เอกสารสำหรับ
ศูนย์อบรมเพื่อพัฒนาคุณภาพ
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

คาไลโดสโคป
บน Sketchpad

จัดทำโดย
สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวอย่างการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
สร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์

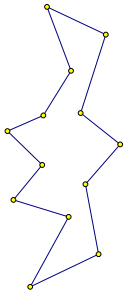
วิธีสร้าง

1. เปิดแฟ้มใหม่เพื่อสร้างรูปหลายเหลี่ยมใดๆ

   1) ที่เมนูแฟ้มเลือก **แฟ้มใหม่**

   2) ใช้**เครื่องมือส่วนของเส้นตรง**สร้างรูปเหลี่ยมที่มีหลายๆด้าน

   (พยายามสร้างให้ได้รูปที่แคบและยาว)



2. สร้างบริเวณภายในของรูปหลายเหลี่ยมหลาย ๆ รูประบายสีให้แตกต่างกัน

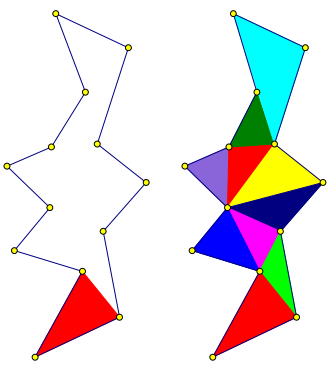
   1) เปลี่ยนเม้าท์เป็น**เครื่องมือลูกศร** และคลิกที่ว่างใดๆ เพื่อยกเลิกการเลือก

   2) เลือกจุดสามจุดเรียงกันแบบตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาก็ได้

   3) ที่เมนูสร้างเลือกคำสั่ง**บริเวณภายในรูปสามเหลี่ยม**

   4) ขณะที่ยังเลือกบริเวณภายใน ไปที่เมนูแสดงผลเลือกคำสั่งสีเพื่อเปลี่ยนสีบริเวณนั้น

   5) คลิกที่ว่างใดๆเพื่อยกเลิกการเลือก แล้วสร้างบริเวณภายในของรูปที่เหลือ ระบายสีด้วยสีที่แตกต่างกันจนเต็มรูปหลายเหลี่ยมที่สร้างไว้

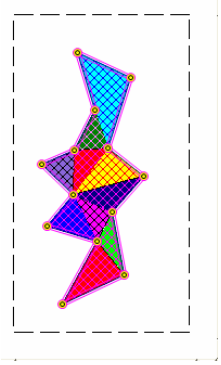


3. กำหนดให้จุดยอดมุมล่างสุดของรูปหลายเหลี่ยมเป็นจุดศูนย์กลาง ซ่อนจุดที่ไม่ต้องการแล้วหมุนรูปหลายเหลี่ยมนั้นด้วยมุม 60 องศา

   1) คลิกเม้าท์ในที่ว่างเพื่อยกเลิกการเลือกที่ค้างอยู่

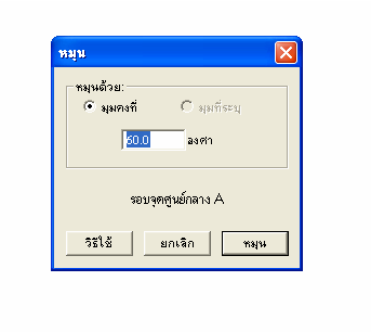
   2) เลือกจุดยอดมุมล่างสุดของรูปหลายเหลี่ยมที่เมนูการแปลงเลือกคำสั่ง**ระบุจุดศูนย์กลาง**

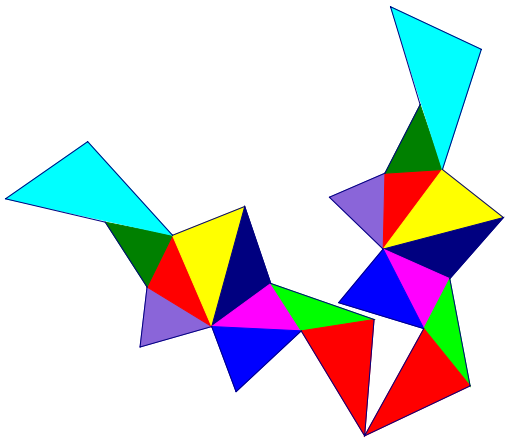
   3) คลิกเลือก**เครื่องมือลงจุด** แล้วไปที่เมนูแก้ไข เลือกคำสั่ง**เลือกทั้งหมด** แล้วไปที่เมนูแสดงผล เลือกคำสั่ง**ซ่อนจุด**



   4) คลิกเม้าท์เลือก**เครื่องมือลูกศร** ใช้การเลือกแบบครอบคลุมรูปหลายเหลี่ยม ไปที่เมนูการแปลงเลือกคำสั่ง**หมุน**

   5) พิมพ์มุม 60 องศา แล้วคลิกหมุน (หรืออาจกำหนดขนาดของมุมเป็นอย่างอื่นก็ได้)





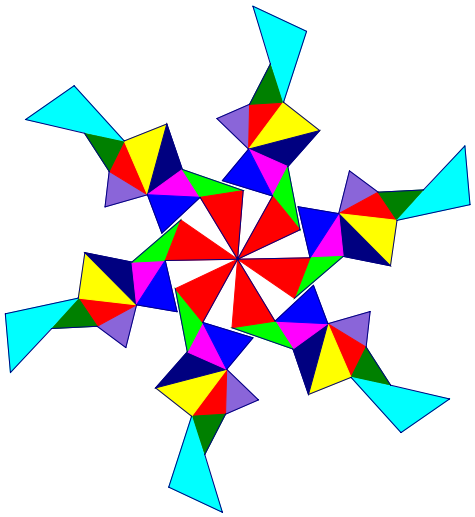
รูปหลังจากการหมุน 60°

4. ให้หมุนรูปที่ได้จาการหมุนไปเรื่อยๆจนได้รูปคาไลโดสโคปตามต้องการ

   1) ขณะที่รูปที่เกิดจาการหมุนรูปเดิมยังเลือกอยู่ให้ไปที่เมนูการแปลงแล้วเลือกคำสั่งหมุนรูปนั้นด้วยมุม 60 องศา

   2) ทำซ้ำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนได้รูปคาไลโดสโคปที่สมบูรณ์

3) ถ้าไปที่เมนูแสดงผลเลือกคำสั่ง**แสดงสิ่งที่ซ่อนไว้ทั้งหมด** จะเห็นจุดที่ซ่อนไว้ทั้งหมด

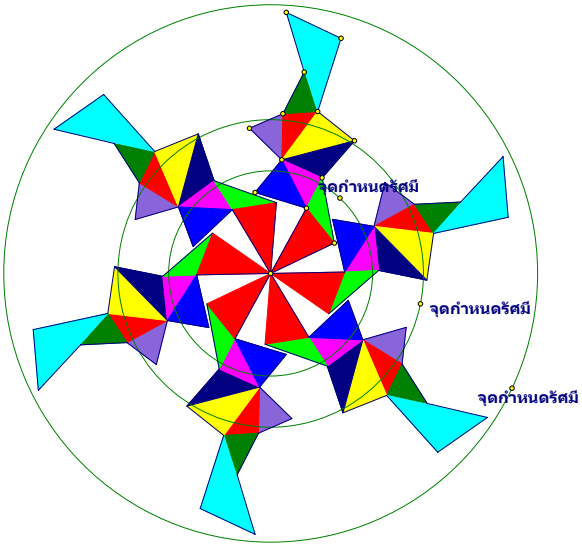


5. สร้างวงกลมหลายๆวงจากจุดศูนย์กลางของรูปคาไลโดสโคป

1) คลิกเม้าท์ในที่ว่างเพื่อยกเลิกการเลือกที่ค้างอยู่

2) คลิกเลือก**เครื่องมือวงเวียน** แล้วคลิกจุดศูนย์กลางที่จุดศูนย์กลางของรูปคาไลโดสโคป ลากจุดกำหนดรัศมีให้เส้นรอบวงไปครอบรูปให้ใหญ่กว่ารูปเล็กน้อย

3) ในทำนองเดียวกันใช้เครื่องมือวงเวียน เขียนวงกลมให้มีรัศมีประมาณครึ่งหนึ่งของรูปแรก และมีรัศมีเป็นเศษหนึ่งส่วนสามของรูปแรก



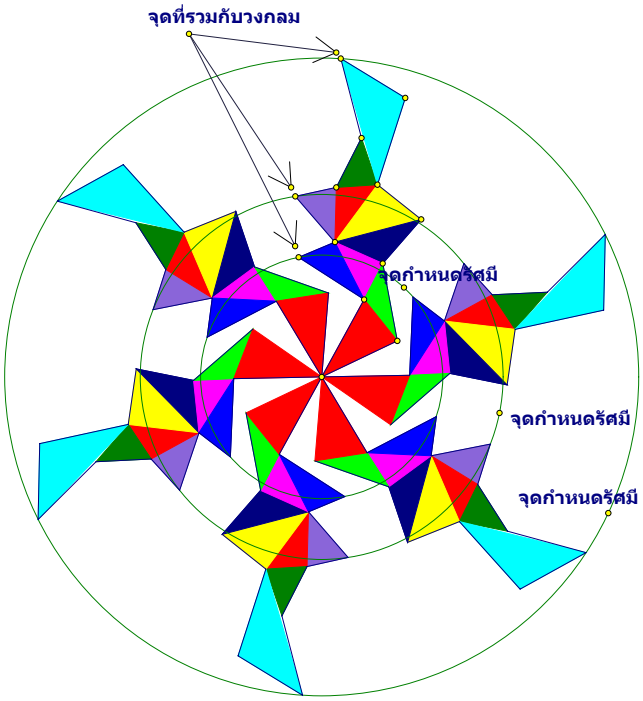
6. รวมจุดบนคาไลโดสโคปกับเส้นรอบวงทั้งสาม

1) คลิกเม้าท์ในที่ว่างเพื่อยกเลิกการเลือกที่ค้างอยู่

2) เลือกจุดใดจุดหนึ่งบนรูปหลายเหลี่ยม รูปต้นแบบที่ใกล้กับวงกลมวงนอกและเลือก

วงกลมวงนอก (ระวังการคลิกเลือกไม่ให้โดนจุดกำหนดรัศมีของวงกลม) ไปที่เมนูแก้ไขเลือกคำสั่ง**รวมจุดกับวงกลม**

3) คลิกเม้าท์ในที่ว่างเพื่อยกเลิกการเลือกที่ค้างอยู่ แล้วทำการรวมจุดที่ใกล้กับวงกลมวงกลางกับวงกลมวงกลางในทำนองเดียวกับขั้นตอนในข้อ2)และทำเช่นเดียวกันกับวงกลมวงเล็กอีกครั้งหนึ่ง



7. เคลื่อนจุดของคาไลโดสโคปบนวงกลมทั้งสาม

1) คลิกเม้าท์ในที่ว่างเพื่อยกเลิกการเลือกที่ค้างอยู่

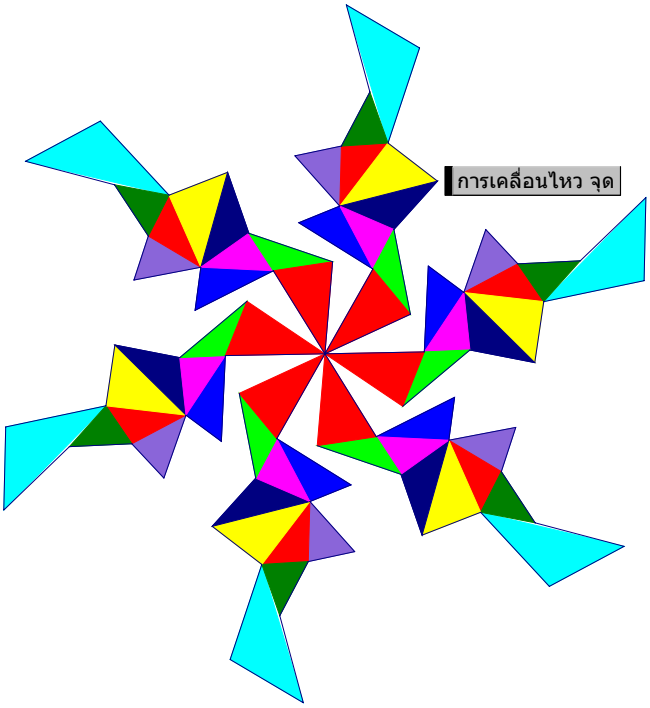
2) คลิกเลือกจุดที่รวมไว้กับวงกลมทั้งสามจุด

3) ไปที่เมนูแก้ไข เลือกคำสั่งปุ่มแสดงการทำงาน ลากเม้าท์ค้างไปทางขวา เลือกคำสั่งย่อย **การเคลื่อนไหว**แล้วคลิก OK ในกล่องโต้ตอบ

4) จะปรากฏปุ่ม*เคลื่อนไหวจุด* ให้คลิกที่ปุ่มนั้น เพื่อเริ่มต้นการเคลื่อนไหว สังเกตการเปลี่ยนแปลงของคาไลโดสโคป

5) การซ่อนจุดทั้งหมด ทำได้โดย คลิกเม้าท์ที่ **เครื่องมือลงจุด** แล้วไปที่เมนูแก้ไขเลือกคำสั่ง **เลือกจุดทั้งหมด** แล้วไปที่เมนูแสดงผล เลือกคำสั่ง **ซ่อนจุด** จากนั้นคลิกเม้าท์ที่

เครื่องมือวงเวียน เพื่อเลือกวงกลมทั้งหมด และซ่อนวงกลม



เอกสารโครงการศูนย์อบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

ที่ปรึกษาโครงการ

ดร.พรพรรณ ไวทยางกูร	รองผู้อำนวยการ สสวท.

คณะทำงาน

ดร.สุพัตรา ผาติวิสันต์	หัวหน้าสาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา
นายดนัย ยังคง	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ
นายสมนึก บุญพาไสว	ผู้เชี่ยวชาญ
นางชมัยพร ตั้งตน	ผู้ชำนาญ
ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์	ผู้ชำนาญ
นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ์	นักวิชาการ

จัดพิมพ์ต้นฉบับ

นางสาวปิยาภรณ์ ทองมาก