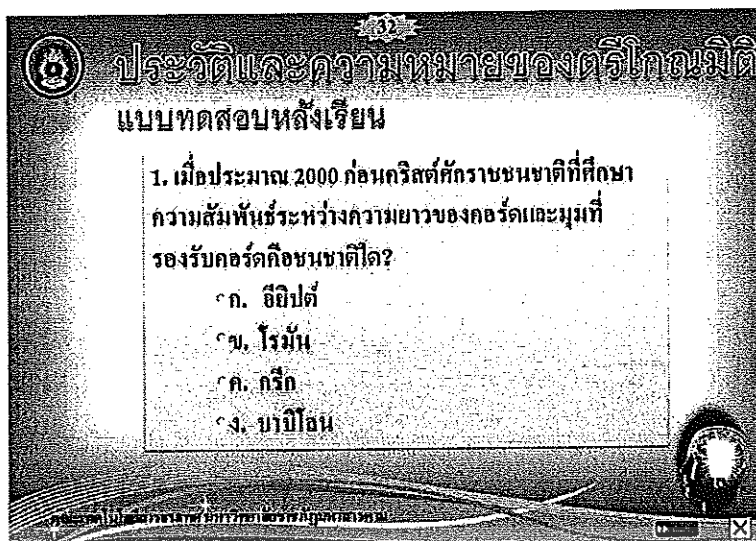
ภาพที่ 8 ให้นักเรียนเริ่มต้นศึกษาเนื้อหาตั้งแต่หน้าแรก ศึกษาตัวอย่างโดยใช้ การคิดวิเคราะห์ คิดหาเหตุผลเพื่อความเข้าใจก่อนที่จะคลิกไปหน้าถัดไป เนื้อหาและตัวอย่าง จะเรียงจากง่ายไปหายากตามลำดับ ถ้าไม่เข้าใจควมทบทวนซ้ำอีกครั้งจนกว่าจะเข้าใจ เมื่อ เข้าใจอย่างดีแล้วจึงทำแบบฝึกประสพการณ์ ดังภาพที่ 9



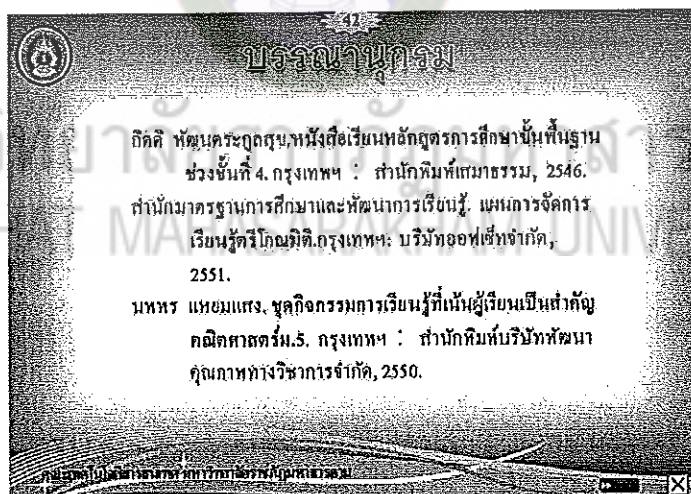
ภาพที่ 9 เมื่อศึกษาเนื้อหาเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกประสบการณ์ด้วยตัวนักเรียนเอง เมื่อได้คำตอบทุกข้อแล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบ โดยที่คำตอบจะถูกซ่อนไว้ที่รูปภาพ ให้คลิกที่รูปภาพคำตอบจะปรากฏขึ้นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 เสร็จแบบฝึกประสบการณ์ เมื่อนักเรียนตรวจสอบคำตอบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม (x) เมื่อต้องการปิดเฉลย(ลูกศรชี้) จากนั้นให้นักเรียนเตรียมตัวทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 11 แบบทดสอบหลังเรียน จะมีทั้งหมด 10 ข้อ นักเรียนต้องตั้งใจทำให้ดีที่สุดเพราะคะแนนที่นักเรียนทำได้จะถูกนำไปตัดสินผลการเรียน และเป็นตัวชี้วัดว่านักเรียนผ่านการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ถ้านักเรียนทำคะแนนได้น้อยกว่า 5 คะแนนจะต้องเรียนซ่อมเสริมและสอบแก้ตัวต่อไป



ภาพที่ 12 บรรณานุกรม ออกจากโปรแกรมโดยการคลิกปุ่ม (x)



ภาพที่ 13 ข้อมูลผู้จัดทำ ออกจากโปรแกรมโดยการคลิกปุ่ม (x)

### ข้อควรระวัง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีหน่วยความจำ หรือ RAM ค่อนข้างสูงเพราะสื่อบทเรียนชุดนี้มีการแสดงผลทั้งภาพนิ่ง , เสียง , และภาพเคลื่อนไหว
2. ไม่ควรรีบร้อนที่จะเลือกชี้หรือคลิกเมาส์ในส่วนของปุ่มต่าง ๆ ทั้งที่การแสดงผลในแต่ละส่วนยังไม่สมบูรณ์ จะทำให้ภาพเคลื่อนไหวบางส่วนแสดงผลของบทเรียนยังไม่ครบ ขั้นตอนจะทำเครื่องทำงานต่อไม่ได้ต้องออกจากโปรแกรม โดย กดปุ่ม Ctrl + Alt + Delete พร้อมกัน แล้วให้กดปุ่ม End Task คลิก (X) เพื่อออกจากโปรแกรม เมื่อออกจากโปรแกรมแล้ว จึงเข้าโปรแกรมตามขั้นตอนใหม่อีกครั้ง
3. การปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้งานโปรแกรมอย่างเคร่งครัด เป็นสิ่งที่ผู้ศึกษาบทเรียนควรกระทำจะช่วยให้การศึกษามหาสารคามเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โรงเรียนโกสุมพิสัย อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม  
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโกสุมพิสัย  
เวลา 1.30 ชั่วโมง

.....

คำสั่ง ให้นักเรียนกากบาท (×) ทับตัวอักษรที่เห็นว่าถูกเพียงข้อเดียว ในกระดาษคำตอบที่  
แจกให้

1. ผู้ใดใช้อัตราส่วนและการวัดมุมในการหาขนาดของโลกและระยะทางสัมพัทธ์ระหว่างดวง  
อาทิตย์และดวงจันทร์

- ก. ไอน์สไตน์
- ข. เฮโรโดตัส
- ค. ฮิปโปเครติส
- ง. ยูโดซัส

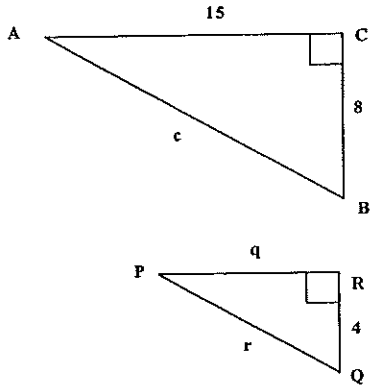
2. บุคคลที่วิธีวัดความสูงของพีระมิดโดยใช้หลักของสามเหลี่ยมคล้ายคือใคร?

- ก. ยูคลิด
- ข. ทาเลส
- ค. เฮโรโดตัส
- ง. อาคีเมดิส

3. ตรี แปลว่าอย่างไร?

- ก. สอง
- ข. สาม
- ค. สี่
- ง. ห้า

กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC และ PQR เป็นสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน ให้ตอบคำถามข้อ 4-5



4. ด้าน q ยาวเท่าไร ?

ก. 5

ข.  $\frac{13}{2}$

ค.  $\frac{15}{2}$

ง.  $\frac{17}{2}$

5. ด้าน r ยาวเท่าไร?

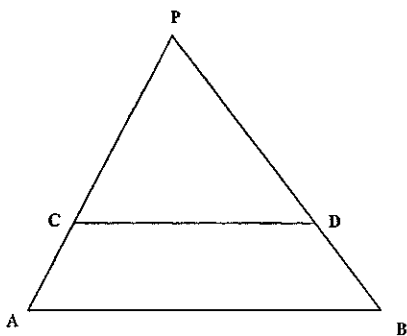
ก.  $\frac{11}{2}$

ข.  $\frac{13}{2}$

ค.  $\frac{17}{2}$

ง.  $\frac{19}{2}$

สามเหลี่ยม ABP มี  $\overline{CD}$  ขนานกับ  $\overline{AB}$  ให้ตอบคำถามข้อ 6-7





6. ถ้า  $PC = 8$ ,  $CA = 4$ ,  $PD = 10$  ดังนั้น  $DB$  ยาวกี่หน่วย ?

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

7. ถ้า  $CD = 12$ ,  $AB = 16$ ,  $PA = 12$  ดังนั้น  $PC$  ยาวกี่หน่วย ?

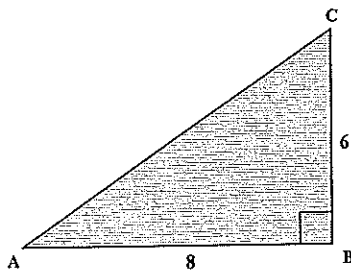
- ก. 9
- ข. 8
- ค. 7
- ง. 6

8. เสาต้นหนึ่งสูง 6 เมตร มีเงาทอดยาวออกไป 7 เมตร ถ้าเสาอีกต้นหนึ่งมีเงาทอดยาว 10 เมตร เสาต้นนี้มีความสูงเท่าไร?

- ก. 6.50 เมตร
- ข. 7.25 เมตร
- ค. 8.57 เมตร
- ง. 9.32 เมตร

กำหนดให้  $ABC$  เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม  $B$  เป็นมุมฉาก และมี  $AB = 8$ ,  $BC = 6$

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ใช้ตอบคำถามข้อ 9 – 10

9.  $\sin A$  มีค่าเท่าไร ?

- ก.  $\frac{6}{8}$
- ข.  $\frac{8}{6}$

ก.  $\frac{6}{10}$

ง.  $\frac{8}{10}$

10.  $\cos C$  มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{8}{6}$

ข.  $\frac{6}{8}$

ค.  $\frac{8}{10}$

ง.  $\frac{6}{10}$

11. ถ้า  $5\sin A = 3$  แล้ว  $\tan A$  มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{3}{4}$

ข.  $\frac{5}{4}$

ค.  $\frac{4}{5}$

ง.  $\frac{4}{3}$

12. ถ้า  $5\tan A = 4$  แล้ว  $\frac{5\sin A - 3\cos A}{\sin A + 2\cos A}$  มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{5}{14}$

ข.  $\frac{14}{5}$

ค.  $\frac{3}{14}$

ง.  $\frac{5}{13}$

13. ถ้า  $\tan A = \frac{p}{q}$  แล้ว  $\cos A$  มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{q}{\sqrt{p^2 + q^2}}$

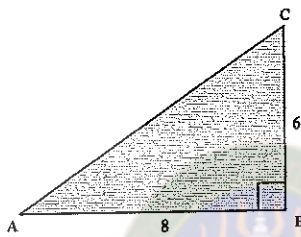
ข.  $\frac{p}{\sqrt{p^2 + q^2}}$

ก.  $\frac{\sqrt{p^2 + q^2}}{q}$

ง.  $\frac{\sqrt{p^2 + q^2}}{p}$

กำหนดให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม B เป็นมุมฉาก และมี  $AB = 8$ ,  $BC = 6$

ใช้ตอบคำถามข้อ 14 – 15



14. cosec A มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{6}{8}$

ข.  $\frac{10}{6}$

ค.  $\frac{6}{10}$

ง.  $\frac{8}{10}$

15. sec C มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{10}{6}$

ข.  $\frac{6}{8}$

ค.  $\frac{8}{10}$

ง.  $\frac{6}{10}$

16. ถ้า  $\sec B = \frac{13}{5}$  แล้ว  $\sin B$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{4}{13}$

ข.  $\frac{5}{4}$

ก.  $\frac{4}{5}$   
 ง.  $\frac{12}{13}$   
 17. ถ้า  $\cot A = \frac{4}{3}$  แล้ว  $\frac{3 \sin A - \cos A}{2 \sin A + 3 \cos A}$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{5}{29}$

ข.  $\frac{5}{18}$

ค.  $\frac{9}{17}$

ง.  $\frac{8}{17}$

18.  $\sin 45^\circ$  มีค่าเท่าไร ?

ก. 1

ข.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

ง.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

19.  $\sec 60^\circ + \cot 45^\circ + \sin 30^\circ$  มีค่าเท่าไร ?

ก.  $\frac{3}{2}$

ข. 2

ค.  $\frac{5}{2}$

ง.  $\frac{7}{2}$

20. ค่าของ  $\cos A = \sin A$  แล้วมุม  $A$  มีขนาดกี่องศา?

ก.  $30^\circ$

ข.  $45^\circ$

ค.  $60^\circ$

ง.  $90^\circ$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

21 ถ้า  $x(\sin 30^\circ)(\cos 60^\circ) = 4$  แล้ว  $x$  มีค่าเท่าใด?

- ก. 4
- ข. 8
- ค.  $4\sqrt{2}$
- ง. 16

22.  $\sin 23^\circ$  มีค่าเท่าใด?

- ก. 0.3907
- ข. 0.4245
- ค. 0.9205
- ง. 2.2460

23  $\cos 75^\circ$  มีค่าเท่าใด?

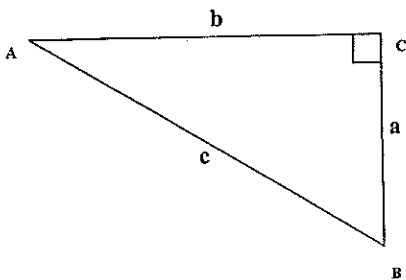
- ก. 0.9659
- ข. 0.4587
- ค. 0.2588
- ง. 0.1219



24. ค่าโดยประมาณของ  $\sin 25^\circ - \cos 65^\circ$  คือข้อใด

- ก. 0
- ข. 1.0538
- ค. 1.0315
- ง. 1.8751

กำหนดให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม C เป็นมุมฉาก และมี  $a, b$  และ  $c$  แทนด้านตรงข้ามมุม A, B และ C ตามลำดับ (ใช้ตอบข้อ 25-26)



25. ถ้า  $\sin A = \frac{3}{5}$  และ  $a = 12$  แล้ว  $c$  ยาวกี่หน่วย?

- ก. 9
- ข. 20
- ค. 25
- ง. 36

26. ถ้า  $\tan A = \frac{2}{3}$  และ  $b = 15$  แล้ว  $a$  ยาวกี่หน่วย?

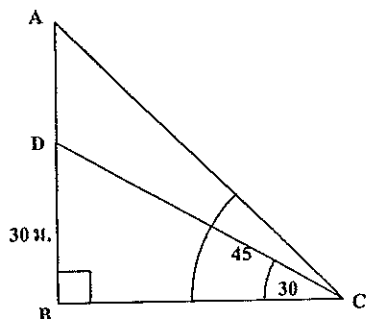
- ก. 10
- ข. 12
- ค. 15
- ง. 16



27. จากรูป  $AB$  ยาวกี่หน่วย

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

28. จากรูป กำหนด  $BD = 30$  เมตร ความยาวของ  $AB$  ยาวเท่าไร



- ก.  $10\sqrt{3}$  เมตร
- ข.  $20\sqrt{3}$  เมตร
- ค.  $25\sqrt{3}$  เมตร
- ง.  $30\sqrt{3}$  เมตร

29. เสาธงสูง 173 เมตร เงาของเสาธงทอดไปยาว 100 เมตร มุมเงยของดวงอาทิตย์มีขนาดเท่าไร ?

- ก.  $15^\circ$
- ข.  $30^\circ$
- ค.  $45^\circ$
- ง.  $60^\circ$

30. ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาริมทะเลซึ่งสูง 300 เมตร มองเห็นเรือสองลำในแนวเดียวกัน เป็นมุม  $37^\circ$  และ  $53^\circ$  ตามลำดับ เรือสองลำอยู่ห่างกันกี่เมตร ? (กำหนด  $\tan 37^\circ = 0.7536$  และ  $\tan 53^\circ = 1.3270$ )

- ก. 162.05 เมตร
- ข. 172.01 เมตร
- ค. 173.25 เมตร
- ง. 174.50 เมตร

$r$	$r$ degrees	$\sin r$	$\cos r$	$\tan r$	$\cot r$	$\sec r$	$\csc r$	$r$ degrees	$r$
.3665	21° 00'	.3584	.9336	.3839	2.605	1.071	2.790	69° 00'	1.2043
.3694	10	.3611	.9325	.3872	2.583	1.072	2.769	50	1.2044
.3723	20	.3638	.9315	.3906	2.560	1.074	2.749	40	1.1985
.3752	30	.3665	.9304	.3939	2.539	1.075	2.729	30	1.1926
.3782	40	.3692	.9293	.3973	2.517	1.076	2.709	20	1.1926
.3811	50	.3719	.9283	.4006	2.496	1.077	2.689	10	1.1897
.3840	22° 00'	.3746	.9272	.4040	2.475	1.079	2.669	68° 00'	1.1868
.3869	10	.3773	.9261	.4074	2.453	1.080	2.650	50	1.1839
.3898	20	.3800	.9250	.4108	2.434	1.081	2.632	40	1.1810
.3927	30	.3827	.9239	.4142	2.414	1.082	2.613	30	1.1781
.3956	40	.3854	.9228	.4176	2.394	1.084	2.595	20	1.1752
.3985	50	.3881	.9216	.4210	2.375	1.085	2.577	10	1.1723
.4014	23° 00'	.3907	.9205	.4245	2.356	1.086	2.559	67° 00'	1.1694
.4043	10	.3934	.9194	.4279	2.337	1.088	2.542	50	1.1665
.4072	20	.3961	.9182	.4314	2.318	1.089	2.525	40	1.1636
.4102	30	.3987	.9171	.4348	2.300	1.090	2.508	30	1.1606
.4131	40	.4014	.9159	.4383	2.282	1.092	2.491	20	1.1577
.4160	50	.4041	.9147	.4417	2.264	1.093	2.475	10	1.1548
.4189	24° 00'	.4067	.9135	.4452	2.246	1.095	2.459	66° 00'	1.1519
.4218	10	.4094	.9124	.4487	2.229	1.096	2.443	50	1.1490
.4247	20	.4120	.9112	.4522	2.211	1.097	2.427	40	1.1461
.4276	30	.4147	.9100	.4557	2.194	1.099	2.411	30	1.1432
.4305	40	.4173	.9088	.4592	2.177	1.100	2.396	20	1.1403
.4334	50	.4200	.9075	.4628	2.161	1.102	2.381	10	1.1374
.4363	25° 00'	.4226	.9063	.4663	2.145	1.103	2.366	65° 00'	1.1345
.4392	10	.4253	.9051	.4699	2.128	1.105	2.352	50	1.1316
.4422	20	.4279	.9038	.4734	2.112	1.106	2.337	40	1.1286
.4451	30	.4305	.9026	.4770	2.097	1.108	2.323	30	1.1257
.4480	40	.4331	.9013	.4806	2.081	1.109	2.309	20	1.1228
.4509	50	.4358	.9001	.4841	2.066	1.111	2.295	10	1.1199
.4538	26° 00'	.4384	.8988	.4877	2.050	1.113	2.281	64° 00'	1.1170
.4567	10	.4410	.8975	.4913	2.035	1.114	2.268	50	1.1141
.4596	20	.4436	.8962	.4950	2.020	1.116	2.254	40	1.1112
.4625	30	.4462	.8949	.4986	2.006	1.117	2.241	30	1.1083
.4654	40	.4488	.8936	.5022	1.991	1.119	2.228	20	1.1054
.4683	50	.4514	.8923	.5059	1.977	1.121	2.215	10	1.1025
.4712	27° 00'	.4540	.8910	.5095	1.963	1.122	2.203	63° 00'	1.0996
.4741	10	.4566	.8897	.5132	1.949	1.124	2.190	50	1.0966
.4771	20	.4592	.8884	.5169	1.935	1.126	2.178	40	1.0937
.4800	30	.4617	.8870	.5206	1.921	1.127	2.166	30	1.0908
.4829	40	.4643	.8857	.5243	1.907	1.129	2.154	20	1.0879
.4858	50	.4669	.8843	.5280	1.894	1.131	2.142	10	1.0850
.4887	28° 00'	.4695	.8829	.5317	1.881	1.133	2.130	62° 00'	1.0821
		$\cos r$	$\sin r$	$\cot r$	$\tan r$	$\csc r$	$\sec r$	degrees	$r$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	16	ง
2	ข	17	ข
3	ข	18	ง
4	ค	19	ง
5	ค	20	ข
6	ค	21	ง
7	ก	22	ก
8	ค	23	ค
9	ค	24	ค
10	ง	25	ข
11	ก	26	ก
12	ก	27	ค
13	ก	28	ง
14	ข	29	ค
15	ก	30	ข

## แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 1. ชื่อหัวข้อวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### 2. ชื่อผู้วิจัย

นายอภิชาติ แบนชิตร์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา รหัส 5112144521 โทรศัพท์ 081-7397190 e-mail : chit\_apichit@hotmail.com

### 3. อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.วิทยา อารีราษฎร์

### 4. ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

### 5. คำชี้แจง

5.1 แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบ่งประเด็นการประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

5.1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

5.1.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

5.1.3 ด้านตัวอักษรและสี

5.1.4 แบบทดสอบ

5.1.5 การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.1.6 ด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.2 โปรดพิจารณาแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่าการวัด 5 ระดับ โดยความหมายของระดับคะแนนการ มีดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน้าสื่ออิเล็กทรอนิกส์					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ ภาษา และเสียง					
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
2.2 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับปริมาณเนื้อหา					
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
2.4 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.5 วัตถุประสงค์ที่ใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ตัวอักษร และสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม					
3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม					
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-แบบทดสอบหลังเรียน					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของแบบทดสอบ/ แบบทดสอบหลังเรียน					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
4.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
4.4 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้					
4.5 ความเหมาะสมของคำถาม					
4.6 ความเหมาะสมของตัวลวง					
4.7 วิธีการได้ตอบแบบทดสอบหลังหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การใช้เมาส์คลิก การเลื่อนเมาส์ การใช้เป็นพิมพ์					
4.8 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบ					
4.9 การสรุปผลคะแนนรวมหลังแบบทดสอบ					

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.3 การควบคุมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา					
5.4 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม					
5.5 วิธีการโต้ตอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวม					
5.6 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.7 ความเหมาะสมของคำถามระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.8 ความสอดคล้องของคำถามระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับเนื้อหา					
5.9 ความน่าสนใจชวนให้ติดตาม					
5.10 การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียน					
5.11 ความทันสมัยของระบบการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
5.12 การจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวม					

รายการ	ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
6.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา					
6.2 ความชัดเจนในการอธิบาย					
6.3 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม					
6.4 ความสะดวกต่อการใช้งาน					
6.5 ความทันสมัยของเอกสาร					
6.6 ความมีคุณค่าโดยภาพรวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 (.....)  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**คำชี้แจง**

1.แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านความพึงพอใจ โดยแบ่งคำถามเป็น 4 ด้าน คือ

- 1.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 1.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้
- 1.3 ด้านภาพ ภาษา และเสียง
- 1.4 ด้านวัดผลและประเมินผล

2. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามภายหลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายครบทั้ง 16 ชั่วโมง

3. แบบสอบถามมีทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักเรียนตอบทุกข้อ

4. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกจริง ๆ ของนักเรียน การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิดเพราะแต่ละคนย่อมมีความเห็นแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลต่อนักเรียนแต่อย่างใด

5. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับข้อใดก็ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องนั้น

มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด	ระดับคะแนน 5
มีความพึงพอใจในระดับมาก	ระดับคะแนน 4
มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง	ระดับคะแนน 3
มีความพึงพอใจในระดับน้อย	ระดับคะแนน 2
มีความพึงพอใจในระดับเหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1

รายการ	ระดับความความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่เรียน มีรูปแบบชัดเจน ไม่สับสน เข้าใจง่าย					
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา					
1.3 เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5					
1.4 เนื้อหาแต่ละชุดมีความแปลกใหม่					
1.5 เนื้อหาแต่ละชุดเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
<b>2. กระบวนการเรียนรู้</b>					
2.1 กิจกรรมที่นำมาใช้ในแต่ละเรื่องมีความน่าสนใจ ชวนให้ติดตามไม่น่าเบื่อ					
2.2 กิจกรรมที่นำมาใช้มีความเหมาะสมช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์จริงได้					
2.3 บทเรียนชวนให้ติดตาม					
2.4 นักเรียนทุกคนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง					
2.5 นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จด้วยตนเอง					
<b>3. ด้านภาพ ภาษา และเสียง</b>					
3.1 ภาพมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา					
3.2 ภาพเร้าความสนใจต่อผู้เรียน					
3.3 ภาพช่วยให้เรียนเข้าใจง่ายและเรียนรู้ได้รวดเร็ว					



รายการ	ระดับความความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 เสียงเพลงมีความเหมาะสม					
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งของ แบบทดสอบโดยรวม					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ แบบทดสอบ					
4.3 แบบฝึกหัดแต่ละชุดทำให้ผู้เรียน ทราบความ ก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง					
4.4 นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนน ของผลงานที่ตนเองทำ					
4.5 แบบฝึกหัดแต่ละชุดมีความยากง่าย เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1					



ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก 1 ตารางผลการวิเคราะห์เนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน  
สาระการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 32101)  
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ  
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5  
สอนโดย นายอภิชาติ แนนพิตร

เนื้อหาเรื่อง/ตัวชี้วัด	พุทธิพิสัย						รวม
	จำ	ใจ	ใช้	วิ	สัง	ปะ	
1.ความรู้ความเข้าใจประวัติตรีโกณมิติและความหมายของตรีโกณมิติ							
1.1 บอกประวัติตรีโกณมิติ	2						
1.2 บอกความหมายของตรีโกณมิติ	1						
2. สมบัติของสามเหลี่ยมคล้าย	2	2					
3. อัตราส่วนตรีโกณมิติของสามเหลี่ยมมุมฉาก	2	2					
4. อัตราส่วนตรีโกณมิติอื่นๆ	2	2					
5. อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $30^{\circ}, 45^{\circ}, 60^{\circ}$	2	2					
6. การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมระหว่าง $0 - 90$ องศาโดยใช้ตาราง		2	2				
7. การใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติแก้ปัญหาสามเหลี่ยม			2	2			
8. การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้แก้โจทย์ปัญหา			2	2			
รวม	11	10	5	4			30

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน  
คุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
41	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
49	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
50	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์หาความยาก(p)และอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบ

ข้อที่	p	r	สรุปผล	ข้อที่	p	r	สรุปผล
1	.25	.454	ใช้ได้*	26	.275	.455	ใช้ได้*
2	.205	.182	ตัดออก	27	.275	.364	ใช้ได้
3	.295	.455	ใช้ได้*	28	.275	.455	ใช้ได้*
4	.25	.455	ใช้ได้*	29	.205	.273	ตัดออก
5	.205	.273	ตัดออก	30	.295	.545	ใช้ได้*
6	.275	.455	ใช้ได้*	31	.272	.363	ใช้ได้*
7	.205	.273	ตัดออก	32	.25	.272	ตัดออก
8	.25	.364	ใช้ได้*	33	.227	.272	ตัดออก
9	.275	.455	ใช้ได้*	34	.295	.545	ใช้ได้*
10	.25	.275	ตัดออก	35	.272	.545	ใช้ได้*
11	.295	.636	ใช้ได้*	36	.227	.090	ตัดออก
12	.207	.364	ใช้ได้	37	.25	.363	ใช้ได้
13	.25	.364	ใช้ได้*	38	.25	.363	ใช้ได้*
14	.275	.455	ใช้ได้*	39	.25	.363	ใช้ได้*
15	.225	.182	ตัดออก	40	.272	.727	ใช้ได้*
16	.25	.364	ใช้ได้*	41	.204	.454	ใช้ได้
17	.518	.455	ใช้ได้*	42	.204	.363	ใช้ได้*
18	.027	.364	ตัดออก	43	.25	.363	ใช้ได้*
19	.227	.182	ตัดออก	44	.518	.363	ใช้ได้*
20	.25	.364	ใช้ได้*	45	.25	.545	ใช้ได้
21	.25	.273	ตัดออก	46	.25	.181	ตัดออก
22	.205	.364	ใช้ได้	47	.227	.454	ใช้ได้*
23	.25	.364	ใช้ได้*	48	.272	.363	ใช้ได้*
24	.275	.455	ใช้ได้*	49	.227	.363	ใช้ได้
25	.25	.364	ใช้ได้*	50	.227	.363	ใช้ได้*

ใช้ได้\* เป็นข้อสอบที่นำไปจัดทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์



ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อกำหนดกับประเด็นการประเมิน  
ความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	ผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
1.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ค  
การวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	.75	.25	.18	16	.72	.27	.19
2	.70	.29	.20	17	.70	.29	.20
3	.70	.29	.20	18	.72	.27	.19
4	.72	.27	.19	19	.70	.29	.20
5	.72	.27	.19	20	.72	.27	.19
6	.70	.29	.20	21	.75	.25	.18
7	.75	.25	.18	22	.75	.25	.18
8	.72	.27	.19	33	.72	.27	.19
9	.75	.25	.18	24	.79	.20	.16
10	.68	.31	.21	25	.75	.25	.18
11	.75	.25	.18	26	.68	.31	.21
12	.75	.25	.18	27	.77	.22	.17
13	.72	.27	.19	28	.72	.27	.19
14	.75	.25	.18	29	.77	.22	.17
15	.72	.27	.19	30	.77	.22	.17

$\sum pq = 5.83$

สูตรคำนวณ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_t = \frac{50}{50-1} \left\{ 1 - \frac{5.83}{27.11} \right\}$$

$$r_t = 1.02(1-0.21)$$

$$r_t = 0.80$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.80

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ภาคสนาม)

คนที่	หน่วยที่(คะแนน)								รวมระหว่างเรียน (80)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	8	9	7	9	8	9	8	9	67	26
2	9	8	8	8	9	9	7	8	66	25
3	9	9	8	9	7	8	9	9	68	24
4	8	8	7	9	9	8	9	9	67	24
5	8	7	8	8	8	8	9	9	65	24
6	8	8	9	8	9	9	7	9	67	26
7	8	7	9	8	7	8	8	8	63	25
8	7	8	8	8	7	8	9	8	63	24
9	9	8	8	7	8	9	8	9	66	25
10	9	7	6	7	8	8	7	8	60	24
11	9	8	8	8	7	9	8	7	64	24
12	7	8	9	7	9	7	8	8	63	24
13	8	7	8	8	7	8	8	7	61	26
14	9	8	8	9	9	8	7	8	66	25
15	8	8	8	9	8	8	8	9	66	26
16	8	8	7	9	8	8	8	8	64	24
17	9	9	8	9	8	8	9	8	68	25
18	9	8	8	7	9	9	8	9	67	25
19	9	8	9	9	8	9	8	9	69	26
20	8	7	8	8	8	9	9	8	65	24
21	9	8	9	9	8	8	9	9	69	24
22	8	8	9	9	9	9	8	9	69	25
23	9	9	8	9	8	8	9	9	69	25
24	8	9	8	8	8	9	7	8	65	26
25	9	9	8	7	8	9	8	9	67	25
26	8	8	7	7	9	9	8	7	63	24
27	9	9	8	8	9	8	7	9	67	24
28	9	8	7	8	9	9	8	9	67	26
29	9	9	7	7	8	9	9	8	66	25

คนที่	หน่วยที่(คะแนน)								รวมระหว่างเรียน (80)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
30	9	8	9	9	8	9	9	8	69	25
31	9	9	8	8	9	8	9	9	69	26
32	9	9	8	8	9	9	8	8	68	25
33	8	8	7	9	8	9	9	9	67	24
34	9	8	8	9	9	8	9	8	68	23
35	9	7	8	8	9	9	8	8	66	23
36	8	9	9	8	9	9	9	7	68	24
37	8	9	9	8	9	8	8	9	68	25
38	8	9	9	8	8	9	9	8	68	26
39	9	9	8	9	9	8	8	9	69	25
40	9	8	9	9	8	9	9	9	70	24
41	8	9	7	8	8	9	9	8	66	23
42	9	9	8	9	9	9	8	9	70	25
43	9	9	8	9	9	8	9	9	70	24
44	8	9	8	7	8	9	9	8	66	24
ผลรวม									2929	1086
									$E_1$	= 83.21
									$E_2$	= 82.27

สูตรคำนวณ

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\sum X}{N} \times 100 \\
 &= \frac{2929}{44} \times 100 \\
 &= 83.21
 \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} E_2 &= \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B} \\ &= \frac{\frac{1086}{44} \times 100}{30} \\ &= 82.27 \end{aligned}$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (กลุ่มทดลอง)

คนที่	หน่วยที่(คะแนน)								รวมระหว่างเรียน (80)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	9	8	8	9	7	8	7	8	64	25
2	8	8	8	9	7	8	8	9	65	25
3	9	8	9	8	9	8	8	9	68	27
4	9	8	9	9	7	8	9	8	67	28
5	8	9	9	9	8	8	7	9	67	25
6	9	9	8	9	8	8	8	9	68	24
7	9	8	8	9	8	9	7	9	67	26
8	8	9	9	9	8	9	8	8	68	25
9	8	8	9	8	7	8	9	8	65	25
10	8	9	8	8	8	9	9	9	68	26
11	9	9	8	9	8	8	8	7	66	23
12	9	8	8	8	7	8	8	9	65	27
13	8	8	9	9	8	8	7	9	66	25
14	8	9	8	8	9	8	8	9	67	26
15	8	7	8	8	9	8	8	9	65	27
16	9	8	9	8	8	8	8	8	66	23
17	8	8	9	8	8	9	8	9	67	22
18	9	9	8	9	8	9	7	9	68	25
19	9	9	9	8	8	8	9	9	69	25
20	8	8	8	9	8	9	8	8	66	26
21	9	8	9	8	8	9	8	8	67	23
22	9	8	9	8	8	9	7	9	67	25
23	9	9	8	8	9	9	8	9	69	27
24	9	9	8	8	9	8	9	9	69	28
25	9	9	8	8	9	8	7	9	67	24
26	9	8	9	8	8	9	8	9	68	23
27	9	8	8	9	8	8	9	8	67	23
28	8	8	9	8	9	9	8	9	68	25
29	9	9	8	9	8	9	8	8	68	25

คนที่	หน่วยที่(คะแนน)								รวมระหว่างเรียน (80)	คะแนนหลังเรียน (30)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
30	9	8	8	9	9	9	7	9	68	26
31	9	8	8	9	9	8	9	9	69	26
32	9	8	8	9	9	9	8	9	69	27
33	9	8	8	7	8	9	8	8	65	25
34	9	8	8	9	8	9	8	9	68	26
35	9	8	8	9	6	8	9	8	65	27
36	9	8	9	8	6	8	8	9	65	23
37	8	9	8	8	8	8	8	9	66	22
38	9	8	9	8	8	9	9	8	68	25
39	9	9	8	9	9	9	9	9	71	26
40	9	9	8	8	8	9	9	8	66	24
41	9	9	8	8	9	8	8	9	68	25
42	9	8	9	8	9	9	8	8	68	22
43	9	8	9	8	9	9	8	9	69	26
44	9	9	8	9	8	9	8	9	69	27
45	9	8	9	8	9	9	8	9	69	25
ผลรวม									3027	1130
$E_1$									=	84.08
$E_2$									=	83.70

สูตรคำนวณ

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\sum X}{N} \times 100 \\
 &= \frac{3027}{45} \times 100 \\
 &= \frac{30}{30} \\
 &= 84.08
 \end{aligned}$$

และ



$$\begin{aligned} E_2 &= \frac{\sum X}{N} \times 100 \\ &= \frac{1130}{45} \times 100 \\ &= \frac{30}{30} \\ &= 83.70 \end{aligned}$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	คะแนนหลังเรียน( $X_1$ )	$X_1^2$	กลุ่มควบคุม	คะแนนหลังเรียน( $X_2$ )	$X_2^2$
คนที่			คนที่		
1	25	625	1	16	256
2	25	625	2	15	225
3	27	729	3	16	256
4	28	784	4	17	289
5	25	625	5	18	324
6	24	576	6	18	324
7	26	676	7	19	361
8	25	625	8	20	400
9	25	625	9	21	441
10	26	676	10	18	324
11	23	529	11	18	324
12	27	729	12	17	289
13	25	625	13	18	324
14	26	676	14	16	256
15	27	729	15	15	225
16	23	529	16	15	225
17	22	484	17	17	289
18	25	625	18	18	324
19	25	625	19	18	324
20	26	676	20	17	289
21	23	529	21	19	361
22	25	625	22	18	324
23	27	729	23	20	400
24	28	784	24	19	361
25	24	576	25	20	400
26	23	529	26	21	441
27	23	529	27	20	400
28	25	625	28	15	225
29	25	625	29	14	196

กลุ่มทดลอง	คะแนนหลัง เรียน( $X_1$ )	$X_1^2$	กลุ่มควบคุม	คะแนนหลัง เรียน( $X_2$ )	$X_2^2$
			คนที่		
30	26	676	30	15	225
31	26	676	31	16	256
32	27	729	32	16	256
33	25	625	33	15	225
34	26	676	34	17	289
35	27	729	35	16	256
36	23	529	36	18	324
37	22	484	37	19	361
38	25	625	38	18	324
39	26	686	39	17	289
40	24	576	40	17	289
41	25	625	41	19	361
42	22	484	42	20	400
43	26	676	43	16	256
44	27	729	44	15	225
45	25	625			
$\sum X_1 =$	1130	$\sum X_1^2 = 28484$	$\sum X_2 =$	767	$\sum X_2^2 = 13513$
$\bar{X}_1 =$	25.11	$S_1^2 = 2.46$	$\bar{X}_2 =$	17.43	$S_2^2 = 3.65$

1. ทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยคำนวณโดยใช้สูตร

F-test

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1 \quad ; \quad df_2 = n_2 - 1$$

$$F = \frac{3.65}{2.46} \approx 1.484$$

$$df_1 = 45 - 1 = 44 \quad ; \quad df_2 = 44 - 1 = 43$$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร t-test แบบ Independent โดยที่  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[ \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \right] \left[ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{25.11 - 17.43}{\sqrt{\left[ \frac{(45-1)(2.46) + (44-1)(3.65)}{45+44-2} \right] \left\{ \frac{1}{45} + \frac{1}{44} \right\}}}$$

$$t \approx 21.27$$

เมื่อ  $df = n_1 + n_2 - 2$

$$df = 45 + 44 - 2$$

$$df = 87$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก 10 แสดงค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มทดลอง

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

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน(30)	คะแนนทดสอบหลังเรียน(30)
31	14	26
32	16	27
33	15	25
34	18	26
35	14	27
36	16	23
37	18	22
38	15	25
39	15	22
40	14	24
41	17	25
42	15	26
43	14	26
44	16	27
45	15	25
รวม	747	1130
ค่าเฉลี่ย	16.98	25.11
SD	2.26	1.57

$$E.I. = \frac{1130 - 747}{(45)(30) - 747}$$

$$= 0.635$$

ตารางภาคผนวก 11 แสดงค่าความกตของกรเรียนรู้อองผู้เรียนกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน(30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน(30)	คะแนนทดสอบหลังเรียน เมื่อผ่านไป 7 วัน	คะแนนทดสอบหลังเรียน เมื่อผ่านไป 30 วัน
1	15	25	24	20
2	16	25	24	21
3	17	27	24	22
4	20	28	24	22
5	18	25	23	21
6	19	24	24	20
7	22	26	22	22
8	21	25	23	20
9	17	25	24	21
10	15	26	24	21
11	14	23	24	23
12	16	27	24	22
13	15	25	24	21
14	18	26	25	22
15	14	27	24	21
16	16	23	24	20
17	18	22	22	21
18	15	25	24	21
19	15	25	24	19
20	14	26	24	22
21	15	23	23	21
22	16	25	23	19
23	17	27	25	21
24	20	28	25	23
25	18	24	22	20
26	19	23	21	19
27	22	23	23	19
28	21	25	23	20
29	17	25	24	22

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน(30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน(30)	คะแนนทดสอบหลัง เรียน เมื่อผ่านไป 7 วัน	คะแนนทดสอบหลังเรียน เมื่อผ่านไป 30 วัน
30	15	26	24	20
31	14	26	23	18
32	16	27	24	19
33	15	25	24	18
34	18	26	24	20
35	14	27	25	20
36	16	23	22	20
37	18	22	22	19
38	15	25	23	18
39	15	22	22	17
40	14	24	24	19
41	17	25	23	20
42	15	26	24	19
43	14	26	24	20
44	16	27	25	18
45	15	25	24	20
รวม	747	1130	1061	911
ค่าเฉลี่ย	16.98	25.11	24.11	20.70
SD	2.26	1.57	0.94	1.40
คะแนนรวมที่ลดลง			1130-1061=69	1130-911=219
ค่าร้อยละของคะแนนที่ลดลง			6.11	19.38
เกณฑ์คะแนนที่ลดลงไม่ต่ำกว่า			10%	30%





มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์      สาระที่ 4 พีชคณิต      ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32101 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ เวลาเรียน 16 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ประวัติและความหมายของตรีโกณมิติ      เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ตรีโกณมิติ เป็นแขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ ว่าด้วย การวัดรูปสามเหลี่ยมต่าง ๆ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างด้าน มุม และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม มีความสำคัญต่อวิชาดาราศาสตร์ การเดินเรือ และงานสำรวจใช้ในการคำนวณสูงส่งของภูเขา และหาความกว้างของแม่น้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ นักเรียนสามารถบอกประวัติและความหมายของตรีโกณมิติได้
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ
  - 2.1 ในการให้เหตุผล
  - 2.2 ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ
  - 2.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 3.1 มีความรับผิดชอบ
  - 3.2 มีความซื่อสัตย์
  - 3.3 ทำงานอย่างเป็นระบบ
  - 3.4 มีระเบียบวินัยในการทำงาน
  - 3.5 มีความรอบคอบ

สาระการเรียนรู้

ประวัติและความหมายของตรีโกณมิติ

### กิจกรรมการเรียนรู้

1. นำนักเรียนเข้าเรียนในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและศึกษาคู่มือการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. ทดสอบก่อนเรียน
4. นักเรียนศึกษาหาความรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องที่ 1 ประวัติและความหมายของตรีโกณมิติ
5. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและคอยชี้แนะเมื่อนักเรียนมีปัญหา
6. ทดสอบหลังเรียน
7. นักเรียนออกจากโปรแกรม
- 8.

### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สื่อและอุปกรณ์
  - 1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องที่ 1 ประวัติและความหมายของตรีโกณมิติ
  - 1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แหล่งเรียนรู้
  - 2.1 ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
  - 2.2 ห้องสมุด
  - 2.3 อินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและประเมินผล

1. สิ่งที่วัด
  - 1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. วิธีการวัด
  - 2.1 ทดสอบก่อนเรียน
  - 2.2 สังเกตพฤติกรรมการเรียน
  - 2.3 แบบทดสอบหลังเรียน
  - 2.4 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### 3. เครื่องมือวัด

- 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
- 3.3 แบบทดสอบหลังเรียน
- 3.4 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

##### 1. เกณฑ์การวัด

- 1.1 คะแนนทดสอบก่อนเรียนตอบถูกข้อละ 1 คะแนน
- 1.2 ให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน
  - 1.2.1 ให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้
    - ระดับคะแนน 8-10 คะแนน หมายถึง ดี ผลการประเมิน ผ่าน
    - ระดับคะแนน 5-7 คะแนน หมายถึง พอใช้ ผลการประเมิน ผ่าน
    - ระดับคะแนน 0-4 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง ผลการประเมิน ไม่ผ่าน

##### 2. การประเมินผล

- คะแนนเต็ม 10 คะแนน
- 2.1 ได้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน 5 คะแนนขึ้นไป
  - 2.2 ได้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
  - 2.3 ได้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

#### กิจกรรมเสนอแนะ

ก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนควรตรวจสอบคอมพิวเตอร์เรียบร้อย

#### ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติการจริง และนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง มีการวัดผลและประเมินผลได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ มีการประเมินพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ลงชื่อ นายไพจิตร ปรีวัฒนากุล  
(นายไพจิตร ปรีวัฒนากุล)

ผู้อำนวยการโรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์

9 สิงหาคม 2553

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องที่ 1 ประวัติและความหมายของตรีโกณมิติ พบว่า นักเรียนจำนวน 45 คน สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำตามคู่มือการใช้ถูกต้องตามขั้นตอน และใช้บทเรียนเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนทุกคนสามารถสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนทุกคนมีความสนใจ กระตือรือร้น ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี ทุกคนมีความสุขกับการเรียน

ปัญหาและอุปสรรค

เครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องใช้การไม่ได้

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพและควรมีห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นอีก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ อภิชิต

(นายอภิชิต แนนจิตร)

10 สิงหาคม 2553



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๒๕๖

วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ไพศาล วรรค้ำ

ด้วย นายอภิชาติ แนบชิตร์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๕๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง " การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัคราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ "

ดังนั้น หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการวัดและประเมินผลที่ใช้ในเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ.อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธา อารีราษฎร์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๑๓๕

วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จรัสนัน เสนางค์กร

ด้วย นายอภิชาติ แนบชิตร์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๕๒๑ นักศึกษา  
ปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระ  
เรื่อง " การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหาตำแหน่งของข้อมูล "

ในการนี้ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงใคร่ขอเรียนเชิญ  
ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในเครื่องมือการวิจัย  
เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ. อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธา อารีราษฎร์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โทร. ๒๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๑๓๔

วันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์

ด้วย นายอภิชาติ แนนชิตร์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๕๒๑ นักศึกษา  
ปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระ  
เรื่อง " การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหาตำแหน่งของข้อมูล "

ในการนี้ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงใคร่ขอเรียนเชิญ  
ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการพัฒนา  
บทเรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ. อ.  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิศุทธา อารีราษฎร์)  
คณะศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๒๕๗

วันที่ ๘ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สาขชล จินใจ

ด้วย นายอภิชาติ แบนจิตร รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๕๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง " การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ "

ดังนั้น หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุดุจดุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ.บ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธา อารีราษฎร์)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. ๖๓๐๒

ที่ ทสท./ว ๒๕๗

วันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเชาวลิต จันทร์ศรี

ด้วย นายอภิชาติ แนนชิตร์ รหัสประจำตัว ๕๒๑๒๑๔๔๕๒๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา ศูนย์โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ กำลังทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง " การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อัตรส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ "

ดังนั้น หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนที่ใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุดุวัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พ.บ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธา อารีราษฎร์)

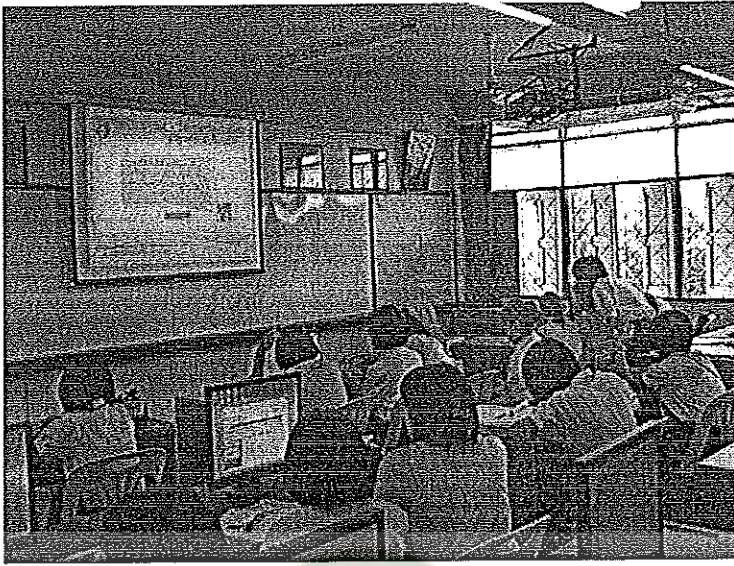
คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



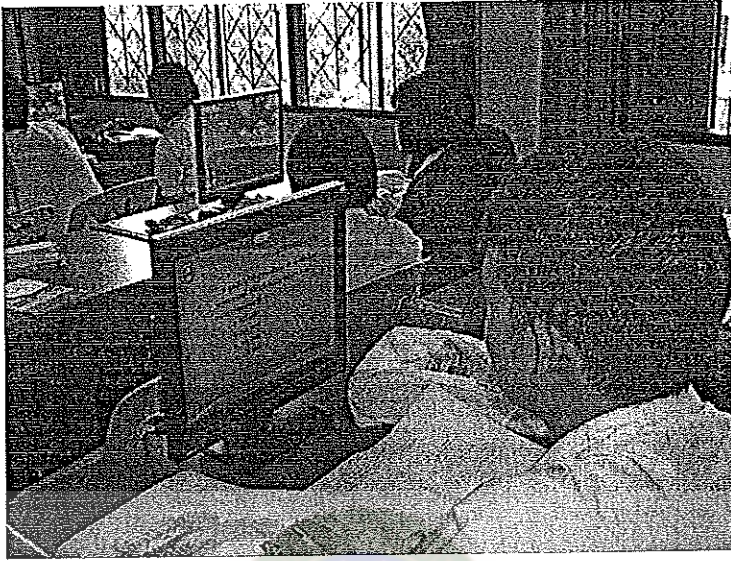
แนะนำขั้นตอนการใช้



มหา  
RAJA

ราม  
UNIVERSITY

นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้



นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้





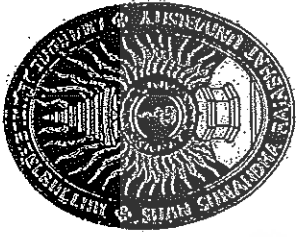
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY





นำเสนอผลงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา





# มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

มอบไว้เพื่อเป็นเกียรติแก่

นายอภิชาติ แหมบิชิตร

ผู้อำนวยการผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการและผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๒  
 “รากหญ้ากับการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

ระหว่างวันที่ ๒๘-๒๙ ตุลาคม ๒๕๕๓

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชวง โขติ พันธุเวช)

อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา