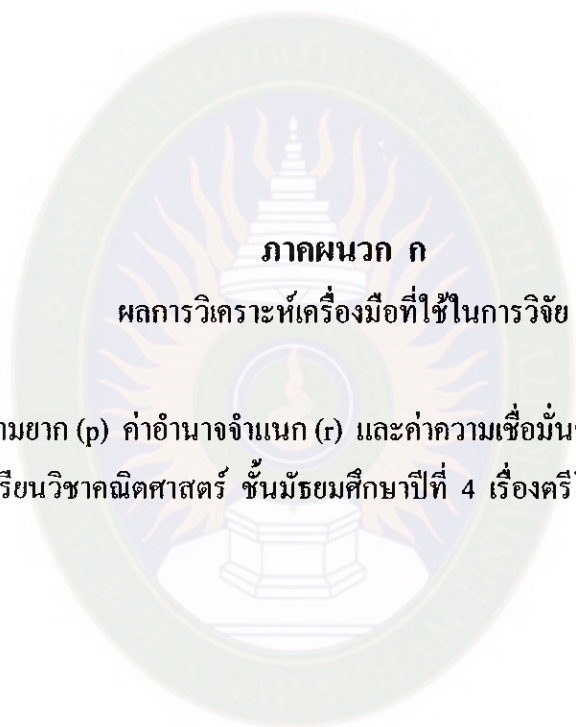




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

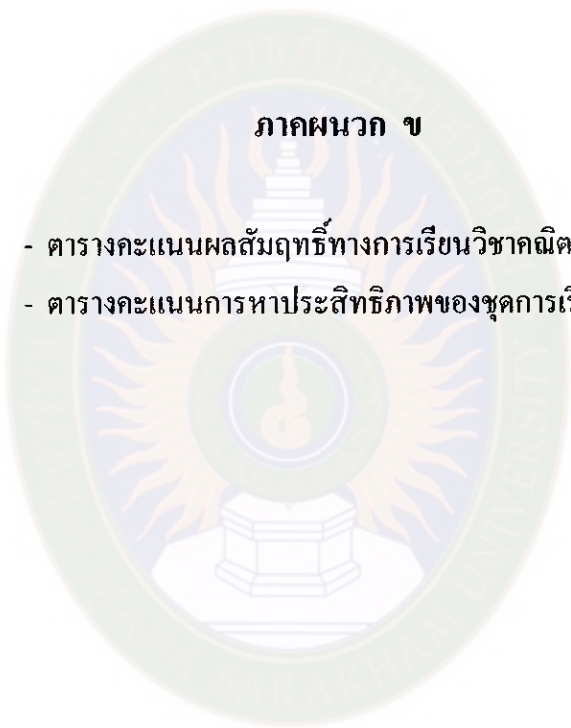
ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรีโกณมิติและการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค41102 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ และการนำไปใช้ ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน

| ข้อที่ | เฉลย | ความยาก (p) | อำนาจจำแนก (r) | จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก | จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก | การประเมิน | |
|--------|------|-------------|----------------|----------------------------|----------------------------|-------------|------------|
| | | | | | | ความยากง่าย | อำนาจจำแนก |
| 1 | ก | 0.68 | .48 | 25 | 12 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 2 | ก | 0.70 | .44 | 25 | 13 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 3 | ง | 0.52 | .44 | 20 | 8 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 4 | ข | 0.59 | .67 | 25 | 7 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 5 | ก | 0.72 | .48 | 26 | 13 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 6 | ก | 0.78 | .44 | 27 | 15 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 7 | ข | 0.52 | .47 | 23 | 5 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 8 | ง | 0.67 | .52 | 25 | 11 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 9 | ก | 0.50 | .78 | 24 | 3 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 10 | ค | 0.70 | .59 | 27 | 11 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 11 | ข | 0.67 | .44 | 24 | 12 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 12 | ก | 0.59 | .44 | 22 | 10 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 13 | ง | 0.61 | .63 | 25 | 8 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 14 | ก | 0.48 | .52 | 20 | 6 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 15 | ก | 0.56 | .44 | 21 | 9 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 16 | ข | 0.37 | .30 | 14 | 6 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 17 | ข | 0.33 | .52 | 16 | 2 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 18 | ง | 0.41 | .37 | 16 | 6 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 19 | ข | 0.57 | .56 | 23 | 8 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 20 | ค | 0.70 | .52 | 26 | 12 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |

ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.73

The logo of Rajabhat Mahasarakham University is a circular emblem. It features a central golden stupa with a flame-like sunburst radiating from its top. Below the stupa is a tiered pedestal. The entire emblem is set against a light blue background with a subtle pattern. The text 'RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY' is written in a circular path around the emblem.

ภาคผนวก ข

- ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- ตารางคะแนนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 10 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

| นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | | นักเรียน คนที่ | กลุ่มทดลอง | | |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
| | ก่อนเรียน (20 คะแนน) | หลังเรียน (20 คะแนน) | ผลต่าง | | ก่อนเรียน (20 คะแนน) | หลังเรียน (20 คะแนน) | ผลต่าง |
| 1 | 6 | 19 | 13 | 23 | 5 | 16 | 11 |
| 2 | 5 | 17 | 12 | 24 | 7 | 16 | 9 |
| 3 | 4 | 15 | 11 | 25 | 7 | 15 | 8 |
| 4 | 6 | 13 | 7 | 26 | 2 | 17 | 15 |
| 5 | 8 | 19 | 5 | 27 | 5 | 16 | 11 |
| 6 | 6 | 19 | 13 | 28 | 4 | 16 | 12 |
| 7 | 8 | 12 | 11 | 29 | 8 | 17 | 9 |
| 8 | 7 | 16 | 5 | 30 | 7 | 18 | 11 |
| 9 | 4 | 16 | 12 | 31 | 7 | 16 | 9 |
| 10 | 7 | 15 | 8 | 32 | 10 | 17 | 7 |
| 11 | 8 | 19 | 11 | 33 | 7 | 16 | 9 |
| 12 | 8 | 19 | 11 | 34 | 9 | 16 | 7 |
| 13 | 9 | 19 | 10 | 35 | 5 | 18 | 13 |
| 14 | 3 | 18 | 15 | 36 | 9 | 15 | 6 |
| 15 | 2 | 16 | 14 | 37 | 5 | 15 | 10 |
| 16 | 10 | 18 | 8 | 38 | 4 | 16 | 12 |
| 17 | 5 | 16 | 11 | 39 | 8 | 15 | 17 |
| 18 | 7 | 16 | 9 | 40 | 6 | 17 | 11 |
| 19 | 6 | 17 | 11 | 41 | 4 | 18 | 14 |
| 20 | 8 | 15 | 7 | 42 | 4 | 18 | 14 |
| 21 | 7 | 18 | 11 | 43 | 9 | 16 | 7 |
| 22 | 8 | 17 | 9 | | | | |

ตารางที่ 11 แสดงการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน(TAI) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ และการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| คนที่ | ใบกิจกรรมและ แบบฝึกทักษะ | ทดสอบย่อย | Pretest เต็ม | Posttest เต็ม |
|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------|------------------|
| | เต็ม 90 | เต็ม 40 | 20 | 20 |
| 1 | 82 | 37 | 8 | 16 |
| 2 | 84 | 36 | 6 | 15 |
| 3 | 87 | 39 | 5 | 17 |
| รวม | 253 | 112 | 19 | 48 |
| \bar{X} | 84.33 | 37.33 | 6.33 | 16 |

ดังนั้นประสิทธิภาพแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง คือ $E_1/E_2 = 93.59/80$

ตารางที่ 12 แสดงการหาประสิทธิภาพของกลุ่มเล็กวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน
ตรีโกณมิติ และการนำไปใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| คนที่ | ใบกิจกรรมและ แบบฝึกทักษะ เต็ม 90 | ทดสอบย่อย เต็ม 40 | Pretest เต็ม 20 | Posttest เต็ม 20 |
|-----------|--|----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 85 | 35 | 7 | 17 |
| 2 | 86 | 36 | 9 | 16 |
| 3 | 87 | 34 | 10 | 17 |
| 4 | 84 | 37 | 9 | 17 |
| 5 | 87 | 36 | 7 | 18 |
| 6 | 85 | 35 | 8 | 18 |
| 7 | 88 | 36 | 9 | 18 |
| 8 | 80 | 38 | 10 | 14 |
| 9 | 82 | 33 | 7 | 15 |
| 10 | 84 | 32 | 11 | 16 |
| รวม | 848 | 352 | 78 | 166 |
| \bar{X} | 84.80 | 35.2 | 7.8 | 16.6 |

ดังนั้นประสิทธิภาพแบบ กลุ่มเล็ก คือ $E_1/E_2 = 92.31/83$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 13 แสดงการหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน
ตรีโกณมิติ และการนำไปใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| คนที่ | ใบกิจกรรมและ แบบฝึกทักษะ เต็ม (90) | ทดสอบย่อย เต็ม (40) | Pretest เต็ม(20) | Posttest เต็ม(20) |
|-------|--|------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | 79 | 36 | 8 | 15 |
| 2 | 80 | 38 | 9 | 16 |
| 3 | 88 | 38 | 10 | 17 |
| 4 | 82 | 33 | 8 | 18 |
| 5 | 84 | 34 | 9 | 17 |
| 6 | 85 | 35 | 10 | 16 |
| 7 | 85 | 38 | 11 | 17 |
| 8 | 87 | 37 | 8 | 19 |
| 9 | 84 | 38 | 7 | 16 |
| 10 | 87 | 39 | 7 | 17 |
| 11 | 83 | 36 | 8 | 15 |
| 12 | 86 | 35 | 8 | 16 |
| 13 | 86 | 34 | 7 | 18 |
| 14 | 84 | 35 | 9 | 15 |
| 15 | 80 | 37 | 6 | 14 |
| 16 | 89 | 34 | 6 | 18 |
| 17 | 90 | 37 | 7 | 19 |
| 18 | 85 | 34 | 8 | 16 |
| 19 | 86 | 36 | 8 | 16 |
| 20 | 87 | 34 | 7 | 17 |
| 21 | 88 | 36 | 7 | 18 |
| 22 | 86 | 34 | 8 | 17 |
| 23 | 80 | 32 | 6 | 15 |

| คนที่ | ใบกิจกรรมและ แบบฝึกทักษะ เต็ม (90) | ทดสอบย่อย เต็ม (40) | Pretest เต็ม(20) | Posttest เต็ม(20) |
|-----------|--|------------------------|---------------------|----------------------|
| 24 | 84 | 34 | 5 | 16 |
| 25 | 80 | 30 | 7 | 16 |
| 26 | 89 | 34 | 7 | 18 |
| 27 | 86 | 34 | 6 | 18 |
| 28 | 86 | 37 | 5 | 17 |
| 29 | 85 | 36 | 6 | 16 |
| 30 | 85 | 34 | 5 | 16 |
| รวม | 2546 | 1055 | 223 | 499 |
| \bar{X} | 85.03 | 35.17 | 7.43 | 16.63 |

ดังนั้นประสิทธิภาพแบบ กลุ่มภาคสนาม คือ $E_1/E_2 = 92.33/83.17$



ภาคผนวก ค
หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๓

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบรบือวิทยาคาร

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ” เพื่อให้การศึกษาวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย มหาวิทยาลัยฯ จึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามเพื่อการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๑ และ ๔/๒ โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต ๒ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

—

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุชาติ วิริยะ

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ” มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

๙ —

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์กรรณิการ์ วงศ์งาม

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ" มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๔



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประวิทย์ แสนมีมา

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ” มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศักดิ์ สวัสดิ์สละ

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวชานดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ” มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พิฑูล ศรีพลลา

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ” มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

✶ —

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๗๔

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุรรัตน์ การดี

สิ่งที่มาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน.....ชุด

ด้วย นางสาวดา สุขบรรเทิง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาศึกษาศาสตร์ กำลังศึกษาวิจัย และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) กับการสอนแบบปกติ" มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญสูง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามการวิจัยด้านโครงสร้างเนื้อหา ภาษา และสถิติการวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดีขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

A —

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 60 นาที

จำนวน 20 ข้อ

20 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียน (X) ในข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $\sin A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$

ข. $\sin A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}$

ค. $\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}$

ง. $\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}$

2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

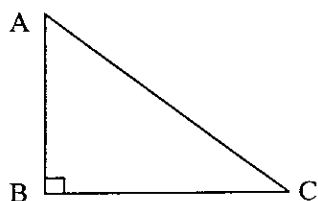
ก. $\sin A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$

ข. $\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$

ค. $\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}$

ง. $\tan A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}$

3. รูปสามเหลี่ยม ABC มีมุม B เป็นมุมฉาก $\cos A$ เท่ากับข้อใด



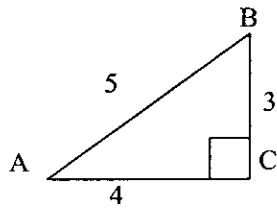
ก. $\frac{BC}{AC}$

ข. $\frac{AB}{BC}$

ค. $\frac{AC}{AB}$

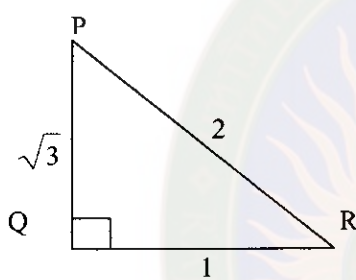
ง. $\frac{AB}{AC}$

4. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มีมุม C เป็นมุมฉากดังรูป $\cos B$ มีค่าเท่าใด



- ก. $\frac{3}{4}$
 ข. $\frac{3}{5}$
 ค. $\frac{4}{5}$
 ง. $\frac{5}{3}$

5. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก PQR มีมุม Q เป็นมุมฉาก (ดังรูป) $\tan R$ มีค่าเท่าไร



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

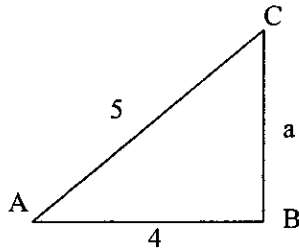
6. $\tan 45^\circ$ มีค่าเท่ากับเท่าใด

- ก. 1
 ข. $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 ค. 0
 ง. $\frac{1}{2}$

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

- ก. $\text{Cosec } A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$
 ข. $\text{Cosec } A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$
 ค. $\text{Sec } A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}$
 ง. $\text{Sec } A = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}$

8. กำหนดให้ $\cos A = \frac{4}{5}$ จงหา $\tan A - \sin A$

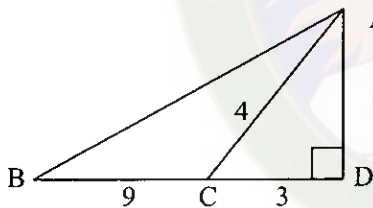


- ก. $\frac{3}{4}$
 ข. $\frac{4}{5}$
 ค. $\frac{15}{20}$
 ง. $\frac{3}{20}$

9. ถ้าต้องการสร้างสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่งให้มีเส้นทแยงมุมยาว 20 เมตร ความยาวของด้านกว้างและด้านยาวในข้อใดที่เป็นไปได้

- ก. 12, 16 เมตร
 ข. 10, 10 เมตร
 ค. 5, 15 เมตร
 ง. 6, 18 เมตร

10. จากรูป AB^2 มีค่าเท่าไร



- ก. 111
 ข. 131
 ค. 151
 ง. 171

11. ค่า ของ $\cos 30^\circ$ มีค่าเท่ากับข้อใด

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

12. กำหนดให้สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มีมุม C เป็นมุมฉาก
ถ้า $13\sin A = 5$ แล้ว $\operatorname{Cosec} A - \sec A$ เท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{1}{5}$
ข. $\frac{2}{5}$
ค. $\frac{5}{12}$
ง. $\frac{12}{5}$

13. กำหนดให้สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มีมุม C เป็นมุมฉาก

ถ้า $\sin A = \frac{5}{13}$ ข้อใดเป็นจริง

- ก. $\cos A = \frac{12}{13}$, $\cos B = \frac{12}{13}$
ข. $\sin B = \frac{12}{13}$, $\cos B = \frac{12}{13}$
ค. $\tan A = \frac{12}{5}$, $\tan B = \frac{5}{12}$
ง. $\cos A = \frac{12}{13}$, $\sin B = \frac{12}{13}$

14. ค่าของ $\sin 30^\circ \cos 30^\circ \tan 30^\circ \cot 45^\circ$ เท่ากับเท่าไร

- ก. $\frac{1}{4}$
ข. $\frac{1}{2}$
ค. $\frac{3}{4}$
ง. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

15. สามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ถ้า มุม A รวมกับมุม B = 90° และ $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$

ค่าของ $\sin A \cos B - \cos A \sin B$ เท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

ค. $-\frac{1}{2}$

ง. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

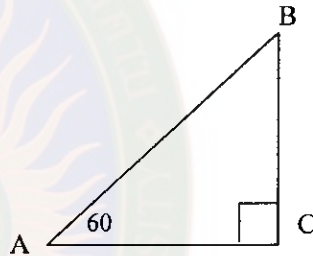
16. จากรูป ถ้า $BC = 5\sqrt{3}$ เซนติเมตร แล้ว $\operatorname{cosec} A$ เท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{3}{\sqrt{3}}$ เซนติเมตร

ข. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ เซนติเมตร

ค. $\frac{7\sqrt{3}}{3}$ เซนติเมตร

ง. $\frac{7\sqrt{3}}{6}$ เซนติเมตร



ใช้ตารางหาค่าข้อสอบตอบคำถามข้อ 17-18

17. ค่าของ $\sin 84^\circ - \cos 84^\circ$ มีค่าเท่าไร

ก. 1

ข. .890

ค. .105

ง. หาค่าไม่ได้

18. ถ้ากำหนดให้ $\cos A = 0.125$ มุม A ประมาณกี่องศา

ก. 7 องศา

ข. 8 องศา

ค. 82 องศา

ง. 83 องศา

19. ทางขึ้นที่จตุรตถ์เชิง 30 องศา และยาว 10 เมตร ที่จตุรตถ์สูงจากพื้นที่เมตร
- ก. 4 เมตร
 - ข. 5 เมตร
 - ค. 6 เมตร
 - ง. 10 เมตร
20. นาธานขึ้นอยู่ริมแม่น้ำซึ่งกว้าง 70 เมตร มองไปยังยอดคีกริมแม่น้ำ ซึ่งอยู่ตรงข้ามคนละฟากของแม่น้ำ เป็นมุมเฉย 60 องศา ดังรูป ถ้านาธานสูง 185 เซนติเมตรตึกสูงประมาณเท่าไร
- ก. 115 เมตร
 - ข. 120 เมตร
 - ค. 121 เมตร
 - ง. 123 เมตร

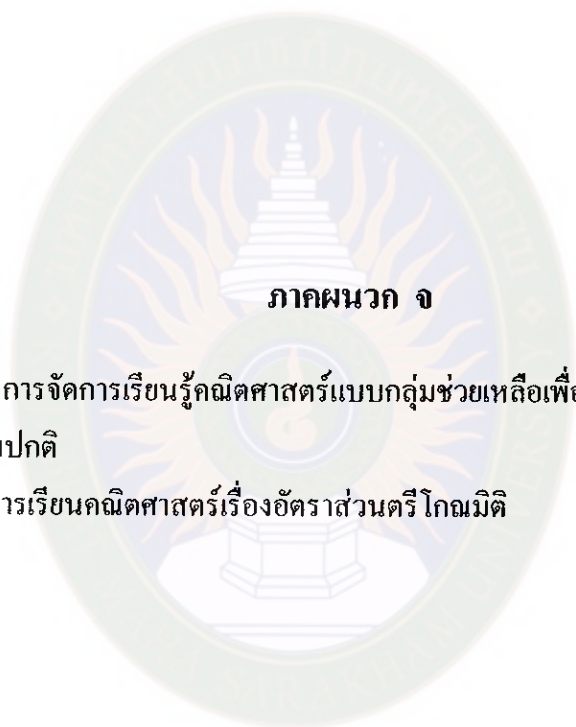


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางตรีโกณมิติ

(ค่าโดยประมาณของไซน์โคไซน์ และแทนเจนต์ (ถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 3))

| A | sin A | cos A | tan A | A | sin A | cos A | tan A | A | sin A | cos A | tan A |
|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|
| 1° | .017 | .999 | .017 | 31° | .515 | .857 | .601 | 61° | .875 | .485 | 1.804 |
| 2° | .035 | .999 | .035 | 32° | .530 | .848 | .625 | 62° | .883 | .469 | 1.881 |
| 3° | .052 | .999 | .052 | 33° | .545 | .839 | .649 | 63° | .891 | .454 | 1.963 |
| 4° | .070 | .998 | .070 | 34° | .559 | .829 | .675 | 64° | .899 | .438 | 2.050 |
| 5° | .087 | .996 | .087 | 35° | .574 | .819 | .700 | 65° | .906 | .423 | 2.145 |
| 6° | .105 | .995 | .105 | 36° | .588 | .809 | .727 | 66° | .914 | .407 | 2.246 |
| 7° | .122 | .993 | .123 | 37° | .602 | .799 | .754 | 67° | .921 | .391 | 2.356 |
| 8° | .139 | .990 | .141 | 38° | .616 | .788 | .781 | 68° | .927 | .375 | 2.475 |
| 9° | .156 | .988 | .158 | 39° | .629 | .777 | .810 | 69° | .934 | .358 | 2.605 |
| 10° | .174 | .985 | .176 | 40° | .643 | .766 | .839 | 70° | .940 | .342 | 2.748 |
| 11° | .191 | .982 | .194 | 41° | .656 | .755 | .869 | 71° | .946 | .326 | 2.904 |
| 12° | .208 | .978 | .213 | 42° | .669 | .743 | .900 | 72° | .951 | .309 | 3.078 |
| 13° | .225 | .974 | .231 | 43° | .682 | .731 | .933 | 73° | .956 | .292 | 3.271 |
| 14° | .242 | .970 | .249 | 44° | .695 | .719 | .966 | 74° | .961 | .276 | 3.487 |
| 15° | .259 | .966 | .268 | 45° | .707 | .707 | 1.000 | 75° | .966 | .259 | 3.732 |
| 16° | .276 | .961 | .287 | 46° | .719 | .695 | 1.036 | 76° | .970 | .242 | 4.011 |
| 17° | .292 | .956 | .306 | 47° | .731 | .682 | 1.072 | 77° | .974 | .225 | 4.331 |
| 18° | .309 | .951 | .325 | 48° | .743 | .669 | 1.111 | 78° | .978 | .208 | 4.705 |
| 19° | .326 | .946 | .344 | 49° | .755 | .656 | 1.150 | 79° | .982 | .191 | 5.145 |
| 20° | .342 | .940 | .364 | 50° | .766 | .643 | 1.192 | 80° | .985 | .174 | 5.671 |
| 21° | .358 | .934 | .384 | 51° | .777 | .629 | 1.235 | 81° | .988 | .156 | 6.314 |
| 22° | .375 | .927 | .404 | 52° | .788 | .616 | 1.280 | 82° | .990 | .139 | 7.115 |
| 23° | .391 | .921 | .424 | 53° | .799 | .602 | 1.327 | 83° | .993 | .122 | 8.144 |
| 24° | .407 | .914 | .445 | 54° | .809 | .588 | 1.376 | 84° | .995 | .105 | 9.514 |
| 25° | .423 | .906 | .466 | 55° | .819 | .574 | 1.428 | 85° | .996 | .087 | 11.430 |
| 26° | .438 | .899 | .488 | 56° | .829 | .559 | 1.483 | 86° | .998 | .070 | 14.301 |
| 27° | .454 | .891 | .510 | 57° | .839 | .545 | 1.540 | 87° | .999 | .052 | 19.081 |
| 28° | .469 | .883 | .532 | 58° | .848 | .530 | 1.600 | 88° | .999 | .035 | 28.636 |
| 29° | .485 | .875 | .554 | 59° | .857 | .515 | 1.664 | 89° | .999 | .018 | 57.290 |
| 30° | .500 | .866 | .577 | 60° | .866 | .500 | 1.732 | | | | |



ภาคผนวก จ

- แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อนและการสอนแบบปกติ
- ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง

อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้



โดย นางสุชาดา สุขบรรเทิง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2

กำหนดการจัดการเรียนรู้

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2547

| ชั่วโมง ที่ | หน่วยย่อย | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | สื่อการเรียนรู้ | |
|----------------|---|--|--|---------------------------|
| | | | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลอง |
| 1 | 1. อัตราส่วน ตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$ | 1. บอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และ แทนเจนต์ของมุมแหลมของรูป สามเหลี่ยมมุมฉากได้ 2. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตาม เงื่อนไขที่กำหนดให้ได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 1 |
| 2 | 2. อัตราส่วน ตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$ | 3. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือเมื่อ กำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่า หนึ่งให้ได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 2 |
| 3 | 3. อัตราส่วน ตรีโกณมิติของ มุม $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ | 4. บอกอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุม $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 3 |
| 4 | 4. การอัตราส่วน ตรีโกณมิติของ มุมจากตาราง | 5. อ่านค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม ต่าง ๆ จากตารางได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 4 |
| 5 | 5. เรื่อง อัตราส่วน ตรีโกณมิติ $\operatorname{cosec} A, \sec A,$ $\cot A$ | 6. บอกบทนิยามของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ของมุมแหลมของรูป สามเหลี่ยมมุมฉากได้ 7. หาอัตราส่วน ตรีโกณมิติของ โคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 5 |

| ชั่วโมง ที่ | หน่วยย่อย | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | สื่อการเรียนรู้ | |
|----------------|--|--|--|---------------------------|
| | | | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลอง |
| | | 8. หาอัตราส่วนที่เหลือเมื่อกำหนด อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของ โคแซแคนต์ เซแคนต์ และ โคแทนเจนต์ค่าใดค่าหนึ่ง ให้ได้ | | |
| 6 | 6. การนำ อัตราส่วน ตรีโกณมิติไปใช้ | 9. นักเรียนสามารถนำอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 6 |
| 7. | 7. การนำอัตรา ส่วนตรีโกณมิติ ไปใช้ (ต่อ) | 10. นักเรียนสามารถนำอัตราส่วน ตรีโกณมิติไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ | ใบกิจกรรม ใบความรู้ หนังสือเรียน | ชุดการเรียน หน่วยที่ 7 |

หมายเหตุ ก่อนดำเนินการสอนผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียน วิธีการเรียน
ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จำนวน 1 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง
และหลังจากดำเนินการทดลอง ทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถ

1. บอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
2. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
3. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือ เมื่อกำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่าหนึ่งให้ได้
4. บอกอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30° , 45° และ 60° และนำไปใช้ได้
5. สามารถอ่านค่าของอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมต่างๆ จากตารางได้
6. บอกบทนิยามของโคเซแคนต์ เซแคนต์ และ โคแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
7. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
8. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือ เมื่อกำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่าหนึ่งให้ได้
9. นำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 41102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$

จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

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

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

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

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. บอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้

2. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้

3. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือเมื่อกำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่าหนึ่งให้ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ มีความสามารถ

1. สื่อสารและนำเสนอ

2. การทำกิจกรรมกลุ่ม

ด้านคุณลักษณะ

1. ความรับผิดชอบ

2. ความร่วมมือ

3. มีระเบียบวินัยในการเรียน

4. ความสนใจ

5. การทำงานร่วมกัน

สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนตรีโกณมิติ บทนิยาม sine ,cosine และ tangent

อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

กิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มควบคุม

ชั่วโมงที่ 1

1. ทักทาย และสนทนากับนักเรียน
2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ
3. ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่คล้ายกัน โดยให้นักเรียน ศึกษาจากใบความรู้ที่ 2.1 ภายในเวลาที่กำหนด
4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมจากใบกิจกรรมที่ 2.1 หลังจากนั้นให้นักเรียนสรุปและอภิปรายร่วมกัน
5. ให้นักเรียน ศึกษาบทนิยามของ \sin , \cos , \tan จากใบความรู้ที่ 2.2 หลังจากนั้นให้ทำกิจกรรมที่ 2.2 เป็นรายบุคคลให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

ชั่วโมงที่ 2

6. ให้นักเรียนจับคู่กันแลกเปลี่ยนกันตรวจใบกิจกรรมที่ 2.2 หลังจากนั้นครูตรวจสอบผลงานของนักเรียนและช่วยกันสรุป
7. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.3 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ ให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นทำกิจกรรมที่ 2.3 เสร็จแล้วจับคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจครูตรวจสอบผลงานของนักเรียน
8. นักเรียนร่วมกันสรุปบทนิยาม ของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก, การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือ เมื่อกำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่าหนึ่งให้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2.1 - 2.3
2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 - 2.3

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากความรับผิดชอบ ความร่วมมือ มีระเบียบวินัยในการเรียน ความสนใจในการทำงานร่วมกัน
2. จากการทำใบกิจกรรม

กลุ่มทดลอง

ชั่วโมงที่ 1

ข้อ 1-2 เหมือนกลุ่มควบคุม

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มที่จัดกลุ่มไว้มารับชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จับคู่ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการดำเนินกิจกรรมซึ่งแจกจ่ายละเอียดไว้ในชุดการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว และนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันเวลาที่กำหนดไว้

4. ให้จับคู่ที่ศึกษาเนื้อหาเสร็จแล้วทำแบบฝึกทักษะ และในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ครูจะต้องเดินดูนักเรียน แต่ละกลุ่มแต่ละคู่ว่าปฏิบัติงานกันอย่างไร ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา ให้แต่ละคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจ (ถ้าคะแนนไม่ถึงร้อยละ 75 นักเรียนจะต้องนำชุดการเรียนไปศึกษา โดยให้นักเรียนจับคู่ศึกษาอีกครั้งและทำแบบฝึกทักษะใหม่จนกว่าจะถึงร้อยละ 75)

5. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงาน 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม

6. หลังจากทำกิจกรรมในชุดการเรียนเสร็จแล้วครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์สิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมร่วมกันและสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนชุดการเรียนนี้

7. ครูแจกแบบทดสอบย่อยเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ ให้นักเรียนทุกคน โดยทำเป็นรายบุคคล

8. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบย่อย โดยให้คะแนนข้อสอบปรนัย ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบถูก และให้คะแนนเป็นศูนย์ (0) ถ้าตอบผิด และครูตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัย ตามเกณฑ์การให้คะแนนนักเรียนและครูช่วยกันสรุปความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

ชั่วโมงที่ 2

9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของมุม $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ต่อ) ให้นักเรียนจับคู่ในกลุ่มศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการดำเนินกิจกรรมซึ่งแจกจ่ายละเอียดไว้ในชุดการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว และนักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมให้ทันเวลาที่กำหนดไว้

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ และในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูจะต้องเดินดูนักเรียนแต่ละกลุ่มว่าปฏิบัติงานกันอย่างไร ตอบข้อซักถามของนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีปัญหา (ถ้านักเรียนได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 75 จะต้องนำชุดการเรียนไปศึกษาโดยให้นักเรียนจับคู่ศึกษาอีกครั้งและทำแบบฝึกทักษะจนกว่าจะได้คะแนนร้อยละ 75)

11. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันทำ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน (โดยครูอาจสุ่มเอาเป็นบางกลุ่ม) แต่ละกลุ่มส่งผลงาน 1 ชิ้นเพื่อประเมินผลงานของกลุ่ม

12. หลังจากทำกิจกรรมในชุดการเรียนเสร็จแล้วครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์สิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมร่วมกันและสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้

13. ครูแจกแบบทดสอบย่อยเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ต่อ) ให้นักเรียนทุกคนทำเป็นรายบุคคล ภายในเวลาที่กำหนด

14. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบย่อย โดยให้คะแนนข้อสอบปรนัยข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบถูก และให้คะแนนเป็นศูนย์ (0) ถ้าตอบผิด และครูตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัยตามเกณฑ์การให้คะแนน

สื่อการเรียนรู้

- ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$
- ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ต่อ)

การวัดผลและประเมินผล

| การวัดผล | การประเมินผล |
|--|--|
| 1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม 2. การตรวจแบบฝึกทักษะ 3. การตรวจแบบทดสอบย่อย | 1. สังเกตการให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 2. คะแนนจากการตรวจใบกิจกรรม 3. คะแนนจากการตรวจแบบฝึกทักษะ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ 75 % |

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสุชาดา สุขบรรเทิง)

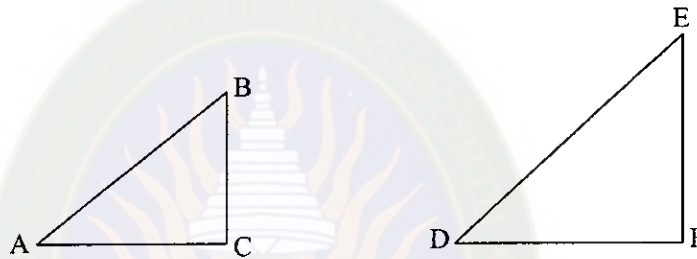
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบความรู้ที่ 2.1 ทบทวนรูปสามเหลี่ยมคล้าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ ภายในเวลา 10 นาที ถ้ามีข้อสงสัยถามครู

รูปสามเหลี่ยมคล้าย

บทนิยาม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีขนาดของมุมเท่ากันสามคู่ เรียกว่า รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน



รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC และรูปสามเหลี่ยม DEF

$$\text{มี } \hat{A} = \hat{D} , \hat{B} = \hat{E} \text{ และ } \hat{C} = \hat{F}$$

เราจะกล่าวว่ารูปสามเหลี่ยม ABC คล้ายกับรูปสามเหลี่ยม DEF เขียนแทนด้วย

สัญลักษณ์ $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

รูปสามเหลี่ยมสองรูปคล้ายกัน ถ้า

1. มุมคู่ที่สมนัยกันมีขนาดเท่ากัน

2. ด้านที่สมนัยกันเป็นสัดส่วนกัน

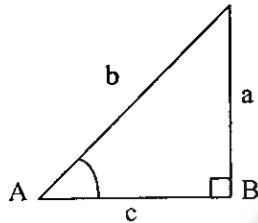
จากรูป $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ จะได้ $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$

ใบความรู้ที่ 2.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ให้เสร็จภายในเวลา 15 นาที

กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

จากรูปสามเหลี่ยม ABC มี \hat{A} เป็นมุมฉาก

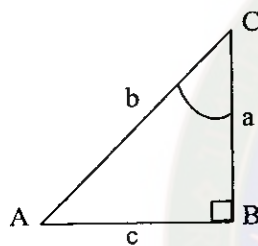


ถ้ากำหนดให้มุม A เป็นมุมหลัก

เรียก \overline{BC} เป็นด้านตรงข้ามมุม A ยาว a หน่วย

\overline{AC} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ยาว b หน่วย

\overline{AB} เป็นด้านประชิดมุม A ยาว c หน่วย



ถ้ากำหนดให้ มุม C เป็นมุมหลัก

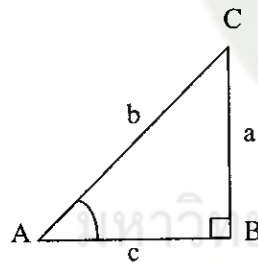
\overline{BC} เป็นด้านประชิดมุม C ยาว a หน่วย

\overline{AC} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ยาว b หน่วย

\overline{AB} เป็นด้านตรงข้ามมุม C ยาว c หน่วย

จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มี \hat{A} เป็นมุมฉาก

ถ้าให้มุม A เป็นมุมหลัก



เรียก $\frac{BC}{AC}$ หรือ $\frac{a}{b}$ ว่า ไซน์ (sine) ของมุม A

เรียก $\frac{AB}{AC}$ หรือ $\frac{c}{b}$ ว่า โคไซน์ (cosine) ของมุม A

เรียก $\frac{BC}{AB}$ หรือ $\frac{a}{c}$ ว่า แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A

โดยทั่วไปเรานิยมเขียน $\sin A$ แทน ไซน์ของมุม A

$\cos A$ แทน โคไซน์ของมุม A

$\tan A$ แทน แทนเจนต์ของมุม A

$\sin A$ หรือ $\frac{a}{b}$

$\cos A$ หรือ $\frac{c}{b}$

$\tan A$ หรือ $\frac{a}{c}$

สรุป ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากยี่มุมแหลมมุมหนึ่งเป็นมุมหลัก อัตราส่วนของความยาวของด้าน สองด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เรียกว่า อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีดังนี้

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

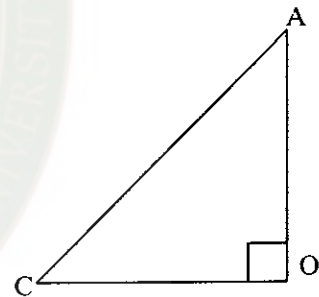
$$\text{โคไซน์ของมุม A หรือ } \cos A \text{ คือ } \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

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

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี $\hat{A}OC$ เป็นมุมฉาก จงหาค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม A และมุม C

$$\sin A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\sin A = \frac{CO}{AC}$$



$$\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\cos A = \frac{AO}{AC}$$

$$\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}$$

$$\tan A = \frac{CO}{AO}$$

$$\sin C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม } C}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\sin C = \frac{AO}{AC}$$

$$\cos C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิดมุม } C}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\cos C = \frac{CO}{AC}$$

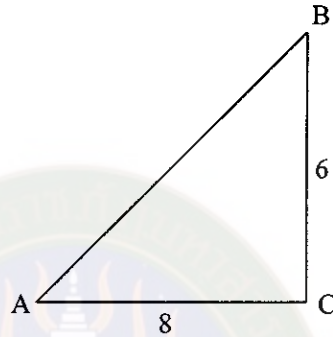
$$\tan C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม } C}{\text{ความยาวของ ด้านประชิดมุม } C}$$

$$\tan A = \frac{AO}{AO}$$

ใบความรู้ที่ 2.3

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ SinA, CosA, tanA

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ให้เสร็จภายในเวลา 15 นาที ถ้ามีข้อสงสัยถามครู
ให้นักเรียนหาความยาวของ AB



ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการหาความยาวของด้านที่เหลือ

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

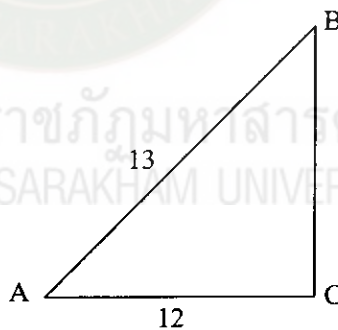
$$AB^2 = 8^2 + 6^2$$

$$AB^2 = 100$$

$$AB = \sqrt{100} = 10$$

ตอบ AB ยาว 10 หน่วย

ให้นักเรียนหาความยาวของ BC



ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการหาความยาวของด้านที่เหลือ

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$13^2 = 12^2 + BC^2$$

$$BC^2 = 13^2 - 12^2$$

$$BC^2 = 169 - 144$$

$$BC^2 = \sqrt{25} = 5$$

ตอบ BC ยาว 5 หน่วย

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากจากรูป จงหาค่า

$\sin A$, $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$, $\tan C$

วิธีทำ เนื่องจาก $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } BC^2 = AC^2 - AB^2$$

$$BC^2 = 4^2 - 2^2$$

$$BC^2 = 16 - 4 = 12$$

$$BC = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\sin A = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos A = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\tan A = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\sin C = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\cos C = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

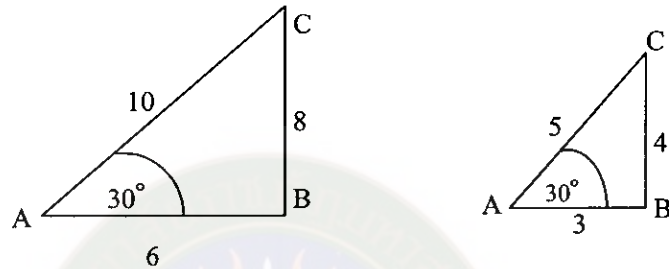
$$\tan C = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง ทบทวนรูปสามเหลี่ยมคล้าย

สามเหลี่ยมมุมฉากสองรูป



ให้ a แทนความยาวด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาด 30°

ให้ b แทนความยาวของด้านที่ตรงข้ามมุมฉาก

ให้ c แทนความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาดเท่ากับมุม C

1. ให้นักเรียนหาอัตราส่วน $\frac{a}{b}$ ของแต่ละรูปเป็นเท่าไร
3. ให้นักเรียนหาอัตราส่วน $\frac{a}{b}$ สองรูปเท่ากันหรือไม่

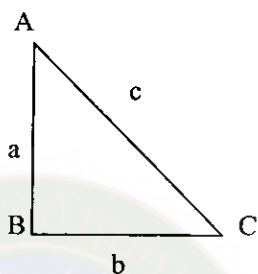
1. ตอบ.....

2. ตอบ.....

ใบกิจกรรมที่ 2.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความให้สมบูรณ์

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงหาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม A และมุม C



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

$$\cos A = \dots\dots\dots$$

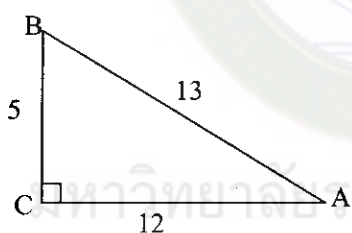
$$\tan A = \dots\dots\dots$$

$$\sin C = \dots\dots\dots$$

$$\cos C = \dots\dots\dots$$

$$\tan C = \dots\dots\dots$$

2. จงหาค่า ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม A และมุม B จากรูปต่อไปนี้



$$\sin A = \dots\dots\dots \quad \cos A = \dots\dots\dots$$

$$\sin B = \dots\dots\dots \quad \cos B = \dots\dots\dots$$

$$\tan A = \dots\dots\dots \quad \tan B = \dots\dots\dots$$

3. สรุปการหาค่า ไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์

หาได้โดย.....

.....

.....

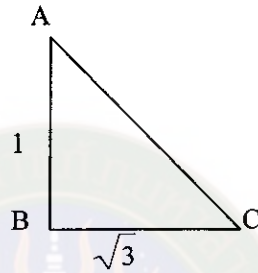
.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความให้สมบูรณ์

จากรูปที่กำหนดให้ จงหาความยาวของด้านที่เหลือ พร้อมทั้งหาค่าไซน์ โคไซน์
แทนเจนต์ของมุม A และมุม C



หาความยาวของด้าน AC

.....

.....

.....

.....

ตอบ ความยาวของด้าน AC ยาว หน่วย

$$\sin A = \dots\dots\dots$$

$$\cos A = \dots\dots\dots$$

$$\tan A = \dots\dots\dots$$

$$\sin C = \dots\dots\dots$$

$$\cos C = \dots\dots\dots$$

$$\tan C = \dots\dots\dots$$

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง
อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKAM UNIVERSITY

โดย น.พ.

นางสุชาดา สุขบัณฑิต

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ

จังหวัดมหาสารคาม

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกการคิด ฝึกการค้นคว้า ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม ตลอดจนการฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

การจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์หลากหลายรูปแบบ ใช้เทคนิคการเรียนหลายวิธี จะช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้สนุกสนาน โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ฝึกการทำงานร่วมกัน รวมถึงการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และการเสริมแรงทางบวก จะส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็จะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ลักษณะของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) เป็นชุดการเรียนรู้ที่เป็นสื่อประสม ได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์จากการปฏิบัติด้วยตนเองด้วยวิธีการเรียนเป็นกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI)

จุดประสงค์ของการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองหรือศึกษาจากกลุ่มเพื่อน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนเป็นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI)

ชื่อเรื่อง เป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่าศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะทำให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนนั้นจบลง

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การประเมินผล เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการศึกษาค้นชุดการเรียน

สำหรับครูผู้สอนมี แผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือในการใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ คู่มือเฉลยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI)

ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) มีทั้งหมด 7 หน่วย ใช้สอน 7 ชั่วโมง

1. อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$
2. อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A, \cos A, \tan A$ (ต่อ)
3. อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$
4. การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมจากตาราง
5. อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\operatorname{cosec} A, \sec A, \cot A$
6. การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้
7. การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้(ต่อ)

ลักษณะการใช้ชุดการเรียน

ในการใช้ชุดการเรียนให้ปฏิบัติตามคำชี้แจง ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ให้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้และฝึกทักษะด้วยแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นแล้วทำการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียน

การเตรียมตัวก่อนนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ไปใช้

1. ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ก่อนว่ามีลักษณะอย่างไร มีขั้นตอนอะไรบ้าง
2. ครูผู้สอนจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งมีทั้งหมด 7 หน่วยและแต่ละหน่วยจะมีสื่อประกอบเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ครูผู้สอนจะต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ซึ่งเป็นขั้นตอนของการนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้

ขั้นตอนการนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียน ในชั้นเรียนใช้เวลาสอบ 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนจากการทดสอบเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)
2. ดำเนินการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) และอธิบายขั้นตอนการเรียนการสอนให้นักเรียน เพื่อที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเข้าใจ ถูกต้อง ชัดเจน ดังนี้
 - 2.1 ครูชี้แจงวิธีการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ให้นักเรียนทราบดังนี้
 - 2.1.1 ครูแนะนำทักษะพื้นฐานสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ระเบียบของกลุ่ม บทบาท และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม
 - 2.1.2 ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องสนใจการเรียนเพราะจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลภายหลังการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จบในแต่ละชั่วโมงเรียน
 - 2.1.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมเวลาที่กำหนดไว้อย่าง

เครื่องคิดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่มมา 1 ชิ้น จากการทำใบกิจกรรม เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นกลุ่ม

2.2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

3. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากที่ได้มีการศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ใช้เวลา 60 นาที แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

4. แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียน พร้อมกับการประเมินผลตามสภาพจริงในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำผลงานของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมเก็บไว้เป็นแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

ข้อปฏิบัติหลังการนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) ไปใช้

ครูผู้สอนให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้ ด้วยการเรียนแบบกลุ่มช่วยเหลือเพื่อน (TAI) หลังจากการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครบทั้ง 7 หน่วย

สิ่งที่ครูผู้สอน ควรทำความเข้าใจ

บทบาทของครู

1. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดูแลให้คำปรึกษา นักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน

2. เป็นผู้มอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่ นักเรียนทุกคน ได้ปฏิบัติ

3. จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคน ได้ปฏิบัติ

4. ใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด ฝึกทำ กิจกรรมด้วยตนเอง

5. ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ กิจกรรมด้วยตนเอง

6. สังเกต และประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ

บทบาทของนักเรียน

1. ฝึกปฏิบัติกิจกรรมจนค้นพบวิธีการของตนเอง

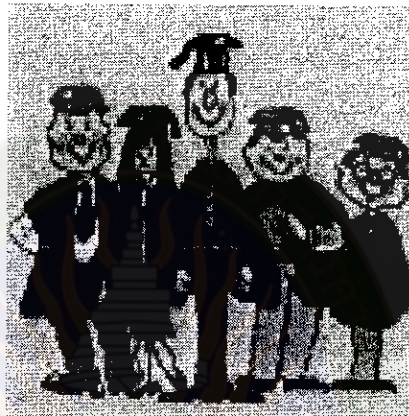
2. ฝึกแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากครูและเพื่อน

3. ฝึกความมีวินัยในตนเอง ทำงานแข่งกับเวลาและฝึกความรับผิดชอบในการทำงาน
4. ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูล จากแหล่งการเรียนรู้
5. ฝึกการประเมิน และปรับปรุงตนเอง เพราะมีการวัดความก้าวหน้าของนักเรียนจากการทดสอบย่อย และวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจากคะแนนในการพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละคน

ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้

1. ก่อนดำเนินการสอนแต่ละครั้ง ควรศึกษาชุดการเรียนรู้ทุกชั้นตอนอย่างละเอียดก่อนสอนเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ
2. เตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมและควรทดลองก่อนใช้สอน
3. ครูควรมีพฤติกรรมการสอนดังนี้
 - 3.1 เปิดใจให้กว้าง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแสดงเหตุผลของตนเองอย่างทั่วถึง
 - 3.2 ทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะในประเด็นต่างๆ ที่ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา และอำนวยความสะดวกในการเรียน
 - 3.3 ให้การเสริมแรงทางบวกแก่นักเรียน
 - 3.4 จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความเป็นกันเอง สนุกสนาน
 - 3.5 ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ชั่วโมงที่ 1

เรื่อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

โดย

นางสุชาดา สุขบรรเทิง

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

คำชี้แจง ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ใช้เวลา 40 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น หลังจากหมดเวลาในการทำกิจกรรมและนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถามสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสร็จแล้วจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ชุดการเรียนรู้
จะยากไหม ?



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
2. หาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ตอนที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$



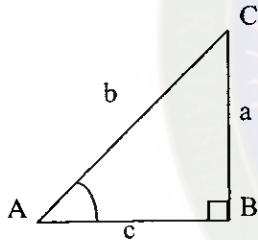
นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ ใช้เวลา 40 นาที

เนื้อหาอัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

จากหลักการของรูปสามเหลี่ยมคล้าย ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ ถ้ามีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 3 มุม มุมต่อมุม ย่อมทำให้อัตราส่วนของความยาวด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่มีขนาดเท่ากันมีค่าเท่ากันเสมอ

จากรูปสามเหลี่ยม ABC มี $\hat{A}BC$ เป็นมุมฉาก

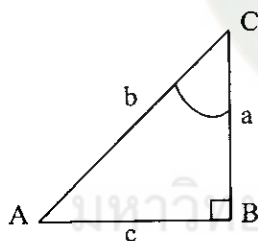
ถ้ากำหนดให้มุม A เป็นมุมหลัก



\overline{BC} เป็นด้านตรงข้ามมุม A ยาว a หน่วย

\overline{AC} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ยาว b หน่วย

\overline{AB} เป็นด้านประชิดมุม A ยาว c หน่วย



ถ้ากำหนดให้ มุม C เป็นมุมหลัก

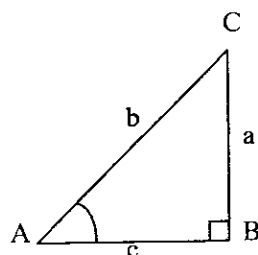
\overline{BC} เป็นด้านประชิดมุม C ยาว a หน่วย

\overline{AC} เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก ยาว b หน่วย

\overline{AB} เป็นด้านตรงข้ามมุม C ยาว c หน่วย

จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มี $\hat{A}BC$ เป็นมุมฉาก

ถ้าให้มุม A เป็นมุมหลัก



เรียก $\frac{BC}{AC}$ หรือ $\frac{a}{b}$ ว่า ไซน์ (sine) ของมุม A

เรียก $\frac{AB}{AC}$ หรือ $\frac{c}{b}$ ว่า โคไซน์ (cosine) ของมุม A

เรียก $\frac{BC}{AB}$ หรือ $\frac{a}{c}$ ว่า แทนเจนต์ (tangent) ของมุม A

โดยทั่วไปเรานิยมเขียน $\sin A$ แทน ไซน์ของมุม A
 $\cos A$ แทน โคไซน์ของมุม A
 $\tan A$ แทน แทนเจนต์ของมุม A

$$\text{นั่นคือ } \sin A = \frac{BC}{AC} \text{ หรือ } \frac{a}{c}$$

$$\cos A = \frac{AB}{AC} \text{ หรือ } \frac{b}{c}$$

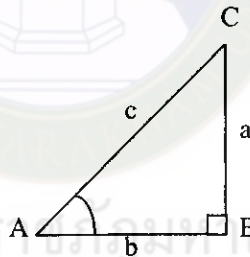
$$\tan A = \frac{BC}{AB} \text{ หรือ } \frac{a}{b}$$

สรุป ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ยึดมุมแหลมมุมหนึ่งเป็นมุมหลัก อัตราส่วนของความยาวของ
 ด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เรียกว่า อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีดังนี้

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

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

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



จากรูป ABC เป็น Δ มุมฉาก ที่ ABC เป็นมุมฉาก

ถ้าให้มุม A เป็นหลักจะได้ว่า $\sin A = \frac{\text{ข้าม}}{\text{ฉาก}} = \frac{a}{c}$

$$\cos A = \frac{\text{ชิด}}{\text{ฉาก}} = \frac{b}{c}$$

$$\tan A = \frac{\text{ข้าม}}{\text{ชิด}} = \frac{a}{b}$$

ถ้าให้มุม B เป็นหลักจะได้ว่า

$$\sin B = \frac{\text{ข้าม}}{\text{ฉาก}} = \frac{b}{c}$$

$$\cos B = \frac{\text{ชิด}}{\text{ฉาก}} = \frac{a}{c}$$

$$\tan B = \frac{\text{ข้าม}}{\text{ชิด}} = \frac{b}{a}$$

⇒ ข้อสังเกต จากรูปสามเหลี่ยม ABC ข้างต้น

$$\sin A = \cos B$$

$$\sin B = \cos A$$

$$\tan A = \frac{\sin A}{\cos A} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{c}} = \frac{a}{b}$$

เทคนิคการจำ

| | |
|------------|----------------------------------|
| $\sin A =$ | $\frac{\text{ข้าม}}{\text{ฉาก}}$ |
| $\cos A =$ | $\frac{\text{ชิด}}{\text{ฉาก}}$ |
| $\tan A =$ | $\frac{\text{ข้าม}}{\text{ชิด}}$ |

เทคนิคข้างบนช่วยในการจำค่ะ ขอให้เพื่อน ๆ

ท่องจำไว้ให้แม่นยำ

ข้าม หมายถึง ความยาวด้านตรงข้ามมุม A

ชิด หมายถึง ความยาวด้านประชิดมุม A

ฉาก หมายถึง ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก

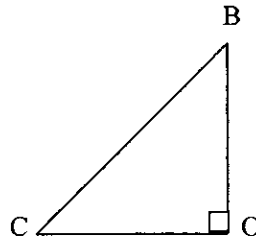


เพื่อน ๆ ศึกษาจาก

ตัวอย่างนะคะ



ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้รูปสามเหลี่ยม BOC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ที่มี $\angle BOC$ เป็นมุมฉาก จงหาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม B และมุม C



จากรูป BC เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

พิจารณามุม B ด้านที่อยู่ตรงข้ามมุม B คือ CO

ด้านประชิดมุม B คือ BO

พิจารณามุม C ด้านที่อยู่ตรงข้ามมุม C คือ BO

ด้านประชิดมุม C คือ CO

หาค่าของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม B และมุม C

$$\sin B = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม B}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$$

$$\sin B = \frac{CO}{BC}$$

$$\cos B = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม B}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$$

$$\cos B = \frac{BO}{BC}$$

$$\tan B = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม B}}{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม B}}$$

$$\tan B = \frac{CO}{BO}$$

$$\sin C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุม C}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$$

$$\sin C = \frac{BO}{BC}$$

$$\cos C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม } C}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉาก}}$$

$$\cos C = \frac{CO}{BC}$$

$$\tan C = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } C}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } C}$$

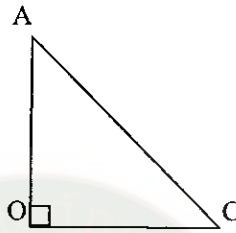
$$\tan C = \frac{BO}{CO}$$



ถ้าเข้าใจแล้วไม่ต้องเขียน
บรรทัดที่เป็นนิยาม
ทุกครั้งก็ได้

แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน

1. จากรูปที่กำหนดให้ จงหาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม A และมุม C



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

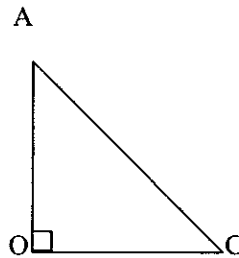
.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 1

ข้อ 1.



สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ ค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม A และมุม C ใช้ความรู้เกี่ยวกับนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุม

$$\sin A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\sin A = \frac{CO}{AC}$$

$$\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\cos A = \frac{AO}{AC}$$

$$\tan A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A}}$$

$$\tan A = \frac{CO}{AO}$$

$$\sin C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม C}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\sin C = \frac{AO}{AC}$$

$$\cos C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม C}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$$

$$\cos C = \frac{OC}{AC}$$

$$\tan C = \frac{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้ามมุม C}}{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม C}}$$

$$\tan C = \frac{AO}{OC}$$

ตรวจสอบ คำตอบเป็นไปตามนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์

แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดที่ 1

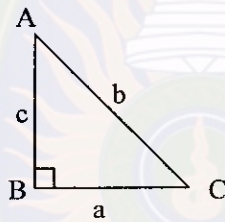
คำชี้แจง ใช้เวลา 10 นาที ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบ (4 คะแนน)

คำสั่ง ข้อ 1 – 4 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกบทนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ของมุมแหลมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ (ข้อ 1)
2. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ (ข้อ 2)

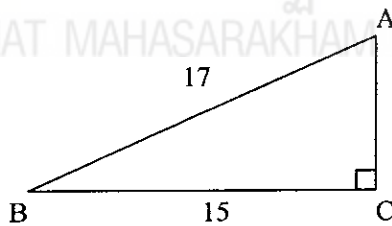
1. ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม B เป็นมุมฉาก ดังรูป $\tan A$ เท่ากับข้อใด



ก. $\frac{c}{b}$
ข. $\frac{a}{c}$

ค. $\frac{a}{b}$
ง. $\frac{c}{a}$

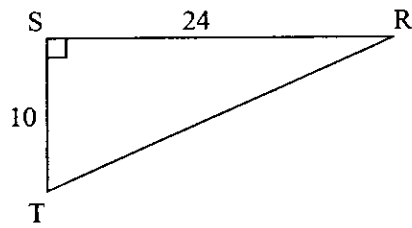
2. จากรูป $\sin A$ เท่ากับเท่าไร



ก. $\frac{15}{8}$
ข. $\frac{15}{17}$

ค. $\frac{8}{15}$
ง. $\frac{17}{15}$

3. จากรูป $\cos R$ เท่ากับเท่าไร

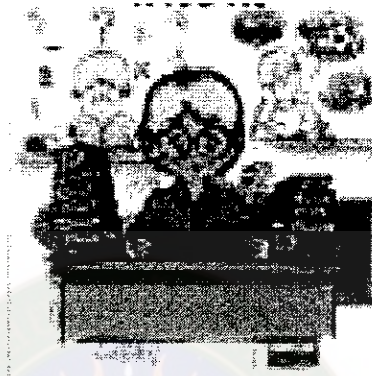


- ก. $\frac{5}{12}$
 ข. $\frac{5}{13}$
 ค. $\frac{12}{13}$
 ง. $\frac{13}{12}$

4. จากรูปข้อ 3 $\cos T$ เท่ากับเท่าไร

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

คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 41102)



ชั่วโมงที่ 2

เรื่อง

อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ต่อ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางสุชาดา สุขบรรเทิง

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ต่อ)

คำชี้แจง ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ (ใช้เวลา 50 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ พร้อมทั้งทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ตามลำดับขั้นตอนของคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อทำเสร็จให้นักเรียนส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น หลังจากหมดเวลาในการทำกิจกรรมและนักเรียนกลุ่มใดมีข้อสงสัยในคำถามสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 แบบทดสอบย่อยประจำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสร็จแล้วจะเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ชุดการเรียนรู้
จะยากไหม ?



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชุดที่ 2 แล้ว นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนตรีโกณมิติที่เหลือ เมื่อกำหนดอัตราส่วนตรีโกณมิติค่าใดค่าหนึ่งให้ได้

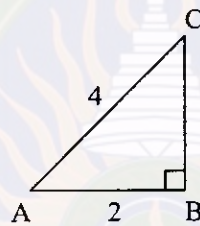
เวลาที่ใช้ 40 นาที

ตอนที่ 1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$



นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้ ใช้เวลา 40 นาที

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด Δ มุมฉาก ABC ดังรูป จงหา $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$, $\tan C$



วิธีทำ เนื่องจาก ΔABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

หาค่า x ซึ่งเป็นความยาวของด้านตรงข้ามมุม A โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

$$\text{ดังนั้น } BC^2 = AC^2 - AB^2$$

$$BC^2 = 13^2 - 5^2$$

$$BC^2 = 169 - 25 = 144$$

$$BC = \sqrt{144} = 12$$

หาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ของมุม A และมุม C ได้อย่างไร

$$\sin A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \frac{x}{13} = \frac{12}{13}$$

$$\cos A = \frac{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A}{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก}} = \frac{5}{13}$$

$$\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม } A}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม } A} = \frac{x}{5} = \frac{12}{5}$$

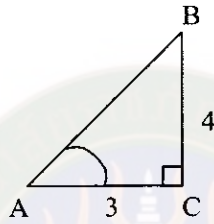
ตัวอย่างที่ 2 ให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมี \hat{C} เป็นมุมฉาก และให้ $\tan A = \frac{4}{3}$

จงหา $\sin B$, $\cos B$, $\tan B$

วิธีทำ $\tan A = \frac{4}{3}$

$$\tan A = \frac{\text{ความยาวของด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ความยาวของด้านประชิดมุม A}}$$

เขียนรูปได้ดังนี้



หาความยาวของด้านที่เหลือ

เนื่องจาก $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$$AB^2 = 3^2 + 4^2$$

$$AB^2 = 9 + 16 = 25$$

$$AB = \sqrt{25} = 5$$

หาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ของมุม และมุม ได้อย่างไร

$$\sin B = \frac{3}{5}$$

$$\cos B = \frac{4}{5}$$

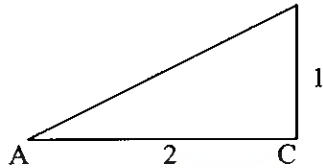
$$\tan B = \frac{3}{4}$$



ศึกษาตัวอย่างแล้วเพื่อน ๆ
ก็ลองทำแบบฝึกหัดกันนะ

แบบฝึกทักษะระหว่างเรียน

1. กำหนดรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ดังรูป จงหา $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$ และ $\tan C$



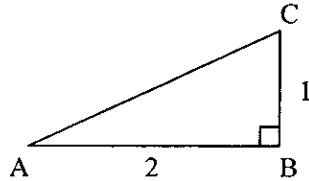
2. ให้ ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมี \hat{C} เป็นมุมฉาก และให้ $\cos A = \frac{12}{13}$ จงหา $\sin A$, $\tan A$, $\sin B$, $\cos B$ และ $\tan B$



ทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วแต่ส่งกลุ่ม
ช่วยกันทำใบกิจกรรมต่อนะคะ
เสร็จแล้วนำส่งกลุ่มละ 1 ชิ้น

เฉลยแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนชุดที่ 2

ข้อ 1.



สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ ค่าของ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$ และ $\tan C$
จะต้องทราบความยาวของด้าน AC

ใช้ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส และนิยามของไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ หาคำตอบ

วิธีทำ เนื่องจาก ΔABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } AC^2 = BC^2 + AB^2$$

$$AC^2 = 1^2 + 2^2$$

$$AC^2 = 1 + 4 = 5$$

$$AC = \sqrt{5}$$

หาค่าไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์ ของมุม และมุม ได้อย่างไร

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

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

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

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

$$\cos C = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

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

$$AB = 2 \text{ เป็นจริง}$$

ข้อ 2

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ ค่าของ $\sin A$, $\tan A$, $\sin B$, $\cos B$ และ $\tan B$

จะต้องทราบความยาวของด้านทั้งสามด้าน

ใช้ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส และนิยามไซน์ โคไซน์ และแทนเจนต์หาคำตอบ

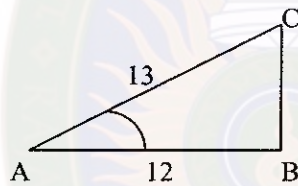
รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC มีมุม C เป็นมุมฉาก และให้ค่า $\cos A$

ความยาวของด้านประชิดมุม A และความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก

วิธีทำ เพราะว่า $\cos A = \frac{12}{13}$

$$\cos A = \frac{\text{ความยาวของ ด้านประชิด มุม A เท่ากับ 12 หน่วย}}{\text{ความยาวของ ด้านตรงข้าม มุมฉากเท่ากับ 13 หน่วย}}$$

เขียนรูปได้ดังนี้



เนื่องจาก ΔABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BC^2 = 13^2 + 12^2$$

$$BC^2 = 169 + 144 = 25$$

$$BC^2 = 5$$

$$\sin A = \frac{5}{13}$$

$$\tan A = \frac{5}{12}$$

$$\sin B = \frac{12}{13}$$

$$\cos B = \frac{5}{13}$$

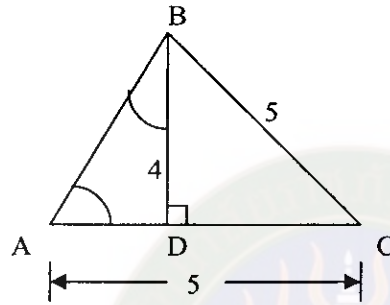
$$\tan B = \frac{12}{5}$$

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

กำหนด รูปสามเหลี่ยม ABC ให้ดังรูป จงหา

(1) $\sin \hat{B}AD$

(2) $\sin \hat{A}BD$



วิธีทำ เนื่องจาก $\triangle BCD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } CD^2 &= 5^2 - 4^2 \\ CD^2 &= 25 - 16 = 9 \\ CD &= 3 \\ AD &= 5 - 3 = 2 \end{aligned}$$

เนื่องจาก $\triangle ABD$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } AB^2 &= 4^2 + 2^2 \\ AB^2 &= 16 + 4 = 20 \\ AB &= \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \hat{B}AD &= \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \\ \sin \hat{A}BD &= \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \end{aligned}$$

แบบสังเกตพฤติกรรม

พฤติกรรมที่สังเกต

1. ความรับผิดชอบ
2. ความร่วมมือ
3. ความมีระเบียบวินัย
4. ความสนใจใฝ่รู้
5. ความรอบคอบ

| เลขที่ | ชื่อ - สกุล | พฤติกรรมที่สังเกต | | | | | รวม คะแนน (5) | ผลการ ประเมิน |
|--------|-------------|-------------------|---|---|---|---|---------------------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | | | | | | | | |

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสุชาดา สุขบรรเทิง)

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

- | | |
|--------------|-------------|
| ดีมาก | ให้ 5 คะแนน |
| ดี | ให้ 4 คะแนน |
| ปานกลาง | ให้ 3 คะแนน |
| พอใช้ | ให้ 2 คะแนน |
| ต้องปรับปรุง | ให้ 1 คะแนน |

แบบบันทึกการสังเกตการณ์ทำงานเป็นกลุ่ม

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

| กลุ่ม ที่ | พฤติกรรมที่สังเกต | | | | | รวม (10) | สรุป ผลการ ประเมิน |
|--------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------------|--------------------------|
| | ความรับผิดชอบ (2) | ความร่วมมือ (2) | มีระเบียบวินัยในการเรียน (2) | ความสนใจ (2) | ความรอบคอบ (2) | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |

หมายเหตุ ความหมายของระดับคุณภาพ

0 ยังไม่ดี

1 พอใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2 ดีถึงดีมาก

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนต้องได้ระดับคุณภาพตั้งแต่ 8 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

0-4 ยังไม่ดี

5-7 พอใช้

8-10 ดีถึงดีมาก

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสุชาดา สุขบรรเทิง)