

**แผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาว (10 แผน / 10 ชั่วโมง)**  
**รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101**  
**หน่วยการเรียนรู้เรื่อง วงกลม (Circle) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**โครงสร้างและภาพรวมหน่วยการเรียนรู้**

แผนที่ (ชั่วโมง)	หัวข้อเรื่อง / สำคัญ	รูปแบบกิจกรรม Active Learning
แผนที่ 1 (1 ชม.)	ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม และมุมที่จุดศูนย์กลาง - รู้จักองค์ประกอบ รัศมี คอร์ด เส้นสัมผัส มุมที่จุดศูนย์กลาง	Mathematical Scavenger Hunt (ตามล่าองค์ประกอบวงกลมจากสิ่งรอบตัว)
แผนที่ 2 (1 ชม.)	ทฤษฎีบท: มุมที่จุดศูนย์กลาง และมุมในส่วนโค้ง - ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของมุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน	Inquiry-Based & GeoGebra (การสืบเสาะและทดลองด้วยซอฟต์แวร์เรขาคณิต)
แผนที่ 3 (1 ชม.)	ทฤษฎีบท: มุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่เท่ากัน - มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากัน จะมีขนาดเท่ากัน	Think-Pair-Share & Card Proof (คิดเดี่ยว จับคู่แชร์ และจัดหมวดหมู่การพิสูจน์)
แผนที่ 4 (1 ชม.)	ทฤษฎีบท: มุมในครึ่งวงกลม - มุมในครึ่งวงกลมมีขนาด 90 องศา หรือเป็นมุมฉาก	Hands-on Paper Folding (กิจกรรมลงมือพับและวัดกระดาดวงกลม)
แผนที่ 5 (1 ชม.)	ทฤษฎีบท: รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม - ผลบวกของขนาดของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมเท่ากับ 180 องศา	Group Investigation & Data Matrix (สืบค้นกลุ่มและสร้างตารางความสัมพันธ์)

<p>แผนที่ 6 (1 ชม.)</p>	<p>ทฤษฎีบท: คอร์ดและจุดศูนย์กลาง (ระยะห่างและความยาว) - เส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางไปตั้งฉากกับคอร์ด จะแบ่งครึ่งคอร์ด</p>	<p>Problem-Based Learning (PBL) (ไขคดีปริศนาจากรอยวงกลมในที่เกิดเหตุ)</p>
<p>แผนที่ 7 (1 ชม.)</p>	<p>ทฤษฎีบท: คอร์ดที่ยาวเท่ากัน - คอร์ดที่ยาวเท่ากันจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะเท่ากัน</p>	<p>Peer Tutoring &amp; Jigsaw Activity (เพื่อนช่วยเพื่อน และต่อจิ๊กซอว์ความรู้)</p>
<p>แผนที่ 8 (1 ชม.)</p>	<p>ทฤษฎีบท: เส้นสัมผัสวงกลมและรัศมี - เส้นสัมผัสวงกลมจะตั้งฉากกับรัศมีที่จุดสัมผัส</p>	<p>Discovery Learning via Real Objects (ค้นพบคุณสมบัติมุมฉากจากลูกบอลและพื้นผิว)</p>
<p>แผนที่ 9 (1 ชม.)</p>	<p>ทฤษฎีบท: มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสและคอร์ด - มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสกับคอร์ด จะเท่ากับมุมในส่วนโค้งที่อยู่ตรงข้าม</p>	<p>Gallery Walk &amp; Error Analysis (นิทรรศการเดินชมงานและวิเคราะห์จุดผิด)</p>
<p>แผนที่ 10 (1 ชม.)</p>	<p>การประยุกต์ใช้เรื่องวงกลมในชีวิตจริงและการทดสอบ - นำทฤษฎีบททั้งหมดมาเชื่อมโยงแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์และประเมินผลทำหน่วย</p>	<p>Contextual Learning &amp; Game Board (การเรียนรู้ในบริบทจริงและการสร้างเกมสรุป)</p>

## แผนที่ 1: ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม และมุมที่จุดศูนย์กลาง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถระบุและอธิบายส่วนต่าง ๆ ของวงกลม (รัศมี คอร์ด เส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นสัมผัส เส้นตัด) ได้อย่างถูกต้อง

### 3. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม และมุมที่จุดศูนย์กลาง

- รู้จักองค์ประกอบ รัศมี คอร์ด เส้นสัมผัส มุมที่จุดศูนย์กลาง

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Mathematical Scavenger Hunt

(ตามล่าองค์ประกอบวงกลมจากสิ่งรอบตัว)

- ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูให้นักเรียนดูภาพสิ่งของรอบตัวที่เป็นรูปวงกลม เช่น หน้าปัดนาฬิกา ล้อรถ พัดลม แล้วตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: 'หากเราต้องการระบุตำแหน่งหรือแบ่งพื้นที่บนวงกลมเหล่านี้ เราใช้คำศัพท์คณิตศาสตร์อะไรบ้าง?'

- ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Mathematical Scavenger Hunt': แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แจกใบงานแผนภาพวงกลมเปล่าขนาดใหญ่ ครูเปิดป้ายคำศัพท์ทีละคำ (เช่น คอร์ด, เส้นสัมผัส) แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนวิ่งไปค้นหาการ์ดนิยามและรูปภาพที่ซ่อนอยู่รอบห้องเรียนมาแปะให้ตรงกับตำแหน่งในแผนภาพ

- **ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที):** แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภาพวงกลมของตนเอง

ร่วมกันอภิปรายสรุปนิยามขององค์ประกอบแต่ละส่วน โดยครูช่วยเสริมส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

- **ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที):**

นักเรียนทำแบบฝึกหัดสั้นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการระบุส่วนประกอบจากรูปที่กำหนดให้

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม, ตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพวงกลม, ตรวจสอบแบบฝึกหัดรายบุคคล

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 2: ทฤษฎีบท: มุมที่จุดศูนย์กลาง และมุมในส่วนโค้ง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางกับมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: มุมที่จุดศูนย์กลาง และมุมในส่วนโค้ง

- ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของมุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Inquiry-Based & GeoGebra

(การสืบเสาะและทดลองด้วยซอฟต์แวร์เรขาคณิต)

- ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูเปิดโปรแกรม GeoGebra

แสดงรูปวงกลมที่มีมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

ลองเลื่อนจุดบนส่วนโค้งไปมาให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของขนาดมุมทั้งสอง

- ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Inquiry with GeoGebra / Hands-on':

ให้นักเรียนใช้แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ (หรือใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดบนกระดาษไปงาน)

เพื่อทำการสำรวจวงกลมในรูปแบบต่างๆ บันทึกค่ามุมที่จุดศูนย์กลาง

และมุมในส่วนโค้งที่เกิดจากส่วนโค้งเดียวกันลงในตารางบันทึกผลอย่างน้อย 5 ค่า

- ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที): นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลในตารางร่วมกันในกลุ่ม

เพื่อค้นหาแนวโน้มและความสัมพันธ์ (นักเรียนจะค้นพบว่ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเป็น 2

เท่าของมุมในส่วนโค้งเสมอ)

- ชั้นประเมินผลด่วน (5 นาที): สุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอข้อค้นพบ  
ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทอย่างเป็นทางการร่วมกัน

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ตรวจใบกิจกรรมการสืบเสาะและตารางบันทึกผล, การตอบคำถามในชั้นเรียน

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 3: ทฤษฎีบท: มุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่เท่ากัน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถระบุได้ว่ามุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน และนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: มุมในส่วนโค้งที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่เท่ากัน

- มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากัน จะมีขนาดเท่ากัน

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Think-Pair-Share & Card Proof

(คิดเดี่ยว จับคู่แชร์ และจัดหมวดหมู่การพิสูจน์)

- **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที):** ครูทบทวนทฤษฎีบทเดิมจากคาบที่แล้ว จากนั้นเขียนรูปวงกลมที่มีมุมในส่วนโค้งสองมุมที่แยกกันอยู่แต่รองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากัน แล้วตั้งคำถามท้าทายว่า 'คิดว่าสองมุมนี้จะเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด?'
- **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที):** กิจกรรม 'Think-Pair-Share & Card Proof': นักเรียนคิดหาเหตุผลด้วยตนเองก่อน (Think) จากนั้นจับคู่กับเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด (Pair) ครูแจกการ์ดข้อความแสดงขั้นตอนการพิสูจน์ทฤษฎีบทแบบคละกัน ให้แต่ละคู่ช่วยกันเรียงลำดับตรรกะการพิสูจน์ให้ถูกต้อง (Share)
- **ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที):** อภิปรายสรุปร่วมกันบนกระดาน โดยเน้นให้นักเรียนเห็นว่าการใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการหรือการอ้างอิงทฤษฎีบทมุมที่จุดศูนย์กลางสามารถช่วยพิสูจน์ได้อย่างไร

- ชั้นประเมินผลด่วน (5 นาที):

ให้นักเรียนจับคู่ร่วมกันทำแบบฝึกหัดการหาขนาดของมุมในส่วนโค้งจากโจทย์ที่กำหนดให้

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ตรวจการเรียงลำดับการวัดพิสูจน์, ตรวจใบงานกิจกรรมคู่

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 4: ทฤษฎีบท: มุมในครึ่งวงกลม

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถสรุปได้ว่ามุมในครึ่งวงกลมมีขนาดเป็นมุมฉาก (90 องศา)

และนำสมบัตินี้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: มุมในครึ่งวงกลม

- มุมในครึ่งวงกลมมีขนาด 90 องศา หรือเป็นมุมฉาก

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Hands-on Paper Folding

(กิจกรรมลงมือพับและวัดกระดาษวงกลม)

• ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูแจกกระดาษรูปวงกลมสำเร็จรูปให้นักเรียนทุกคนคนละ 1 แผ่น แล้วให้นักเรียนลองพับครึ่งวงกลมให้เกิดเส้นตรงผ่านจุดศูนย์กลาง (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

• ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Hands-on Paper Folding': ให้นักเรียนกำหนดจุดใดจุดบนขอบส่วนโค้งของครึ่งวงกลมมา 1 จุด

จากนั้นใช้ไม้บรรทัดลากเส้นจากปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลางมาบรรจบกันที่จุดนั้น

นำไม้โปรแทรกเตอร์หรือมุมฉากของไม้บรรทัดมาวัดขนาดของมุมที่เกิดขึ้น

• ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที): ให้นักเรียนทดลองเปลี่ยนตำแหน่งจุดบนส่วนโค้งไปเรื่อยๆ แล้วทำการวัดมุมซ้ำ สรุปผลร่วมกันในกลุ่มว่าเกิดอะไรขึ้น (พบว่ามุมเป็น 90 องศาเสมอ)

จากนั้นโยงเข้าสู่เหตุผลทางทฤษฎีว่ามุมที่จุดศูนย์กลางของครึ่งวงกลมคือ 180 องศา

มุมในส่วนโค้งจึงต้องเป็นครึ่งหนึ่งคือ 90 องศา

- ชั้นประเมินผลด่วน (5 นาที): นักเรียนทำโจทย์ท้าทายหาขนาดของมุมในรูปสามเหลี่ยมที่แนบในครึ่งวงกลม

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลการลงมือปฏิบัติพบกระดาษและวัดมุม, ตรวจสอบงานโจทย์ปัญหาเรื่องมุมในครึ่งวงกลม

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 5: ทฤษฎีบท: รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าผลบวกของขนาดของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมเท่ากับ 180 องศา

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม

- ผลบวกของขนาดของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมเท่ากับ 180 องศา

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Group Investigation & Data Matrix

(สืบค้นกลุ่มและสร้างตารางความสัมพันธ์)

- ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมใดๆ ที่จุดยอดทั้งสี่อยู่บนวงกลม (รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม)

แล้วสุ่มถามนักเรียนว่าคิดว่ามีมุมตรงข้ามจะมีสัมพันธ์กันอย่างไร

- ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Group Investigation & Data Matrix':

แบ่งกลุ่มนักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมที่แตกต่างกันคนละ 1 รูปบนกระดาษกราฟ วัดขนาดของมุมทั้ง 4 มุม

แล้วนำข้อมูลของทุกคนในกลุ่มมารวมกันในตาราง Matrix เพื่อหาผลรวมของมุมตรงข้าม

- ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที): นักเรียนจะพบข้อสรุปว่ามุมตรงข้ามบวกกันได้ 180 องศาเสมอ

ครูนำอภิปรายเชื่อมโยงกับการแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นสามเหลี่ยมย่อยและใช้ทฤษฎีบทมุมที่จุดศูนย์กลางช่วยอธิบาย

- ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที): กิจกรรม 'สลับกันใจพิชิต':

ให้แต่ละกลุ่มตั้งโจทย์ซ่อนคำถามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม แล้วส่งให้กลุ่มอื่นช่วยกันหาคำตอบ

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ประเมินการทำงานกลุ่ม, การนำเสนอข้อมูลในตาราง, ความถูกต้องของโจทย์ที่ส่งต่อ

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 6: ทฤษฎีบท: คอร์ดและจุดศูนย์กลาง (ระยะห่างและความยาว)

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถอธิบายและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางมาตั้งฉากกับคอร์ดจะแบ่งครึ่งคอร์ดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

### 3.สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: คอร์ดและจุดศูนย์กลาง (ระยะห่างและความยาว)

- เส้นตรงที่ลากจากจุดศูนย์กลางไปตั้งฉากกับคอร์ด จะแบ่งครึ่งคอร์ด

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Problem-Based Learning (PBL)

(ไขคดีปริศนาจากรอยวงกลมในที่เกิดเหตุ)

• ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูนำเสนอสถานการณ์จำลอง (Problem-Based):

'พบรอยจานบินวงกลมปริศนาบนทุ่งนา แต่โครงสร้างเสียหายไปบางส่วน

ถ้านักวิทยาศาสตร์ต้องการหาจุดศูนย์กลางและขนาดเต็มของจานบินนี้จากเศษชิ้นส่วนคอร์ดที่เหลืออยู่

จะทำอย่างไร?'

• ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'ไขคดีปริศนาจานบิน':

นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับแจกกระดาษที่มีเพียงเส้นโค้งและคอร์ด (เส้นตัด)

ให้นักเรียนระดมสมองหาวิธีสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดต่างๆ เพื่อหาจุดตัดซึ่งก็คือจุดศูนย์กลาง

โดยใช้ไม้บรรทัดและวงเวียน

• ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที):

นักเรียนร่วมกันสังเกตสมบัติที่เกิดขึ้นจากการทดลองลากเส้นจากจุดศูนย์กลางมาตั้งฉากกับคอร์ด

ว่าทำให้คอร์สถูกแบ่งเป็นสองส่วนเท่ากันพอดี ครูอธิบายสรุปทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์และสูตรที่เกี่ยวข้อง (มักใช้ร่วมกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส)

- **ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที):** นักเรียนฝึกแก้ไขโจทย์ปัญหาคำนวณระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางกับคอร์ด

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ประเมินแนวคิดการแก้ปัญหาปริศนาในใบงานกลุ่ม, ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 7: ทฤษฎีบท: คอร์ดที่ยาวเท่ากัน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าคอร์ดที่ยาวเท่ากันจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะเท่ากัน และนำไปประยุกต์ใช้ได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: คอร์ดที่ยาวเท่ากัน

- คอร์ดที่ยาวเท่ากันจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะเท่ากัน

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Peer Tutoring & Jigsaw Activity

(เพื่อนช่วยเพื่อน และต่อจิ๊กซอว์ความรู้)

• ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูทบทวนเรื่องระยะห่างจากจุดศูนย์กลางไปยังคอร์ด (เส้นตั้งฉาก)

จากนั้นตั้งคำถามว่า 'ถ้าในวงกลมวงหนึ่งมีคอร์ดแปดสองเส้นที่ยาวเท่ากันเป๊ะๆ

คิดว่าระยะห่างจากจุดศูนย์กลางไปหาคอร์ดทั้งสองจะเท่ากันไหม?'

• ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Peer Tutoring & Card Sorting':

ครูแจกชุดการ์ดโจทย์ที่มีทั้งข้อความรูปภาพ และเงื่อนไขของคอร์ดในวงกลม ให้นักเรียนจับคู่กันคัดแยก (Sort)

การ์ดตามสมบัติ 'คอร์ดเท่ากัน -> ระยะห่างเท่ากัน' และ 'ระยะห่างเท่ากัน -> คอร์ดยาวเท่ากัน'

• ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที): นักเรียนที่เข้าใจดีจับคู่ช่วยอธิบายเพื่อนที่ยังสับสน (Peer Tutoring)

ในการทำกิจกรรมจำแนกรูปภาพและการให้เหตุผลประกอบ

• ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที): สุ่มคู่วิวคำตอบพร้อมให้เหตุผลสั้นๆ หน้าชั้นเรียน

ครูสรุปเนื้อหาและให้ใบงานเดี่ยวเป็นการบ้าน

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

สังเกตกระบวนการเพื่อนช่วยเพื่อน, ตรวจสอบความถูกต้องของการจัดหมวดหมู่การ์ดโจทย์

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 8: ทฤษฎีบท: เส้นสัมผัสวงกลมและรัศมี

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าเส้นสัมผัสวงกลมจะตั้งฉากกับรัศมีที่จุดสัมผัส

และนำเสนอวิธีนี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาขนาดของมุมได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: เส้นสัมผัสวงกลมและรัศมี

- เส้นสัมผัสวงกลมจะตั้งฉากกับรัศมีที่จุดสัมผัส

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Discovery Learning via Real Objects

(ค้นพบคุณสมบัติมุมฉากจากล้อและพื้นผิว)

- ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที): ครูแสดงภาพล้อรถจักรยานที่สัมผัสกับพื้นถนน หรือไม้บรรทัดที่วางแตะขอบแก้วน้ำ ชี้ให้นักเรียนเห็น 'เส้นสัมผัส' และ 'จุดสัมผัส' จากนั้นลองลากเส้นรัศมีมายังจุดนั้น

- ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที): กิจกรรม 'Discovery Learning': ให้นักเรียนวาดวงกลมบนกระดาษ ลากเส้นสัมผัสวงกลม 2-3 เส้นในตำแหน่งที่ต่างกัน จากนั้นลากรัศมีจากจุดศูนย์กลางมายังจุดสัมผัสเหล่านั้น นำไม้โปรแทรกเตอร์มาวัดมุมที่เกิดระหว่างรัศมีกับเส้นสัมผัส

- ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที): นักเรียนแลกเปลี่ยนผลลัพธ์กับเพื่อนรอบข้าง ค้นพบร่วมกันว่ามุมเป็น 90 องศาเสมอ ครูสรุปทฤษฎีบทเน้นย้ำความสำคัญของคำว่า 'ตั้งฉากที่จุดสัมผัส'

- ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที):

นักเรียนทำกิจกรรมเติมคำและหาคำมุมในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่เกิดจากเส้นสัมผัสและรัศมี

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ความถูกต้องของการวัดมุมในกิจกรรมสำรวจ, ตรวจสอบแบบฝึกหัดเรื่องมุมระหว่างรัศมีและเส้นสัมผัส

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 9: ทฤษฎีบท: มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสและคอร์ด

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์และสรุปทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสและคอร์ดของวงกลมได้ถูกต้อง

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

ทฤษฎีบท: มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสและคอร์ด

- มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสกับคอร์ด จะเท่ากับมุมในส่วนโค้งที่อยู่ตรงข้าม

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนการ 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Gallery Walk & Error Analysis

(นิทรรศการเดินชมงานและวิเคราะห์จุดผิด)

- **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที):** ครูเขียนรูปวงกลมที่มีเส้นสัมผัส ลากคอร์ดจากจุดสัมผัส และสร้างมุมในส่วนโค้งที่อยู่ตรงข้ามกับคอร์ดนั้น ชี้ชวนให้นักเรียนดูมุมสองตำแหน่งที่ดูน่าจะมีขนาดสัมพันธ์กัน
- **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที):** กิจกรรม 'Gallery Walk & Error Analysis':  
ครูติดแผ่นป้ายการแก้ไขโจทย์ปัญหาเรื่องมุมสัมผัสและคอร์ดไว้รอบห้อง 4 จุด โดยในแต่ละจุดจะมีการคำนวณที่ 'มีจุดผิดพลาดซ่อนอยู่' (Error) ให้นักเรียนเดินชมเป็นกลุ่ม (Gallery Walk) และช่วยกันวิเคราะห์ว่าขั้นตอนไหนผิด เพราะอะไร และแก้ไขให้ถูกต้องอย่างไร
- **ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที):** แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนสรุปจุดผิดที่พบในแต่ละป้าย  
ครูสรุปเน้นย้ำเนื้อหาทฤษฎีบทที่ว่า 'มุมที่เกิดจากเส้นสัมผัสจรดกับคอร์ด จะมีขนาดเท่ากับมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่อยู่ตรงข้ามกับคอร์ดนั้น'
- **ขั้นประเมินผลด่วน (5 นาที):** นักเรียนทำใบงานสรุปความเข้าใจรายบุคคล

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

การมีส่วนร่วมในกิจกรรม Gallery Walk, ใบสรุปผลการวิเคราะห์จุดผิดพลาด

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_

## แผนที่ 10: การประยุกต์ใช้เรื่องวงกลมในชีวิตจริงและการทดสอบ

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2: เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการวิเคราะห์และพิสูจน์สมบัติต่างๆ

ตัวชี้วัด ม.3/3: เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

นักเรียนสามารถรวบรวมความรู้เรื่องทฤษฎีบทวงกลมทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตจริง และประเมินผลตนเองได้

### 3. สำคัญ / ความคิดรวบยอด

การประยุกต์ใช้เรื่องวงกลมในชีวิตจริงและการทดสอบ

- นำทฤษฎีบททั้งหมดมาเชื่อมโยงแก้โจทย์ปัญหาประยุกต์และประเมินผลท้ายหน่วย

### 4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning (กระบวนกร 1 ชั่วโมง)

รูปแบบกิจกรรมหลัก: Contextual Learning & Game Board

(การเรียนรู้ในบริบทจริงและการสร้างเกมสรุป)

- **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที):** ครูให้นักเรียนดูโจทย์ปัญหาประยุกต์ เช่น การคำนวณหาแนวสายตากการมองเห็นเส้นขอบฟ้าจากยอดประภาคาร หรือการออกแบบส่วนโค้งสะพาน เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าและการประยุกต์ใช้
- **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที):** กิจกรรม 'Circle Board Game Creation': นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบและสร้างเกมกระดานอย่างง่าย (หรือเกมการ์ด) โดยคำถามในเกมจะต้องใช้ทฤษฎีบทวงกลมต่างๆ ที่เรียนมาตลอดทั้งหน่วยในการผ่านด่าน หรือแก้โจทย์เพื่อทำคะแนน
- **ขั้นสรุปและอภิปราย (15 นาที):** แต่ละกลุ่มสลับกันเล่นเกมกระดานของกลุ่มอื่น เพื่อเป็นการทบทวนความรู้และฝึกแก้โจทย์หลากหลายรูปแบบในบรรยากาศที่สนุกสนาน Active

- ชั้นประเมินผลด่วน (5 นาที): นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้เรื่อง วงกลม (รายบุคคล) เพื่อวัดความรู้รวบยอด

## 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
2. ใบกิจกรรมการทดลองและการสำรวจกลุ่ม
3. อุปกรณ์เรขาคณิต (วงเวียน, ไม้โปรแทรกเตอร์, กรรไกร, กระดาษสี)
4. สื่อดิจิทัลเคลื่อนไหว Dynamic Geometry (เช่น GeoGebra หรือแอปพลิเคชันคณิตศาสตร์)

## 6. การวัดและประเมินผล (Evaluation)

ประเมินชิ้นงานเกมกระดานคณิตศาสตร์, คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

ปัญหา/อุปสรรค

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

ครูผู้สอน \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

วันที่บันทึก \_\_\_\_\_