



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ประเมินแผนการจัดการเรียน และแบบทดสอบ
วัดการคิดเชิงเรขาคณิต มีรายนามดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. อาจารย์ วังเดือน โปธิปัน | ข้าราชการบำนาญ ศิษยานุศิษย์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เชี่ยวชาญ
ในโครงการ Chevron Enjoy science |
| 2. อาจารย์ สิทธิชัย ผ่องใส | ข้าราชการครู ตำแหน่งครูผู้ช่วยโรงเรียนฝางชนูปถัมภ์ |
| 3. อาจารย์วัชรวิ ไกรม่วง | ครูพี่เลี้ยง หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์โรงเรียนสาร
สาสน์วิเทศเชียงใหม่ |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่าง 1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิง
เรขาคณิตด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงกลม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนต่าง ๆ เกี่ยวกับของวงกลม เวลา 45 นาที
ครูผู้สอน นางสาว ฉัษฎภา นิมิตรดี นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. สาระสำคัญ

- 1) วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตบนระนาบซึ่งแต่ละจุดบนรูปเรขาคณิตนี้ อยู่ห่างจากจุดคงที่ จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกัน เรียกจุดคงที่นี้ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม และเรียกระยะที่เท่ากันนี้ว่า รัศมีของวงกลม
- 2) เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่เกี่ยวข้องกับวงกลม ได้แก่ คอร์ด คือส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนวงกลมเดียวกัน คอร์ดแต่ละเส้นจะแบ่งวงกลมออกเป็นสองส่วนโค้งสองส่วน โค้ง เส้นตัดวงกลม คือเส้นตรงที่ตัดวงกลมสองจุด และเส้นสัมผัสวงกลม คือเส้นตรงที่ตัดวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นและเรียกจุดตัดนั้นว่า จุดสัมผัส
- 3) มุมที่เกี่ยวข้องกับวงกลม ได้แก่ มุมที่จุดศูนย์กลาง คือมุมที่มีจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นจุดยอดมุมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม และมุมในครึ่งวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นหนึ่ง

2. ผลการเรียนรู้

- 1) ใช้สมบัติเกี่ยวกับวงกลมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 2) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

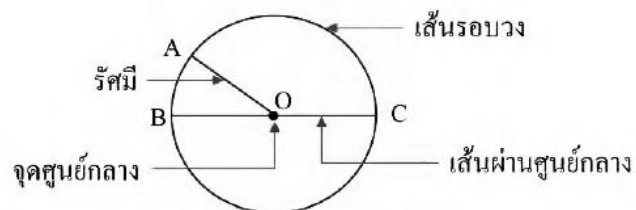
3. วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ของบทเรียน

- 1) นักเรียนสามารถเขียนส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดให้เกี่ยวกับวงกลมได้
- 2) นักเรียนสามารถบอกนิยามของส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดเกี่ยวกับวงกลมได้
- 3) นักเรียนสามารถให้เหตุผลของการระบุส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดเกี่ยวกับวงกลมได้
- 4) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารการเรียนรู้

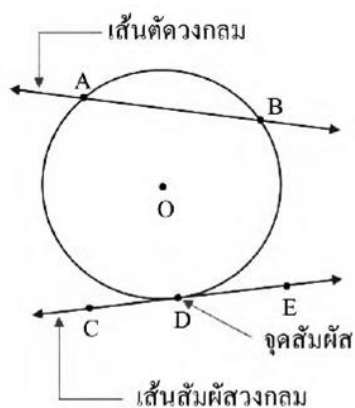
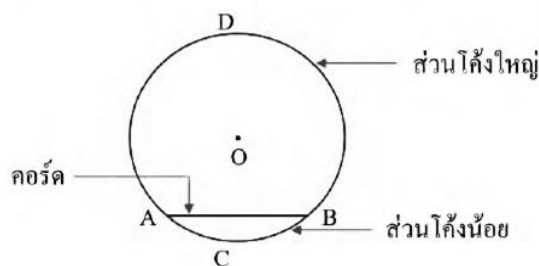
4.1. วงกลม เป็นรูปเรขาคณิตบนระนาบซึ่งแต่ละจุดบนรูปเรขาคณิตนี้ อยู่ห่างจากจุดคงที่ จุดหนึ่ง บนระนาบเดียวกัน เรียกจุดคงที่นี้ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม และเรียกระยะที่เท่ากันนี้ว่า รัศมีของวงกลม

4.2. ส่วนต่าง ๆ เกี่ยวกับวงกลมที่นักเรียนเคยรู้จักมาแล้ว ได้แก่ เส้นรอบวง จุดศูนย์กลาง รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลาง



4.3. เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่เกี่ยวข้องกับวงกลม ได้แก่ คอร์ด เส้นตัดวงกลม และเส้นสัมผัสวงกลม

คอร์ด คือ ส่วนของเส้นตรงที่มีจุดปลายทั้งสองอยู่บนวงกลมเดียวกัน คอร์ดแต่ละเส้นจะแบ่งวงกลมออกเป็นสองส่วนโค้งสองส่วนโค้ง ดังรูป

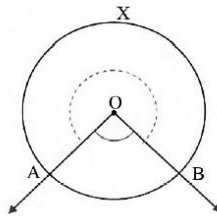


เส้นตัดวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมสองจุด

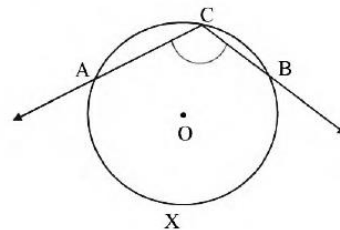
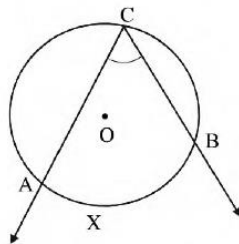
เส้นสัมผัสวงกลม คือ เส้นตรงที่ตัดวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นและเรียกจุดตัดนั้นว่า จุดสัมผัส

4.4. มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม ได้แก่ มุมที่จุดศูนย์กลาง มุมในส่วนโค้งของวงกลม และมุมในครึ่งวงกลม

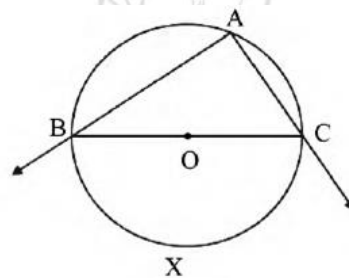
มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นจุดยอดมุมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม



มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลม



มุมในครึ่งวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลม และแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นหนึ่ง



5. คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (คำถามเพื่อถามความเข้าใจในระยะยาว
คำถามเจาะลึก คำถามเพื่อการประเมินผล หรือคำถามอื่น ๆ)

- 1) นักเรียนจะสามารถระบุส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดให้เกี่ยวกับวงกลมได้อย่างไร
- 2) นักเรียนจะรู้จักนิยามของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมได้อย่างไร

6. ลักษณะของงานที่มอบหมายให้นักเรียน (ระดับการรู้คิด; นักเรียนทำงานที่ท้าทายความคิดอย่างไร)

- 1) กิจกรรม “ทายซิ..ฉันชื่ออะไร” (ระดับรู้คิด; ความรู้ความจำ) เป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนสำรวจภาพส่วนต่าง ๆ เกี่ยวกับวงกลม แล้วเขียนระบุคุณลักษณะที่นักเรียนพบเกี่ยวกับรูปภาพนั้น ๆ เพื่อตั้งชื่อภาพให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่นักเรียนเห็น ซึ่งนักเรียนในแต่ละกลุ่มต้องมีการนำเสนอ อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้คุณลักษณะและชื่อของรูปภาพที่นักเรียนได้ เพื่อร่วมกันสรุปเป็นนิยามทางคณิตศาสตร์

7. สื่อและอุปกรณ์

- 1) แผ่นวงกลม
- 2) บัตรคำส่วนประกอบของวงกลม
- 3) ใบกิจกรรมกลุ่ม “ทายซิ..ฉันชื่ออะไร”
- 4) แผ่นป้ายสรุปนิยาม
- 5) Power Point ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

8. โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

8.1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

8.1.1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm up) (5 นาที)

- 1) ครูให้นักเรียนเล่นเกม “เราคาดิ” โดยแจกรูปเรขาคณิต (สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม วงรี) ให้นักเรียนคนละ 1 รูป ให้นักเรียนนำภาพของตนเองไปติดบนกระดาน ตามช่องที่ครูกำหนด ซึ่งครูกำหนด
- 2) ครูให้นักเรียนทุกคน (19 คน) ยกตัวอย่างรูปวงกลมในชีวิตประจำวัน และถามถึงเหตุผลว่านักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนและเพื่อนในชั้นเรียน ยกตัวอย่างมีลักษณะเป็นวงกลมจริงเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

8.1.2. ขั้นนำ (Introduction) (10 นาที)

- 1) ครูติดภาพวงกลมบนกระดานและให้นักเรียนแสดงเหตุผลว่าภาพที่ครูติดเป็นวงกลมหรือไม่
- 2) ครูขอตัวแทนนักเรียนออกมาติดแผ่นป้ายชื่อของส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลม ให้สอดคล้องกับภาพที่ครูกำหนด ได้แก่ จุดศูนย์กลาง เส้นรอบวง เส้นผ่านศูนย์กลาง และรัศมี เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
- 3) ครูใช้ตัวอย่างเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมที่นักเรียนไม่รู้จัก ได้แก่ คอร์ด เส้นสัมผัสวงกลม เส้นตัดวงกลม มุมที่จุดศูนย์กลาง มุมในส่วนโค้งของวงกลม และมุมในครึ่งวงกลม เพื่อให้นักเรียนสำรวจลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ
- 4) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Power Point

8.1.3. ขั้นสอน (Body) (20 นาที)

- 1) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มละ 3 คน) แบบละความสามารรถ และแจกใบกิจกรรมกลุ่ม “ทายซิ..ฉันชื่ออะไร” (แต่ละกลุ่มได้ภาพแตกต่างกัน)

- 2) ครูอธิบายกิจกรรม “ทายซิ..ฉันชื่ออะไร” โดยให้นักเรียนแต่ละคนสำรวจภาพที่ครูแจก เขียนคุณสมบัติหรือลักษณะของภาพที่นักเรียนเห็นให้ได้มากที่สุดพร้อมตั้งชื่อส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมที่กลุ่มของตนเองได้รับ
- 3) ครูให้นักเรียนเริ่มปรึกษาแลกเปลี่ยนกันในสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนเขียนภายในกลุ่ม ก่อนเลือกชื่อส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมของกลุ่มตนเองโดยครูเดินสำรวจความเข้าใจของนักเรียน
- 4) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชื่อส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมและลักษณะภาพที่นักเรียนสังเกตได้
- 5) ครูมอบหมายงานเขียนให้นักเรียนแต่ละคนกลับไปเขียนสรุปชื่อและนิยามของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมของกลุ่มตนเองและกลุ่มของเพื่อนลงในสมุดด้วยภาษาของตนเอง

8.1.4. ขั้นสรุป(Closing) (10 นาที)

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปนิยามเกี่ยวกับวงกลม และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมที่ถูกต้อง จากแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยครูตตินิยามศัพท์ที่ถูกต้องให้นักเรียนบันทึกลงในสมุด
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรม “ทายซิ..ฉันชื่ออะไร” เกี่ยวกับวิธีการทำงานกลุ่ม การแบ่งหน้าที่ การมีส่วนร่วมในการอภิปราย
- 3) ครูแจก Exit Ticket ดังนี้
จงบอกชื่อมุมและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม จากภาพที่กำหนดให้

Exit Ticket

จงบอกชื่อมุมและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม จากภาพที่กำหนดให้

1. มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ _____
2. มุมในครึ่งวงกลม คือ _____
3. มุมที่ส่วนโค้งของวงกลม คือ _____
4. เส้นคอร์ด คือ _____
5. เส้นสัมผัสวงกลม คือ _____
6. เส้นตัดวงกลม คือ _____

8.2. คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียน (พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียน; ความเข้าใจผิด; การปรับแผน)

- 1) นักเรียนยกตัวอย่างรูปเรขาคณิตที่นักเรียนเคยเรียน เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น
- 2) นักเรียนยกตัวอย่างรูปวงกลมในชีวิตประจำวัน เช่น เหรียญ ล้อรถ นาฬิกา เป็นต้น
- 3) นักเรียนอธิบายลักษณะของภาพที่นักเรียนเห็นจาก “ท่ายืน..ฉันชื่ออะไร” ดังนี้
 - นักเรียนพยายามเขียนสิ่งที่นักเรียนพบจากภาพออกมาด้วยภาษาที่ไม่เป็นทางการ เช่น มีเส้นตรงอยู่ในวงกลม (คอร์ค) , มีเส้นตรงแฉะวงกลม 1 จุด (เส้นสัมผัสวงกลมเป็นต้น)
 - นักเรียนตั้งชื่อจากลักษณะที่นักเรียนพบจากภาพอย่างหลากหลาย
- 4) นักเรียนเสนอชื่อจากการอภิปรายของเพื่อน พร้อมให้เหตุผล

8.3. สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายเพิ่ม; แหล่งค้นคว้า; คำถามชี้นำ)

- 1) ครูเดินสำรวจวิธีการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันแสดงแนวคิด
- 2) ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดของกลุ่มตนเองละกลุ่มเพื่อนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง
- 3) ครูใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนการคิด
 - นักเรียนคิดว่า คำว่านิยามคืออะไร จากที่นักเรียนศึกษานิยามเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมมาข้างต้น
 - นิยามต่าง ๆ เหล่านี้มีประโยชน์อย่างไรกับนักเรียน
 - หากเส้นสัมผัสวงกลมหรือเส้นตัดวงกลม เปลี่ยนเป็น ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี นักเรียนคิดว่า เราจะยังเรียกเส้นเหล่านั้นว่า เส้นสัมผัสวงกลมหรือเส้นตัดวงกลมอยู่หรือไม่ เพราะเหตุใด

9. การวัดและประเมินผล/เกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) นักเรียนสามารถเขียนส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดให้เกี่ยวกับวงกลมได้	ตรวจ Exit Ticket	Exit Ticket	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80
2) นักเรียนสามารถ	ตรวจสอบของ	การเขียนสรุปชื่อ	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
บอกนิยามของ ส่วนต่าง ๆ ที่ กำหนดเกี่ยวกับ วงกลมได้	นักเรียน	และนิยามของ ส่วนต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับ วงกลมในสมุด	80
3) นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลของการ กำหนดชื่อของ ส่วนต่าง ๆ ที่ กำหนดเกี่ยวกับ วงกลมได้	ตรวจใบ กิจกรรม “ทายซิ..ฉันชื่อ อะไร”	ใบกิจกรรม “ทายซิ..ฉันชื่อ อะไร”	นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลตาม เกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้นไป
4) นักเรียนมีความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย	สังเกต พฤติกรรม ด้านความ รับผิดชอบ	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ความรับผิดชอบ	นักเรียนมีพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่ กำหนดในระดับดีขึ้นไป

10. สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครู (ทราบได้อย่างไรว่าแผนการจัดการเรียนรู้สำเร็จได้ด้วยดี)

ทักษะ

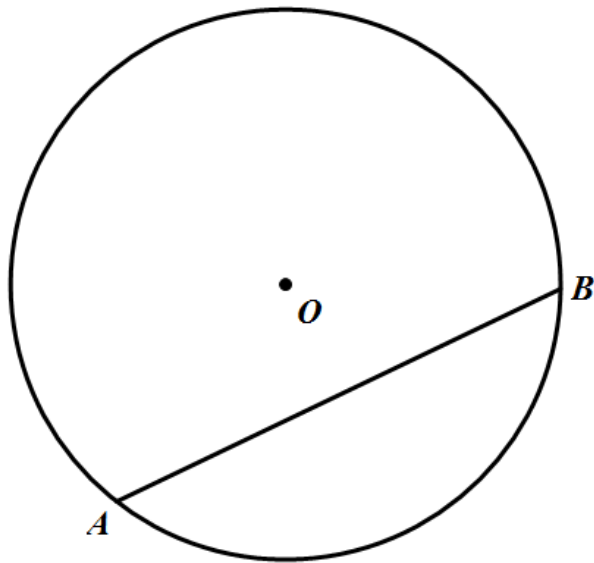
การให้เหตุผล

คะแนน/ ความหมาย	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
3 ดี	- มีการอ้างอิงถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2 พอใช้	- เสนอแนวคิดไม่สมเหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ
1 ต้องปรับปรุง	- มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
0 ไม่พยายาม	- ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

คุณลักษณะ มีความรับผิดชอบ

คะแนน/ ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลาดำเนินการ - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่นและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลรับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติจนเองเป็นนิสัย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ดักเตือนหรือให้กำลังใจ

“ท้ายซี..ฉันซื้ออะไร 1”

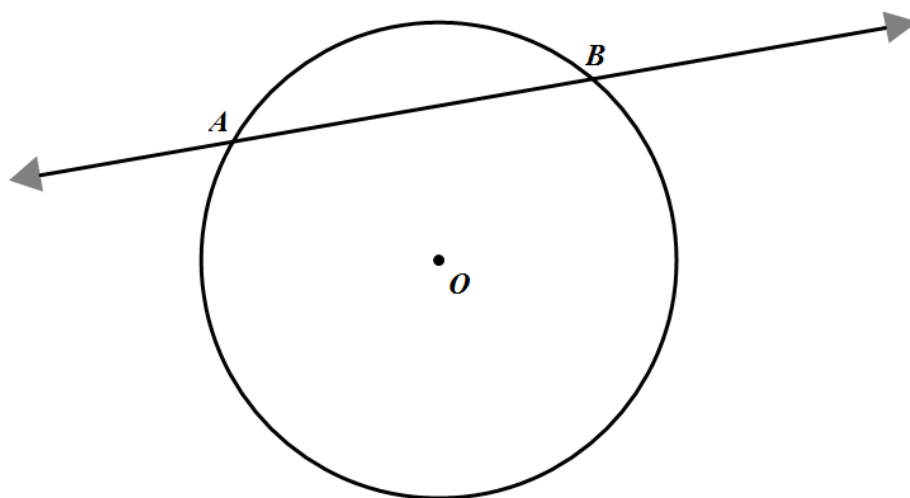


ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\overline{AB}$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\overline{AB}$ ว่า _____

“ทฤษฎี..ฉันชื่ออะไร 2”

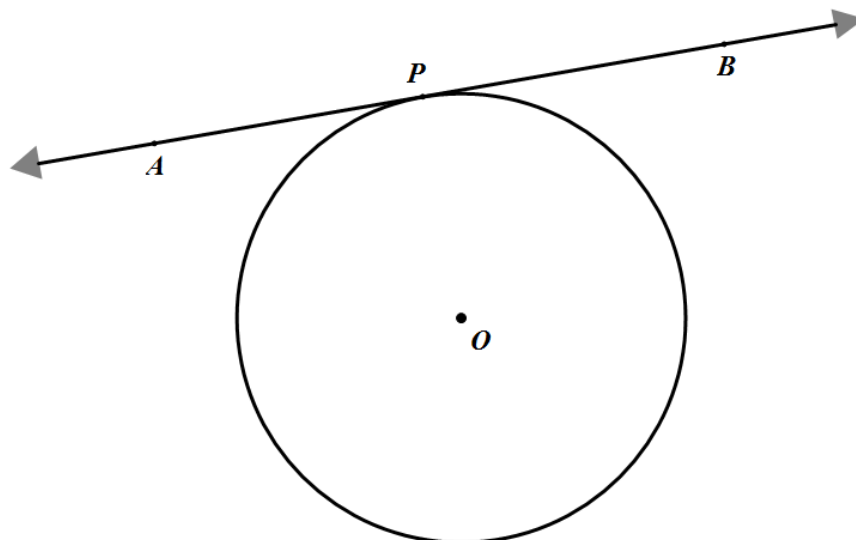


ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\overline{AB}$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\overline{AB}$ ว่า _____

“ทายซิ..ฉันชื่ออะไร 3”

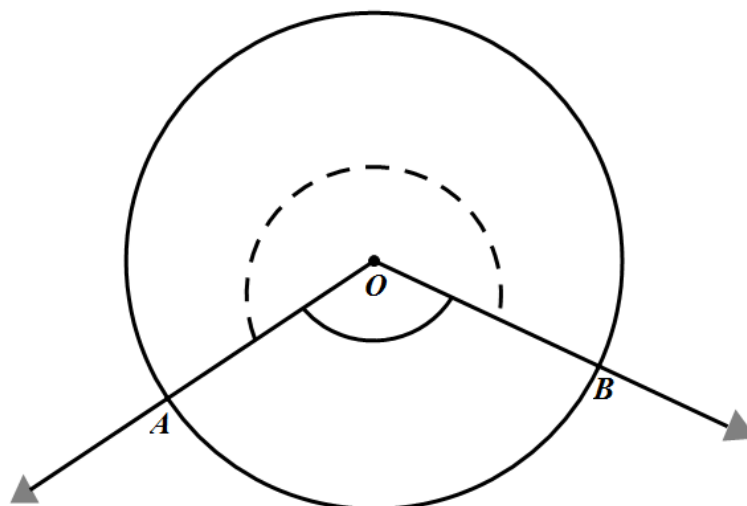


ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\overline{AB}$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\overline{AB}$ ว่า _____

“ทฤษฎี..ฉันชื่ออะไร 4”

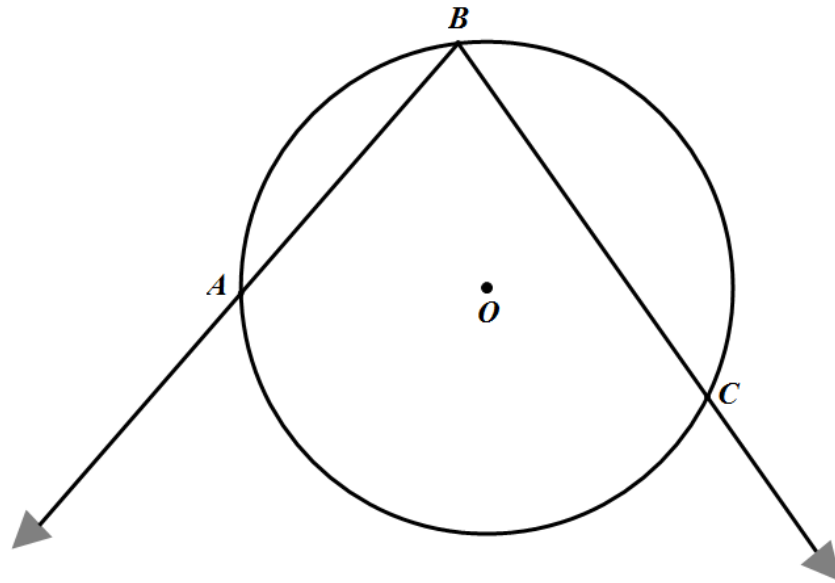


ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\angle AOB$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\angle AOB$ ว่า _____

“ทนายซี..ฉันชื่ออะไร 5”

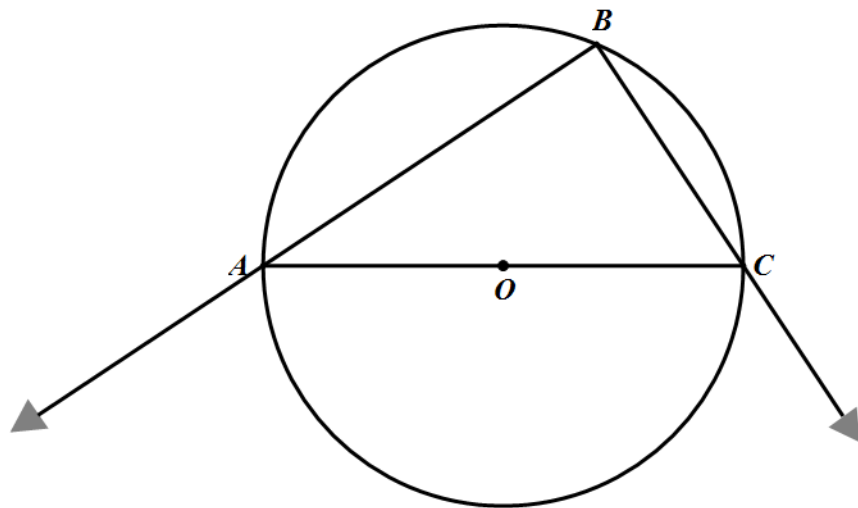


ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\triangle ABC$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\triangle ABC$ ว่า _____

“ทแยง..ฉันท..อะไร 6”



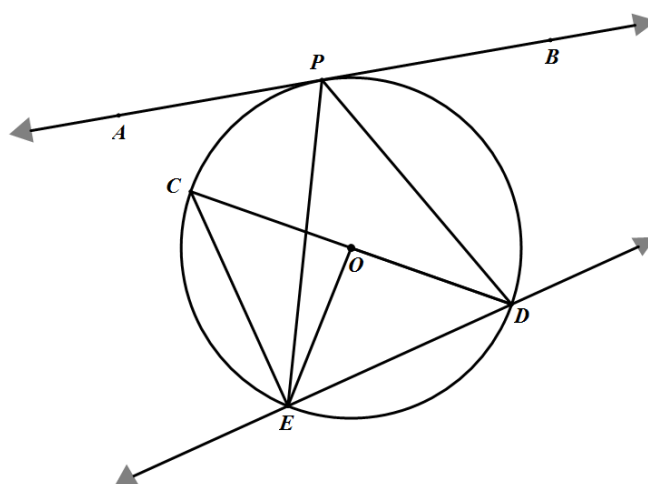
ภาพที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไรจงอธิบาย

$\triangle ABC$ มีลักษณะอย่างไร

ดังนั้น เราน่าจะตั้งชื่อ $\triangle ABC$ ว่า _____

Exit Ticket

จงบอกชื่อมุมและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม จากภาพที่กำหนดให้



1. มุมที่จุดศูนย์กลาง คือ _____
2. มุมในครึ่งวงกลม คือ _____
3. มุมที่ส่วนโค้งของวงกลม คือ _____
4. เส้นคอร์ด คือ _____
5. เส้นสัมผัสวงกลม คือ _____
6. เส้นตัดวงกลม คือ _____

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ตัวอย่าง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิง
เรขาคณิต ด้านการใช้นิยาม

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงกลม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม เวลา 90 นาที
ครูผู้สอน นางสาว ณิชฎาภา นิมิตรดี นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

11.สาระสำคัญ

- 1) ทฤษฎีบท 1 มุมในครึ่งกลมมีขนาด 90 องศาหรือหนึ่งมุมฉาก
- 2) ทฤษฎีบท 2 ในวงกลมเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางจะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน
- 3) ทฤษฎีบท 3 ในวงกลมเดียวกัน มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันจะมีขนาดเท่ากัน

12.ผลการเรียนรู้

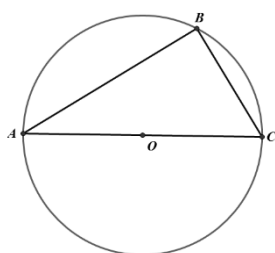
- 3) ใช้สมบัติเกี่ยวกับวงกลมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 4) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

13.วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ของบทเรียน

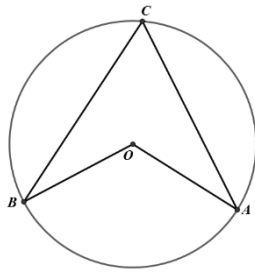
- 5) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมในครึ่งวงกลมในการแก้ปัญหาได้
- 6) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมในการแก้ปัญหาได้
- 7) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้
- 8) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

14.สาระการเรียนรู้

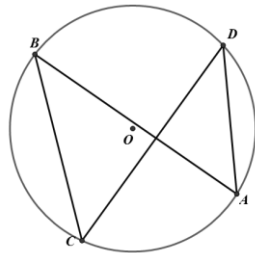
ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม



ทฤษฎีบท 1 มุมในครึ่งกลมมีขนาด 90 องศาหรือหนึ่ง
มุมฉาก



ทฤษฎีบท 2 ในวงกลมเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลาง จะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



ทฤษฎีบท 3 ในวงกลมเดียวกัน มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันจะมีขนาดเท่ากัน

15. คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (คำถามเพื่อถามความเข้าใจในระยะยาว คำถามเจาะลึก คำถามเพื่อการประเมินผล หรือคำถามอื่น ๆ)

- 1) นักเรียนจะเข้าใจในทฤษฎีบทต่าง ๆ ได้อย่างไร
- 2) นักเรียนจะสามารถนำทฤษฎีบทไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

16. ลักษณะของงานที่มอบหมายให้นักเรียน (ระดับการรู้คิด; นักเรียนทำงานที่ท้าทายความคิดอย่างไร)

- 1) กิจกรรม “กางเต๊นท์ให้กันนะ” (ระดับรู้คิด; ความเข้าใจ) เป็นกิจกรรมกลุ่ม โดยมีลักษณะเป็นใบกิจกรรม มีภาพ มีคำถามชี้นำไปสู่การหาคำตอบ เพื่อให้นักเรียนหาข้อสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับวงกลมด้วยตนเอง
- 2) กิจกรรม “หาค่าของมุม” (ระดับรู้คิด; ความรู้ความจำ) เป็นกิจกรรมเดี่ยว ที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับวงกลมไปใช้ในการหาค่าของมุมที่โจทย์ต้องการทราบ

17. สื่อและอุปกรณ์

- 1) บัตรคำส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม
- 2) ป้าย ทฤษฎีบท พร้อมภาพประกอบ
- 3) ใบกิจกรรมกลุ่ม “กางเต๊นท์ให้กันนะ”
- 4) ใบกิจกรรมเดี่ยว “หาค่าของมุม”
- 5) โปรแกรม GSP
- 6) Power Point ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

18. โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

18.1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

18.1.1. ขั้นเตรียมความพร้อม-แนะนำ (Warm up-Introduction) (30 นาที)

- 3) ครูให้นักเรียนในการตอบคำถามเกี่ยวกับ นิยามของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยครูผู้สอนใช้ภาพ แล้วถามว่าส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมที่ครู ยกตัวอย่างคืออะไร แล้วนักเรียนทราบได้อย่างไร (นักเรียนยกมือแข่งขันกันตอบเป็นกลุ่มตามความสมัครใจ อาจมีรางวัลเป็นแรงจูงใจตามความเหมาะสม)
- 4) ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของทฤษฎีบทตามความเข้าใจของนักเรียน และทำความเข้าใจให้ตรงกันว่าทฤษฎีบทคืออะไร
- 5) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพจากโจทย์ที่ครูกำหนดในใบกิจกรรม “กางเท่าไหนกันนะ” ดังนี้
ภาพที่ 1 ให้นักเรียนวาดวงกลมขึ้นมาหนึ่งวง และสร้างมุมในครึ่งวงกลม
ภาพที่ 2 ให้นักเรียนสร้างวงกลมขึ้นมาหนึ่งวง แล้วสร้างมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน
ภาพที่ 3 ให้นักเรียนสร้างวงกลมขึ้นมาหนึ่งวง แล้วสร้างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมา 2 มุม
- 6) ครูเดินสำรวจความถูกต้องของภาพที่นักเรียนแต่ละกลุ่มวาด
- 7) ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ผ่าน โปรแกรม Power Point

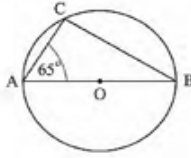
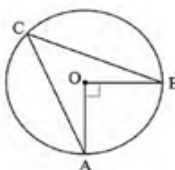
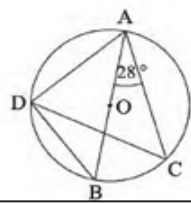
18.1.2. ขั้นสอน (Body) (40 นาที)

- 6) ครูภาพที่ถูกต้องบนกระดานเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องของภาพและอธิบายเพิ่มเติม
- 7) ครูให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม “กางเท่าไหนกันนะ” โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจภาพที่นักเรียนวาดและตอบคำถามในใบกิจกรรม (ให้นักเรียนทำคนเดียวก่อนหลังจากนั้นจึงให้นักเรียนปรึกษากันในกลุ่มและเลือกคำตอบที่ดีที่สุดของกลุ่มเพื่อนำเสนอต่อไป)
- 8) ครูเลือกนักเรียน 2-3 กลุ่ม มานำเสนอผลที่ได้จากการสังเกตและคำตอบของคำถาม โดยครูเลือกนักเรียนกลุ่มที่สรุปได้ถูกต้องและมีวิธีการหาคำตอบที่น่าสนใจ
- 9) ครูถามถึงวิธีการหาคำตอบของนักเรียน และแสดงทฤษฎีบททั้งสามผ่านการใช้โปรแกรม GSP เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นความสัมพันธ์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เกี่ยวกับค่าของมุม

- 10) ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดของวงกลมว่าจะส่งผลต่อข้อสรุปของนักเรียนหรือไม่ เพื่อนำไปสู่การพิสูจน์ที่เป็นทางการ
- 11) ครูแสดงวิธีการพิสูจน์ที่เป็นทางการของทฤษฎีบท 1 โดยถามนักเรียนทีละขั้นเพื่อฝึกให้นักเรียนเริ่มต้นพิสูจน์ที่ถูกต้อง
- 12) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ เกี่ยวกับทฤษฎีบททั้งสองทฤษฎีบทเพื่อนำไปใช้ในการหาค่าของมุม
- 13) ครูคิดป้ายทฤษฎีบท ทั้งสามพร้อมภาพประกอบบนกระดาน
- 14) ครูมอบหมายงานให้นักเรียนเขียนสรุปทฤษฎีบททั้งสามลงในสมุดเป็นการบ้าน
- 15) ครูมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคน ทำกิจกรรม “หาค่าของมุม” ซึ่งนักเรียนจะได้หาค่าของมุมที่กำหนด โดยใช้ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับวงกลม พร้อมเขียนอธิบายแนวคิดและบอกทฤษฎีบทที่ใช้

18.1.3. ขั้นสรุป(Closing) (20 นาที)

- 1) ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบททั้งสาม และการนำไปใช้
- 2) ครูนักเรียนร่วมกันเฉลย ใบกิจกรรม “หาค่าของมุม” พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนถามในสิ่งที่สงสัย และแสดงแนวคิดที่แตกต่าง
- 3) ครูแจก Exit Ticket ดังนี้
ให้นักเรียนหาค่าของมุมที่กำหนดให้และบอกทฤษฎีบทที่ใช้

Exit Ticket		
ภาพคำถาม	คำตอบ	ทฤษฎีบทที่ใช้
มุม $\widehat{ABC}$ มีขนาดเท่าใด 		
มุม $\widehat{ACB}$ มีขนาดเท่าใด 		
มุม $\widehat{ADC}$ มีขนาดเท่าใด 		

18.2.คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียน (พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียน; ความเข้าใจผิด; การปรับแผน)

- 5) นักเรียนร่วมกันแสดงแนวคิด ว่า ทฤษฎีบทคืออะไร ดังนี้
 - ทฤษฎีบท หมายถึง ข้อความที่สามารถพิสูจน์ได้ว่า เป็นจริง ซึ่งในการพิสูจน์อาจใช้คำนิยาม คำนิยาม สัจพจน์ หรือทฤษฎีบทอื่น ๆ ที่ได้พิสูจน์มาแล้ว
 - ข้อความที่เป็นจริง หรือพิสูจน์แล้วว่าเป็นจริง
- 6) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจากกิจกรรม “การเท่าไรกันนะ” ดังนี้
 - นักเรียนใช้การวัดมุมเพื่อหาคำตอบในใบกิจกรรมแล้วสรุปเป็นความสัมพันธ์
 - นักเรียนใช้การพิสูจน์ที่ไม่เป็นทางการ เช่น การวัดมุมของรูปที่แตกต่างกันหลาย ๆ แบบ แต่สอดคล้องกับโจทย์ที่ครูกำหนด
 - นักเรียนใช้การกำหนดตัวแปร กาแก่สมการ และความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในการยืนยันคำตอบ
- 7) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจากกิจกรรม “หาค่าของมุม” ดังนี้
 - นักเรียนหาคำตอบของภาพโดยเชื่อมโยงทฤษฎีบทมาให้ได้ถูกต้อง
 - นักเรียนทราบทฤษฎีบท แต่ยังไม่สามารถนำไปสู่การหาคำตอบได้

18.3. สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายเพิ่ม; แหล่งค้นคว้า; คำถามชี้แนะ)

- 4) ครูเดินสำรวจวิธีการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันแสดงแนวคิด
- 5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดของกลุ่มตนเองละกลุ่มเพื่อนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง
- 6) ครูใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนการคิด
 - นักเรียนคิดว่า คำว่าทฤษฎีบท คืออะไร
 - ทฤษฎีบท เหล่านี้มีประโยชน์อย่างไรกับนักเรียน
 - นักเรียนนักเรียนต้องการพิสูจน์ทฤษฎีบทเหล่านี้ นักเรียนคิดว่านักเรียนจะสามารถทำได้หรือไม่ และมีวิธีการในการพิสูจน์อย่างไร
 - หากครูเปลี่ยนขนาดวงกลม วาดมุมในครึ่งวงกลมที่แตกต่าง นักเรียนคิดว่ามุมในครึ่งวงกลมนั้นจะมีขนาดเท่าเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด
- 7) ครูแนะนำให้ให้นักเรียนไปหาวิธีการเขียนพิสูจน์ทฤษฎีบทที่เป็นทางการเสริมสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

19. การวัดและประเมินผล/เกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมในครึ่งวงกลมในการแก้ปัญหาได้	ตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม “กางเท้าให้รูกันนะ”	ใบกิจกรรมกลุ่ม “กางเท้าให้รูกันนะ”	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70
2) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมในการแก้ปัญหาได้	ตรวจใบกิจกรรมเดี่ยว “หาค่าของมุม”	ใบกิจกรรมเดี่ยว “หาค่าของมุม”	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้			
4) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	สังเกตพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบ	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบ	นักเรียนมีพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้น

20. สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครู (ทราบได้อย่างไรว่าแผนการจัดการเรียนรู้สำเร็จผลได้ด้วยดี)

คุณลักษณะ มีความรับผิดชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลาดังหมาย - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่นและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลรับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองเป็นนิสัย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงาน โดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ



“กางเท้าให้รูกันนะ”

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นักเรียนคิดว่ามุมที่ในครึ่งวงกลมของภาพที่นักเรียนวาด มีขนาด

เท่าใด _____

ภาพที่ 2 ให้นักเรียนสร้างวงกลมขึ้นมาหนึ่งวง แล้วสร้างมุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

นักเรียนคิดว่ามุมจุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

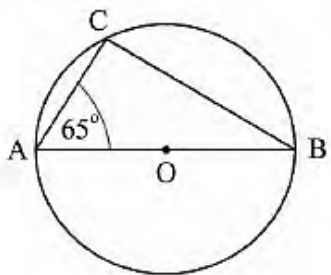
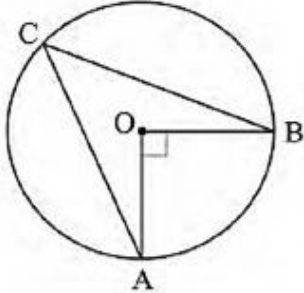
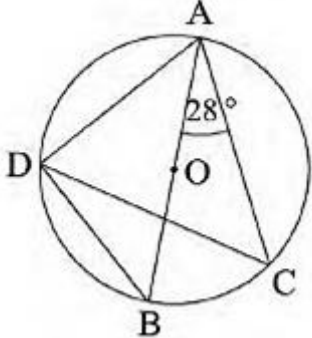
ภาพที่ 3 ให้นักเรียนสร้างวงกลมขึ้นมาหนึ่งวง แล้วสร้างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมา 2 มุม

นักเรียนคิดว่ามุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันทั้งสองมุมมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำถาม	วิธีหาคำตอบ
มุม $O\hat{B}C$ มีขนาดเท่าใด	วิธีคิด คำตอบ ทฤษฎีบทที่ใช้
มุม $A\hat{D}B$ มีขนาดเท่าใด	วิธีคิด คำตอบ ทฤษฎีบทที่ใช้
มุม $A\hat{C}B$ มีขนาดเท่าใด	วิธีคิด คำตอบ ทฤษฎีบทที่ใช้

Exit Ticket

ภาพคำถาม	คำตอบ	ทฤษฎีบทที่ใช้
มุม $\hat{ABC}$ มีขนาดเท่าใด 		
มุม $\hat{ACB}$ มีขนาดเท่าใด 		
มุม $\hat{ADC}$ มีขนาดเท่าใด 		

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน

ชื่อนักเรียน ชั้น วันที่ เดือน ปี

ครั้งที่ ผู้สังเกต.....

หัวข้อการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
การวางแผนในการทำงาน					
การกำหนดการปฏิบัติงานมีขั้นตอนชัดเจน					
การปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด					
การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม					
ผลการทำงาน					

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่าง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิง
เรขาคณิต ด้านการใช้นิยามเกี่ยวกับการสร้าง

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงกลม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การสร้างและการพิสูจน์เกี่ยวกับคอร์ด เวลา 90 นาที
ครูผู้สอน นางสาว ฉัษฎภา นิมิตรดี นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

21. สาระสำคัญ

- 1) รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าในวงกลม
- 2) การหาจุดศูนย์กลาง
- 3) การวาดวงกลมที่ผ่านจุดที่กำหนด
- 4) จุดศูนย์กลางวงล้อม

22. ผลการเรียนรู้

- 5) ใช้สมบัติเกี่ยวกับวงกลมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 6) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

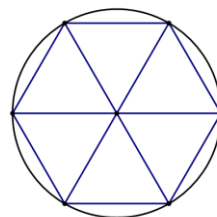
23. วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ของบทเรียน

- 9) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดในการแก้ปัญหาได้
- 10) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์
- 11) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับคอร์ดมาใช้ในการแก้ปัญหาได้
- 12) นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

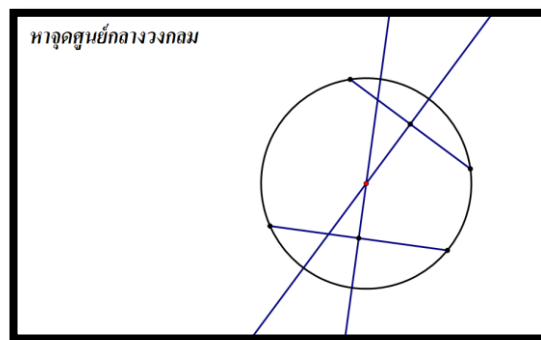
24. สาระการเรียนรู้

- 1) รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าในวงกลม

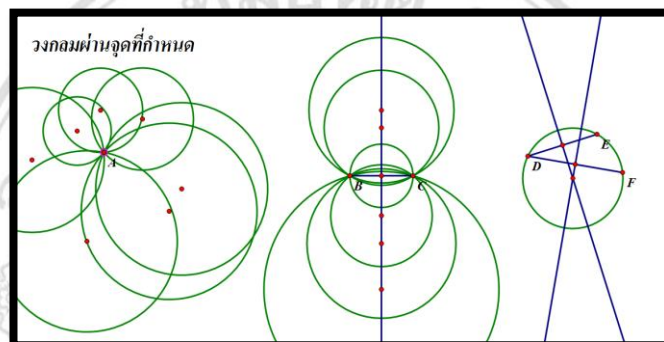
สร้างหกเหลี่ยมแนบในวงกลม



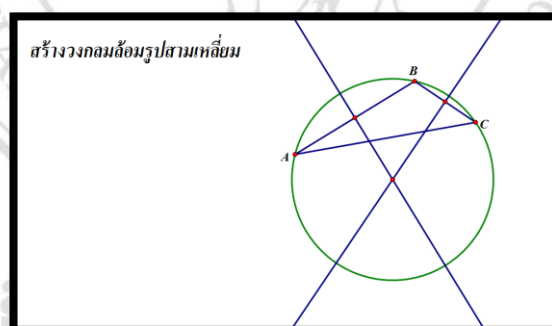
2) หาจุดศูนย์กลางวงกลม



3) วงกลมที่ผ่านจุดที่กำหนด



4) จุดศูนย์กลางวงล้อม



25. คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (คำถามเพื่อถามความเข้าใจในระยะยาว
คำถามเจาะลึก คำถามเพื่อการประเมินผล หรือคำถามอื่น ๆ)

3) นักเรียนจะสามารถนำทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

26. ลักษณะของงานที่มอบหมายให้นักเรียน (ระดับการรู้คิด; นักเรียนทำงานที่ท้าทายความคิดอย่างไร)

1) กิจกรรม “ภารกิจ 1-4” (ระดับรู้คิด; การนำไปใช้) เป็นงานกลุ่ม ในนักเรียนให้นักเรียนสร้าง
และตอบคำถามโดยนำความรู้เกี่ยวกับคอร์ดมาประยุกต์ใช้ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคิด
ผลงานของตนเองได้ข้างห้อง ให้เพื่อนเดินดูแลกเปลี่ยนแนวคิดภายในชั้นเรียน

- 7) กิจกรรม “Exit Ticket” (ระดับรู้คิด; การวิเคราะห์) เป็นงานเดี่ยวให้นักเรียนความรู้เกี่ยวกับคอร์ดมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนต้องตีความโจทย์ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้มาใช้ในการหาคำตอบ

27. สื่อและอุปกรณ์

- 8) ป้ายทฤษฎีบท พร้อมภาพประกอบ
- 9) Power Point ทบทวนความรู้และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 10) ใบกิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4”
- 11) GSP เฉลยแนวคิด
- 12) Exit Ticket

28. โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

28.1.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน)

28.1.1. ขั้นเตรียมความพร้อม-แนะนำ (Warm up- Introduction) (20 นาที)

- 8) ครูสุ่มนักเรียน 1 คนในการตอบคำถามเกี่ยวกับทฤษฎีบท ที่เรียนไปในคาบเรียนที่แล้ว (ครูเปิด Power Point)
- 9) ครูสุ่มนักเรียน 3 คนในการตอบคำถามที่ Exit Ticket ของคาบเรียนที่ 6 โดยให้นักเรียนยกมือแข่งกันตอบเป็นกลุ่ม โดยให้นักเรียนอธิบายแนวคิดที่ใช้ในการหาคำตอบ (อาจมีรางวัลเป็นแรงจูงใจตามความเหมาะสม)
- 10) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบผ่านโปรแกรม Power Point
- 11) ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับคอร์ดและจุดศูนย์กลางของวงกลม โดยการถามและอธิบายผ่านโปรแกรม GSP

28.1.2. ขั้นสอน (Body) (40 นาที)

- 16) ครูอธิบายภารกิจทั้ง 4 ภารกิจ เปิดโอกาสให้นักเรียนถามในส่วนที่สงสัยเกี่ยวกับใบกิจกรรม และแจกใบภารกิจให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 ภารกิจ
 - a. ภารกิจที่ 1 รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าแนบในวงกลม
 - b. ภารกิจที่ 2 หาจุดศูนย์กลางวงกลม
 - c. ภารกิจที่ 3 วาดวงกลมกลมผ่านจุดที่กำหนด
 - d. ภารกิจที่ 4 จุดศูนย์กลางวงกลม
- 17) ครูให้นักเรียนในกลุ่มปรึกษา หาคำตอบ สร้าง และเขียนแนวคิดลงในใบกิจกรรมอย่างละเอียดแล้วนำไปกิจกรรมของกลุ่มตนเองไปติดไว้รอบห้อง

- 18) ครูให้นักเรียนแต่ละคนเดินสำรวจแนวคิดของเพื่อนว่าเหมือนหรือแตกต่างกันกับกลุ่มของตนเองอย่างไรเพื่อนำเข้าสู่การสรุปและอภิปรายผลชั้นเรียน
- 19) ครูสุ่มนักเรียน 2 คนในการเล่าเกี่ยวกับผลงานของกลุ่มตนเองและเพื่อนในชั้นเรียนว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกัน ชอบแนวคิดของเพื่อนกลุ่มใด

28.1.3. ขั้นสรุป(Closing) (30 นาที)

- 4) ครูใช้โปรแกรม GSP ในการสรุปการสร้างในแต่ภารกิจ
- 5) ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลงานว่าเหมือนหรือแตกต่างจากที่ครูแสดงหรือไม่อย่างไร และแสดงแนวคิดว่าวิธีการที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ ถูกต้องและเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการหาคำตอบได้หรือไม่
- 6) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ในคาบเรียนนี้
- 7) ครูแจก Exit Ticket ดังนี้

Exit Ticket

คณะกรรมการขององค์การบริหารส่วนตำบลห้วยผึ้ง คือคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
 แห่งจากโรงเรียน โรงพยาบาลและการประจักษ์ ซึ่งอยู่บนถนนและสายเป็นระยะทางเท่าๆ กัน
 จงหาว่าทางที่โรงเรียนสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีระยะทางเท่าไร


โรงเรียน


โรงพยาบาล


ท่ารถประจำทาง

ชื่อ-สกุล _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

28.2.คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียน (พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียน; ความเข้าใจผิด; การปรับแผน)

- 8) นักเรียนช่วยกันตอบทฤษฎีบท และยกมือเพื่อแข่งกันตอบคำถามเป็นกลุ่ม
- 9) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจากใบกิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4” ดังนี้
 - ภารกิจที่ 1 รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าแนบในวงกลม

- i. นักเรียนวัดมุมที่จุดศูนย์กลางใช้มีขนาดเท่ากันหมุม มุมละ 60 องศา และลากเส้นไปตัดวงกลมและสร้างเส้นปัดรูป
- ii. วัดความยาวของส่วนโค้งและแบ่งความยาวส่วนโค้งเป็นหกส่วนตามที่ต้องการ
- iii. นักเรียนวัดมุมที่จุดศูนย์กลาง 60 องศา ลากเส้นมาตัดเส้นรอบวงได้ส่วนโค้งเล็กและใช้วงเวียนวัดส่วนโค้งเล็กและขีดไปเรื่อย ๆ จนครบวง

- ภารกิจที่ 2 หาจุดศูนย์กลางวงกลม

- i. นักเรียนพยายามหาจุดศูนย์กลางโดยสร้างคอร์ดสองเส้นจากนั้นสร้างเส้นตั้งฉากและแบ่งครึ่งคอร์ดทั้งสองได้จุดตัดคือจุดศูนย์กลาง
- ii. นักเรียนพยายามลากคอร์ดที่ยาวที่สุด สองเส้นเพื่อหาจุดตัดและให้จุดนั้นเป็นจุดศูนย์กลาง
- iii. นักเรียนพับวงกลมเพื่อหาจุดศูนย์กลาง

- ภารกิจที่ 3 วาดวงกลมกลมผ่านจุดที่กำหนด

- i. นักเรียนลองใช้วงเวียนสร้างวงกลมผ่านจุดที่กำหนดให้ได้หลากหลายที่สุด

- ภารกิจที่ 4 จุดศูนย์กลางวงล้อม

- i. นักเรียนหาจุดศูนย์กลางวงกลมโดยสร้างเส้นตั้งฉากและแบ่งครึ่งด้านของสามเหลี่ยมเกิดจุดตัดเป็นจุดศูนย์กลาง
- ii. นักเรียนหาจุดศูนย์กลางโดยใช้วงเวียน

10) นักเรียนเดินสำรวจงานมีการถาม พูดคุย อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับผลงานของเพื่อน

11) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจากภารกิจกรรม “Exit Ticket” ดังนี้

- นักเรียนวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์ถามว่าต้องใช้ความรู้เรื่องอะไร
- นักเรียนใช้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างวงกลมผ่านจุดสามจุดมาใช้ในการหาคำตอบ

28.3.สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายเพิ่ม; แหล่งค้นคว้า; คำถามชี้แนะ)

- 8) ครูเดินสำรวจวิธีการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันแสดงแนวคิด
- 9) ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดของกลุ่มตนเองละกลุ่มเพื่อนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง หลากหลาย

10) ครูใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนการคิด

- นักเรียนมีวิธีการอื่นในการสร้างรูปหกเหลี่ยมแนบในวงกลมหรือไม่
- หากครูเปลี่ยนรูปหกเหลี่ยมเป็นรูปเรขาคณิตชนิดอื่นนักเรียนจะมีวิธีการสร้างอย่างไรเหมือนเดิมหรือต่างจากเดิม
- นักเรียนคิดว่าแนวคิดของเพื่อนที่ใช้ในการหาคำตอบมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด

11) ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าความรู้เกี่ยวกับคอร์ดสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง

29. การวัดและประเมินผล/เกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
5) นักเรียนใช้ ทฤษฎีบท เกี่ยวกับคอร์ดใน การแก้ปัญหาได้	ตรวจ Exit Ticket	Exit Ticket	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 80
6) นักเรียนมี ความคิด สร้างสรรค์	ตรวจใบ กิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4”	ใบกิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4”	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้นไป
7) นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ เกี่ยวกับคอร์ดมา ใช้ในการ แก้ปัญหาได้	ตรวจใบ กิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4”	ใบกิจกรรมกลุ่ม “ภารกิจ 1-4”	นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้นไป
8) นักเรียนมีความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย	สังเกต พฤติกรรม ด้านความ รับผิดชอบ	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ความรับผิดชอบ	นักเรียนมีพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้นไป

คุณลักษณะ

มีความรับผิดชอบ

คะแนน/ ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลานัดหมาย - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่นและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลรับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติจนเองเป็นนิสัย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

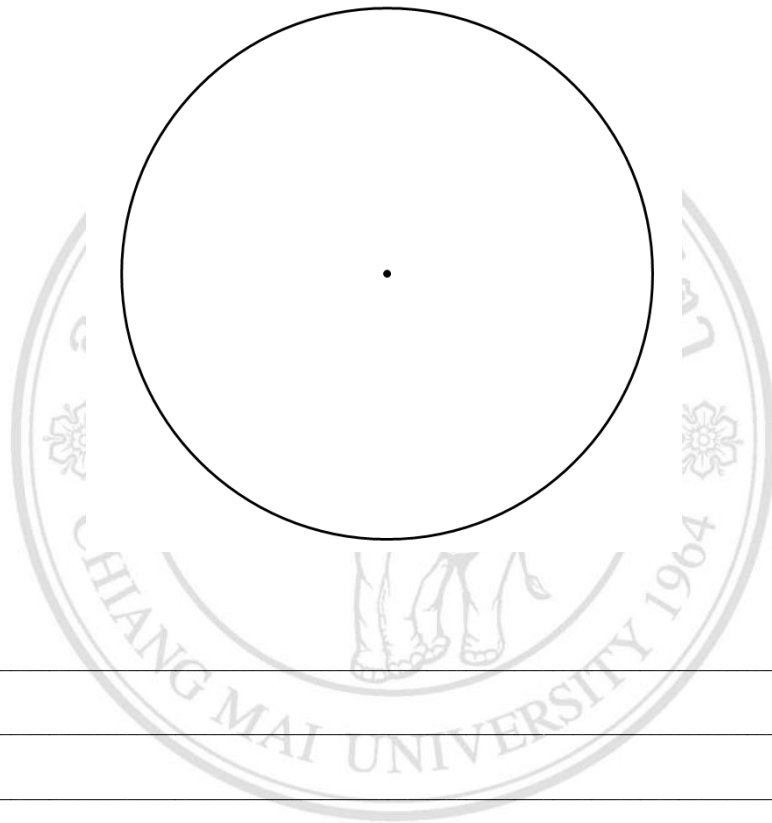
ทักษะ

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คะแนน/ ความหมาย	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
3 ดี	- มีแนวคิด / วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องแต่นำไปปฏิบัติแล้วไม่ถูกต้องสมบูรณ์
2 พอใช้	- มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่แต่นำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
1 ต้องปรับปรุง	- มีแนวคิด / วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์
0 ไม่พยายาม	- ไม่มีผลงาน

ภารกิจที่ 1 รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าแนบในวงกลม

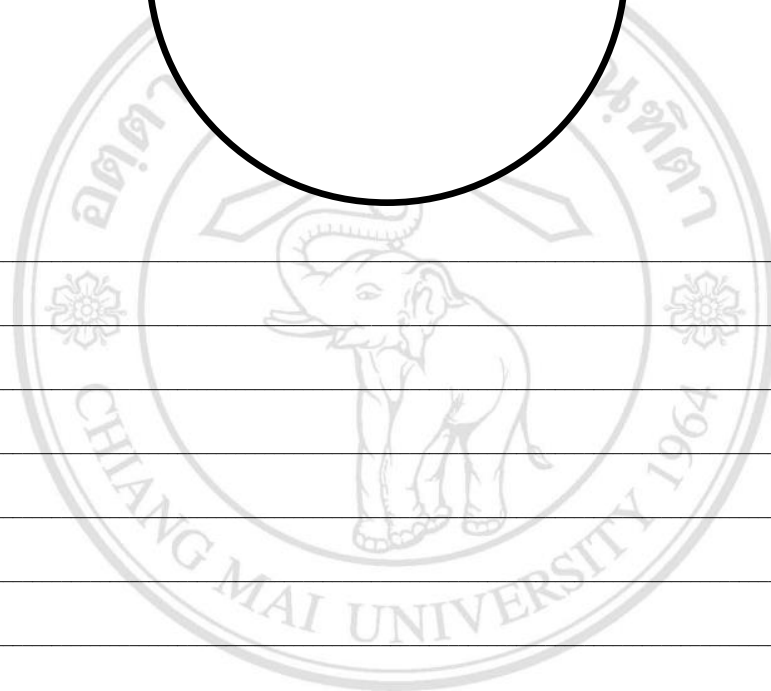
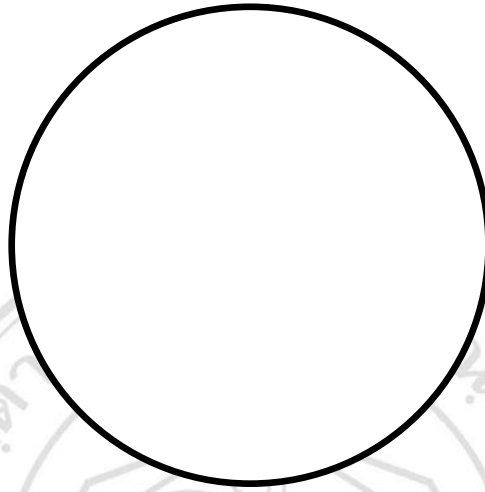
ให้นักเรียนสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า แนบในวงกลมที่กำหนดพร้อมเขียนอธิบายวิธีการสร้าง
อย่างละเอียด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภารกิจที่ 2 หาจุดศูนย์กลางวงกลม

ให้นักเรียนหาจุดศูนย์กลางของวงกลมที่กำหนดพร้อมเขียนอธิบายวิธีการหาอย่างละเอียด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภารกิจที่ 3 วาดวงกลมผ่านจุดที่กำหนด

ให้นักเรียนผ่านรูปร่างกลมให้ผ่านจุดที่กำหนดพร้อมตอบคำถามอย่างละเอียด

- 3.1. จุด A เป็นจุดจุดหนึ่งที่กำหนดให้ดังรูป นักเรียนคิดว่าสามารถสร้างวงกลมผ่านจุด A ได้กี่วง

A

- 3.2. จุด A และจุด B เป็นจุดสองจุดที่กำหนดให้ ดังรูป นักเรียนคิดว่าสามารถสร้างวงกลมผ่านจุด A และจุด B ได้กี่วง

A

B

- 3.3. จุด A,B และจุด C เป็นจุดสามจุดที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ดังรูปนักเรียนคิดว่าสามารถสร้างวงกลมผ่านจุด A ,B และC ได้กี่วง

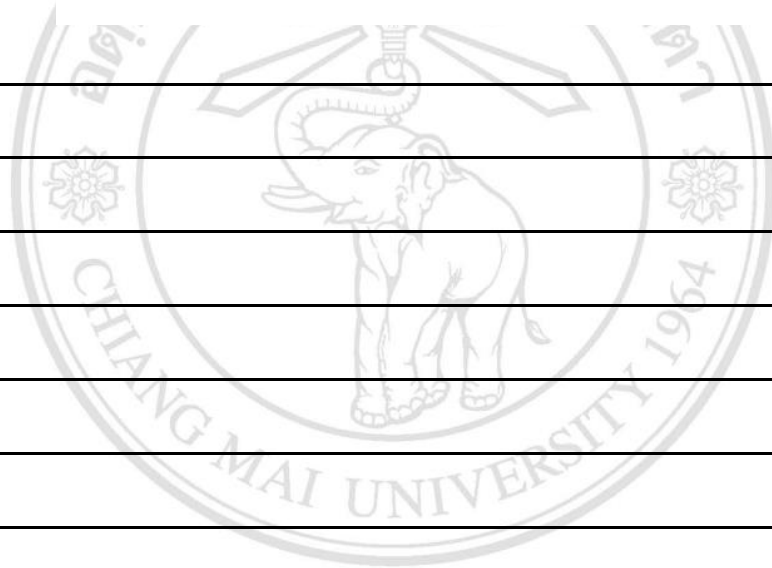
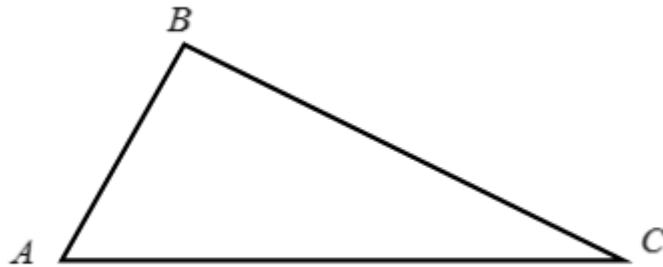
C

A

B

ภารกิจที่ 4 จุดศูนย์กลางวงล้อม

ให้นักเรียนสร้างวงกลมล้อม $\triangle ABC$ พร้อมเขียนอธิบายวิธีการสร้างอย่างละเอียด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

Exit Ticket

คณะกรรมการขององค์การบริหารส่วนตำบลแห่งหนึ่ง ต้องการสร้างตลาดสดแห่งใหม่อยู่ห่างจากโรงเรียน โรงพยาบาลและท่ารถประจำทาง ซึ่งอยู่บนถนนคนละสายเป็นระยะทางเท่าๆ กัน จงหาตำแหน่งที่สร้างตลาดสดแห่งนี้พร้อมอธิบายวิธีการหาตำแหน่ง



ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ตัวอย่าง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิง
เรขาคณิต ด้านการพิสูจน์

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงกลม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง คอร์ดที่ยาวเท่ากัน เวลา 45 นาที
ครูผู้สอน นางสาว ฉัชฎาภา นิมิตรดี นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

31.สาระสำคัญ

- 1) ในวงกลมเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองเส้นนั้นจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน
- 2) ในวงกลมเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองเส้นนั้นจะยาวเท่ากัน

32.ผลการเรียนรู้

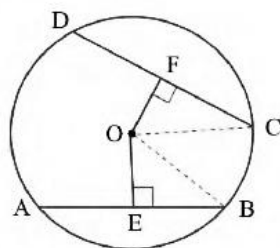
- 7) ใช้สมบัติเกี่ยวกับวงกลมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้
- 8) ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

33.วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ของบทเรียน

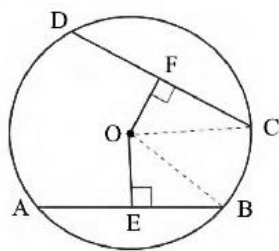
- 13) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดที่ยาวเท่ากันในการแก้ปัญหาได้
- 14) นักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับการเท่ากันของคอร์ดได้
- 15) นักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างคอร์ดที่ยาวเท่ากันกับจุดศูนย์กลางของวงกลมได้
- 16) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

34.สาระการเรียนรู้

- 4) ทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดที่ยาวเท่ากัน



ทฤษฎีบท 11 ในวงกลมเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นยาวเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองเส้นนั้นจะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน



ทฤษฎีบท 12 ในวงกลมเดียวกัน ถ้าคอร์ดสองเส้นอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน แล้วคอร์ดทั้งสองเส้นนั้นจะยาวเท่ากัน

35. คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (คำถามเพื่อถามความเข้าใจในระยะยาว คำถามเจาะลึก คำถามเพื่อการประเมินผล หรือคำถามอื่น ๆ)

- 4) นักเรียนจะเข้าใจในทฤษฎีเกี่ยวกับคอร์ดได้อย่างไร
- 5) นักเรียนจะสามารถนำทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

36. ลักษณะของงานที่มอบหมายให้นักเรียน (ระดับการรู้คิด; นักเรียนทำงานที่ท้าทายความคิดอย่างไร)

- 2) กิจกรรม “ห่างเท่ากันไหม” (ระดับรู้คิด; การประเมินค่า) เป็นงานกลุ่ม ในนักเรียนแก้ปัญหาและประเมินค่าการแก้ปัญหานักเรียนผ่านการอภิปรายในกลุ่มและอภิปรายภายในชั้นเรียน เพื่อนำไปสู่ที่มาของทฤษฎีบท
- 3) กิจกรรม “Exit Ticket” (ระดับรู้คิด; การนำไปใช้) เป็นงานเดี่ยวที่ทำให้นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

37. สื่อและอุปกรณ์

- 13) แผ่นวงกลม
- 14) ป้ายทฤษฎีบท พร้อมภาพประกอบ
- 15) ใบกิจกรรมกลุ่ม “ห่างเท่ากันไหม”
- 16) “Exit Ticket”
- 17) Power Point ทบทวนและชี้แจงจุดประสงค์
- 18) GSP ทบทวนความรู้เดิม

38. โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

38.1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

38.1.1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm up) (5 นาที)

- 12) ครูเตรียมความพร้อมนักเรียนผ่านการเล่นเกมสั่ วงกลมพร้อมไหม โดยครูจะเล่าเรื่อง โดยเรื่องจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม เช่น คอร์ด เส้นรอบวง รัศมี โดยเมื่อนักเรียนได้ยินชื่อส่วนประกอบเหล่านี้ให้นักเรียนทุกคนยกมือขึ้นสองข้างแล้วพูดคำว่า เฮ้

38.1.2. ขั้นนำ (Introduction) (10 นาที)

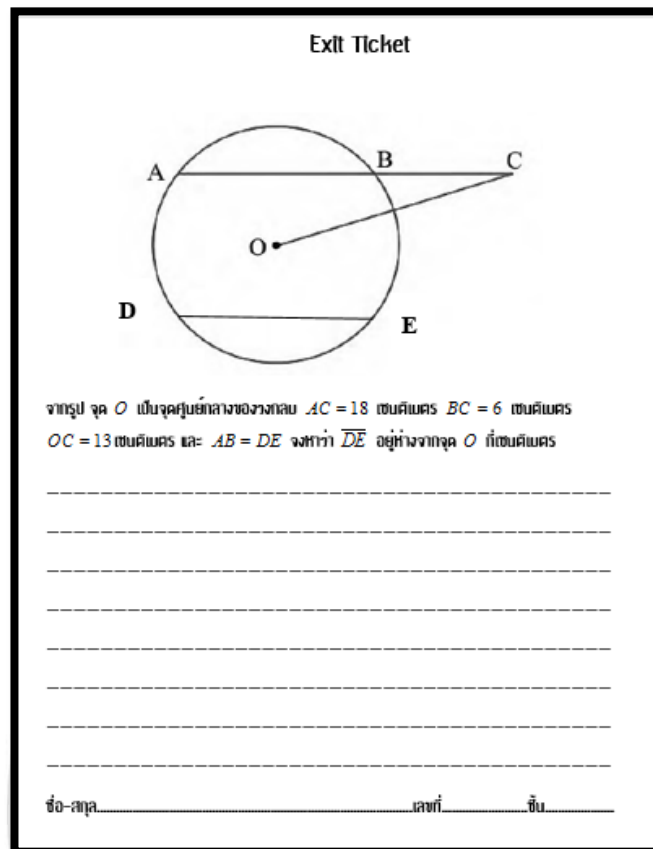
- 5) ครูบททวนความรู้เดิมของนักเรียนการนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และจุดศูนย์กลางวงกลมมาใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับการสร้าง ผ่านการใช้ GSP
- 6) ครูเชื่อมโยงความรู้นักเรียนและนำเสนอหัวข้อให้ที่จะเรียนผ่านการใช้คำถามและแผ่นวงกลม
- 7) ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ผ่านการใช้ Power Point

38.1.3. ขั้นสอน (Body) (20 นาที)

- 20) ครูแจกใบกิจกรรม “ห่างเท่ากันใหม่1” ให้นักเรียนที่นั่งฝั่งซ้ายของห้องและแจกใบกิจกรรม “ห่างเท่ากันใหม่2” ให้นักเรียนที่นั่งฝั่งขวาของห้อง เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนแก้ปัญหาตามแนวคิดของตนเองให้ได้หลากหลายมากที่สุด
- 21) ครูแจกใบกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดของกลุ่มผ่านการปรึกษาและอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดกันภายในกลุ่ม
- 22) ครูเลือกนักเรียน 2 กลุ่มที่ได้รับใบกิจกรรมที่แตกต่างกัน และมีแนวคิดที่น่าสนใจเพื่อนำมาเสนอแนวคิดของกลุ่ม โดยครูช่วยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอของเพื่อน

38.1.4. ขั้นสรุป(Closing) (10 นาที)

- 8) ครูให้และนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากผลงานของนักเรียน ถามแลกเปลี่ยนแนวคิดที่ใช้ในการหาคำตอบ
- 9) ครูถามนักเรียนร่วมกันสรุปทฤษฎีบทจากสิ่งที่นักเรียนนำเสนอ จากการแปลงข้อความเป็นภาพ และใช้การพิสูจน์เพื่อนำไปสู่ทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่เท่ากัน (ติดคำอธิบายประกอบ)
- 10) ครูให้นักเรียนสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบเรียนนี้
- 11) ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการนำทฤษฎีบทไปใช้ในการแก้ปัญหา
- 12) ครูแจก Exit Ticket



38.2.คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียน (พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียน; ความเข้าใจผิด; การปรับแผน)

12) นักเรียนช่วยกันตอบทฤษฎีบททั้งสาม และเฉลย Exit Ticket ที่ได้เรียนไปในคาบที่แล้ว

13) จากการสำรวจวงกลมนักเรียนตอบเกี่ยวกับลักษณะที่เห็น ดังนี้

- วงกลมสองรูปเท่ากันประการ
- มีมุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากัน
- นักเรียนเรียกชื่อวงกลมตามชื่อจุดศูนย์กลาง

14) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดจากการกิจกรรม “ห่างเท่ากันไหม” ดังนี้

- นักเรียนพยายามวาดภาพจากโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนด
- นักเรียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาผ่านการพิสูจน์
- นักเรียนแสดงแนวคิดผ่านการวัดความยาว
- นักเรียนปรึกษากันในกลุ่มเพื่อเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด

15) นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดผ่านการอภิปรายในชั้นเรียน

16) นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ในการหาคำตอบของ Exit Ticket ดังนี้

- นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับคอร์ดจุดศูนย์กลางมาใช้ในการแก้ปัญหา

- นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหา

38.3.สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายเพิ่ม; แหล่งค้นคว้า; คำถามชี้นำ)

- 12) ครูเดินสำรวจวิธีการทำงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันแสดงแนวคิด
- 13) ครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดของกลุ่มตนเองละกลุ่มเพื่อนเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง
- 14) ครูใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนการคิด
 - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าคอร์ดทั้งสองยาวเท่ากัน
 - นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าคอร์ดทั้งสองอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางเท่ากัน
 - นักเรียนมีวิธีพิสูจน์หรือแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาที่เป็นทางการหรือไม่ อย่างไร
 - นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาเชื่อมโยงสู่การหาคำตอบ
- 15) ครูแนะนำให้นักเรียนไปหาวิธีการเขียนพิสูจน์ทฤษฎีบทที่เป็นทางการเสริมสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

39.การวัดและประเมินผล/เกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1) นักเรียนใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับคอร์ดที่ยาวเท่ากันในการแก้ปัญหาได้	ตรวจ Exit Ticket	Exit Ticket	นักเรียนมีทักษะแก้ปัญหาตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับดีขึ้นไป
2) นักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับการเท่ากันของคอร์ดได้ 3) นักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างคอร์ดที่ยาวเท่ากันกับจุดศูนย์กลาง	ตรวจใบกิจกรรมกลุ่ม “ห่างเท่ากันไหม”	ใบกิจกรรมกลุ่ม “ห่างเท่ากันไหม”	นักเรียนได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 70

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ของวงกลมได้			
4) นักเรียนมีความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย	สังเกต พฤติกรรม ด้านความ รับผิดชอบ	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ความรับผิดชอบ	นักเรียนมีพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนด ในระดับดีขึ้นไป

40. สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครู (ทราบได้อย่างไรว่าแผนการจัดการเรียนรู้สำเร็จผลได้ด้วยดี)

คุณลักษณะ

มีความรับผิดชอบ

คะแนน/ ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลาค้นหา - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แกผู้อื่นและแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลรับฟังได้ - รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองเป็นนิสัย
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

“ห่างเท่ากันไหม 1”

สถานการณ์ปัญหา เด็กชายสุชาติทำลูกบอลตกลงอยู่กลางสระว่ายนํ้ารูปวงกลมซึ่งมีน้ำเต็มสระ ถ้าเด็กชายสุชาตินำแผ่นไม้ยาวเท่ากันสองแผ่นวางพาดคนละข้างของขอบสระว่ายนํ้าโดยปลายของแผ่นไม้ทั้งสองอยู่ตรงขอบสระพอดี อยากทราบว่าระยะห่างจากจุดกึ่งกลางของแผ่นไม้ทั้งสองถึงลูกบอลห่างเท่ากันหรือไม่ ให้นักเรียนอธิบายแสดงแนวคิดให้ได้หลากหลายมากที่สุด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

“ห่างเท่ากันไหม 2”

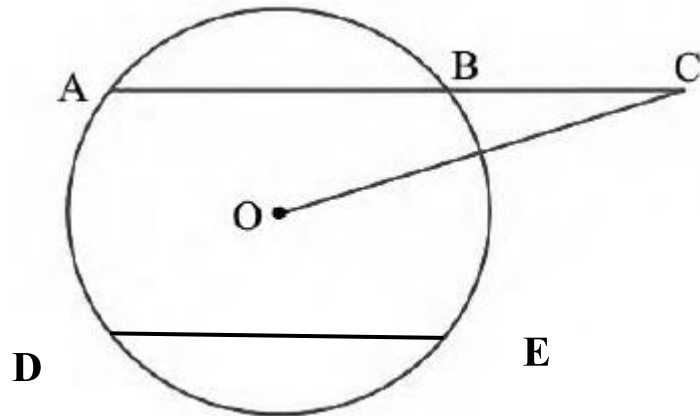
สถานการณ์ปัญหา เด็กชายสุชาติทำลูกบอลตกลงอยู่กลางสระว่ายน้ำรูปวงกลมซึ่งมีน้ำเต็มสระ ถ้าเด็กชายสุชาตินำแผ่นไม้สองแผ่นวางพาดคนละข้างของขอบสระว่ายน้ำโดยปลายของแผ่นไม้ทั้งสองอยู่ตรงขอบสระพอดีและระยะห่างจากจุดกึ่งกลางของแผ่นไม้ทั้งสองถึงลูกบอลห่างกันเท่าๆ อยากรทราบว่าแผ่นไม้ทั้งสองยาวเท่ากันหรือไม่ ให้นักเรียนอธิบายแสดงแนวคิดให้ได้หลากหลายมากที่สุด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

Exit Ticket



จากรูป จุด O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $AC = 18$ เซนติเมตร $BC = 6$ เซนติเมตร $OC = 13$ เซนติเมตร และ $AB = DE$ จงหาว่า $\overline{DE}$ อยู่ห่างจากจุด O กี่เซนติเมตร

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

ตัวอย่าง แบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิต

แบบสังเกตการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน

คาบที่ _____ เรื่อง _____ วันที่สอน _____ / _____ / _____

บันทึกโดย นางสาวณัฏฐา นิมิตรดี

พฤติกรรมที่พบในชั้นเรียน



พฤติกรรมที่พบจากการตรวจชิ้นงาน

ด้านของการคิดเชิง เรขาคณิตที่พบ	ระดับการ คิดเชิง เรขาคณิต	จำนวน นักเรียน (คน)	ตัวอย่างพฤติกรรมที่แสดงถึงการคิดเชิงเรขาคณิต

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่อง วงกลม

แบบวัดการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่อง วงกลม

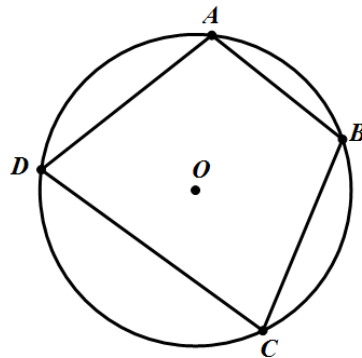
ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
สอบวันที่ _____ เดือน กุมภาพันธ์ 2560

คำชี้แจง

1. แบบวัดการคิดเชิงเรขาคณิตนี้เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยให้นักเรียนเขียนแสดงเหตุผลและวิธีทำอย่างละเอียด
 2. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 4 หน้า ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
-

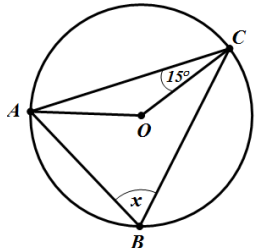
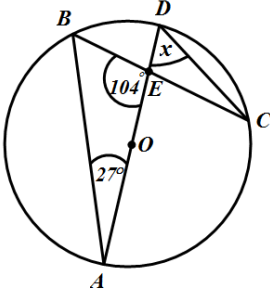
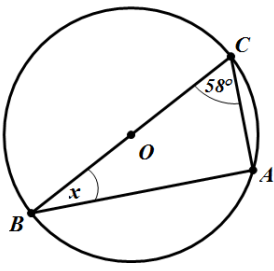
ด้านที่ 1: การตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (Recognition) (1 ข้อ)

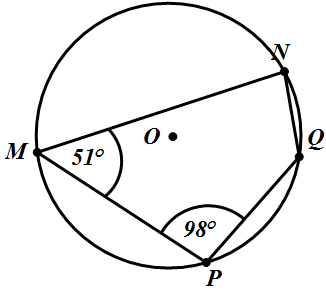
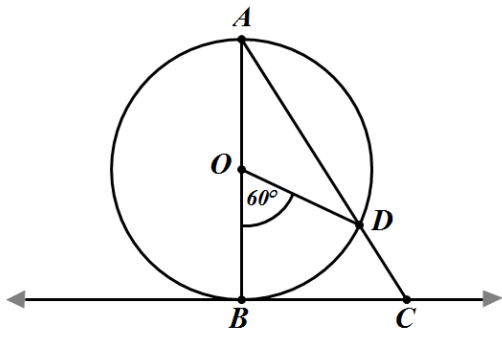
- 1) ให้นักเรียนอธิบายรูปเรขาคณิตที่นักเรียนเห็นว่ามีความคล้ายคลึงกัน เป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด พร้อมให้เหตุผลประกอบ



ด้านที่ 2: การใช้นิยาม (Definition) (2 ข้อ)

1) ให้นักเรียนหาค่าของมุมที่กำหนดให้พร้อมอธิบายเหตุผล

คำถาม	ลักษณะภาพ ที่นักเรียน สังเกตเห็น	วิธีการหา คำตอบ	คำตอบ	ทฤษฎี บทที่ใช้ ในการหา คำตอบ
1.1. กำหนดให้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จงหาขนาดของมุม x 				
1.2. กำหนดให้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จงหาขนาดของมุม x 				
1.3. กำหนดให้ $\overline{BC}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O จงหาค่าขนาดของมุม x 				

คำถาม	ลักษณะภาพ ที่นักเรียน สังเกตเห็น	วิธีการหา คำตอบ	คำตอบ	ทฤษฎี บทที่ใช้ ในการหา คำตอบ
1.4. กำหนดให้ $\square MPQN$ แนบในวงกลม O จงหาขนาดของ $\widehat{MNQ}$ และขนาดของ $\widehat{NQP}$ 				
1.5. จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของ วงกลม O และ $\overline{BC}$ สัมผัสวงกลมที่จุด จงหาขนาดของ $\widehat{ACB}$ 				

- 2) เด็กชายบิลลี่ทำงานของคุณแม่ตกแตกเหลือชิ้นส่วนที่สมบูรณ์ที่สุดดังภาพ เด็กชายบิลลี่อยากทราบความยาวของเส้นรอบงานใบนี้ เขามีวิธีการหาได้อย่างไรจงอธิบาย



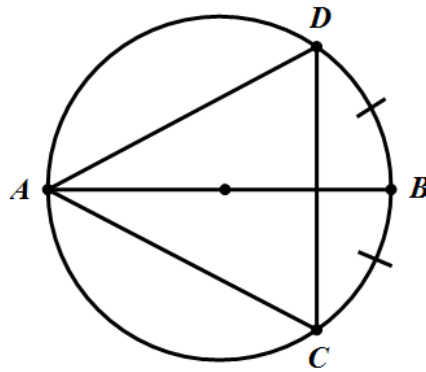
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ด้านที่ 3: การพิสูจน์ (Proof) (1 ข้อ)

- 1) จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม $m(\widehat{BD}) = m(\widehat{BC})$ จงพิสูจน์ว่า $\triangle ADC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนต่าง ๆ เกี่ยวกับวงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	0	1	1	0.67
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหา มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	0	1	1	0.67
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	0	1	1	0.67
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	0	1	1	0.67
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	0	1	1	0.67
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	0	1	1	0.67
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	0	1	1	0.67
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	0	1	1	0.67
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	0	1	1	0.67
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	0	1	1	0.67
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	0	1	1	0.67
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อ อุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	0	1	1	0.67
9.2 คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	0.67
9.3 สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67

ตารางที่ 2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง มุมที่จุดศูนย์กลางและมุมในส่วนโค้งของวงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	0	1	1	0.67
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	0	1	1	0.67
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	1	1	1	1.00
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	1	1	0.67
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงระชาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อ อุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงระชาคณิต	0	1	1	0.67
9.2 ภาวการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	0.67
9.3 สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 3 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง มุมและส่วนโค้งที่รองรับมุม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	0	1	1	0.67
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	0	1	1	0.67
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	0	1	1	0.67
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มึนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อ อุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	0	1	1	0.67
9.2 คัดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	0.67
9.3 สิ่งทีครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 4 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	0	1	1	0.67
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	0	1	1	0.67
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มึนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	1	1	1	1.00
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	0.67
9.3 สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 5 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คอร์ดและจุดศูนย์กลางวงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	1	1	1	1.00
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	1	1	1	1.00
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มึนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	0	1	1	0.67
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	1	1	1	1.00
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	0.67
9.3 สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 6 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	0	1	1	0.67
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	1	1	1	1.00
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มึนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	0	1	1	0.67
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	1	1	1	1.00
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	0.67
9.3 สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 7 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การสร้างและการพิสูจน์เกี่ยวกับคอร์ด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	1	1	1	1.00
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	1	1	1	1.00
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่มึนักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	1	1	1	1.00
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	0	1	1	0.67
9.3 สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 8 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง คอร์ดที่ยาวเท่ากัน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	0	1	1	0.67
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	1	1	1	1.00
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	0	1	1	0.67
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	0	1	1	0.67
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00
9.3 สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 9 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เส้นสัมผัสวงกลมและรัศมี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	1	1	1	1.00
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	1	1	1	1.00
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	1	1	1	1.00
9.2 การคาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1.00
9.3 สิ่งที่คุณสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 10 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง เส้นสัมผัสวงกลมและคอรีด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. การออกแบบบทเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้				
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน	1	1	1	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.3 สารสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
1.4 การจัดลำดับของเนื้อหามีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.5 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
1.6 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย	0	1	1	0.67
2. การมอบหมายงานให้เหมาะสมกับระดับการรู้คิด				
2.1 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับระดับการรู้คิด	1	1	1	1.00
2.2 ชิ้นงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และสารสำคัญ	1	1	1	1.00
2.3 ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับลักษณะของงาน	0	1	1	0.67
3. การให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่ตามความเหมาะสม				
3.1 ลักษณะของงานมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
3.2 ลักษณะของงานสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00
4. การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้				
4.1 คำถามหลักสำหรับการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.2 วิธีการและเครื่องมือวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00
4.3 เกณฑ์การวัดประเมินผลมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
5. การเอื้อให้มีการสนทนาและการอภิปรายที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง				
5.1 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการสนทนา	1	1	1	1.00
5.2 การจัดการเรียนรู้เอื้อให้มีการอภิปราย	1	1	1	1.00
6. การเขียนอย่างเป็นกิจวัตรทั้งในและนอกห้องเรียน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
6.1 ชิ้นงานส่งเสริมการเขียนอย่างเป็นกิจวัตร	1	1	1	1.00
6.2 การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนอย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00
7. การสืบเสาะหาความรู้				
7.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นเตรียมความพร้อมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นแนะนำหัวข้อหลักมีความเหมาะสม	0	1	1	0.67
7.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นการนำไปใช้และมอบหมายการบ้านมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสรุปมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00
8. การส่งเสริมการคิดเชิงเรขาคณิต				
8.1 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง (ด้านที่ 1)	1	1	1	1.00
8.2 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการใช้นิยาม (ด้านที่ 2)	1	1	1	1.00
8.3 การจัดการเรียนรู้หรือคำถามจากกิจกรรม สอดคล้องกับการพิสูจน์ (ด้านที่ 3)	1	1	1	1.00
9. อื่น ๆ				
9.1 สื่อและอุปกรณ์เอื้อให้นักเรียนแสดงการคิดเชิงเรขาคณิต	0	1	1	0.67
9.2 คาดการณ์แนวคิดของผู้เรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	0.67
9.3 สิ่งที่ครูสนับสนุนผู้เรียนเพิ่มเติมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00

ตารางที่ 11 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดระดับการคิดเชิงเรขาคณิต เรื่อง วงกลม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย
1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ				
1.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1.00
1.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมชัดเจนเข้าใจง่าย	1	1	1	1.00
1.3 คำถามสามารถวัดระดับการคิดเชิงเรขาคณิตถึงนักเรียนได้อย่างชัดเจน	1	1	1	1.00
2. ความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหาในการวัด				
2.1 ข้อที่ 1 วัดด้านการตระหนักเกี่ยวกับรูปร่าง	0	1	1	0.67
2.2 ข้อที่ 2 วัดด้านการใช้นิยาม	1	1	1	1.00
2.3 ข้อที่ 3 วัดด้านการใช้นิยามในการสร้าง	1	1	0	0.67
2.4 ข้อที่ 4 วัดด้านการพิสูจน์	1	1	1	1.00
3. คำถามสามารถแสดงให้เห็นระดับการคิดเชิงเรขาคณิตที่ต่างกัน				
3.1 ข้อที่ 1 (2 ระดับ)	1	1	1	1.00
3.2 ข้อที่ 2 (4 ระดับ)	1	1	1	1.00
3.3 ข้อที่ 3 (4 ระดับ)	0	1	1	0.67
3.4 ข้อที่ 4 (3 ระดับ)	1	1	1	1.00

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวณัฏฐา นิมิตรดี

วัน เดือน ปีเกิด 19 มีนาคม 2536

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2553 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย จังหวัดเชียงราย

พ.ศ. 2557 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved