

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ	รองศาสตราจารย์ภาควิชาประเมินผลและ วิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุวรรณี นิมมานพิสุทธิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชามัธยมศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพรัช เต็มใจ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงราย
อาจารย์สมสมัย ศันสนีย์	ศึกษานิเทศก์ 8 หน่วยศึกษานิเทศ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8
อาจารย์ปรีดิ์มจิต สุขเกษม	อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แผนการสอน

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์ทั่วไปของรายวิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อม สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระบบ ชัดเจน รัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวัน และที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆที่อาศัยคณิตศาสตร์

วิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมได้
2. นักเรียนสามารถบอกนิยามของส่วนของเส้นตรงที่เท่ากันทุกประการได้
3. นักเรียนสามารถบอกนิยามของมุมที่เท่ากันทุกประการได้
4. นักเรียนสามารถบอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้ เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการให้ได้
5. นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้
6. นักเรียนสามารถบอกนิยามและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วได้
7. นักเรียนสามารถนำสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ได้
8. นักเรียนสามารถนำเสนอโครงงานที่เกี่ยวข้องกับความเท่ากันทุกประการได้

เนื้อหาวิชา
เรื่องความเท่ากันทุกประการ

1. ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
3. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน
4. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม
5. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน
6. สามเหลี่ยมหน้าจั่วและการนำไปใช้
7. โครงงานคณิตศาสตร์

แผนการปฐมนิเทศนักเรียนก่อนเรียน

เวลา 2 คาบ

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทนี้
3. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนที่จะใช้ในการเรียนการสอน
4. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเช่นการแบ่ง

กลุ่ม

5. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลที่นอกเหนือจากที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ และกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์
6. เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันกำหนดแนวทางในการซ่อมเสริม
7. เพื่อให้นักเรียนได้ทราบแนวทางในการทำโครงงานคณิตศาสตร์
8. นักเรียนสามารถนำเสนอโครงงานคณิตศาสตร์ได้
9. เพื่อให้นักเรียนจะได้ทราบว่า การเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีความหมายต่อนักเรียน

อย่างไร

เนื้อหา

1. ความสำคัญและความสัมพันธ์ของวิชาคณิตศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน
2. จุดประสงค์ของเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการ
3. กระบวนการเรียนการสอนตลอดระยะเวลา 12 คาบ
4. บทบาทของนักเรียน
5. บทบาทของครู
6. การประเมินผล

7. โครงการงานคณิตศาสตร์

- 7.1 เหตุผลที่ต้องมีกิจกรรมโครงการงานคณิตศาสตร์
- 7.2 ลักษณะของโครงการงานคณิตศาสตร์
- 7.3 แนวทางในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์
- 7.4 การเขียนรายงาน
- 7.5 การนำเสนอโครงการ
- 7.6 เกณฑ์การให้คะแนนโครงการ

สื่อการสอน

1. จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ
2. ตัวอย่างโครงการงานคณิตศาสตร์
3. แผ่นภาพโป่งใสขั้นตอนการทำโครงการ
4. เอกสาร เรื่อง โครงการงานคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่มและรายบุคคล
2. สังเกตการอภิปราย

กิจกรรม

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. นักเรียนร่วมกันสรุปคุณค่าและความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องความเท่ากันทุกประการในชีวิตประจำวัน
3. ครูแจ้งจุดประสงค์รายวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3
4. ครูแจ้งขอบเขตเนื้อหาที่จะเรียน เรื่องความเท่ากันทุกประการ
5. ครูแจกจุดประสงค์เรื่องความเท่ากันทุกประการให้นักเรียน

6. ครูชี้แจงถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้ทราบบทบาทของนักเรียนว่า ในการเรียนการสอนต่อไปนี้นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการเรียนการสอนมากที่สุด นักเรียนจึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน บทบาทของครูจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ และในการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้กระบวนการกลุ่ม ดังนั้นจึงให้นักเรียนหาวิธีแบ่งกลุ่ม

7. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะมีการประเมินทุกครั้งที่มีการปฏิบัติการเดี่ยว และกลุ่ม

8. ให้นักเรียนเสนอวิธีการวัดผลที่นอกเหนือจากที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้

9. ให้นักเรียนเสนอวิธีซ่อมเสริมเมื่อมีเพื่อนสมาชิกในห้องสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่าน

10. ครูแจ้งให้นักเรียนได้ทราบว่า ในบทเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการนี้ เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว นักเรียนจะต้องเสนอโครงงาน ดังนั้นนักเรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการทำโครงงาน คณิตศาสตร์

11. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแนวทางการทำโครงงานคณิตศาสตร์ จากเอกสาร

13. ทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงระเบียบวิธีการทำโครงงานหลังจากที่ได้ศึกษาการทำโครงงานจากตัวอย่าง ซึ่งกระบวนการตอนนี้ถ้ายังไม่ชัดเจน ครูจะให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนจะได้เข้าใจยิ่งขึ้น ในเรื่องการทำโครงงานในช่วงระหว่างเรียนว่า นักเรียนจะต้องรายงานผลของโครงงานที่ตนเองรับผิดชอบต่อครูผู้สอนเป็นระยะๆ ถ้าโครงงานใดมีปัญหา นักเรียนจะมาปรึกษาครูผู้สอนได้

เมื่อจบบทเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการแล้ว ทุกกลุ่มจะต้องประชุมเพื่อนำเสนอ โครงงาน การนำเสนอ นั้นอาจจะนำเสนอในรูปแบบ วิธีการต่างๆ เช่น รายงาน จัดนิทรรศการ เป็นต้น

14. หลังจากที่ยุติบทเรียนตามแผนการสอนหน่วยที่ 2 แล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเลือกหัวข้อเรื่องโครงงานของกลุ่ม และร่วมกันเลือกแนวทางในการทำงานตามหัวข้อเรื่องโครงงานที่เลือก ตลอดจนร่วมกันวางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงาน

15. ให้ทุกกลุ่มนำเสนอหัวข้อ และสรุปแนวทางการดำเนินงานส่งครู

สื่อการเรียนรู้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
2. ตัวอย่างโครงงานคณิตศาสตร์
3. แผนภาพไปรษณีย์ขั้นตอนการทำโครงงานคณิตศาสตร์
4. เอกสารเรื่อง โครงงานคณิตศาสตร์

การประเมินผล

สังเกตจากการปฏิบัติงานกลุ่ม และจากการสอบถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

บันทึกหลังการสอน

บันทึกหลังการสอน

Chiang Mai University

แผนการสอนหน่วยที่ 1

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

จำนวน 1 คาบ

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิตได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของส่วนของเส้นตรงที่เท่ากันทุกประการได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกนิยามของมุมที่เท่ากันทุกประการได้

สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิต 2 รูป เท่ากันทุกประการต่อเมื่อ รูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี

เนื้อหา

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่อยู่รอบตัวนักเรียนทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และให้นักเรียนนึกถึงสิ่งต่างๆที่อยู่ในบ้านและรอบๆบ้านของนักเรียน ว่ามีอะไรบ้างที่นักเรียนคิดว่ามีรูปร่างเหมือนกันและเท่ากันทุกอย่าง
2. ให้นักเรียนคิดต่อเนื่องจากข้อ(1) ว่าสิ่งต่างๆที่นักเรียนพบนั้นสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุป

ขั้นตอนการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบฝึก 1.1 เรื่องความเท่ากันทุกประการ
2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มนำเสนอคำตอบของตนเองตามแบบฝึก 1.1
3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายในกรณีที่คำตอบไม่ตรงกัน จนกระทั่งได้ข้อสรุปที่ตรงกัน ซึ่งในขั้นนี้ครูผู้สอนจะมีบทบาทในการให้คำแนะนำแก่นักเรียนในกรณีที่ทางกลุ่มไม่สามารถหาข้อยุติได้
4. ให้ตัวแทนกลุ่มจับสลากออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มหน้าห้อง ในระหว่างที่แต่ละกลุ่มนำเสนอถ้าหากเพื่อนต่างกลุ่มสงสัยสามารถซักถามและร่วมกันอภิปรายประเด็นที่สงสัย
5. นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการทำแบบฝึก 1.1 โดยครูเขียนข้อสรุปแต่ละข้อที่นักเรียนตอบลงบนกระดานดำ
6. สมาชิกทุกคนทำแบบฝึก 1.2 แล้วนำเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่ม พร้อมทั้งหาข้อสรุปที่ได้จากการทำแบบฝึก 1.2 ของกลุ่ม
7. ครูสุ่มตัวแทนจากทุกกลุ่มนำเสนอคำตอบของกลุ่มที่หน้าห้อง และร่วมกันอภิปรายเมื่อข้อสรุปไม่ตรงกัน
8. นักเรียนทุกคนสร้างโจทย์เรื่องความเท่ากันทุกประการ ตามโครงสร้างจากแบบฝึก 1.1 และ 1.2 ลงในแบบฝึก 1.3 แล้วนำเสนอเพื่อให้ครูตรวจว่าเป็นโจทย์ที่ถูกต้อง
9. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนทุกคนทำ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำไปส่งกับนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้อง
10. นักเรียนเจ้าของโจทย์นำโจทย์ที่ตนเองตรวจเสร็จแล้วส่งครู

ขั้นสรุปบทเรียน

นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุป ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ส่วนของเส้นตรง ขนาดของมุม ตลอดจนข้อสังเกตและข้อค้นพบ แล้วจดลงในสมุด

แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203

สื่อการเรียนรู้

1. รูปเรขาคณิต
2. แบบฝึก 1.1 – 1.3
3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
4. รูปเรขาคณิตแบบต่างๆที่บรรจุในซอง จำนวน 40 ซอง
5. กระดาษลอกลาย

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจแบบฝึก 1.1 – 1.3
4. ตรวจแบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. แบบฝึก 1.1 – 1.3
4. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เมื่อนักเรียนได้จับแฉกของแบบฝึก 1.1 แล้วให้นักเรียนทุกคนอ่านคำชี้แจงหน้าช่องแล้วทำกิจกรรมต่อไป

1. ให้นักเรียนทุกคนพิจารณาารูปเรขาคณิตแบบต่างๆที่อยู่ในช่องแบบฝึก 1.1 โดยพิจารณาว่า รูปใดบ้างที่เท่ากัน

ตอบ _____

2. นักเรียนตรวจสอบได้อย่างไรว่ารูปเรขาคณิตตามข้อ (1) เท่ากัน

தற்போது

3. ให้นักเรียนหาข้อสรุปหลังจากที่ได้พิจารณาและตรวจสอบ ตาม ข้อ (1) และ (2) แล้ว โดยให้นักเรียนสรุปว่า การที่รูปเรขาคณิตเท่ากันนั้นเป็นการเท่ากันอย่างไร พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

ตอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้พร้อมทั้งตอบคำถาม

1. ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง

1.1 A _____ B _____ C _____ D _____

ส่วนของเส้นตรง AB ยาว เซนติเมตร ส่วนของเส้นตรง CD ยาว เซนติเมตร

12. 

ส่วนของเส้นตรง EF ยาว นิ้ว ส่วนของเส้นตรง GH ยาว _____ นิ้ว

13. $P \quad \text{---} \quad Q$ $R \quad \text{---} \quad S$

ส่วนของเส้นตรง PQ ยาว นิ้ว ส่วนของเส้นตรง RS ยาว _____ นิ้ว

14. x _____ y w _____ z

ส่วนของเส้นตรง XY ยาว เซนติเมตร ส่วนของเส้นตรง WZ ยาว _____ เซนติเมตร

สรุป จากข้อ 1-4 ส่วนของเส้นตรงที่มีความยาวเท่ากันคือ _____

2. จากข้อ 1 ส่วนของเส้นตรงที่เท่ากับทุกประการ คือ

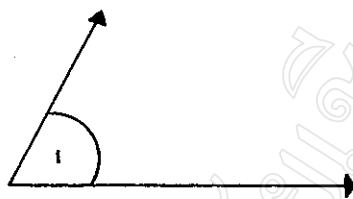
3. สัญลักษณ์ $\equiv$ คือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำว่า เท่ากันทุกประการ

4. ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ได้ในข้อ 2 โดยใช้สัญลักษณ์ $\cong$ เช่น $AB \cong CD$

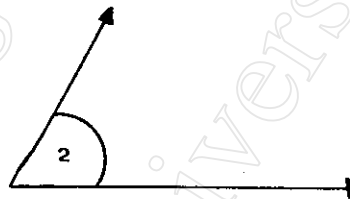
© 2008 Pearson Education, Inc. All rights reserved. This publication is protected by copyright. Any unauthorized distribution or reproduction of this work may result in legal action against the individual(s) responsible.

2. ความเท่ากันทุกประการของมุม

21. ให้นักเรียนวัดขนาดของมุมต่อไปนี้



$\hat{1}$ กาง _____ องศา



$\hat{2}$ กาง _____ องศา

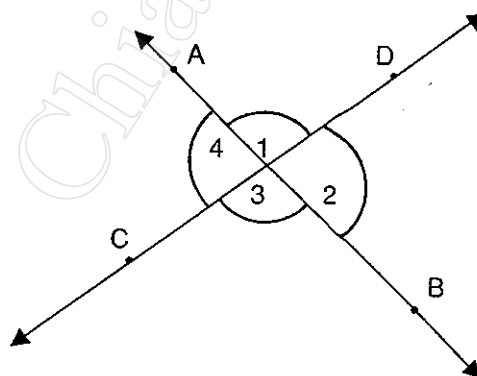
ดังนั้น $\hat{1}$ _____ $\hat{2}$

22. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย สร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับ $\hat{1}$

นำกระดาษลอกลายที่สร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับ $\hat{1}$ ไปวางทับลงที่ $\hat{2}$
ผลที่ได้คือ _____

23. ข้อสรุปที่นักเรียนได้จาก ข้อ 22 คือ _____

3. ถ้าเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน



3.1 มุมที่เท่ากันคือ _____

3.2 $\hat{1} \cong$ _____ , $\hat{2} \cong$ _____ , $\hat{3} \cong$ _____ , $\hat{4} \cong$ _____

3.3 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า $\hat{1}$ กับ $\hat{3}$ และ $\hat{2}$ กับ $\hat{4}$ ที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน ในวิชาคณิตศาสตร์เราเรียกว่า มุม _____

ชื่อผู้ทำ

- Blank lined paper with a faint watermark reading 'Chiang Mai University'.

2. ให้นักเรียนสร้างรูปทรงเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการมา คนละ 1 ชิ้น โดยใช้วัสดุอะไรก็ได้

บันทึกหลังการสอน

บันทึกหลังการสอน

Chiang Mai University

แผนการสอนหน่วยที่ 2

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้ เมื่อกำหนดสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการให้

สาระสำคัญ

สามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ เมื่อสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นมีด้านและขนาดของมุมของรูปสามเหลี่ยมมีขนาดเท่ากันเป็นคู่ๆและเมื่อนำมาซ้อนกันจะทับกันได้สนิท

เนื้อหา

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนสนทนาถึงข้อสรุปที่ได้จากการเรียนในคาบที่ผ่านมาว่า รูปเรขาคณิต ส่วนของเส้นตรง ขนาดของมุม จะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ รูปเรขาคณิต ส่วนของเส้นตรง และมุมนั้นทับกันได้สนิทพอดี ส่วนของเส้นตรงจะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อส่วนของเส้นตรง นั้นยาวเท่ากัน เมื่อสรุปเสร็จแล้วครูจึงนำเสนอแผ่นใสที่แสดงให้เห็นถึงข้อสรุปดังกล่าว

ขั้นตอนการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 2.1 แล้วนำเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่ม
2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันหาข้อสรุปที่ได้จากการทำแบบฝึก 2.1
3. ครูสุ่มสมาชิกแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปของกลุ่มหน้าห้องโดยเพื่อนร่วมอภิปราย เมื่อพบว่าข้อสรุปไม่ตรงกันครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ เพื่อให้ทุกคนทั้งกลุ่มมีความเข้าใจตรงกัน
4. ให้สมาชิกในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มพิจารณาสามเหลี่ยม 2 รูปตามแบบฝึก 2.2-2.3 เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม
5. ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม ถ้าพบว่าบางกลุ่มได้ข้อสรุปไม่ตรงกันกับกลุ่มอื่นๆ ให้นักเรียนทั้งหมดช่วยกันพิจารณาเพื่อหาข้อสรุปที่ตรงกันและเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน
6. ให้นักเรียนพิจารณาว่าการเขียนสัญลักษณ์สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ เช่น $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ทำให้เราทราบ อะไรบ้าง ซึ่งตรงนี้ ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูจะใช้คำถามให้นักเรียนได้พิจารณาจากแบบฝึก 2.3 และสรุปออกมาให้ได้ว่า
 ถ้า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ แล้ว $AB = DE, BC = EF, AC = DF$ และ $\hat{A} = \hat{D}, \hat{B} = \hat{E}, \hat{C} = \hat{F}$
 การเท่ากันในลักษณะนี้เราเรียกว่าการสมนัยของด้าน และมุม
 นั่นคือ AB สมนัยกับ DE
 BC สมนัยกับ EF
 AC สมนัยกับ DF
 $\hat{A}$ สมนัยกับ $\hat{D}$
 $\hat{B}$ สมนัยกับ $\hat{E}$
 $\hat{C}$ สมนัยกับ $\hat{F}$
7. นักเรียนทุกคนสร้างโจทย์ 2 ข้อ ตามโครงสร้างจากแบบฝึก 2.3 ลงในแบบฝึก 2.4 แล้วนำเสนอครูเพื่อให้ครูตรวจว่าเป็นโจทย์ที่ถูกต้อง

8. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนทุกคนทำ เมื่อ นักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้นักเรียนนำไปส่งกับนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำ ไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยให้เจ้าของแบบฝึกเป็นผู้อธิบายให้เพื่อน ถ้าไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะ เป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้อง

9. นักเรียนเจ้าของโจทย์นำโจทย์ที่ตนเองตรวจเสร็จแล้วส่งครู

ขั้นสรุปบทเรียน

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

สื่อการเรียนรู้

1. แบบฝึก 2.1-2.4 และแบบฝึกเพิ่มเติม
2. กระดาษลอกลาย
3. แผ่นโป่งใส และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
4. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
5. แบบฝึกเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจแบบฝึก 2.1-2.4 และแบบฝึกเพิ่มเติม
3. ตรวจแบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

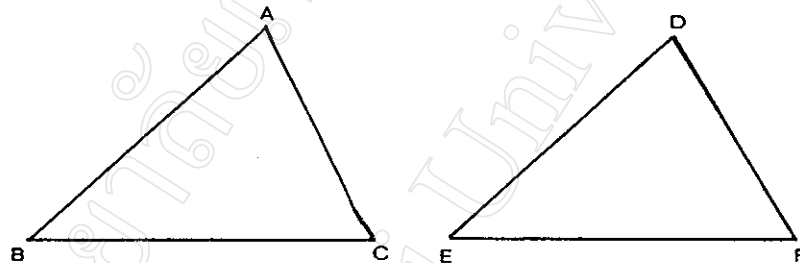
1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. แบบฝึก 2.1-2.4 และแบบฝึกเพิ่มเติม
3. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

ΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦΦ

(—) ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะ _____

แบบฝึก 22

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

กำหนดให้ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ 

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่อไปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถามข้อ 1 - 5

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษลอกลาย ลอกรูปสามเหลี่ยม DEF
2. นำรูปสามเหลี่ยม DEF บนกระดาษลอกลายมาซ้อนกับสามเหลี่ยม ABC

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ หักกันได้สนิทหรือไม่

ตอบ _____

2.2 ถ้า $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ หักกันได้สนิท

2.2.1 จุดใดหักกัน

ตอบ _____

2.2.2 ด้านใดหักกันสนิท

ตอบ _____

2.2.3 มุมใดหักกันสนิท

ตอบ _____

3. รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีด้านที่เท่ากันทุกประการหรือไม่ ด้านใดบ้างที่เท่ากันทุกประการ

ตอบ _____

4. รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีมุมที่เท่ากันทุกประการหรือไม่ มุมใดบ้างที่เท่ากันทุกประการ

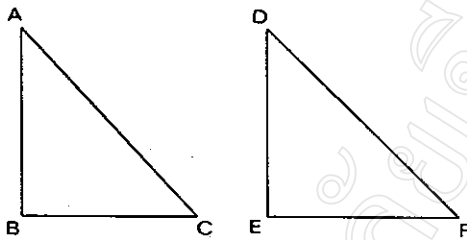
ตอบ _____

5. เมื่อกำหนดให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ นักเรียนสามารถหาด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันเป็นคู่ๆได้เสมอไปหรือไม่

ตอบ _____

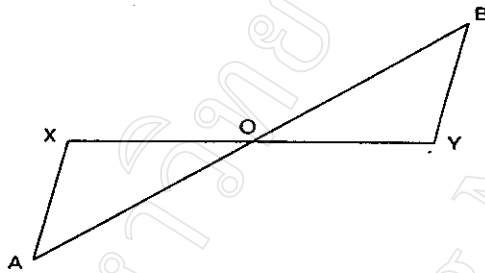
คำชี้แจง กำหนดให้สามเหลี่ยมแต่ละคู่ เท่ากันทุกประการ ให้นักเรียนบอก ด้าน และ มุม ที่มีขนาดเท่ากัน

1.



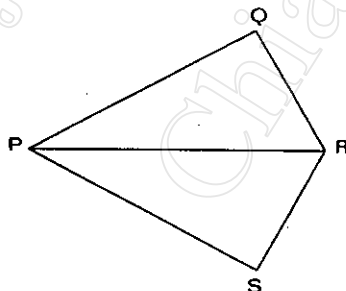
มุม	ด้าน

2.



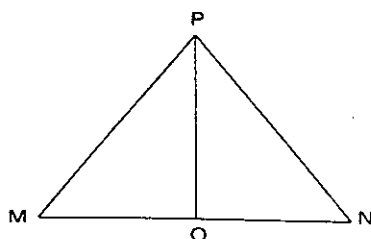
มุม	ด้าน

3.



มุม	ด้าน

4.



มุม	ด้าน

ชื่อผู้ทำแบบฝึก.....

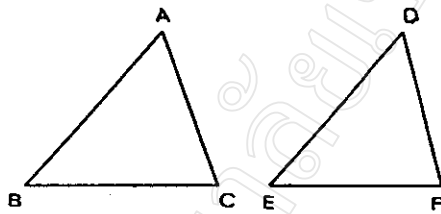
คำชี้แจง

ให้นักเรียนสร้างไวยากรณ์ที่ลักษณะโครงสร้างเช่นเดียวกับแบบฝึก 23
จำนวน 1 ข้อ

จำนวน 1 ข้อ

แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

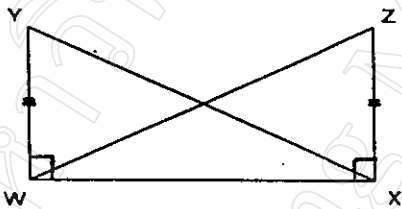
กำหนดให้สามเหลี่ยมแต่คู่เท่ากันทุกประการ ลงเติมด้านและมุมที่มีขนาดเท่ากันลงในตารางให้ถูกต้อง



$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

	มุม	ด้าน
1		
2		
3		

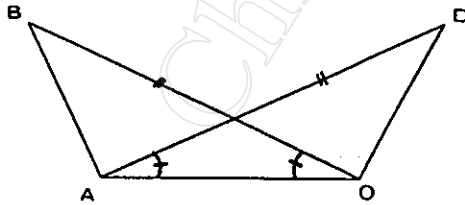
2.



$$\triangle WXZ \cong \triangle XWY$$

	มุม	ด้าน
1		
2		
3		

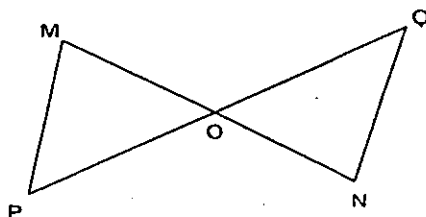
3.



$$\triangle AOB \cong \triangle DOA$$

	มุม	ด้าน
1		
2		
3		

4.



$$\triangle POM \cong \triangle QON$$

	มุม	ด้าน
1		
2		
3		

บันทึกหลังการสอน

Blank lined area for notes.

แผนการสอนหน่วยที่ 3

ภาพรวมความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบมีเงื่อนไข
จำนวน 1 คาบ

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการให้
2. นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการได้

สาระสำคัญ

1. ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใดมีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยมนั้นจะเท่ากันทุกประการ
2. ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่ และมีด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้ง 2 ที่มีขนาดเท่ากันยาวเท่ากันด้วยแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ
3. รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน รูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ
4. ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ สามเหลี่ยม 2 รูปนั้นมีด้านที่สมนัยกัน 3 คู่ และมุมที่สมนัยกัน 3 คู่

เนื้อหา

ภาพรวมของความเท่ากันทุกประการทั้ง 3 แบบ คือ

1. ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน
2. ความเท่ากันทุกประการแบบ มุม – ด้าน – มุม
3. ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การนำเข้าสู่บทเรียน

ให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยม สีขาวและสีเขียว ที่ครูนำมาติดไว้บนกระดานดำ ว่าสามเหลี่ยม 2 รูปนี้เท่ากันทุกประการหรือไม่ และนักเรียนมีวิธีตรวจสอบอย่างไร เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าการที่จะตรวจสอบว่าสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการโดยการยกรูปทับกันนั้นอาจจะใช้ได้ไม่ค่อยสะดวก หรือถ้าจะคาดคะเนด้วยสายตาก็อาจจะผิดพลาดได้เช่นกัน ดังนั้นในการจะสรุปว่าสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการหรือไม่ นั้น เราใช้วิธีดูจากเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้

ขั้นตอนการเรียนรู้การสอน

1. ครูนำเอาเอกสารชุดที่ 1-3 ซึ่งบรรจุอยู่ในซองมาแจกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มโดยทุกกลุ่มจะได้

เอกสารชุดที่ 1 จำนวน 2 ชุด

เอกสารชุดที่ 2 จำนวน 2 ชุด

เอกสารชุดที่ 3 จำนวน 1 ชุด

2. ให้นักเรียนที่ได้เอกสารชุดเดียวกันเข้ากลุ่มเดียวกัน ดังนั้นกลุ่มที่ได้เอกสารชุดที่ 1 และ 2 จะมีอย่างละ 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ส่วนกลุ่มที่ได้เอกสารชุดที่ 3 มีเพียง 1 กลุ่ม ทุกคนและทุกกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสารที่ได้รับให้เข้าใจ และร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปจากเอกสารที่ได้รับ จนกระทั่งเข้าใจตรงกัน

3. เมื่อทุกคนในกลุ่มศึกษาเอกสารจนกระทั่งเข้าใจแล้ว ให้ทุกคนทำแบบทดสอบความเข้าใจ

4. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่มและร่วมกันอภิปรายในกรณีที่คำตอบไม่ตรงกัน แล้วรวบรวมแบบทดสอบส่งครู

5. ครูผู้สอนตรวจแบบทดสอบของแต่ละกลุ่มแล้วส่งคืนให้นักเรียน เพื่อนักเรียนจะได้เก็บเอาไว้เป็นเฉลยในการตรวจแบบทดสอบในคาบที่นักเรียนผู้นั้นรับผิดชอบเป็นผู้เชี่ยวชาญ เมื่อพบว่ากลุ่มใดยังตอบคำถามไม่ครอบคลุมครูก็จะเป็นผู้ให้คำแนะนำ และชี้ให้นักเรียนเห็นว่าคำตอบของนักเรียนยังขาดความสมบูรณ์ตรงไหน และควรปรับปรุงอย่างไร

5. นักเรียนแต่ละคนแยกย้ายกันกลับเข้ากลุ่มเดิม เพื่อเตรียมตัวเป็นผู้เชี่ยวชาญประจำกลุ่มในแต่ละเรื่องต่อไป

ขั้นสรุป

นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ศึกษาเอกสารแต่ละเรื่อง เป็นผู้สรุปข้อความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาเอกสารและจากการอภิปรายร่วมกันให้ครูผู้สอนฟัง

สื่อการเรียนรู้

เอกสารชุดที่ 1-3 พร้อมทั้งแบบทดสอบ

การประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจแบบทดสอบ
3. ตรวจแบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบทดสอบ
2. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
3. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เอกสารชุดที่ 1
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน
คำชี้แจง

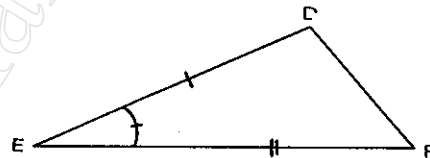
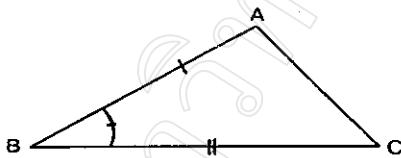
- ให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจ
- เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของนักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้บรรยายให้ เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟังเกี่ยวกับเรื่องนี้ ดังนั้นให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจด้วยตนเอง ก่อนที่จะแยกเข้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา

- จากรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่กำหนดให้ คือ $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$

$\triangle ABC$ คือ สามเหลี่ยมสลับเชิง

$\triangle DEF$ คือ สามเหลี่ยมสลับเชิง



กำหนดให้ $AB = DE$, $\angle B = \angle E$, $BC = EF$

- ให้นักเรียนหาสามเหลี่ยม 2 รูปนี้ ซ้อนกันโดยให้

AB ทับ DE

$\angle B$ ทับ $\angle E$

BC ทับ EF

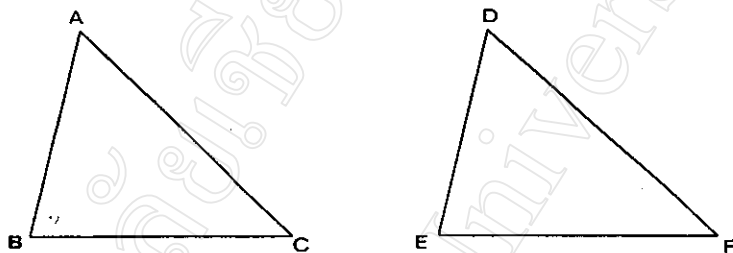
- ผลที่ได้จากข้อ 2 นักเรียนจะเห็นว่า $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ ทับกันได้สนิทนั่นคือ

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

- การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน โดยสรุปได้ว่า

ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่
และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากันแล้ว
รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังจากที่ได้ศึกษาเอกสาร ชุดที่ 1
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน



สามเหลี่ยม ABC จะเท่ากับทุกประการกับสามเหลี่ยม DEF แบบ ด้าน - มุม - ด้าน
เมื่อมี ด้าน , มุม , ด้าน ใดเท่ากัน

[illegible]

เอกสารชุดที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม

คำชี้แจง

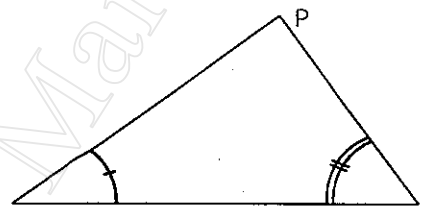
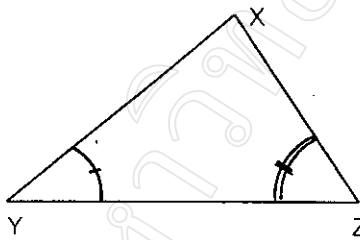
1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจ
2. เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของนักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้บรรยายให้เพื่อนสมาชิก ใน กลุ่ม นิ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ ดังนั้นให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจด้วยตนเองก่อนที่จะ แยกเข้ากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา

1. จากรูป สามเหลี่ยมที่กำหนดให้ คือ $\triangle XYZ$ และ $\triangle PQR$

$\triangle XYZ$ คือ สามเหลี่ยมสีกขาว

$\triangle PQR$ คือ สามเหลี่ยมสีน้ำตาล

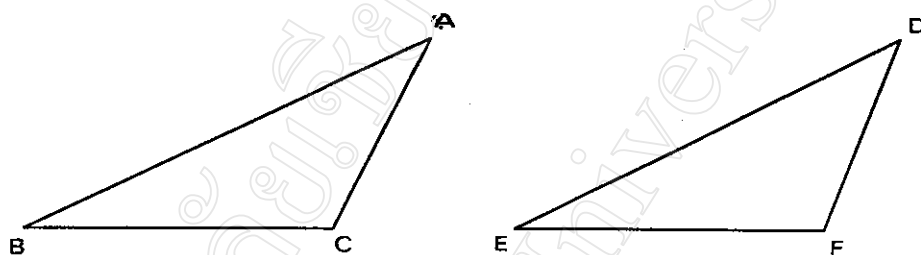


จากรูป กำหนดให้ $\hat{X}YZ = \hat{P}QR$, $YZ = QR$, $\hat{XZY} = \hat{PRQ}$

2. ให้นักเรียนเอา $\triangle XYZ$ ทับ $\triangle PQR$ โดยให้ $\hat{X}YZ$ ทับ $\hat{P}QR$, YZ ทับ QR , $\hat{XZY}$ ทับ $\hat{PRQ}$
3. ผลจากข้อ (2) จะทำให้นักเรียนพบว่า $\triangle XYZ$ ทับ $\triangle PQR$ ได้สนิท นั่นคือ $\triangle XYZ$ เท่ากันทุกประการกับ $\triangle PQR$
4. จากการที่ $\triangle XYZ \cong \triangle PQR$ เราจะพบว่ามีด้านและมุมที่สมนัยกัน นั่นคือ $\hat{X}$ สมนัยกับ $\hat{P}$, $\hat{Y}$ สมนัยกับ $\hat{Q}$, $\hat{Z}$ สมนัยกับ $\hat{R}$
 XY สมนัยกับ PQ , YZ สมนัยกับ QR , XZ สมนัยกับ PR
5. การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ มุม ด้าน มุม โดยสรุปได้ว่า

ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่
และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้ง 2 ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันด้วย แล้ว
รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเอกสารชุดที่ 2
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม



กำหนดให้ $AB = DE$

การที่ $\triangle ABC$ จะเท่ากับทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม กับ $\triangle DEF$ สามเหลี่ยมทั้ง 2 รูปนี้จะต้อง มี มุม , ด้าน , มุม ใดเท่ากันบ้าง

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run horizontally across the page. A faint, diagonal watermark with the word "Chiang's" is visible across the center of the page. There is no other text or markings on the paper.

เอกสารชุดที่ 3
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

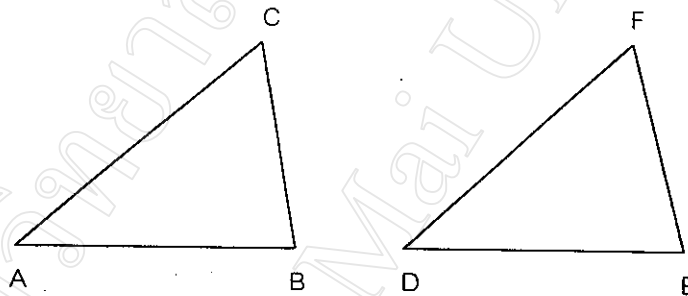
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจ
2. เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยของนักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้บรรยายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟังเกี่ยวกับเรื่องนี้ ดังนั้น ให้นักเรียนศึกษาเอกสารนี้ให้เข้าใจ ด้วยตนเองก่อนที่จะแยกเข้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เนื้อหา

1.



กำหนดให้ $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ เป็นสามเหลี่ยมที่มีด้านเท่ากัน 3 ด้าน

คือ $AB = DE$, $BC = EF$, และ $AC = DF$

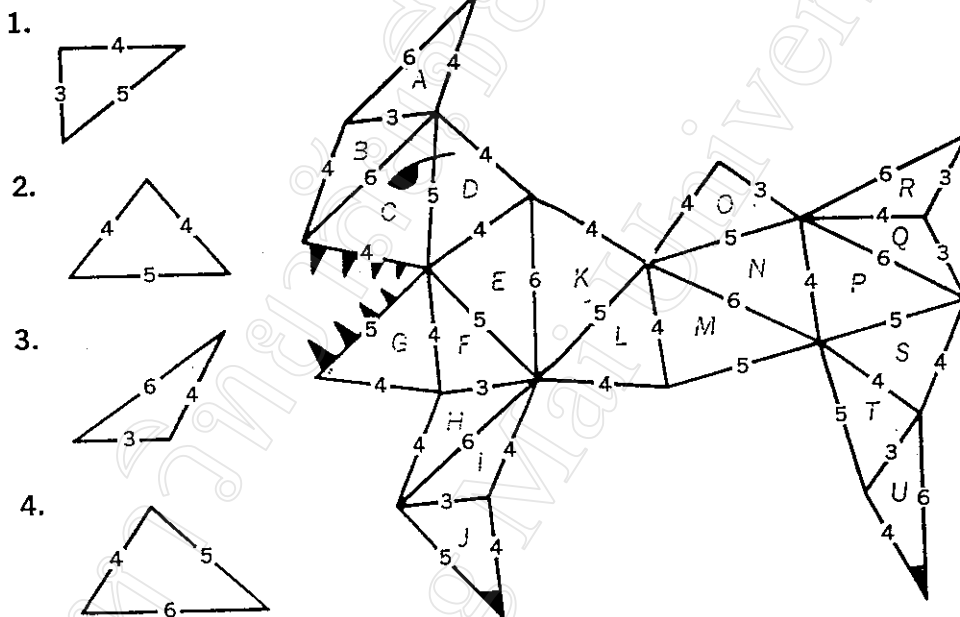
2. $\triangle ABC$ คือ สามเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม $\triangle DEF$ คือ สามเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม
ให้นักเรียนนำเอารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ทับกัน โดยให้ด้านที่เท่ากันทับกัน
3. ผลจากข้อ 2 นักเรียนจะพบว่า สามเหลี่ยม $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ ทับกันได้สนิทพอดี นั่นคือ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$
4. จากการที่ $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ เราจะพบว่า มีด้านและมุมของสามเหลี่ยม 2 รูปนี้
สมนัยกัน นั่นคือ AB สมนัยกับ DE , BC สมนัยกับ EF , AC สมนัยกับ DF
 $\hat{A}$ สมนัยกับ $\hat{D}$, $\hat{B}$ สมนัยกับ $\hat{E}$, $\hat{C}$ สมนัยกับ $\hat{F}$
5. การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน ด้าน ด้าน โดยสรุปได้ว่า

รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน

รูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังภาคการศึกษาเอกสารชุดที่ 3

1. ไดโนเสาร์ ตัวนี้ประกอบขึ้นมาจากสามเหลี่ยม 4 รูป



ให้นักเรียนหาว่า

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 1 คือ _____

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 2 คือ _____

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 3 คือ _____

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 4 คือ _____

2. ให้นักเรียนหาดินสอมา 3 แท่ง แต่ละแท่งความยาวไม่เท่ากัน แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

2.1 ให้นักเรียนนำเอาดินสอทั้งสามแท่งมาประกอบเป็นรูปสามเหลี่ยม

2.2 สามเหลี่ยมที่ประกอบจากดินสอทั้งสามแท่งนี้สามารถประกอบได้สามเหลี่ยมกี่รูปแบบ

2.3 นักเรียนคิดว่าสามเหลี่ยมที่นักเรียนประกอบขึ้นในแต่ละครั้งนั้นเท่ากันทุกประการหรือไม่ และเป็นความเท่ากันทุกประการแบบใด

บันทึกหลังการสอน

บันทึกหลังการสอน

Chiang Mai University

แผนการสอนหน่วยที่ 4

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน – มุม – ด้าน
จำนวน 2 คาบ

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการและนำไปใช้ได้

เนื้อหา

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

สาระสำคัญ

ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปใดๆ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันมีขนาดเท่ากันแล้ว รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การนำเข้าสู่บทเรียน

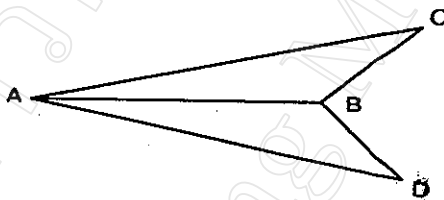
ครูผู้สอนทบทวนบทบาทของนักเรียนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง และชี้แจงให้นักเรียนทุกคนได้ทราบถึงบทบาทของตนเอง

ขั้นตอนการเรียนรู้การสอน

1. ให้สมาชิกในกลุ่มที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน จำนวน 2 คน ช่วยกันอธิบายให้เพื่อสมาชิกในกลุ่มฟังถึงเนื้อหา และข้อสรุปเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน พร้อมทั้งให้สมาชิกในกลุ่มซักถามจนเป็นที่เข้าใจ

2. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มให้สมาชิกที่เหลืออีก 3 คนทำแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประจำกลุ่มเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าพบว่าคำตอบของสมาชิกไม่ถูกต้อง ผู้เชี่ยวชาญจะต้องอธิบายให้สมาชิกผู้นั้นอีกครั้งจนกระทั่งเข้าใจตรงกัน
3. เมื่อสมาชิกในกลุ่มเข้าใจในเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 4.1-4.2
4. สมาชิกทุกคนเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่ม เมื่อพบว่าคำตอบไม่ตรงกันให้มีการอภิปรายซักถามกันในกลุ่ม ถ้าหากไม่สามารถหาข้อสรุปได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนจะได้มีแนวความคิดในการหาข้อสรุปที่ถูกต้อง
5. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มที่หน้าห้อง หากคำตอบของนักเรียนกลุ่มใดไม่ตรงกับของเพื่อนที่กำลังนำเสนอ ให้ซักถาม เพื่อหาข้อสรุปที่ตรงกัน
6. ครูนำเสนอโจทย์ตัวอย่าง ด้วยแผ่นโปสเตอร์ ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันตอบคำถามและอภิปราย

ตัวอย่าง



กำหนดให้ $\hat{A}BC = \hat{A}BD$ และ $BC = BD$ ให้นักเรียนหาเหตุผลเพื่อแสดงว่า $AC = AD$

วิธีทำ

เนื่องจาก

- | | |
|--|------------------|
| 1. $BC = BD$ | 1. โจทย์กำหนดให้ |
| 2. $AB = AB$ | 2. ด้านร่วม |
| 3. $\hat{A}BC = \hat{A}BD$ | 3. โจทย์กำหนดให้ |
| 4. $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ | 4. ด.ม.ด |
| 5. ดังนั้น $AC = AD$ | 5. ผลจากข้อ (4) |

ข้อความตั้งแต่ข้อ 1-5 จะเป็นข้อสรุปที่ได้จากการตอบคำถามต่อไปนี้

6.1) ให้นักเรียนทุกคนพิจารณาว่าการที่ $AC = AD$ ได้นั้น ต้องเป็นผลมาจากอะไร

6.2) ถ้าหาก $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ จะเป็นความเท่ากันทุกประการแบบใด

6.3) ถ้า $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ แล้ว มีด้าน และมุม คู่ใดบ้างที่เท่ากัน

คำถามเหล่านี้ครูจะเป็นผู้ถามนักเรียนแล้วให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล จนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้อง

7. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 4.3

8. นักเรียนเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่ม และร่วมกันคิดวิเคราะห์ อภิปราย ภายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปที่ตรงกันของสมาชิกภายในกลุ่ม

9. ครูสุ่มตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารายงานคำตอบของแต่ละกลุ่มหน้าห้อง และร่วมกันคิดวิเคราะห์ และอภิปราย ถ้าหากคำตอบไม่ตรงกัน

10. ให้นักเรียนทุกคนสร้างโจทย์ 1 ข้อ ลงในแบบฝึก 4.4 ตามโครงสร้างโจทย์ในแบบฝึก 4.3 แล้วนำเสนอครู

11. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาคัดลอกแล้วแจกให้นักเรียนทุกคนทำ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นำไปส่งนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้องให้

ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปในกรณีที่สามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการแบบด้าน - มุม - ด้าน นั้น จะต้องเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมอยู่ระหว่างด้านคู่ที่เท่ากัน เท่านั้น

2. ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องความเท่ากันทุกประการนั้น ให้นักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา

การตอบของนักเรียนในประเด็นนี้ นักเรียนควรจะสามารถตอบได้ว่าขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหามีดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจ

2. ตอบได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

3. จากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ นั้น สามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการ หรือไม่
แบบใด

4. เขียนสิ่งที่นักเรียนทราบ พร้อมทั้งเหตุผล

5. สรุปสามเหลี่ยม 2 รูป เท่ากันทุกประการแบบ ค . ม . ด

แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

สื่อการสอน

1. เอกสารชุดที่ 1 พร้อมทั้งแบบทดสอบสำหรับและสมาชิก
2. แผนภาพโปร่งใส
3. แบบฝึก 4.1 – 4.4
4. แบบเรียน ค 203
5. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

การประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจแบบฝึก 4.1 – 4.3
3. ตรวจแบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. แบบฝึก 4.1 – 4.4
3. แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203

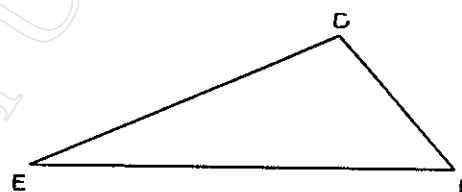
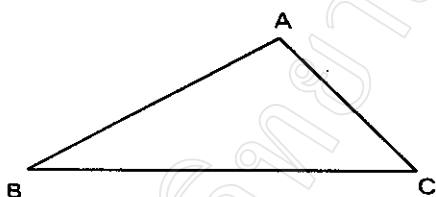
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน
สำหรับสมาชิกในกลุ่ม

เนื้อหา

1. จากรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่กำหนดให้ คือ $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$

$\triangle ABC$ คือ สามเหลี่ยมสัณเชิง

$\triangle DEF$ คือ สามเหลี่ยมสัณเชิง



กำหนดให้ $AB = DE$, $\angle ABC = \angle DFE$, $BC = EF$

2. ให้นักเรียนเอาสามเหลี่ยม 2 รูปนี้ ซ้อนกันโดยให้

AB ทับ DE

$\angle ABC$ ทับ $\angle DFE$

BC ทับ EF

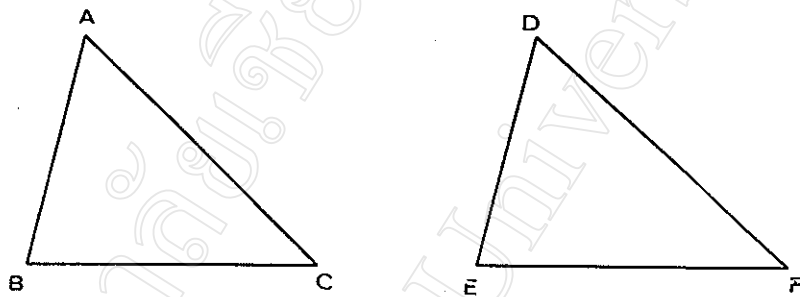
3. ผลที่ได้จากข้อ 2 นักเรียนจะเห็นว่า $\triangle ABC$ และ $\triangle DEF$ ทับกันได้สนิทนั่นคือ

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

4. การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน มุม ด้าน
โดยสรุปได้ว่า

ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่
และมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากันแล้ว
รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังจากที่ได้ฝึกเราเอกสาร ชุดที่ 1
สำหรับสมาชิกในกลุ่ม
เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน



สามเหลี่ยม ABC จะเท่ากับทุกประการกับสามเหลี่ยม DEF แบบ ด้าน - มุม - ด้าน
เมื่อมี ด้าน , มุม , ด้าน ใดเท่ากัน

Handwriting practice lines with a large, faint watermark reading "Chianong" diagonally across the page.

แบบฝึก 4.1

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

333

ให้นักเรียนนิจากรูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่จากสิ่งที่กำหนดให้ว่าสามเหลี่ยมคู่นั้น

เท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - มุม - ด้าน หรือไม่

1.



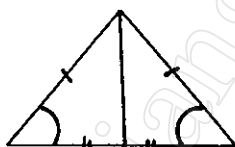
ចាប់ _____

2.



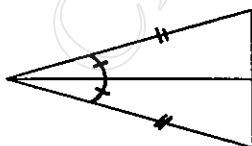
ตอบ _____

3.



ตอบ _____

4.



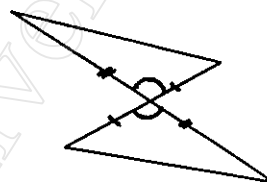
စာမျက်နှာ

5.



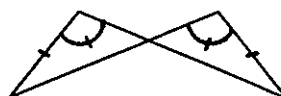
ตอบ

6.



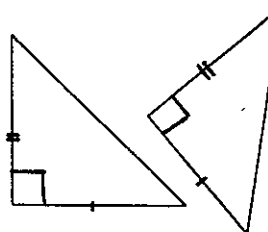
ចាប់ _____

7.



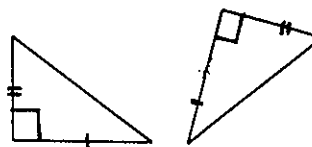
தொப _____

8.



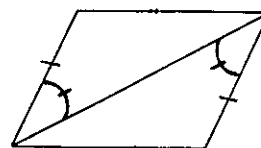
ตอบ _____

9.



DATE _____

10.



စာမျက်နှာ ၁၀၀

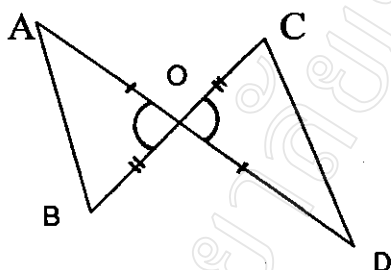
แบบฝึก 42

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

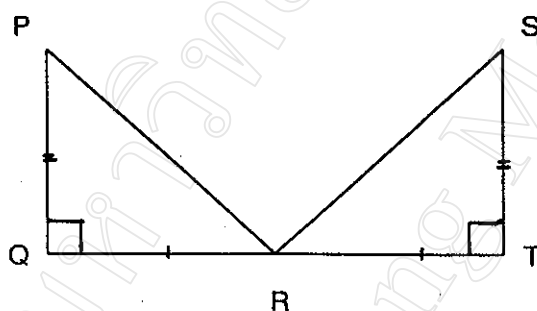
~~~~~

ให้นักเรียนนิจากรูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้ รูปสามเหลี่ยมคู่ใดเท่ากัน-  
ทุกประการแบบ ด้าน มุม ด้าน และสิ่งที่น่าสนใจนั้นคืออะไรบ้าง

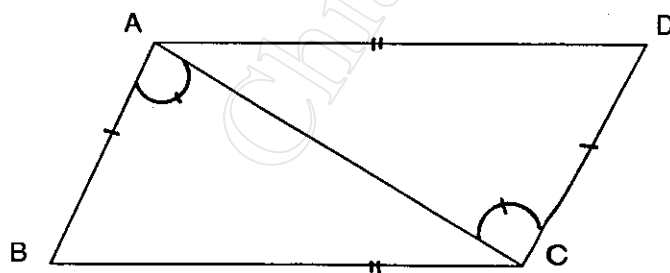
1.



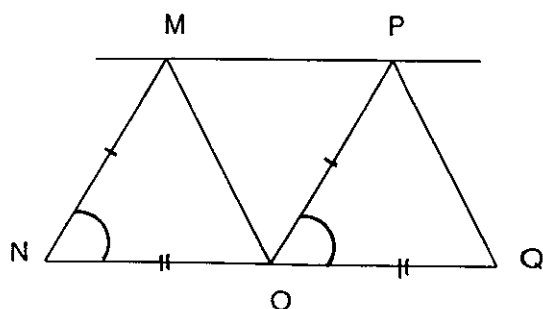
2.



3.



4.



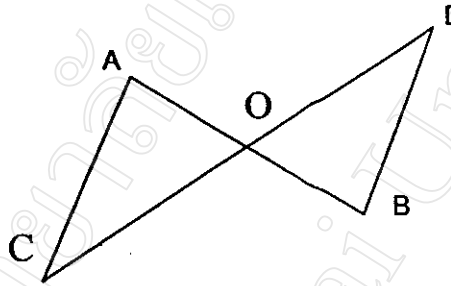
### แบบฝึก 4.3

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - มุม - ด้าน

Q

จงเติมข้อความหรือเหตุผลในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. กำหนดให้ AB และ CD ติดกันและแบ่งครึ่งกันและกันที่จุด O รูปสามเหลี่ยม AOC และรูปสามเหลี่ยม BOD เท่ากันทุกประการหรือไม่



เท่ากันทุกประการ เนื่องจาก

1.  $AO = BO$
2.  $\hat{AOC} = \hat{BOD}$
3.  $CO = DO$
4.  $\triangle AOC \cong \triangle BOD$

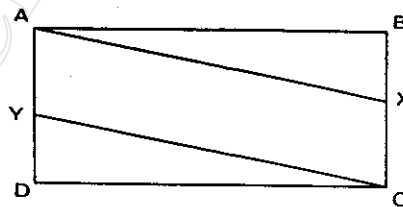
1297c

12972 \_\_\_\_\_

**ເພງຂ**

12971 \_\_\_\_\_

2. กำหนดให้ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า X และ Y เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน BC และ AD ตามลำดับ AX ยาวเท่ากับ CY หรือไม่ ให้นักเรียนให้เหตุผล



1.  $AB =$  \_\_\_\_\_

ເພງ: \_\_\_\_\_

- $$2 \hat{A}B\hat{X} = \hat{C}D\hat{Y}$$

**ឃ្លា:**

3. BX = .....

ເພງ: \_\_\_\_\_

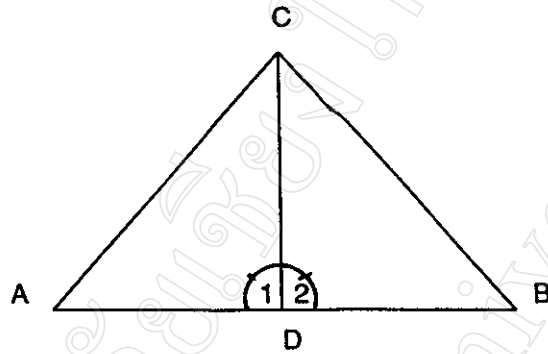
4.  $\triangle ABX \cong$  \_\_\_\_\_

ເພາະ: \_\_\_\_\_

5.  $AX =$  \_\_\_\_\_

លេខ៖ \_\_\_\_\_

3. จากรูปกำหนดให้  $AD = BD$  ,  $\hat{1} = \hat{2}$   $\hat{CAD} = \hat{CBD}$  หรือไม่



ตอบ (—) เท่ากัน เพราะ  
(—) ไม่เท่ากัน เพราะ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## การสร้างวิทย

ชื่อผู้ทำวิจัย.....

mmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmmm

ให้นักเรียนสร้างไวยากรณ์ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน  
ตามโครงสร้างไวยากรณ์ ในแบบฝึก 3.3

**บันทึกหลังการสอน**

Blank lined area for notes.

## แผนการสอนหน่วยที่ 5

เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม  
จำนวน 2 คาบ

## จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันได้ เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการให้
2. นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไข ที่ทำให้สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการแบบมุม - ด้าน - มุม ได้

## สาระสำคัญ

สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม จะต้องเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีมุมเท่ากัน 2 คู่ และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้ง 2 ยาวเท่ากัน สามเหลี่ยม 2 รูป จะเท่ากันทุกประการ

## เนื้อหา

ความเท่ากันทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม

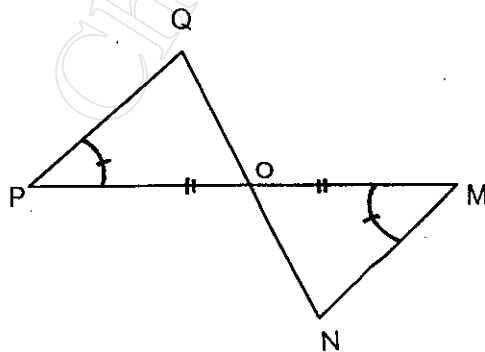
## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## การนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว คือเรื่อง ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - มุม - ด้าน โดย ครูให้นักเรียนดูข้อสรุป ที่สรุปได้จากชั่วโมงที่ผ่านมา และลักษณะของการเท่ากันทุกประการแบบ ด.ม.ด

### ขั้นตอนการเรียนการสอน

1. นักเรียนที่ได้รับเอกสารชุดที่ 2 ในแต่ละกลุ่มจำนวน 2 คน ช่วยกัน นำเสนอความรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม โดยอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง และเพื่อนสมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย ชักถามจนทุกคนเข้าใจ
2. ผู้เชี่ยวชาญประจำกลุ่มให้สมาชิกทำแบบทดสอบหลังจากที่ได้ทำกิจกรรมตามข้อ(1) เมื่อทำเสร็จแล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประจำกลุ่มเป็นผู้ตรวจ
3. ผู้เชี่ยวชาญแจกเอกสารเรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ม.ด.ม ให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม
4. เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจสาระของความเท่ากันทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม แล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 5.1
5. สมาชิกทุกคนในกลุ่มนำเสนอคำตอบของตนเองตนกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม
6. ครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของแบบฝึก 5.1 หน้าห้อง และร่วมกันอภิปรายซักถาม ถ้าหากคำตอบของกลุ่มอื่น ๆ ไม่ตรงกับคำตอบของกลุ่มที่นำเสนอ
7. เมื่อนักเรียนเข้าใจแบบฝึก 5.1 แล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึก 5.2
8. สมาชิกทุกคนในกลุ่มนำเสนอคำตอบของตนเองตนกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม
9. ครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มซึ่งต้องไม่ซ้ำกับคนเดิมออกมานำเสนอข้อสรุปของกลุ่มหน้าห้อง
10. ให้นักเรียนทุกคนพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้



จากรูปกำหนดให้  $\widehat{QPO} = \widehat{NMO}$  และ  $PO = MO$  จงหาว่า

$\triangle PQO \cong \triangle MNO$  เพราะเหตุใด และ  $PQ = MN$  หรือไม่ เพราะเหตุใด

วิธีทำ

เนื่องจาก

1.  $\widehat{QPO} = \widehat{NMO}$                       โจทย์กำหนด
2.  $PO = MO$                               โจทย์กำหนด
3.  $\widehat{QOP} = \widehat{MON}$                       มุมตรงข้าม
4.  $\triangle PQO \cong \triangle MNO$                   มุม - ด้าน - มุม
5. ดังนั้น  $PQ = MN$                   ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

10. ในช่วงที่นักเรียนพิจารณาโจทย์นั้นครูจะใช้คำถาม ถามเพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิด วิเคราะห์

10.1 เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์เสร็จแล้ว นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง ซึ่งการกำหนดมาให้ของโจทย์นั้น อาจจะเป็นในรูปแบบ กำหนดให้เลย หรือกำหนดให้ที่รูป

10.2 นักเรียนคิดว่าสามเหลี่ยม 2 รูปนี้เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด

10.3 ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ จะเป็นความเท่ากันทุกประการแบบใด

10.4 ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการมีส่วนใดบ้างของสามเหลี่ยมที่สัมพันธ์ กันจนทำให้ สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการตามแบบในข้อ 10.3

11. เมื่อนักเรียนร่วมกันตอบคำถามข้อ 10.1 - 10.4 แล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดและหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

12. ครูสุ่มตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มด้วยแผ่นโป่งใส และร่วมกันซักถาม อภิปรายเมื่อพบข้อสรุป ไม่ตรงกัน

13. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 5.3 ข้อที่ 1

14. นักเรียนทุกคนนำเสนอคำตอบ และความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม

15. ครูให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มด้วยแผ่นโป่งใส

16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกข้อ 2 และ 3
17. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยให้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับ แบบฝึก 5.3
18. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนทุกคนทำ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นำไปส่งนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้องให้

#### ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปกรณีที่สามเหลี่ยมสองรูป เท่ากันทุกประการแบบมุม - ด้าน - มุม
2. ให้นักเรียนสรุปขั้นตอนในการทำโจทย์ปัญหาสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ แล้วให้นักเรียนจดข้อสรุปทั้งหมดลงในสมุด

#### สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารหมายเลข 2
2. แบบฝึก 5.1-5.4
3. แผ่นโป่งใส และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
4. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

#### การประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. ตรวจแบบฝึก 5.1-5.4
3. สังเกตจากการตอบคำถาม
4. ตรวจแบบฝึกหัดในหนังสือ ค203 คณิตศาสตร์ 3

**เครื่องมือประเมินผล**

1. แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. แบบฝึก 5.1-5.4
3. แบบฝึกหัดจากหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เอกสารชุดที่ 2  
สำหรับสมาชิก

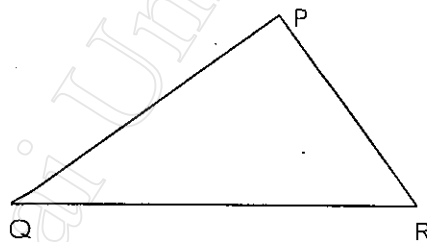
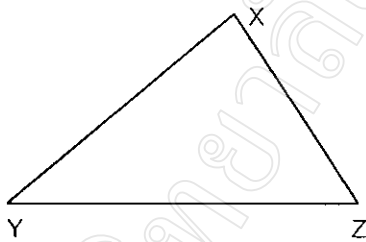
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม

เนื้อหา

1. จากรูป สามเหลี่ยมที่กำหนดให้ คือ  $\triangle XYZ$  และ  $\triangle PQR$

$\triangle XYZ$  คือ สามเหลี่ยมสีขาว

$\triangle PQR$  คือ สามเหลี่ยมสีน้ำตาล

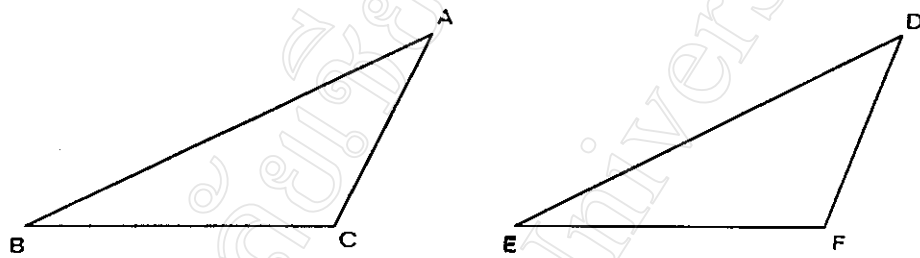


จากรูป กำหนดให้  $\hat{X}YZ = \hat{P}QR$  ,  $YZ = QR$  ,  $\hat{XZY} = \hat{PRQ}$

- ให้นักเรียนเอา  $\triangle XYZ$  ทับ  $\triangle PQR$  โดยให้  $\hat{X}YZ$  ทับ  $\hat{P}QR$  ,  $YZ$  ทับ  $QR$  ,  $\hat{XZY}$  ทับ  $\hat{PRQ}$
- ผลจากข้อ (2) จะทำให้นักเรียนพบว่า  $\triangle XYZ$  ทับ  $\triangle PQR$  ได้สนิท นั่นคือ  $\triangle XYZ$  เท่ากันทุกประการกับ  $\triangle PQR$
- จากการที่  $\triangle XYZ \cong \triangle PQR$  เราจะพบว่ามีความยาวด้านและมุมที่สมนัยกัน นั่นคือ  
 $\hat{X}$  สมนัยกับ  $\hat{P}$  ,  $\hat{Y}$  สมนัยกับ  $\hat{Q}$  ,  $\hat{Z}$  สมนัยกับ  $\hat{R}$   
 $XY$  สมนัยกับ  $PQ$  ,  $YZ$  สมนัยกับ  $QR$  ,  $XZ$  สมนัยกับ  $PR$
- การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ มุม ด้าน มุม โดยสรุปได้ว่า

ถ้ารูปสามเหลี่ยม 2 รูปใด ๆ มีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 2 คู่  
และด้านซึ่งเป็นแขนร่วมของมุมทั้ง 2 ที่มีขนาดเท่ากัน ยาวเท่ากันด้วย แล้ว  
รูปสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเอกสารชุดที่ 2  
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม



กำหนดให้  $AB = DE$

การที่  $\triangle ABC$  จะเท่ากับทุกประการแบบ มุม - ด้าน - มุม กับ  $\triangle DEF$  สามเหลี่ยมทั้ง 2 รูปนี้จะต้อง มี มุม , ด้าน , มุม ใดเท่ากันบ้าง

[illegible]

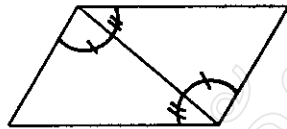
## แบบฝึก 5.1

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม

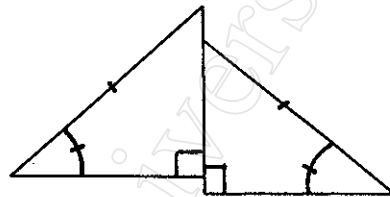
ให้นักเรียนพิจารณาข้อต่อไปนี้ว่าสามเหลี่ยมในข้อใดเท่ากันทุกประการแบบ

มุม - ด้าน - มุม

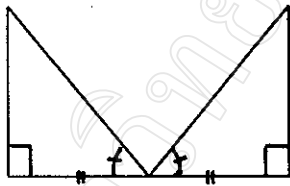
1.



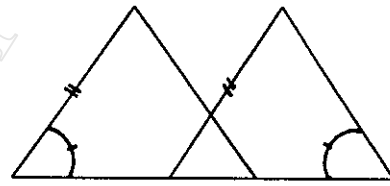
6.



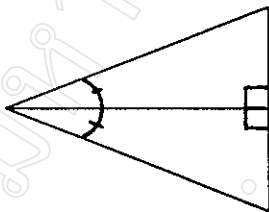
2.



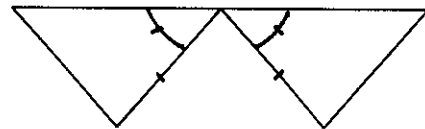
7.



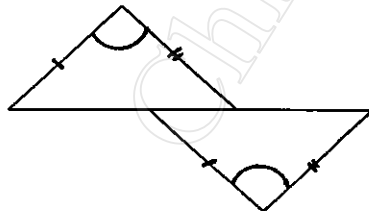
3.



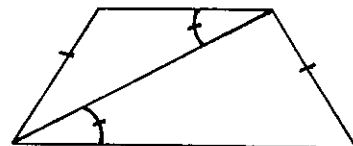
8.



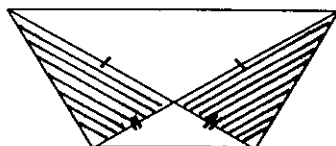
4.



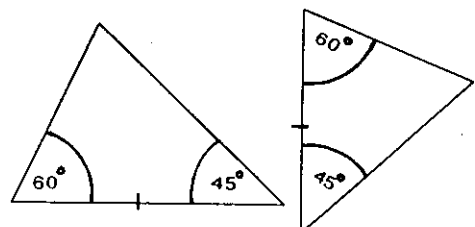
9.



5.



10.



## แบบฝึก 5.2

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม

1. ให้นักเรียนพิจารณาความสมนัยของด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการ ต่อไปนี้

1.1  $\triangle ABC \cong \triangle PQR$

\_\_\_\_\_

1.2  $\triangle ACB \cong \triangle PQR$

\_\_\_\_\_

1.3  $\triangle ACB \cong \triangle QRP$

\_\_\_\_\_

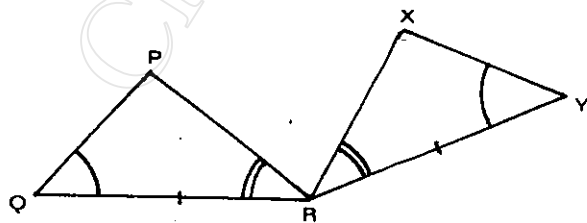
1.4  $\triangle CAB \cong \triangle PRQ$

\_\_\_\_\_

1.5  $\triangle PQO \cong \triangle MNO$

\_\_\_\_\_

2. กำหนด  $QR = YR$ ,  $\hat{P}RQ = \hat{X}RY$  และ  $\hat{P}QR = \hat{X}YR$



- 2.1 รูปสามเหลี่ยม PQR กับรูปสามเหลี่ยม XYR เท่ากันทุกประการหรือไม่

\_\_\_\_\_

22 ถ้าสามเหลี่ยม 2 รูปนี้ เท่ากันทุกประการ เป็นความเท่ากันทุกประการ แบบใด

-----

23 นักเรียนคิดว่ารูปสามเหลี่ยมทุกคู่ ที่มีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม จะเท่ากัน ทุกประการหรือไม่

-----

24 ถ้า สามเหลี่ยม 2 รูปนี้เท่ากันทุกประการ ให้นักเรียนหาด้านและมุมคู่ที่เท่ากันพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบด้วย

-----

-----

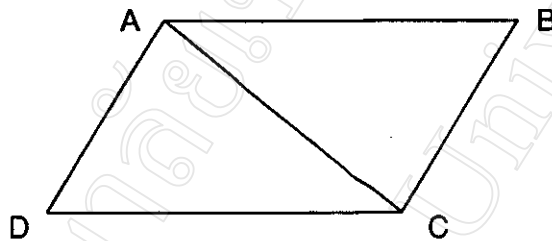
-----

-----

## แบบฝึก 53

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม - ด้าน - มุม

1. กำหนดให้ ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยม AC เป็นเส้นทแยงมุม  $\hat{BAC} = \hat{DCA}$  และ  $\hat{ACB} = \hat{CAD}$  รูปสามเหลี่ยม ABC และรูปสามเหลี่ยม CDA เท่ากันทุกประการ หรือไม่




---

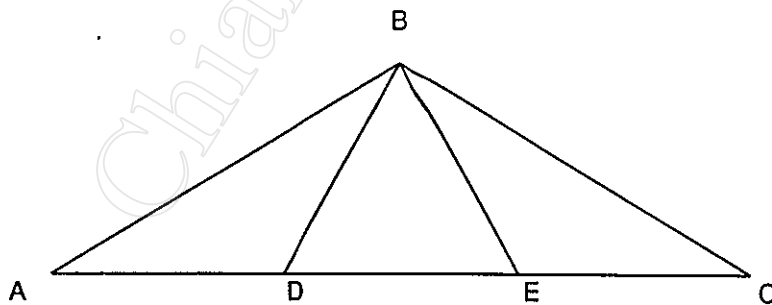
---

---

---

---

2. กำหนดให้  $AD = CE$ ,  $\hat{BAD} = \hat{BCE}$  และ  $\hat{ADB} = \hat{CEB}$ ,  $AB = CB$  หรือไม่




---

---

---

---

---

แบบฝึก 5.4

การสร้างโลกย์

ชื่อผู้สร้างโลกย์ \_\_\_\_\_

ชื่อผู้ทำโลกย์ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนสร้างโลกย์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

แบบ มุม - ด้าน - มุม

ตามโครงสร้างโลกย์ ในแบบฝึก 5.3

จำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

Blank lined area for notes, overlaid with a large, faint watermark reading "มหาวิทยาลัยเชียงใหม่" (Chiang Mai University).

## แผนการสอนหน่วยที่ 6

เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม แบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน  
จำนวน 2 คาบ

## จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการให้ นักเรียนสามารถบอกด้านที่มีขนาดเท่ากันได้
2. นักเรียนสามารถบอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน ด้าน ด้าน ได้อย่างถูกต้อง

## สาระสำคัญ

รูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้านรูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ

## เนื้อหา

ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

## การนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมสนทนาถึงความเท่ากันทุกประการที่ได้เรียนผ่านมา คือ ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - มุม - ด้าน และ มุม - ด้าน - มุม โดยให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเมื่อเห็นสามเหลี่ยม 2 รูป ที่เท่ากันทุกประการแล้ว นักเรียนสามารถบอกได้ทันทีว่าสามเหลี่ยมสองรูปนั้นเท่ากันทุกประการแบบใด

### ขั้นตอนการเรียนการสอน

1. ให้นักเรียนที่ได้ศึกษาเอกสารหมายเลข 3 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอ เรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันซักถาม และทำความเข้าใจกับสาระในเอกสารหมายเลข 3
2. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ หลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม ข้อ 2 เสร็จแล้ว
3. ผู้เชี่ยวชาญแจกเอกสารให้สมาชิกในกลุ่ม เรื่องความเท่ากันทุกประการแบบ  
ด.ด.ด
4. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 6.1
5. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอคำตอบของแบบฝึก 6.1 ต่อกลุ่ม และร่วมกัน  
พิจารณาหาข้อสรุปของกลุ่ม
6. ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มที่หน้าห้อง พร้อมทั้งให้เพื่อนซักถามเมื่อมีคำตอบไม่ตรงกัน
7. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 6.2 ข้อ 1-3
8. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอคำตอบของตนต่อกลุ่ม และร่วมกันหาข้อสรุปที่เป็นคำตอบของกลุ่ม
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกไปนำเสนอคำตอบของแบบฝึก ข้อ 1-3 ด้วยแผ่นภาพโป่งใส และร่วมกันอภิปราย ซักถามเมื่อพบข้อคิดเห็นไม่ตรงกัน
10. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ตามความเข้าใจของนักเรียน โดยให้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับแบบฝึก 6.2 ลงในแบบฝึก 6.3
11. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาดละกันแล้วแจกให้นักเรียน ทุกคนทำ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นำไปส่งนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้องให้

### ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปกรณีสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – ด้าน - ด้าน
2. นักเรียนร่วมกันสรุปถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในกรณีสามเหลี่ยม 2 รูป  
เท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – ด้าน - ด้าน

### แบบฝึกหัดเพิ่มเติม

แบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3

### สื่อการสอน

1. เอกสารหมายเลข 3 พร้อมแบบทดสอบ
2. แบบฝึก 6.1-6.3
3. แผ่นโปสเตอร์
4. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

### การประเมินผล

1. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจแบบฝึก 6.1-6.3
3. ตรวจแบบฝึกหัดจากแบบเรียน ค 203

### เครื่องมือประเมินผล

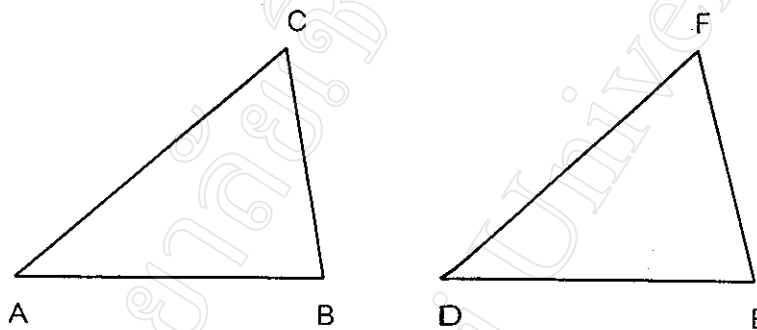
1. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. แบบฝึก 6.1-6.3
3. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203

## เอกสารชุดที่ 3

## สำหรับสมาชิก

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน  
เนื้อหา

1.



กำหนดให้  $\triangle ABC$  และ  $\triangle DEF$  เป็นสามเหลี่ยมที่มีด้านเท่ากัน 3 ด้าน

คือ  $AB = DE$ ,  $BC = EF$ , และ  $AC = DF$

2.  $\triangle ABC$  คือ สามเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม  $\triangle DEF$  คือ สามเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม

ให้นักเรียนนำเอารูปสามเหลี่ยม 2 รูป ทับกันให้สนิท โดยให้ด้านที่เท่ากันทับกัน

3. ผลจากข้อ 2 นักเรียนจะพบว่า สามเหลี่ยม  $\triangle ABC$  และ  $\triangle DEF$  ทับกันได้สนิทพอดี

นั่นคือ  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

4. เมื่อ  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$  เราจะพบว่านอกจากด้านสามด้านของสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันแล้ว มุมทั้ง สามมุมของสามเหลี่ยมทั้ง 2 ก็เท่ากันด้วย หรือเราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ด้านและมุมของสามเหลี่ยม 2 รูปนี้สมนัยกัน นั่นคือ

$AB$  สมนัยกับ  $DE$ ,  $BC$  สมนัยกับ  $EF$ ,  $AC$  สมนัยกับ  $DF$

$\hat{A}$  สมนัยกับ  $\hat{D}$ ,  $\hat{B}$  สมนัยกับ  $\hat{E}$ ,  $\hat{C}$  สมนัยกับ  $\hat{F}$

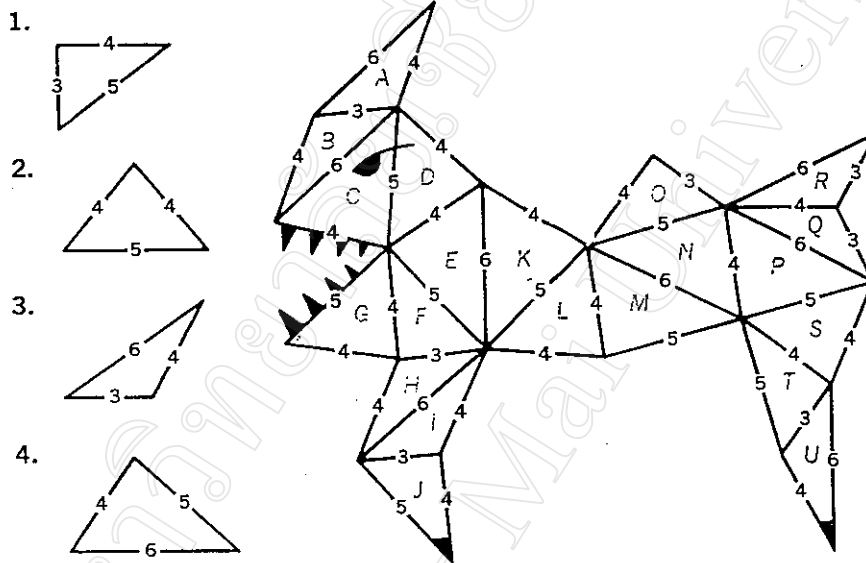
5. การเท่ากันทุกประการในลักษณะนี้เป็นความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน ด้าน ด้าน โดยสรุปได้ว่า

รูปสามเหลี่ยม 2 รูป ที่มีด้านยาวเท่ากัน 3 คู่ ด้านต่อด้าน

รูปสามเหลี่ยม 2 รูปจะเท่ากันทุกประการ

แบบทดสอบหลังภาคการศึกษาเอกสารชุดที่ 3  
สำหรับสมาชิกในกลุ่ม

1. ไดโนเสาร์ ตัวนี้ประกอบขึ้นมาจากสามเหลี่ยม 4 รูป



ให้นักเรียนหาว่า

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 1 คือ \_\_\_\_\_

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 2 คือ \_\_\_\_\_

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 3 คือ \_\_\_\_\_

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยมที่ 4 คือ \_\_\_\_\_

2. ให้นักเรียนหาดินสอมา 3 แท่ง แต่ละแท่งความยาวไม่เท่ากัน แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

2.1 ให้นักเรียนนำเอาดินสอทั้งสามแท่งมาประกอบเป็นรูปสามเหลี่ยม

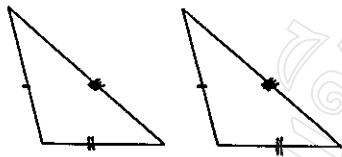
2.2 สามเหลี่ยมที่ประกอบจากดินสอทั้งสามแท่งนี้สามารถประกอบได้สามเหลี่ยมกี่รูปแบบ

2.3 นักเรียนคิดว่าสามเหลี่ยมที่นักเรียนประกอบขึ้นในแต่ละครั้งนั้นเท่ากันทุกประการหรือไม่ และเป็นความเท่ากันทุกประการแบบใด

## แบบฝึก 6.1

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน  
ให้นักเรียนพิจารณาสามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้ ข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด

1.



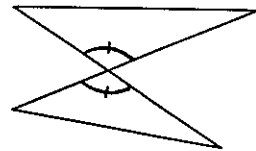
2.



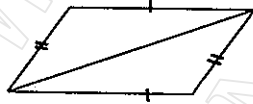
3.



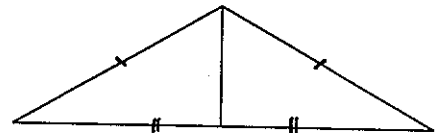
4.



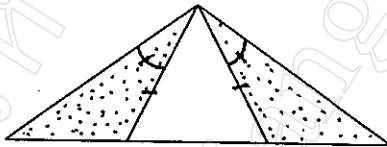
5.



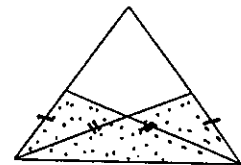
6.



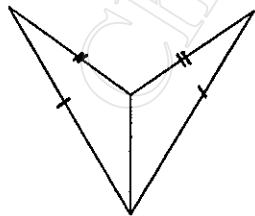
7.



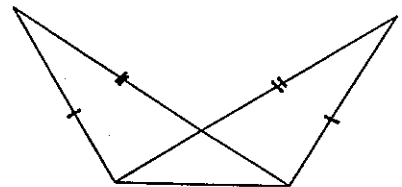
8.



9.



10.



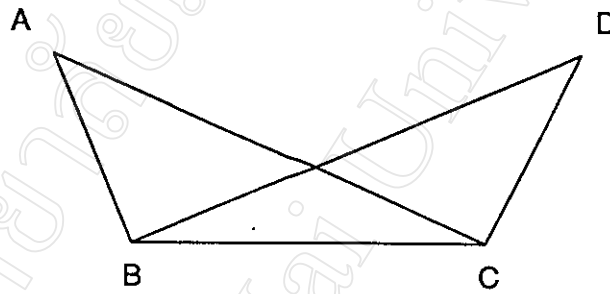
จากข้อ 1 - 10 สามเหลี่ยมคู่ที่เท่ากันทุกประการแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน คือ

2. รูปสามเหลี่ยมในข้อ 1 - 10 ที่สัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด จะเท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด

## แบบฝึก 62

ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ ด้าน - ด้าน - ด้าน

1. จากรูปกำหนดให้  $AB = DC$ ,  $AC = BD$  จงหาว่า  $\triangle ABC \cong \triangle DCB$  หรือไม่ เพราะเหตุใด



---

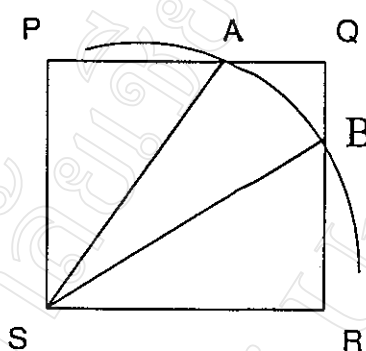
---

---

---

---

- 2 PQRS เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส A เป็นจุดจุดหนึ่งบน PQ ใช้ S เป็นจุดศูนย์กลาง  
จัดมียาวเท่ากับ SA เขียนส่วนโค้งตัด QR ที่ B และทำให้  $PA = RB$   
จงแสดงการให้เหตุผลว่า  $\triangle APS \cong \triangle BRS$



---

---

---

---

---

แบบฝึก 6.3

การสร้างใจหาย

ชื่อผู้สร้างใจหาย \_\_\_\_\_

ชื่อผู้ทำใจหาย \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนสร้างใจหายความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ มุม-ด้าน-มุม

ตามโครงสร้างใจหาย ในแบบฝึก 5.2

จำนวน 1 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

บันทึกหลังการสอน

Chiang Mai University

## แผนการสอนหน่วยที่ 7

## เรื่อง สามเหลี่ยมหน้าจั่ว และการนำไปใช้

จำนวน 2 คาบ

## วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกนิยามและสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
2. นำสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว หรือความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้  
ปัญหาโจทย์ได้

## สาระสำคัญ

1. รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านเท่ากัน 2 ด้าน เรียกว่ารูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
ซึ่งมีสมบัติพิเศษดังนี้
  - 1.1 มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
  - 1.2 ถ้าลากเส้นจากมุมยอดแบ่งครึ่งฐาน จะตั้งได้ฉากกับฐาน
  - 1.3 ถ้าลากเส้นแบ่งครึ่งมุมยอดมาพบฐาน จะแบ่งครึ่งและตั้งได้ฉากกับฐานด้วย
2. นิยาม รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านยาวเท่ากัน 2 ด้าน

## เนื้อหา

สามเหลี่ยมหน้าจั่วและการนำไปใช้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### การนำเข้าสู่บทเรียน

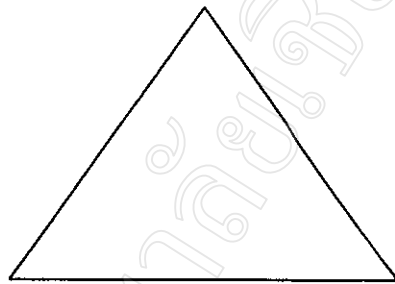
1. ให้นักเรียนสังเกตรูปสามเหลี่ยมรอบตัวนักเรียนและที่นักเรียนเคยเห็นในชีวิตประจำวัน
2. ให้นักเรียนดูรูปสามเหลี่ยมต่างๆบนแผ่นภาพโป่งใสแล้วให้นักเรียนบอกชื่อสามเหลี่ยมแต่ละรูปนั้น
3. ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาส่วนต่างๆของสามเหลี่ยมเพื่อสำรวจดูว่านักเรียนรู้จักส่วนประกอบต่างๆของสามเหลี่ยมหรือไม่ เช่น ส่วนที่เรียกว่าฐาน ด้านประกอบมุมยอด มุมที่ฐาน มุมยอด ผลรวมของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยม

#### ขั้นตอนการเรียนรู้การสอน

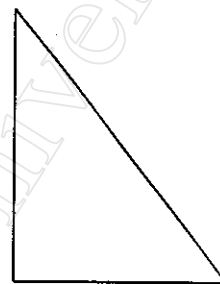
1. ครูแจกรูปสามเหลี่ยมให้นักเรียนทุกคน รูปสามเหลี่ยมที่นักเรียนแต่ละคนได้นั้นมีขนาดต่างกัน กล่าวคือบางคนจะได้รูปเล็ก บางคนจะได้รูปใหญ่
2. ให้นักเรียนทุกคนพิจารณารูปสามเหลี่ยมที่ครูแจกให้ เพื่อตรวจสอบดูว่าส่วนไหนคือฐาน มุมที่ฐาน ด้านประกอบมุมยอด มุมยอด แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้ต่อไปนี้
  - 2.1 วัดด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม (สามเหลี่ยมทุกรูปที่ครูแจกให้นักเรียนนั้นถึงแม้จะมีขนาดต่างกัน แต่ทุกรูปเมื่อนักเรียนวัดด้านของสามเหลี่ยมแล้วจะพบว่า ทุกรูปจะมีลักษณะเหมือนกันคือ มีด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน) แล้วร่วมกันพิจารณาหาข้อสรุปที่ได้จากการวัดความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม
  - 2.2 ให้นักเรียนพิจารณาต่อไปว่าสามเหลี่ยมที่มีลักษณะเช่นนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่าสามเหลี่ยมอะไร
  - 2.3 ให้นักเรียนทุกคนสรุปลักษณะของสามเหลี่ยมตามที่พบจากการปฏิบัติกิจกรรมตามข้อ 2.1 – 2.2 ลงในแบบฝึก 7.1
  - 2.4 นักเรียนนำเสนอข้อมูลของตนเองที่ได้จากข้อ 2.3 ต่อกลุ่ม
3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์หาข้อสรุปจากการนำเสนอของสมาชิกตามข้อ 2.3 แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในแบบฝึก 7.2

4. ครูสุ่มตัวแทนของกลุ่มหนึ่งจากทั้งหมด 8 กลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปที่ได้ ถ้าหากกลุ่มใดได้ข้อสรุปต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ ให้เสนอเพิ่มเติมพร้อมทั้งอภิปรายเหตุผลนั้นๆด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ครบถ้วน

4. ให้นักเรียนทุกคนพับครึ่งรูปสามเหลี่ยม โดยให้มุมที่ฐานทับกัน



รูปสามเหลี่ยมก่อนพับ



ลักษณะเมื่อพับแล้ว

5. ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันพิจารณาว่า เมื่อนักเรียนพับสามเหลี่ยมรูปนี้แล้ว นักเรียนได้ข้อสรุปอะไรบ้าง

จากการปฏิบัติกิจกรรมตามข้อ 5 นี้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ดังนี้

1. สามเหลี่ยมหน้าจั่วถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่ากันทุกประการ
2. มุมที่ฐานของสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาดเท่ากัน
3. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วแบ่งครึ่งฐานและตั้งฉากกับฐาน
4. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือส่วนสูงของสามเหลี่ยม

6. ครูสุมนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมานำเสนอข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมตามข้อ 5 ด้วยแผ่นภาพโป่งใส แล้วให้กลุ่มอื่นๆเสริมเมื่อพบว่า ข้อมูลของกลุ่มตนต่างไปจากที่นำเสนอ และร่วมกันอภิปรายประเด็นนั้นๆ จนกระทั่งได้ข้อสรุปที่ตรงกันและครอบคลุม

7. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 7.2 ข้อที่ 1 โดยอาศัยขั้นตอนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่อไปนี้

7.1 นักเรียนทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาพิจารณาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และหาแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา

7.2 วางแผนในการแก้ปัญหาโจทย์ โดยอาศัยข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในข้อ 7.1

7.3 ดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์พร้อมทั้งเขียนคำอธิบายตามความเข้าใจของนักเรียน

7.4 ตรวจสอบดูว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ และได้ใช้ข้อมูลครบทุกข้อมูลหรือไม่

8. นักเรียนนำเสนอคำตอบของตนเองต่อกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มร่วมกันพิจารณา เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่ม

9. นักเรียนนำเสนอคำตอบของกลุ่มด้วยแผ่นโปสเตอร์ และร่วมกันอภิปรายหลังจากการนำเสนอเสร็จสิ้นลง ทั้งนี้เพราะคำตอบของแต่ละกลุ่มอาจจะไม่เหมือนกัน เพื่อจะได้เป็นข้อสรุปว่าในการทำโจทย์ปัญหาเรื่องความเท่ากันทุกประการในข้อหนึ่งๆนั้นนักเรียนสามารถให้เหตุผลว่า สามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแบบ ด.ม.ด หรือ ด.ด.ด หรือ ม.ด.ม แบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งขึ้นอยู่กับโจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้

10. ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึก 7.2 จำนวน 2 ข้อ และ แบบฝึก 7.3

11. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ตามความเข้าใจของนักเรียนโดยให้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับแบบฝึก 7.3 ลงในแบบฝึก 7.4

12. ครูนำโจทย์ของนักเรียนทั้งหมดมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียน ทุกคนทำ เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นำไปส่งนักเรียนผู้เป็นเจ้าของตรวจ ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือมีข้อสงสัยไม่สามารถหาข้อยุติได้ ครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำที่ถูกต้องให้

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนร่วมกันสรุปนิยามของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และสมบัติของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

แบบฝึกเพิ่มเติม

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือ ค 203 คณิตศาสตร์ 3 หน้า 94 และ หน้า 89 - 90 ข้อ 5 - 10

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 7.5

**สื่อการสอน**

1. แบบฝึก 7.1 - 7.5
2. แบบเรียน ค 203
3. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วจำนวน 40 รูป สำหรับนักเรียน 40 คน
4. รูปสามเหลี่ยมต่างๆ

**การประเมินผล**

1. สังเกตการทำกิจกรรม กลุ่ม
2. ตรวจจากแบบฝึก 7.1 - 7.5
3. ตรวจจากแบบฝึกหัดท้ายบท
4. สังเกตจากการตอบคำถาม

**เครื่องมือประเมินผล**

- 1.. แบบสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. แบบฝึก 7.1 - 7.5
3. แบบฝึกหัดในแบบเรียน ค 203

แบบฝึก 7.1

ให้นักเรียนสรุปสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

บันทึกข้อสรุปของกลุ่ม

---

---

---

---

---

---

---

---

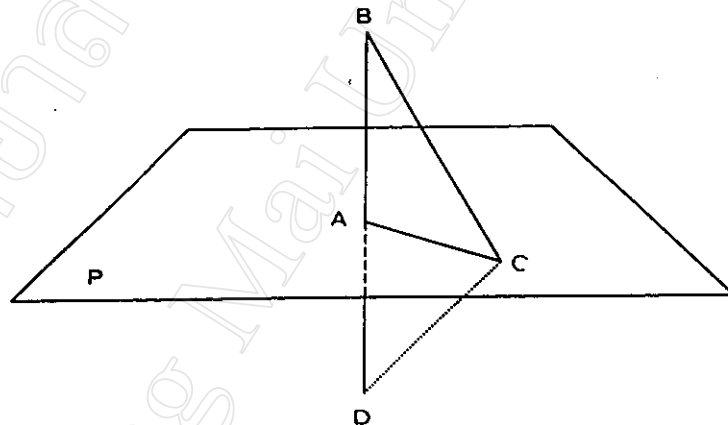
---

---

## แบบฝึก 7.2

ให้นักเรียนทำโจทย์ต่อไปนี้

- กำหนดให้  $AC$  อยู่บนระนาบ  $P$   $BD$  ตัดระนาบที่  $A$   $AC$  แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $BD$  ให้นักเรียนพิจารณาพร้อมทั้งให้เหตุผลว่า สามเหลี่ยม  $CBD$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือไม่




---

---

---

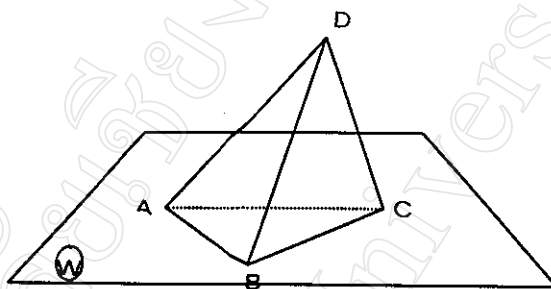
---

---

---

---

2. กำหนดให้  $A, B, C$  อยู่บนระนาบ  $(W)$   $D$ อยู่นอกระนาบ สามเหลี่ยม  $ABC$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี  $AC$  เป็นฐาน  $\hat{A}BD = \hat{C}BD$  จงให้เหตุผลว่าทำไม  $\hat{D}AB = \hat{D}CB$




---

---

---

---

---

---

---

---

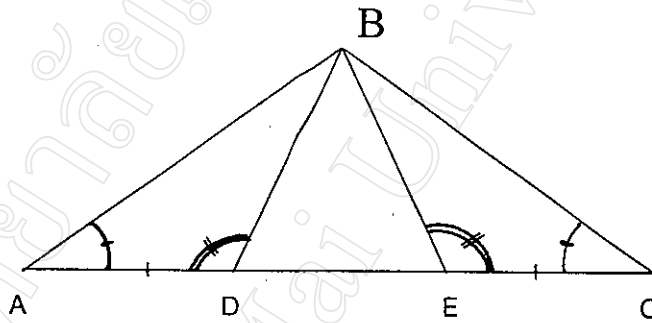
---

---

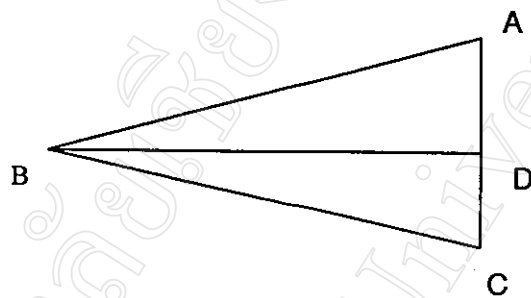
### แบบฝึก 7.3

ให้นักเรียนทำแบบฝึกต่อไปนี้

1. กำหนดให้  $AD = CE$  ,  $\hat{BAD} = \hat{BCE}$  และ  $\hat{ADB} = \hat{CEB}$  ,  $\triangle ABC$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือไม่

[illegible]

2 กำหนดให้  $\triangle ABC$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี  $AB = BC$  ,  $BD$  แบ่งครึ่งมุม  $B$  ให้  
แสดงว่า  $BD$  แบ่งครึ่ง  $AC$



---

---

---

---

---

---

---

---

แบบฝึก 7.4

การสร้างโจทย์

ชื่อผู้สร้างโจทย์ \_\_\_\_\_

ชื่อผู้ทำโจทย์ \_\_\_\_\_

ให้นักเรียนสร้างโจทย์ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ตามโครงสร้างโจทย์ ในแบบฝึก 7.3

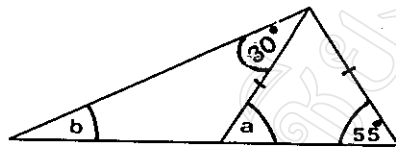
จำนวน 1 ข้อ

โดยอาศัยความรู้เรื่องสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

## แบบฝึก 7.5

จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้  
จงหาตัวแปรในแต่ละข้อ โดยใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

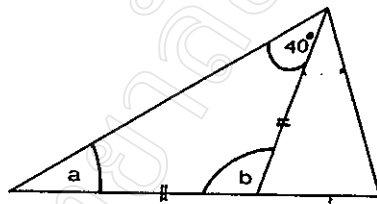
1.



$$a = \text{..... องศา}$$

$$b = \text{..... องศา}$$

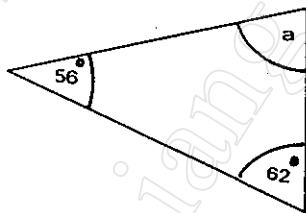
2.



$$a = \text{..... องศา}$$

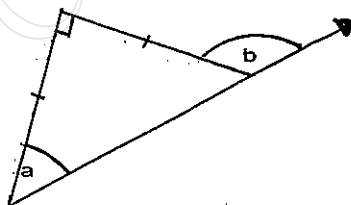
$$b = \text{..... องศา}$$

3.



$$a = \text{..... องศา}$$

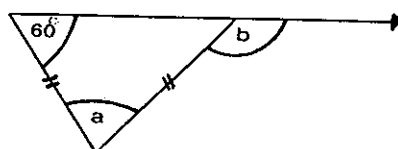
4.



$$a = \text{..... องศา}$$

$$b = \text{..... องศา}$$

5.



$$a = \text{..... องศา}$$

$$b = \text{..... องศา}$$

บันทึกหลังการสอน

Blank lined area for notes.

## แผนการสอนหน่วยที่ 8

## เรื่อง โครงงานคณิตศาสตร์

จำนวน 2 คาบ

## จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถนำเสนอโครงงานได้

## จุดประสงค์นำทาง

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมองเห็นประโยชน์คุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมทักษะการค้นคว้าด้วยตนเอง
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ปฏิบัติโครงงานตามความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง
5. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่
6. นักเรียนจะสามารถพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดี
7. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

## สาระสำคัญ

โครงงานคณิตศาสตร์เป็นงานที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดค้นคว้าอย่างมีอิสระ ในประเด็นที่ตนสนใจและถนัดโดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นที่จะศึกษา และค้นคว้าให้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้น เพื่อจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ นอกจากนั้นยังส่ง

เสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานด้วยกระบวนการกลุ่มที่มีการตั้งวัตถุประสงค์ร่วมกัน วางแผนร่วมกัน ดำเนินงานและรับผิดชอบร่วมกัน ตลอดจนประเมินผลร่วมกัน

### เนื้อหา

1. ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์
2. จุดมุ่งหมายในการทำโครงการคณิตศาสตร์
3. การดำเนินการทำโครงการคณิตศาสตร์
4. การนำเสนอโครงการ

### ขั้นตอนการเรียนการสอน

กิจกรรมตามโครงการคณิตศาสตร์นี้ เป็นกิจกรรมที่จัดคู่ขนานกับกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดระยะเวลา 16 คาบที่ทำการสอน เวลาส่วนใหญ่จะเป็นเวลานอกคาบเรียนซึ่งอาจจะเป็นคาบค้นคว้า คาบกิจกรรมอิสระ เวลาหลังเลิกเรียน หรือเวลาที่นักเรียนได้นัดหมายกับผู้สอนไว้ซึ่งมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

#### คาบที่ 1 - 2

1. ครูผู้สอนปฐมนิเทศนักเรียนตามแผนปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจนักเรียนถึงเรื่องโครงการคณิตศาสตร์

#### คาบที่ 3 - 4

2. นักเรียนนำเสนอร่างโครงการและแผนการปฏิบัติงาน
3. ครูประกาศชื่อ โครงการที่นักเรียนได้เสนอมา
4. ประชุมนักเรียนเพื่อนัดหมายเวลาสำหรับให้คำปรึกษาแก่นักเรียน

#### คาบที่ 5 - 10

5. นักเรียนปฏิบัติงานโครงการตามแผนที่วางไว้
6. นักเรียนจะต้องรายงานผลการปฏิบัติงานตามแผนเป็นระยะๆ
7. สรุปผลและเขียนรายงาน

## 8. ประเมินโครงงานซึ่งจะดูจาก

- 8.1 ความสำคัญของการจัดทำโครงงาน
- 8.2 เนื้อหาของโครงงาน
- 8.3 กระบวนการทำงาน
- 8.4 การนำเสนอโครงงาน

คาบที่ 11 – 12

นักเรียนนำเสนอโครงงานตามรูปแบบที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอไว้ในร่างโครงงาน

### สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารหมายเลข 8.1 การระดมความคิด
2. เอกสารหมายเลข 8.2 แบบเสนอร่างโครงงาน
3. เอกสารหมายเลข 8.5 การเขียนรายงาน
4. แผ่นภาพโป่งใสขั้นตอนการทำโครงงานคณิตศาสตร์
5. ตัวอย่างโครงงานคณิตศาสตร์
6. สาระที่เกี่ยวข้องกับโครงงานคณิตศาสตร์
7. ผลงานของนักเรียน

### การประเมินผล

ประเมินตามแบบประเมินผลโครงงาน ซึ่งจะประเมินในลักษณะภาพรวมของโครงงาน

## แบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์

## ตอนที่ 1 ความสำคัญของการจัดทำโครงงาน

จงทำเครื่องหมาย (/) ลงใน ตามความคิดเห็นของท่าน

1. โครงงานที่จัดทำเป็น ☐ งานเดี่ยว ☐ งานกลุ่ม
2. การริเริ่มโครงงาน ☐ นักเรียนริเริ่มเอง ☐ ครูช่วยแนะแนวทาง
3. การพัฒนาตนเอง ☐ มี ☐ ไม่มี
4. การพัฒนางาน ☐ มี ☐ ไม่มี
5. ความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ☐ สอดคล้อง ☐ ไม่สอดคล้อง
6. ประโยชน์ในชีวิตจริง ☐ มี ☐ ไม่มี

## ตอนที่ 2 เนื้อหาของโครงการ และการนำเสนอโครงการ

| ข้อความ                                                                                                                                                                                                     | ระดับความคิดเห็น |     |         |      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|---------|------|------------|
|                                                                                                                                                                                                             | มากที่สุด        | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <b>เนื้อหาของโครงการ</b><br>1. ความถูกต้องทางคณิตศาสตร์<br>2. ความเหมาะสมในการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์<br>3. เลือกใช้ข้อมูลข่าวสารเหมาะสมตรงประเด็น<br>4. มีการสรุปที่ชัดเจน<br>5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ |                  |     |         |      |            |
| <b>กระบวนการทำงาน</b><br>6. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ<br>7. มีการดำเนินงานตามแผน<br>8. มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน                                                                                   |                  |     |         |      |            |
| <b>การนำเสนอโครงการ</b><br>9. การรายงานสามารถสื่อความหมาย<br>10. ความสมบูรณ์ของข้อมูล<br>11. ความเหมาะสมของรูปแบบที่นำเสนอ<br>12. ข้อสรุปของโครงการบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้                                |                  |     |         |      |            |

## การแปลผลการประเมิน

ตอนที่ 1 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ใช้เป็นเกณฑ์การประเมินดังนี้

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| เห็นด้วยมากที่สุด  | ให้ระดับคะแนน 5 |
| เห็นด้วยมาก        | ให้ระดับคะแนน 4 |
| เห็นด้วยปานกลาง    | ให้ระดับคะแนน 3 |
| เห็นด้วยน้อย       | ให้ระดับคะแนน 2 |
| เห็นด้วยน้อยที่สุด | ให้ระดับคะแนน 1 |

ในกรณีที่ผู้ประเมินหลายคนก็ให้ค่าเฉลี่ย แล้วแปลผลการประเมินดังนี้

|                |         |                                |
|----------------|---------|--------------------------------|
| 4.1 ขึ้นไป     | หมายถึง | โครงการอยู่ในเกณฑ์ดีมาก        |
| 3.1 - 4        | หมายถึง | โครงการอยู่ในเกณฑ์ดี           |
| 2.1 - 3        | หมายถึง | โครงการอยู่ในเกณฑ์พอใช้        |
| ต่ำกว่า 2 ลงมา | หมายถึง | โครงการอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง |

(สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2541, หน้า 4-6)

### เอกสารหมายเลข 8.1

#### การแก้ปัญหาโดยวิธีการระดมความคิด

การระดมความคิด ( Brainstorming ) หมายถึง วิธีการของการแก้ปัญหา ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มออกความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้แล้วร่วมกันอภิปราย

#### วิธีการระดมพลังสมอง

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม
2. เลือกประธาน ซึ่งมีความสามารถที่จะนำในการประชุมเป็นอย่างดี รวมทั้งเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านวิชาการ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
3. เลือกเลขานุการ ซึ่งมีความสามารถในการจดบันทึกได้เร็ว
4. ดำเนินการระดมสมอง โดยปฏิบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1 ประธานแจ้งหัวข้อที่จะให้สมาชิกทุกคนได้ระดมความคิดและ แจ้งข้อปฏิบัติของสมาชิก
  - 1.2 สมาชิกทุกคนต้องเสนอความคิดเห็นของตนเองด้วยความสมัครใจ และด้วยความสบายใจ
  - 1.3 เลขานุการทำหน้าที่บันทึกข้อเสนอของทุกคนอย่างรวดเร็ว โดยไม่สนใจว่าข้อเสนอแนะจะถูกหรือผิด
  - 1.4 เมื่อได้ความคิดเห็นมากเพียงพอแล้ว ประธานแจ้งให้ยุติการระดมสมอง
  - 1.5 สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันพิจารณาความคิดเห็นทั้งหมด ถ้ายังมีความคิดใดที่ไม่ชัดเจนให้วิเคราะห์ตีความ ขยายความหรือความคิดใดที่ยืดยาวให้เขียนรวบรัด
  - 1.6 ให้สมาชิกช่วยกันจัดกลุ่มความคิดเห็นที่คล้ายกันไว้พวกเดียวกัน ตัดความคิดเห็นที่ซ้ำกันหรือเหมือนกันออกไป

- 1.7 เรียงลำดับความสำคัญ โดยคำนึงถึงว่าความคิดนั้นต้องสามารถปฏิบัติได้ สมเหตุ สมผล เหมาะสมกับสภาพจริง ในขั้นนี้อาจจะต้องมีการอภิปรายเพิ่มเติม
- 1.8 สรุปความคิดเห็นที่ได้จากกลุ่ม ซึ่งได้เรียงลำดับความสำคัญแล้ว จากนั้น ประธานกล่าวขอบคุณและปิดประชุม

#### ข้อปฏิบัติตนของสมาชิก

1. ไม่วิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นของผู้อื่น ต้องยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2. แสดงความคิดเห็นออกมาให้มาก โดยไม่กลัวถูกหรือผิด หรือซ้ำกับของคนอื่น
3. ถ้าคิดไม่ออกให้คิดต่อจากข้อเสนอของผู้อื่น
4. สร้างบรรยากาศเป็นกันเอง พยายามสนับสนุนซึ่งกันและกัน
5. เชื่อมั่นว่าตนเองมีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ

เอกสารหมายเลข 8.2  
แบบเสนอร่างโครงการ

กลุ่มที่ .....  
รายนามสมาชิกในกลุ่ม

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

วันที่เริ่มทำ..... วันที่จะทำให้สำเร็จ .....

1. หลักการและเหตุผล (ทำไมต้องทำ)

.....

.....

.....

.....

.....

จุดมุ่งหมายของการทำโครงการ (ทำเพื่อให้ได้อะไร)

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการดำเนินงาน

Blank lined paper for writing.

## ตารางการปฏิบัติโครงการ

[illegible]

## 2. รายการวัสดุในการทำโครงการ

.....

.....

.....

.....

.....

## 3. แบบหรือภาพสเก็ตช์ ในกรณีที่เป็นการประดิษฐ์

## 4. ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... อาจารย์ผู้สอน  
(.....)

ลงชื่อ ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(.....)

**เอกสารหมายเลข 8.3**  
**ลักษณะส่วนประกอบรายงานฉบับสมบูรณ์**

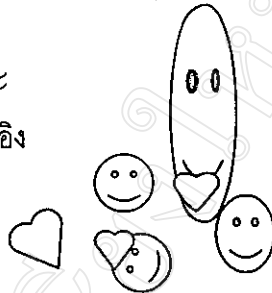
1. ปกหน้า ประกอบด้วย
  - 1.1 ชื่อโครงการ
  - 1.2 ชื่อนักเรียนผู้ทำโครงการ
  - 1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
  - 1.4 ชื่อโรงเรียน และที่อยู่ของโรงเรียนโดยละเอียดซึ่งสามารถติดต่อได้ทางไปรษณีย์ พร้อม ทั้งหมายเลขโทรศัพท์ และหมายเลขโทรสาร
  - 1.5 วัน เดือน ปี ที่ทำ
2. บทคัดย่อ
 

เขียนเกี่ยวกับโครงการโดยย่อเช่น จุดประสงค์ วิธีการดำเนินงาน สรุปผล และข้อเสนอแนะของการศึกษา
3. เนื้อเรื่องของโครงการ ประกอบด้วย
  - 3.1 ความเป็นมา กล่าวถึง เหตุจูงใจหรือเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และ ความสำคัญของเรื่อง หรือปัญหาที่สนใจศึกษา
  - 3.2 จุดประสงค์ของการศึกษา
  - 3.3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
  - 3.4 การดำเนินงาน อธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าทุกขั้นตอนโดยละเอียด เช่น
    - การออกแบบ
    - การทดลอง
    - วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
    - วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สรุปผล

3.6 ข้อเสนอแนะ

3.7 เอกสารอ้างอิง



(สมาคมคณิศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2541, หน้า 52)

บันทึกหลังการสอน

Blank lined area for notes.

## เจดอยแบบฝึก

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

### เจดอยแบบฝึก 1.2

ความเท่ากันทุกประการของส่วนของเส้นตรง

1.1 AB ยาว 4.5 เซนติเมตร CD ยาว 4.5 เซนติเมตร

1.2 EF ยาว 3 นิ้ว GH ยาว 2.5 นิ้ว

1.3 PQ ยาว 1.5 นิ้ว RS ยาว 2 นิ้ว

1.4 XY ยาว 5 เซนติเมตร WZ ยาว 5 เซนติเมตร

สรุป ส่วนของเส้นตรงที่ยาวเท่ากันคือ AB กับ CD XY กับ WZ

2. AB กับ CD XY กับ WZ

4.  $AB \cong CD$  และ  $XY \cong WZ$

2. ความเท่ากันทุกประการของมุม

2.1  $\hat{1}$  กาง 60 องศา  $\hat{2}$  กาง 60 องศา ดังนั้น  $\hat{1}$  เท่ากับ  $\hat{2}$

2.2  $\hat{1}$  ทับมุม  $\hat{2}$  ได้สนิท

2.3  $\hat{1} \cong \hat{2}$

3. ถ้าเส้นตรง 2 เส้นตัดกัน

3.1  $\hat{1} = \hat{3}, \hat{2} = \hat{4}$

3.2  $\hat{1} = \hat{3}, \hat{2} = \hat{4}, \hat{3} = \hat{1}, \hat{4} = \hat{2}$

3.3 ตรงข้าม

## ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

### เฉลยแบบฝึก 2.1

1. ไม่เท่ากันเสมอไป เพราะ ด้านของสามเหลี่ยม 2 รูปนั้นอาจจะยาวไม่เท่ากันเลย เช่น สามเหลี่ยม ก มีด้านยาว 2, 6, 4 นิ้ว สามเหลี่ยม ข มีด้านยาว 5, 5, 2 นิ้ว เมื่อพิจารณาเส้นรอบรูปจะเห็นว่ายาวเท่ากัน
2. เท่ากันทุกประการ เพราะ ต่างก็เท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม DEF
3. ไม่เท่ากันเสมอไป เพราะ ความยาวของด้านอาจจะไม่เท่ากันเลยก็ได้
4. เท่ากันทุกประการเสมอไป เพราะ ถ้าสามเหลี่ยมมีด้านเท่ากัน 3 คู่ มุมก็จะเท่ากัน 3 คู่ ด้วยเช่นกัน จึงทำให้สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ
5. ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะ มุมและด้านอาจจะไม่เท่ากันก็ได้

### เฉลยแบบฝึก 2.2

2. นำรูปสามเหลี่ยม DEF บนกระดาษลอกถ่ายมาซ้อนกับสามเหลี่ยม ABC ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
  - 2.1 ทับกัน ได้สนิท
  - 2.2 ถ้า  $\triangle ABC$  และ  $\triangle DEF$  ทับกันได้สนิท
    - 2.2.1 A กับ D, B กับ E, C กับ F
    - 2.2.2 AB กับ DE, BC กับ EF, AC กับ DF
    - 2.2.3  $\hat{A}$  กับ  $\hat{D}$ ,  $\hat{B}$  กับ  $\hat{E}$ ,  $\hat{C}$  กับ  $\hat{F}$
3.  $AB \cong DE$ ,  $BC \cong EF$ ,  $AC \cong DF$
4.  $\hat{A} \cong \hat{D}$ ,  $\hat{B} \cong \hat{E}$ ,  $\hat{C} \cong \hat{F}$
5. ได้เสมอ

เฉลยแบบฝึก 2.3

1.  $\hat{BAC} = \hat{EDF}$ ,  $\hat{ABC} = \hat{DEF}$ ,  $\hat{ACB} = \hat{DFE}$   
 $AB = DE$ ,  $BC = EF$ ,  $AC = DF$
2.  $\hat{AXO} = \hat{BYO}$ ,  $\hat{XOA} = \hat{BOY}$ ,  $\hat{XAO} = \hat{YBO}$   
 $AX = BY$ ,  $XO = OY$ ,  $AO = OB$
3.  $\hat{QPR} = \hat{SPR}$ ,  $\hat{PQR} = \hat{PSR}$ ,  $\hat{QRP} = \hat{SRP}$   
 $PQ = PS$ ,  $PR = PR$ ,  $QR = SR$
4.  $\hat{PMQ} = \hat{PNQ}$ ,  $\hat{PQM} = \hat{PQN}$ ,  $\hat{MPQ} = \hat{NPQ}$   
 $PM = PN$ ,  $PQ = PQ$ ,  $MQ = NQ$

เฉลยแบบฝึกเพิ่มเติม

1.  $\hat{BAC} = \hat{EDF}$ ,  $\hat{ABC} = \hat{DEF}$ ,  $\hat{ACB} = \hat{DFE}$   
 $AB = DE$ ,  $BC = EF$ ,  $AC = DF$
2.  $\hat{WXZ} = \hat{XWY}$ ,  $\hat{XWZ} = \hat{WXY}$ ,  $\hat{WZX} = \hat{XYW}$   
 $WY = XZ$ ,  $WX = WX$ ,  $XY = WZ$
3.  $\hat{AOB} = \hat{OAD}$ ,  $\hat{OAB} = \hat{AOD}$ ,  $\hat{ABO} = \hat{ODA}$   
 $AO = AO$ ,  $OB = AD$ ,  $AB = OD$
4.  $\hat{POM} = \hat{QON}$ ,  $\hat{PMO} = \hat{QNO}$ ,  $\hat{OPM} = \hat{OQN}$   
 $PO = QO$ ,  $OM = ON$ ,  $PM = QN$

### ภาพรวมความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบมีเงื่อนไข

#### เฉลยทดสอบหลังจากที่ได้ศึกษาเอกสาร ชุดที่ 1

สามเหลี่ยม ABC จะเท่ากันทุกประการกับสามเหลี่ยม DEF แบบ ด.ม.ด เมื่อมี ด้าน,มุม ด้าน ใดเท่ากัน

นักเรียนสามารถตอบได้ 3 กรณี

กรณีที่ 1  $AB = DE, \hat{ABC} = \hat{DEF}, BC = EF$

กรณีที่ 2  $AB = DE, \hat{BAC} = \hat{EDF}, AC = DF$

กรณีที่ 3  $AC = DF, \hat{ACB} = \hat{DFE}, BC = EF$

#### เฉลยทดสอบหลังจากที่ได้ศึกษาเอกสาร ชุดที่ 2

สามเหลี่ยม ABC จะเท่ากันทุกประการแบบ มุม – ด้าน – มุม กับสามเหลี่ยม DEF สามเหลี่ยมทั้ง 2 รูปนี้ จะต้องมี มุม, ด้าน, มุม ใดเท่ากันบ้าง

นักเรียนสามารถตอบได้ 3 กรณี

กรณีที่ 1  $\hat{ABC} = \hat{DEF}, BC = EF, \hat{ACB} = \hat{DFE}$

กรณีที่ 2  $\hat{CBA} = \hat{FED}, AB = DE, \hat{BAC} = \hat{EDF}$

กรณีที่ 3  $\hat{BAC} = \hat{EDF}, AC = DF, \hat{ACB} = \hat{DFE}$

#### เฉลยทดสอบหลังจากที่ได้ศึกษาเอกสาร ชุดที่ 3

1. ให้นักเรียนหาดูว่า

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม ที่ 1 คือ F, J, O, T

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม ที่ 2 คือ D, G, L, S

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม ที่ 3 คือ A, B, H, I, R, Q, U

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการกับรูปสามเหลี่ยม ที่ 4 คือ C, E, K, M, N, P

2. ให้นักเรียนหาดินสอมา 3 แท่ง แต่ละแท่งความยาวเท่ากัน แล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้
  - 2.2 ได้สามเหลี่ยม 1 รูป
  - 2.3 เท่ากันทุกประการแบบ ค.ด.ด

## ความเท่ากันทุกประการแบบ ด.ม.ด

### เฉลยแบบฝึก 4.1

ให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่จากสิ่งที่กำหนดให้ว่าสามเหลี่ยมคู่นั้น เท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน หรือไม่

1. เท่ากันทุกประการ
2. ไม่เท่ากันทุกประการ
3. เท่ากันทุกประการ
4. เท่ากันทุกประการ
5. ไม่เท่ากันทุกประการ
6. เท่ากันทุกประการ
7. ไม่เท่ากันทุกประการ
8. เท่ากันทุกประการ
9. เท่ากันทุกประการ
10. เท่ากันทุกประการ

### เฉลยแบบฝึก 4.2

ให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมแต่ละคู่ต่อไปนี้ รูปสามเหลี่ยมคูใดเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – มุม – ด้าน และสิ่งที่เท่ากันนั้น มีอะไรบ้าง

1. เท่ากันทุกประการ สิ่งที่เท่ากัน คือ  $AO = OD$ ,  $\hat{AOB} = \hat{COD}$ ,  $BO = OC$
2. เท่ากันทุกประการ สิ่งที่เท่ากัน คือ  $PQ = ST$ ,  $\hat{PQR} = \hat{STR}$ ,  $QR = RT$
3. เท่ากันทุกประการ สิ่งที่เท่ากัน คือ  $AB = DC$ ,  $\hat{BAC} = \hat{ACD}$ ,  $AC = AC$
4. เท่ากันทุกประการ สิ่งที่เท่ากัน คือ  $MN = PQ$ ,  $\hat{MNO} = \hat{POQ}$ ,  $NO = OQ$

## เฉลยแบบฝึก 4.3

จงเติมข้อความหรือเหตุผลในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1.  $\triangle AOC \cong \triangle BOD$  เนื่องจาก

$AO = BO$  เพราะ  $AB$  และ  $CD$  แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน

$\angle AOC = \angle BOD$  เพราะ มุมตรงข้าม

$CO = DO$  เพราะ  $AB$  และ  $CD$  แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน

$\triangle AOC \cong \triangle BOD$  เพราะ ด.ม.ด

2.  $AX$  ยาวเท่ากับ  $CY$  เพราะ

$AB = DC$  เพราะ เป็นด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$\angle ABX = \angle CDY$  เพราะ ต่างกางเท่ากับ  $90^\circ$  องศา

$BX = DY$  เพราะ ต่างเท่ากับครึ่งหนึ่งของด้านที่เท่ากัน

$\triangle ABX \cong \triangle CDY$  เพราะ ด.ม.ด

$AX = CY$  เพราะ ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

3. เท่ากัน เพราะ

$AD = DB$  เพราะ กำหนดให้

$\angle 1 = \angle 2$  เพราะ กำหนดให้

$CD = CD$  เพราะ เป็นด้านร่วม

$\triangle ACD \cong \triangle BCD$  เพราะ ด.ม.ด

$\angle CAD = \angle CBD$  เพราะ ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการแบบ มุม – ด้าน – มุม

เฉลยแบบฝึก 5.1

ให้นักเรียนพิจารณาข้อต่อไปนี้ ว่าสามเหลี่ยมในข้อใดเท่ากันทุกประการแบบ ม.ด.ม  
ข้อที่เท่ากันทุกประการแบบ ม.ด.ม คือ 1, 2, 3 และ 10

เฉลยแบบฝึก 5.2

ให้นักเรียนพิจารณาความสมนัยของด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยม 2 รูปที่เท่ากันทุกประการต่อไปนี้

- 1.1  $AB=PQ, BC=QR, AC=PR$   
 $\hat{ABC}=\hat{PQR}, \hat{BAC}=\hat{QPR}, \hat{ACB}=\hat{PRQ}$
- 1.2  $AC=PQ, BC=QR, AB=PR$   
 $\hat{ACB}=\hat{PQR}, \hat{CAB}=\hat{QPR}, \hat{ABC}=\hat{PRQ}$
- 1.3  $AC=QR, BC=RP, AB=QP$   
 $\hat{ACB}=\hat{QRP}, \hat{ABC}=\hat{QPR}, \hat{CAB}=\hat{RQP}$
- 1.4  $CA=PR, AB=RQ, CB=PQ$   
 $\hat{CAB}=\hat{PRQ}, \hat{ACB}=\hat{RPQ}, \hat{CBA}=\hat{PQR}$
- 1.5  $PQ=MN, QO=NO, PO=MO$   
 $\hat{PQO}=\hat{MNO}, \hat{QPO}=\hat{NMO}, \hat{POQ}=\hat{MON}$

2. กำหนด  $QR=YR, \hat{PRQ}=\hat{XRY}, \hat{PQR}=\hat{XYR}$

2.1 เท่ากันทุกประการ

2.2 ม.ด.ม

2.3 เท่ากันทุกประการ

$$\begin{array}{ll}
 2.4 \quad QR=YR & \text{เพราะ กำหนดให้} \\
 \hat{P}RQ=\hat{X}RY & \text{เพราะกำหนดให้} \\
 \hat{P}QR=\hat{X}YR & \text{เพราะกำหนดให้} \\
 \Delta PQR \cong \Delta XYR & \text{ม.ด.ม}
 \end{array}$$

### เฉลยแบบฝึก 5.3

$$\begin{array}{ll}
 1. \quad \Delta ABC \cong \Delta CDA & \text{เพราะ} \\
 \hat{B}CA=\hat{D}CA & \text{เพราะ กำหนดให้} \\
 \hat{A}CB=\hat{C}AD & \text{เพราะ กำหนดให้} \\
 AC=AC & \text{เพราะ เป็นด้านร่วม} \\
 \text{ดังนั้น } \Delta ABC \cong \Delta CDA & \text{ม.ด.ม}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 2. \quad AB = CB & \text{เพราะ} \\
 AD=EC & \text{เพราะกำหนดให้} \\
 \hat{B}AD=\hat{B}CE & \text{เพราะกำหนดให้} \\
 \hat{A}DB=\hat{C}EB & \text{เพราะกำหนดให้} \\
 \Delta ADB \cong \Delta CEB & \text{ม.ด.ม} \\
 AB=CB & \text{ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ}
 \end{array}$$

ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เฉลยแบบฝึก 6.1

- ให้นักเรียนสามเหลี่ยมแต่ละข้อต่อไปนี้ ข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด จากข้อ 1-10 สามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการแบบ ด.ด.ด คือ สามเหลี่ยมใน ข้อ 1,5,6,8,9,10
- เท่ากันทุกประการ

เฉลยแบบฝึก 6.2

- $\triangle ABC \cong \triangle DCB$  เพราะ
 

|         |               |
|---------|---------------|
| $AB=DC$ | เพราะกำหนดให้ |
| $AC=BD$ | เพราะกำหนดให้ |
| $BC=BC$ | ด้านร่วม      |
- $\triangle APS \cong \triangle BRS$  เพราะ
 

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| $PS=SR$ | เพราะเป็นด้านของสี่เหลี่ยมหน้าจั่ว |
| $PA=PB$ | กำหนดให้                           |
| $AS=BS$ | รัศมีของวงกลม                      |

$\triangle APS \cong \triangle BRS$  เพราะ ด.ด.ด

## สามเหลี่ยมหน้าจั่วและการนำไปใช้

## เฉลยแบบฝึก 7.2

1. สามเหลี่ยม CBD เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เพราะ

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| $AB=AD$                                 | เพราะ AC แบ่งครึ่ง BD           |
| $\hat{CAB}=\hat{CAD}$                   | เพราะต่างเท่ากับ 90 องศา        |
| $AC=AC$                                 | เพราะเป็นด้านร่วม               |
| $\triangle APS \cong \triangle BRS$     | ด.ม.ด                           |
| $BC=DC$                                 | ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ |
| $\triangle ABCD$ เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว | $BC=DC$                         |

2.  $\hat{DAB}=\hat{DCB}$  เพราะ

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| $AB=BC$                             | เพราะเป็นด้านของสามเหลี่ยมหน้าจั่ว |
| $\hat{ABD}=\hat{CBD}$               | กำหนดให้                           |
| $BD=BD$                             | ด้านร่วม                           |
| $\triangle ABD \cong \triangle CBD$ | ด.ม.ด                              |
| $\hat{DAB}=\hat{DCB}$               | ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ    |

## เฉลยแบบฝึก 7.3

1.  $\triangle ABC$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เพราะ

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| $AD=EC$                             | เพราะกำหนดให้ |
| $\hat{BAD}=\hat{BCE}$               | เพราะกำหนดให้ |
| $\hat{BDA}=\hat{BEC}$               | เพราะกำหนดให้ |
| $\triangle ADB \cong \triangle CEB$ | ม.ด.ม         |

$AB=BC$  ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

$\triangle ABC$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เพราะ  $AB=BC$

2.  $AB=BC$  เพราะกำหนดให้

$\hat{B}AD=\hat{D}BC$   $BD$  แบ่งครึ่งมุม  $\hat{B}$

$BD=BD$  ด้านร่วม

$\triangle ABD \cong \triangle CBD$  ด.ม.ด

$AD=DC$  ผลจากสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ

#### เฉลยแบบฝึก 7.5

1.  $a = 55$  องศา  $b = 25$  องศา

2.  $a = 40$  องศา  $b = 100$  องศา

3.  $a = 82$  องศา

4.  $a = 45$  องศา  $b = 135$  องศา

5.  $a = 60$  องศา  $b = 120$  องศา

ภาคผนวก ค

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง

ความเท่ากันทุกประการ

**แบบทดสอบ**  
**เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

.....

**คำชี้แจง**

ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงต่อไปนี้ให้เข้าใจ

1. แบบทดสอบนี้มี ทั้งหมด 10 หน้า และกระดาษทด 1 แผ่น
2. ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ
3. ให้เวลาในการทดสอบ 60 นาที
4. ข้อสอบ 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียง 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
6. ไม่ทำเครื่องหมาย หรือขีดเขียนสิ่งใดๆลงในแบบทดสอบ
7. หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ แล้วให้นักเรียนส่งแบบทดสอบคืนอาจารย์ผู้ควบคุมการสอบ พร้อมกับกระดาษคำตอบ
8. การคิดคำนวณและการขีดเขียนใดๆให้นักเรียนทำในกระดาษทด
9. ถ้าหากนักเรียนมีข้อสงสัยใดๆ ให้ถามอาจารย์ผู้ควบคุมการสอบเท่านั้น
10. ให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบให้เต็มความสามารถของนักเรียน ถ้าพบข้อใดยาก คิดไม่ออกให้เว้นไว้ ทำข้ออื่นๆก่อน แล้วค่อยย้อนกลับมาพิจารณาข้อนั้นๆใหม่
11. เมื่อเข้าใจแล้ว ลงมือทำได้

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

1. รูปทรงเรขาคณิตจะเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อ

- ก. มีพื้นที่เท่ากัน
- ข. เมื่อนำมาซ้อนกันจะทับกันได้สนิทพอดี
- ค. มีรูปทรงลักษณะเดียวกัน
- ง. มีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากัน

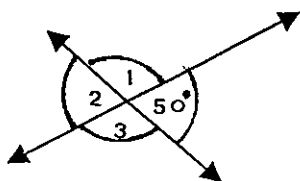
2. ข้อใด ถูกต้อง

- ก. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการเมื่อส่วนของเส้นตรง 2 เส้นนี้ยาวเท่ากัน
- ข. มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมสองมุมมีแขนของมุมยาวเท่ากัน
- ค. รูปวงกลมสองรูปใดๆ ถึงแม้ว่าที่มีรัศมียาวไม่เท่ากัน วงกลม 2 รูปนั้นก็ยังคงเท่ากันทุกประการ
- ง. เส้นตรงสองเส้นตัดกันมุมตรงข้ามรวมกันเท่ากับ 180 องศา

3. มุมที่เท่ากันทุกประการต้องมีลักษณะอย่างไร

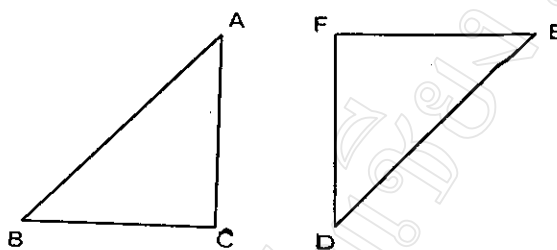
- ก. แขนของมุมร่วมกัน
- ข. จุดยอดมุมร่วมกัน
- ค. กางเป็นมุมฉาก
- ง. ขนาดของมุมทั้ง 2 เท่ากัน

4. จากรูป 2 กางก็องศา



- ก.  $45^\circ$
- ข.  $50^\circ$
- ค.  $80^\circ$
- ง.  $130^\circ$

5. ข้อใดที่เขียนถูกต้องตามความสมนัยของสามเหลี่ยม 2 รูป



- ก.  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$
- ข.  $\triangle ACB \cong \triangle DEF$
- ค.  $\triangle CBA \cong \triangle EDF$
- ง.  $\triangle CBA \cong \triangle EDF$

6. ถ้า  $\triangle XYZ \cong \triangle PQR$  ข้อใดถูกต้อง

- ก.  $XZ = PR$
- ข.  $YZ = PQ$
- ค.  $\hat{X} = \hat{Q}$
- ง.  $XY = PR$

7.  $\triangle ABC$  มี  $\hat{A} = 35$  องศา  $AB = 2$  เซนติเมตร  $AC = 3$  เซนติเมตร

$\triangle DEF$  มี  $\hat{D} = 35$  องศา  $DE = 2$  เซนติเมตร  $DF = 3$  เซนติเมตร

$\triangle GHI$  มี  $\hat{H} = 35$  องศา  $HI = 2$  เซนติเมตร  $GI = 3$  เซนติเมตร

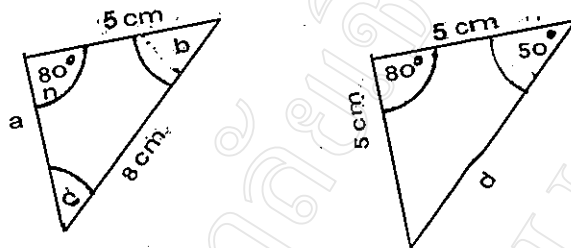
พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- 1)  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$
- 2)  $\triangle ABC \cong \triangle GHI$
- ก. ข้อ (1) และ ข้อ (2) ต่างก็ถูกต้อง
- ข. ข้อ (1) และ ข้อ (2) ต่างก็ไม่ถูกต้อง

ค. ข้อ (1) ถูกต้องแต่ ข้อ (2) ไม่ถูกต้อง

ง. ข้อ (1) ไม่ถูกต้อง แต่ข้อ (2) ถูกต้อง

8. จากรูปที่กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง



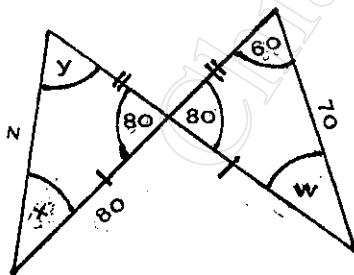
ก.  $a = 6$  เซนติเมตร

ข.  $b = 50$  องศา

ค.  $d = 8$  เซนติเมตร

ง.  $c = 50$  องศา

9. จากรูป สามเหลี่ยม 2 รูปเท่ากันทุกประการ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



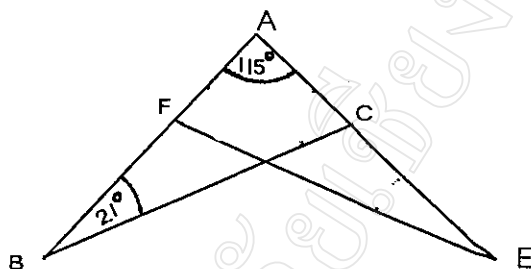
ก.  $w = 50$  องศา

ข.  $x = 40$  องศา

ค.  $y = 60$  องศา

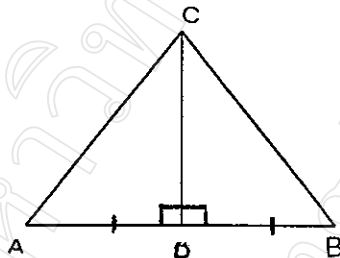
ง.  $z = 80$  เซนติเมตร

10. กำหนด  $\triangle ABC \cong \triangle AEF$ ,  $\angle BAC = 115^\circ$  องศา,  $\angle ABC = 21^\circ$  องศา ขนาดของมุม  $\angle BFE$  เป็นเท่าไร



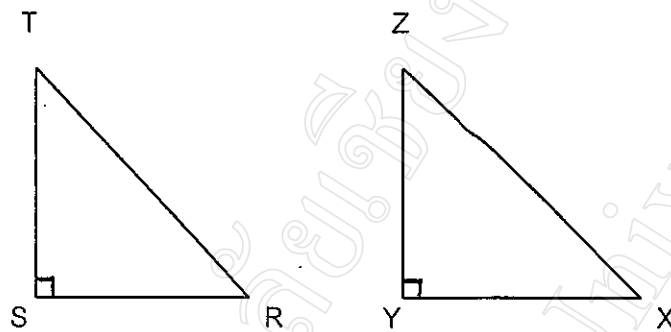
- ก. 44 องศา  
ข. 105 องศา  
ค. 124 องศา  
ง. 136 องศา

11. สามเหลี่ยม 2 รูปต่อไปนี้เท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์แบบใด



- ก. มุม - ด้าน - มุม  
ข. ด้าน - ด้าน - ด้าน  
ค. ด้าน - มุม - ด้าน  
ง. มุม - มุม - ด้าน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้ภาพและข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถาม ตั้งแต่ข้อ 12-14



- กำหนดให้
1.  $\triangle RST$  และ  $\triangle XYZ$
  2.  $\hat{S}$  และ  $\hat{Y}$
  3.  $RS = XY$  ,  $ST = YZ$

จงให้เหตุผลว่า  $\triangle RST \cong \triangle XYZ$

| ข้อความ                                | เหตุผล            |
|----------------------------------------|-------------------|
| 1. $\hat{S} = \hat{Y}$                 | ..... ( 1 ) ..... |
| 2. $RS = XY$ , $ST = YZ$               | ..... ( 2 ) ..... |
| 3. $\triangle RST \cong \triangle XYZ$ | ..... ( 3 ) ..... |

12. หมายเลข (1) ควรเติมข้อความใด

- ก. ต่างเป็นมุมฉาก
- ข. มุมที่ฐานสามเหลี่ยม
- ค. ต่างก็เป็นมุมที่ฐานของสามเหลี่ยม
- ง. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

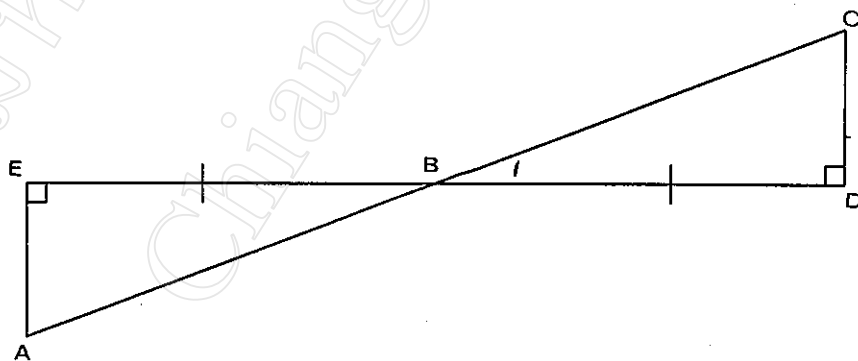
13. หมายเลข ( 2 ) ควรเติมข้อความใด

- ก. ด้านประกอบมุมฉาก
- ข. กำหนดให้
- ค. จากรูป
- ง. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

14. หมายเลข ( 3 ) ควรเติมข้อความใด

- ก. ด . ด . ด
- ข. ด . ด . ม
- ค. ม . ด . ม
- ง. ด . ม . ด

คำชี้แจง ใช้ภาพและข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถาม ตั้งแต่ข้อ 15 - 17



กำหนดให้

1.  $\angle AEB = \angle BDC = 90^\circ$  องศา

2.  $BE = BD$

จงให้เหตุผลว่า

$\triangle ABE \cong \triangle CBD$

| ข้อความ                                | เหตุผล          |
|----------------------------------------|-----------------|
| 1. $\hat{AEB} = \hat{BDC}$             | กำหนดให้        |
| 2. $BE = BD$                           | กำหนดให้        |
| 3. ....( 1 ).....                      | .....( 2 )..... |
| 4. $\triangle ABE \cong \triangle CBD$ | .....( 3 )..... |

15. หมายเลข ( 1 ) ควรเติมข้อความใด

- ก.  $AB = BC$
- ข.  $AE = CD$
- ค.  $\hat{ABE} = \hat{CBD}$
- ง.  $\hat{EAB} = \hat{DCB}$

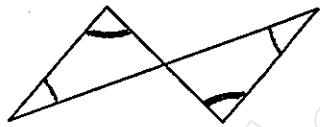
16. หมายเลข ( 2 ) ควรเติมเหตุผลว่าอย่างไร

- ก. กำหนดให้
- ข. จากรูป
- ค. มุมตรงข้าม
- ง. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยม

17. หมายเลข ( 3 ) ควรเติมเหตุผลว่าอย่างไร

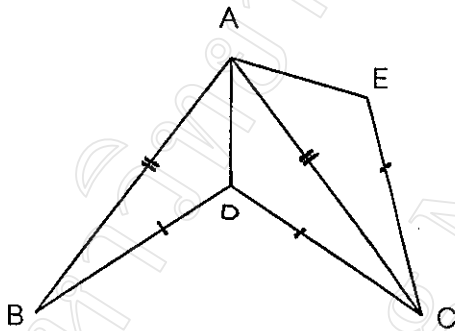
- ก. ม. ด. ม
- ข. ด. ม. ด
- ค. ด. ด. ด
- ง. ม. ม. ด

18. พิจารณาลักษณะที่กำหนดให้สามเหลี่ยม 2 รูปนี้เท่ากันทุกประการแบบใด



- ก. ด้าน - ด้าน - ด้าน
- ข. ด้าน - มุม - ด้าน
- ค. มุม - ด้าน - มุม
- ง. ยังสรุปไม่ได้เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

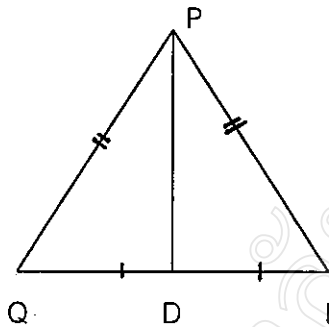
19. จากรูปกำหนดให้  $AB = AC$  และ  $BD = CD = CE$



พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดบ้างถูกต้อง

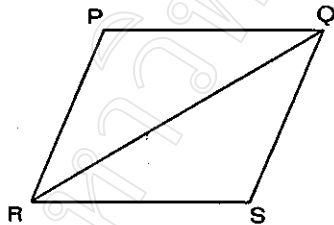
- 1)  $\triangle ABD \cong \triangle ACD$
- 2)  $\triangle ADC \cong \triangle AEC$
- ก. ข้อ (1) และ ข้อ (2) ต่างก็ถูกต้อง
- ข. ข้อ (1) และ ข้อ (2) ต่างก็ไม่ถูกต้อง
- ค. ข้อ (1) ถูกต้องแต่ ข้อ (2) ไม่ถูกต้อง
- ง. ข้อ (1) ไม่ถูกต้อง แต่ข้อ (2) ถูกต้อง

20. จากรูป  $PQ = PR$ ,  $QD = RD$  เพราะฉะนั้น  $\triangle PQD \cong \triangle PRD$  เพราะเหตุใด



- ก. ด.ด.ด
- ข. ด.ม.ด
- ค. ม.ด.ม
- ง. ยังสรุปไม่ได้

21. PQRS เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน  $\triangle PQR \cong \triangle RSP$  หรือไม่เพราะเหตุใด



- ก. เท่ากันเพราะมีความสัมพันธ์แบบ ม.ด.ม
- ข. เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์แบบ ด.ด.ด
- ค. ไม่เท่ากันเพราะไม่มีความสัมพันธ์แบบใดเลย
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

22. สามเหลี่ยม 2 รูป ที่เกิดจากการลากเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่งของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจะเท่ากันทุกประการด้วยความสัมพันธ์แบบใด

- 1) ด้าน - ด้าน - ด้าน    2) ด้าน - มุม - ด้าน    3) มุม - ด้าน - มุม
- ก. ข้อ (1) และ (2) ถูกต้อง
- ข. ข้อ (2) และ (3) ถูกต้อง
- ค. ข้อ (1) และ (3) ถูกต้อง
- ง. ง. ข้อ (1) , (2) และ (3) ถูกต้อง

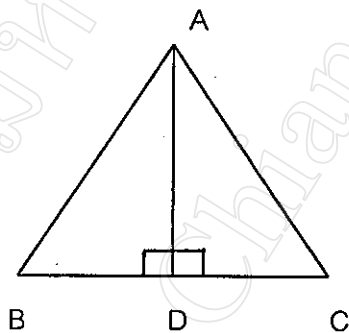
23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมบัติของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

- ก. ด้านประกอบมุมยอดยาวเท่ากัน
- ข. มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน
- ค. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดแบ่งครึ่งมุมที่ฐาน
- ง. เส้นแบ่งครึ่งมุมยอดตั้งฉากกับฐานและแบ่งครึ่งฐาน

24. มุมยอดของสามเหลี่ยมหน้าจั่วจะเป็นมุมชนิดใด ไม่ได้

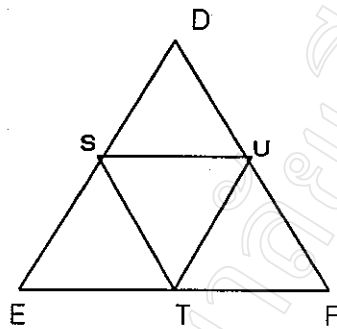
- ก. มุมตรง
- ข. มุมป้าน
- ค. มุมฉาก
- ง. มุมแหลม

25. ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ให้ AD ตั้งฉาก BC แล้ว  $BD = DC$  ได้เพราะเหตุใด



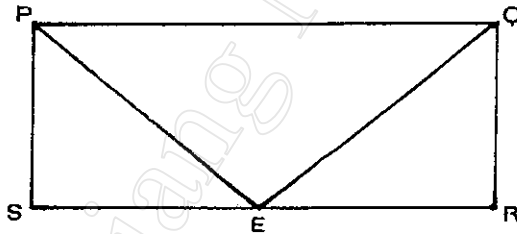
- ก.  $\angle ADB = \angle ADC$
- ข.  $\triangle ADB \cong \triangle ADC$
- ค.  $\angle ABD = \angle ACD$
- ง.  $AB = AC$

26. DEF เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  $DE = DF$ , S, T, U เป็นจุดกึ่งกลางของ DE, EF และ DF ตามลำดับ ถ้าต้องการพิสูจน์ให้  $ST = TU$  จะต้องใช้หลักการใด พิสูจน์ให้  $\triangle SET \cong \triangle UFT$



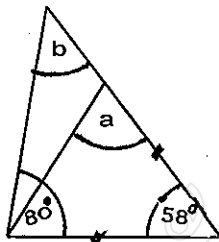
- ก. มุม - ด้าน - มุม
- ข. ด้าน - ด้าน - ด้าน
- ค. ด้าน - มุม - ด้าน
- ง. มุม - มุม - ด้าน

27. ให้ PQRS เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และ E เป็นจุดกึ่งกลางของ SR ให้นักเรียนพิจารณา ว่าข้อใดบ้างถูกต้อง



- ก.  $\triangle PSE \cong \triangle QRE$  และ  $\triangle PQE$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ข.  $\triangle PSE \cong \triangle QRE$  แต่  $\triangle PQE$  ไม่เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ค.  $\triangle PSE$  ไม่เท่ากันทุกประการกับ  $\triangle QRE$  แต่  $\triangle PQE$  เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ง.  $\triangle PSE$  ไม่เท่ากันทุกประการกับ  $\triangle QRE$  และ  $\triangle PQE$  ก็ไม่ได้เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

28. จากรูปค่า  $a, b$  เท่ากับกี่องศา



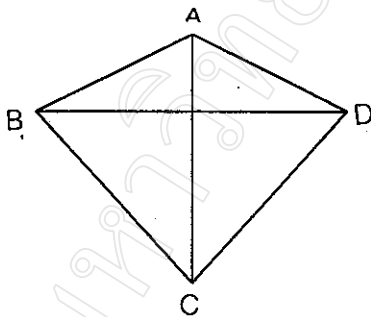
ก.  $a = 61^\circ, b = 58^\circ$

ข.  $a = 58^\circ, b = 42^\circ$

ค.  $a = 58^\circ, b = 58^\circ$

ง.  $a = 61^\circ, b = 42^\circ$

29. รูปสี่เหลี่ยมว่าว ABCD ประกอบด้วยสามเหลี่ยมหน้าจั่วกี่รูป



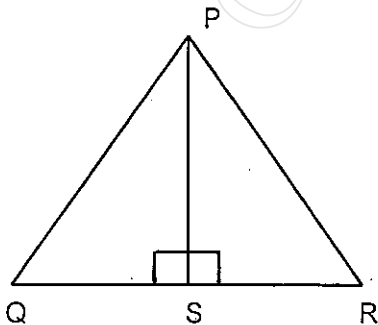
ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 6

30. กำหนดให้ PS ตั้งฉากกับ QR ที่ S และ  $\angle QPS = \angle RPS$  ถ้า  $\angle PQR = 56^\circ$  องศา จงหาว่า  $\angle QPS$  เท่ากับกี่องศา



ก.  $32^\circ$

ข.  $34^\circ$

ค.  $48^\circ$

ง.  $68^\circ$

## เฉลยคำตอบ

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

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม

ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
ที่มีต่อการเรียนการสอนวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3  
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

**แบบสอบถาม**  
**ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**ที่มีต่อการเรียนการสอนวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3**  
**เรื่องความเท่ากันทุกประการ**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ใน ด้านต่อไปนี้

1. บทบาทครูผู้สอน
2. บทบาทของนักเรียน
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. เนื้อหาวิชา
5. เวลา
6. การประเมินผล

โปรดตอบแบบสอบถามในฐานะที่นักเรียนได้ผ่านการเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการมาแล้ว

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 6 ตอน

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทบาทของครูผู้สอน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 6 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินผล

ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนได้ช่วยตอบแบบสอบถามนี้ ตามความเป็นจริง คำตอบนี้จะนำไปใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้นไม่มีผลใดๆต่อคะแนนสอบของนักเรียน ผู้วิจัยจะถือคำตอบของนักเรียนเป็นความลับ ซึ่งจะเสนอผลการวิจัยในลักษณะรวมไม่ใช่เสนอเป็นรายบุคคล และขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนมา ณ โอกาสนี้ด้วย.

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทบาทของครูผู้สอน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | บทบาทของครูผู้สอน                                                                                             | มากที่สุด | มาก   | น้อย  | น้อยที่สุด |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------|
| 1          | ครูชี้แจงงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนทำการสอน ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงบทบาทของตนเองมากนักน้อยเพียงใด..... | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 2          | คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด.....                                                                      | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 3          | ครูมีความกระตือรือร้นในการสอนมากนักน้อยเพียงใด.....                                                           | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 4          | ครูสอนโดยวิธีอธิบาย.....                                                                                      | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 5          | ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่มมากนักน้อยเพียงใด.....                                      | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 6          | ครูส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง.....                                                      | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 7          | ครูเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง.....                                                                           | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 8          | ครูใช้เทคนิคการสอนอย่างเหมาะสม.....                                                                           | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 9          | ครูเอาใจใส่ดูแลนักเรียนในระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมมากนักน้อยเพียงใด.....                                  | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 10         | ครูแจ้งจุดที่ควรปรับให้นักเรียนทราบ.....                                                                      | .....     | ..... | ..... | .....      |

ตอนที่ 1 (ต่อ)

| ข้อ<br>ที่ | บทบาทของครูผู้สอน                                            | มากที่สุด | มาก   | น้อย  | น้อยที่สุด |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------|
| 11         | ครูมีความเป็นมิตรกับนักเรียนมากน้อยเพียงใด                   | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 12         | ครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนมากน้อยเพียงใด.....           | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 13         | ครูส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด..... | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 14         | นักเรียนได้รับการตำหนิเมื่อตอบผิด.....                       | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 15         | นักเรียนคิดว่าครูมีความพร้อมในการสอนมากน้อยเพียงใด.....      | .....     | ..... | ..... | .....      |

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้  
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้                            | มากที่สุด | มาก   | น้อย  | น้อยที่สุด |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------|
| 1          | นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้                     | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 2          | นักเรียนมีโอกาสในการถามตอบ.....                              | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 3          | นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นมากน้อยเพียงใด                     | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 4          | นักเรียนให้ความสนใจในการเรียนวิชานี้ มาก<br>น้อยเพียงใด..... | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 5          | นักเรียนได้รับคำชมเชยเมื่อตอบถูก .....                       | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 6          | การเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น.....                 | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 7          | นักเรียนได้อภิปราย ในกลุ่มมากน้อยเพียง<br>ใด.....            | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 8          | นักเรียนได้ทำแบบฝึกด้วยตนเอง.....                            | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 9          | นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม.....                           | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 10         | นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง .....                   | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 11         | นักเรียนได้เสนอผลงานของตน .....                              | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 12         | นักเรียนได้วิจารณ์ผลงานของเพื่อนๆ .....                      | .....     | ..... | ..... | .....      |

## ตอนที่ 2 (ต่อ)

| ข้อ<br>ที่ | การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้                                                                              | มากที่สุด | มาก   | น้อย  | น้อยที่สุด |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------|
| 13         | นักเรียนได้ฝึกการสรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง ....                                                                  | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 14         | นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมทั้งในห้องเรียน-<br>นอกห้องเรียน.....                                               | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 15         | สมาชิกในกลุ่มมีส่วนช่วยนักเรียนเมื่อนักเรียนมี<br>ปัญหา.....                                                   | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 16         | นักเรียนคิดว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจ<br>กรรมของกลุ่มมากน้อยเพียงใด.....                                  | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 17         | การที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มทำ<br>ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อนในกลุ่มมาก<br>น้อยเพียงใด..... | .....     | ..... | ..... | .....      |

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน  
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | กิจกรรมการเรียนการสอน                                                             | เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง | เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|
| 1          | จำนวนสมาชิกในกลุ่มมีความเหมาะสมแล้ว                                               | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 2          | การได้ศึกษาและสัมผัสสื่อด้วยตนเองทำให้นัก<br>เรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น.....        | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 3          | การสรุปบทเรียนทุกครั้งนักเรียนควรเป็นผู้สรุป                                      | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 4          | วิธีสอนแบบนี้เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้                                     | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 5          | นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง.....                                             | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 6          | วิธีสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดี.....                                    | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 7          | นักเรียนรู้สึกเครียดมาก.....                                                      | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 8          | กิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเรียนได้ดีขึ้น .....                                     | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 9          | เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้นักเรียนเฉื่อยชา .....                                    | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 10         | การเรียนการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนมองเห็น<br>ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น..... | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 11         | ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น .....                                             | .....                         | .....        | .....           | .....                            |

## ตอนที่ 3 (ต่อ)

| ข้อ<br>ที่ | กิจกรรมการเรียนการสอน                                                                                                  | เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง | เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|
| 11         | เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้<br>แสดงออกอย่างเต็มที่ .....                                               | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 12         | เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด<br>ค้นและสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง.....                                  | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 13         | ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนตรงต่อเวลา.....                                                                               | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 14         | ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนที่มีความรับผิดชอบ<br>ต่อกลุ่มและต่อตนเอง.....                                                | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 15         | ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักคิด วิเคราะห์ .....                                                                        | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 16         | โครงงานคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้<br>ทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ .....                                         | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 17         | เป็นการสอนที่ขาดการเน้นจุดสำคัญ.....                                                                                   | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 18         | เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกัน<br>คิดถึงประโยชน์ที่จะนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้<br>ในชีวิตจริง ..... | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 19         | กิจกรรมระหว่างเรียนทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน<br>มากขึ้น.....                                                            | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 20         | การทราบข้อควรปรับปรุงแก้ไข ทำให้นักเรียน<br>สามารถปรับปรุงการเรียนของตนเองได้.....                                     | .....                         | .....        | .....           | .....                            |

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | เนื้อหาวิชา                                                                    | เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง | เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|
| 1          | เป็นเรื่องที่แปลก น่าสนใจ.....                                                 | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 2          | ทำลายความสามารถของนักเรียน .....                                               | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 3          | เนื้อหาเข้าใจยาก .....                                                         | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 4          | เป็นบทเรียนที่ฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล .....                               | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 5          | ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด-วิเคราะห์เป็น .....                                    | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 6          | จัดแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา.....                                           | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 7          | เนื้อหาสัมพันธ์กันและเรียงจากง่ายไปหายาก ..                                    | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 8          | เป็นเรื่องที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน<br>แบบนี้.....                           | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 9          | เป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย ...                                 | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 10         | เนื้อหาวิชาไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิด<br>แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล..... | .....                         | .....        | .....           | .....                            |

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเวลา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | เวลา                                                             | เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง | เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็น<br>ด้วย<br>อย่าง<br>ยิ่ง |
|------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------|----------------------------------|
| 1          | ระยะเวลาในการเรียนการสอน คาบละ 50<br>นาทีเป็นเวลาที่เหมาะสม..... | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 2          | น่าจะใช้เวลาเรียนให้มากกว่านี้.....                              | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 3          | ควรเป็นคาบเรียนที่ติดต่อกัน 2 คาบจึงจะ<br>เหมาะสม.....           | .....                         | .....        | .....           | .....                            |
| 4          | เวลาที่เหมาะสมสำหรับเรียนคณิตศาสตร์คือ<br>เวลาภาคเช้า.....       | .....                         | .....        | .....           | .....                            |

ตอนที่ 6 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินผล

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | การประเมินผล                                                                                                       | มากที่สุด | มาก   | น้อย  | น้อยที่สุด |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|------------|
| 1          | การที่นักเรียนมีส่วนในการกำหนดเกณฑ์การวัดผลแต่ละครั้งทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด..... | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 2          | ในการประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์เกณฑ์การประเมินผลมีความสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนมากน้อยเพียงใด ...       | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 3          | มีการนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด .....                                                    | .....     | ..... | ..... | .....      |
| 4          | นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานมากน้อยเพียงใด.....                                                             | .....     | ..... | ..... | .....      |

## ภาคผนวก ง

### แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

#### คำชี้แจง

พฤติกรรมกรปฏิบัติงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในแต่ละกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอนซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นได้แก่

1. กระตือรือร้นในการทำงานร่วมกัน
2. มีการซักถามและปรึกษากันในการทำงาน
3. ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
4. เป็นผู้ฟังที่ดี
5. ปฏิบัติตามข้อตกลง
6. ส่งงานกลุ่มตรงตามเวลา
7. อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง

#### วิธีการวัด

ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแล้วบันทึกคะแนนตามระดับพฤติกรรมดังนี้

|             |         |                      |               |
|-------------|---------|----------------------|---------------|
| ข้อที่ 1- 6 | ระดับ 5 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 35 คนขึ้นไป   |
|             | ระดับ 4 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 25 - 34 คน    |
|             | ระดับ 3 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 15 - 24 คน    |
|             | ระดับ 2 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 10 - 14 คน    |
|             | ระดับ 1 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | ต่ำกว่า 10 คน |
| ข้อที่ 7    | ระดับ 5 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 10 คนขึ้นไป   |
|             | ระดับ 4 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 8 - 9 คน      |
|             | ระดับ 3 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 5 - 7 คน      |
|             | ระดับ 2 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | 4 คน          |
|             | ระดับ 1 | นักเรียนแสดงพฤติกรรม | ต่ำกว่า 4 คน  |

## แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

ครั้งที่ .....

วันที่ .....

เรื่อง .....

| ข้อที่ | ข้อความ                          | ระดับ<br>5 | ระดับ<br>4 | ระดับ<br>3 | ระดับ<br>2 | ระดับ<br>1 |
|--------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1      | กระตือรือร้นในการทำงานร่วมกัน    |            |            |            |            |            |
| 2      | มีการซักถามปรึกษากันระหว่างทำงาน |            |            |            |            |            |
| 3      | ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น    |            |            |            |            |            |
| 4      | เป็นผู้ฟังที่ดี                  |            |            |            |            |            |
| 5      | ปฏิบัติตามข้อตกลง                |            |            |            |            |            |
| 6      | ส่งงานตรงเวลา                    |            |            |            |            |            |
| 7      | อธิบายบทเรียนให้เพื่อน           |            |            |            |            |            |

นางอรุณี สันติคุณากร

5 กุมภาพันธ์ 2500

ปีการศึกษา 2517 มัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์)

ปีการศึกษา 2520 ประกาศนียบัตรการศึกษาระดับสูง (คณิตศาสตร์)

ปีการศึกษา 2525    ศึกษาสาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 6

โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง

จังหวัดเชียงราย