

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้ช่วยวิจัย คณะกรรมการพิจารณาความเที่ยงของเกณฑ์คะแนนแบบรูบริค

ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เส้นขนาน หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมบัติและการนำไปใช้ของเส้นขนาน
จำนวน 6 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

1. เส้นตรงสองเส้นขนานกันและมีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งตัดจะเกิด
 - 1) มุมแย้งเท่ากัน
 - 2) มุมภายนอกเท่ากับมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด
 - 3) มุมภายใน 2 มุม ที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา
และในทางกลับกันถ้าเกิดสมบัติในข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นเส้นตรงคู่่นั้นจะขนานกัน
2. การนำสมบัติเส้นขนานไปใช้
 - 1) มุมภายในสามเหลี่ยมรวมกันได้ 180 องศา
 - 2) ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมออกไป มุมภายนอกจะเท่ากับผลบวกของมุม

ภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด

- 3) การเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยม 2 รูปจะมี 5 แบบคือ 1. ด้าน ด้าน ด้าน (ค ค ค) 2. ด้าน มุม ด้าน (ค ม ค) 3. มุม ด้าน มุม (ม ค ม) 4. มุม มุม ด้าน (ม ม ค) 5. มุม ด้าน ด้าน
กรณีที่เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากเท่านั้นหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฉาก ด้าน ด้าน

ความรู้พื้นฐานเดิม

- 1) ด้านเรขาคณิต การวัดมุม ความยาว การเท่ากันของรูปเรขาคณิต สมบัติและความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของเส้นขนานตามการรับรู้และเข้าใจของนักเรียน
2. การประยุกต์ใช้สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับผลบวกมุมภายในของสามเหลี่ยม ความสัมพันธ์ของมุมภายในและมุมภายนอกที่ต่อด้านใดด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมออกไป ความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมแบบมุม มุม ด้าน แบบ ฉาก ด้าน ด้าน
3. ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา โดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล เพื่อให้ได้มาซึ่งสมบัติของเส้นขนาน
4. ทักษะ/กระบวนการพิสูจน์และให้เหตุผลเกี่ยวกับการเท่ากันของมุมและผลรวมของมุมที่เป็น 180 องศา โดยเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องมุมตรงข้าม มุมตรง สมบัติการเท่ากัน และแนวคิดเกี่ยวกับการหมุน การเลื่อน และการสะท้อน มาใช้ในการแสดงความเท่ากันของมุม

5. ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง เป็นการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของการเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมใดๆกับการเท่ากันของมุมต่างเมื่อมีเส้นขนานและเส้นตัด

6. ทักษะ/กระบวนการสื่อสารในการแสดงความคิดเห็นและการอภิปรายในการแก้ปัญหาให้ได้มาซึ่งสมบัติของเส้นขนาน

7. ทักษะ/กระบวนการนำเสนอความเข้าใจและความคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการขนานกันและผลที่ได้จากเส้นขนานและเส้นตัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนได้เข้าใจในความหมายของเส้นขนาน และสมบัติของเส้นขนาน

2. นักเรียน ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้สมบัติของเส้นขนานในเรื่องผลบวกมุมภายในของสามเหลี่ยม ความสัมพันธ์ของมุมภายในและมุมภายนอกที่ต่อด้านใดด้านหนึ่งของสามเหลี่ยมออกไป ความเท่ากันทุกประการของสามเหลี่ยมแบบมุม มุม ด้าน(ม.ม.ค.) แบบฉาก ด้าน ด้าน(ฉ.ค.ค.)

3. นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล

4. นักเรียนได้เรียนรู้การพิสูจน์และให้เหตุผลโดยอาศัยความสัมพันธ์ของเส้นกับเส้น เส้นกับมุม มุมกับมุม และและบูรณาการเข้ากับแนวคิดด้านการแปลงทางเรขาคณิตเกี่ยวกับการหมุน การเลื่อน และการสะท้อน

5. นักเรียนได้เรียนรู้การเชื่อมโยงเกี่ยวกับส่วนของเส้นตรงที่เป็นเส้นขนานและเส้นตัดกับมุมประเภทต่างๆเพื่อหาสมบัติของเส้นขนาน

6. นักเรียน ได้มีโอกาสสื่อสารความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของตนเอง ในการอภิปรายเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่ม

7. นักเรียน ได้มีโอกาสในการนำเสนอผลการแก้ปัญหาที่แสดงถึงความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเส้นขนานและสมบัติของเส้นขนาน

สื่ออุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1-5
2. กระดานสองหน้า
3. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด
4. กระดาษปอนด์
5. สีเมจิก
6. อุปกรณ์นำเสนอผลงาน

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 1 (ชั้นนำเสนอปัญหาของชั้นการสอน)

ให้นักเรียนตัดแผ่นสามเหลี่ยมรูปหนึ่งจากกระดาษแข็ง โปสเตอร์สีเพื่อใช้เป็นแบบ

1. ให้นักเรียนวางทาบแผ่นรูปสามเหลี่ยมดังกล่าวบนกระดาษแล้วลากเส้นรอบรูปให้เกิดเป็นสามเหลี่ยมรูปที่ 1 จากนั้นสร้างรูปสามเหลี่ยมรูปที่สองโดยหมุนแผ่นสามเหลี่ยมรูปเดิมจนด้านด้านหนึ่งทับกันสนิทแล้วลากเส้นรอบรูปเกิดเป็นสามเหลี่ยมรูปที่ 2 และทำในทำนองเดียวกันจะเกิดสามเหลี่ยมรูปที่ 3

2. ให้นักเรียนหาเส้นขนานหนึ่งคู่พร้อมทั้งเส้นตัด 1 เส้น ให้ได้มากที่สุดที่จะหาได้ บอกเหตุผลประกอบว่าทำไมจึงขนานกัน

3. ในสถานการณ์เส้นขนาน 1 คู่และมีเส้นตัด 1 เส้น ให้นักเรียนหามุมอะไรบ้างที่เท่ากัน เพราะเหตุใด

4. จากรูปที่นักเรียนวาดนั้นสังเกตเห็นมุมอะไรบ้างที่รวมกันได้ 180 องศา ให้บอกมากที่สุดเท่าที่จะบอกได้ พร้อมเหตุผลประกอบ

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. การสร้างตัวแทนปัญหาจะเกิดสามเหลี่ยมหลายประเภททั้งสามเหลี่ยมมุมแหลม สามเหลี่ยมมุมป้าน และสามเหลี่ยมมุมฉาก อาจมีสามเหลี่ยมหน้าจั่วและด้านเท่า
2. การวางเรียงสามเหลี่ยมทั้งสามรูปต่างกันอาจเป็นแนวทะแยง แนวนอน หรือแนวตั้ง
3. การหาเส้นขนาน เส้นตัด สิ่งที่เท่ากันและเหตุผลแล้วแต่ประสบการณ์เดิมของนักเรียน
4. การเท่ากันของมุม มีลักษณะการเท่ากันของมุมต่อมุม และมุมเดียวเท่ากับผลบวกของสองมุม
5. ลักษณะผลบวกของมุมที่เป็น 180 องศา มองจากมุมประชิด และมุมที่อยู่ใกล้ลักษณะที่แยกมุม

เป็น 2 มุม และลักษณะของ 3 มุมที่เป็นมุมเดียว

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3 (ในชั้นขยายปัญหาของชั้นการสอน)

1. จงสร้างรูปและแสดงการตรวจสอบดูว่าสามเหลี่ยมสองรูปคือรูปที่สร้างใหม่จะต้องเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบเดิมในทุกประเภทของสามเหลี่ยมหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยให้สร้างรูปต้นแบบอยู่ด้านซ้ายและรูปที่สร้างขึ้นใหม่อยู่ด้านขวา และกำหนดให้สิ่งที่เท่ากันเริ่มแรกของสามเหลี่ยมเป็นสามสิ่งในแต่ละข้อต่อไปนี้ 1. ด้าน ด้าน ด้าน (ค ค ค) 2. ด้าน มุม ด้าน (ค ม ค) 3. มุม ด้าน มุม (ม ค ม) 4. มุม มุม ด้าน (ม ม ค) 5. มุม มุม มุม (ม ม ม) 6. มุม ด้าน ด้าน (ม ค ค)

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. นักเรียนสร้างสามเหลี่ยมหลายรูปแบบ และการสรุปการเท่ากันทุกประการ โดยการสร้างใช้วงเวียน ไม้โปรแทกเตอร์ ครึ่งวงกลม กระดาษลอกลาย พลาสติกใส บางคนใช้การสะท้อนภาพปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3 (ในชั้นขยายปัญหาของชั้นการสอน)

1. ให้นักเรียนใช้ความรู้จากข้อสรุปเรื่องเส้นขนานและจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาสร้างโจทย์หรือคำถามเกี่ยวกับเรื่องเส้นขนาน พร้อมทั้งแสดงวิธีทำและระบุเหตุผลประกอบ

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. นักเรียนจะสร้างโจทย์ได้หลากหลายตามความรู้ของนักเรียนทั้งในด้านการใช้สมบัติเส้นขนานและการประยุกต์ใช้ นอกจากนี้จะมีการนำเสนอปัญหาที่ใช้การพิสูจน์สามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการในหลายรูปแบบ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ชั้นเตรียมการ

- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถกลุ่มละ 4-5คน ทำหน้าที่เป็นประธาน รองประธาน เลขานุการ ผู้ประสานงาน ผู้นำเสนอผลงานและกรรมการ โดยนักเรียนจะผลัดเปลี่ยนหน้าที่ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้สอน

- ครูจัดเตรียมใบกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาทำขบพ แบบบันทึก แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์

- ครูแจ้งเกณฑ์ต่างๆทุกเกณฑ์ให้นักเรียนทราบ

- ครูเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการนำเสนอผลงานของนักเรียน

2. ชั้นการสอน มี 7 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นเสนอปัญหา

ชั้นที่ 2 ชั้นไต่ตรองรายบุคคล

ชั้นที่ 3 ชั้นไต่ตรองรายกลุ่ม

ชั้นที่ 4 ชั้นนำเสนอผลงาน

ชั้นที่ 5 ชั้นสรุป

ชั้นที่ 6 ชั้นขยายปัญหา

และชั้นที่ 7 ชั้นประเมินและสะท้อนผล

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
1. ขั้นการเสนอปัญหา	<p>1.สามารถสร้างแบบหรือตัวแทนของปัญหาที่เป็นไปได้ได้ อาจจะเป็นในรูปตารางรูปภาพ แผนภูมิ แผนผังมโนคติ ไคอะแกรม</p> <p>2.เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร และความสัมพันธ์ของ</p>	<p>1.ต้องอ่าน ปัญหา และตีความให้เกิดความเข้าใจให้ได้มากที่สุด ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม มาสร้างตัวแทนของปัญหา</p> <p>2.รับบทบาทหน้าที่ในฐานะที่ศึกษารายบุคคลและรายกลุ่ม</p>	<p>1.ช่วยเสริมอธิบายปัญหา เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง ว่าโจทย์มีความหมายและต้องการอะไร เพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างตัวแทนปัญหาได้</p> <p>3.สังเกตการทำงาน และการวางแผนการทำงาน</p> <p>4.สุ่มสอบถามนักเรียนบางคนเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในแต่ละปัญหา</p>
2. ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล	<p>1.เพื่อให้ นักเรียนรู้จักวางแผน ปฏิบัติ ตรวจสอบ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ</p> <p>2.ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแทน ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง</p> <p>3.เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>4.หาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อนำเสนอให้กับกลุ่ม</p>	<p>1.พยายามหาแนวทางการสร้างตัวแทนหรือตัวแทนของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้</p> <p>2.เป็นผู้วางแผนแนวทางแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายตีความของผลลัพธ์ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ</p> <p>3.บันทึกต่างๆของข้อค้นพบในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้</p>	<p>1.สังเกตการทำงาน ของนักเรียน</p> <p>2.ตรวจสอบการทำใบกิจกรรมรายบุคคล ดูแนวการคิด การให้เหตุผลการเชื่อมโยง</p>

ขั้นการสอน	เป้าหมาย/หลักการ	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
3.ขั้นไตร่ตรอง รายกลุ่ม	<p>1.ช่วยกันลองผิดลองถูกและทำงานย้อนกลับเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>2.ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลจากการสร้างและตรวจสอบข้อความคาดการณ์</p> <p>3.มีการเสนอเชิงอุปนัยและนิรนัย</p> <p>4.มีการใช้การให้เหตุผลเชิงมิตติสัมพันธ์และเชิงตรรกะ</p> <p>5.เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ</p> <p>6.เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา</p> <p>7.บันทึกผลงานในแต่ละขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล</p>	<p>1.ร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในสิ่งที่ได้ค้นพบในรูปของกลุ่ม</p> <p>2.นักเรียนต้องตระหนักถึงคุณค่าของตนเองว่าเป็นผู้มีความสามารถเช่นเดียวกับกลุ่มเพื่อน โดยมีความกล้าเสนอความคิดเห็นมุมมอง วิธีคิดของตนเอง</p> <p>3.กล้าวิพากษ์วิจารณ์ โดยยึดหลักของความมีเหตุมีผลที่มีความเป็นไปได้</p> <p>4.รู้จักบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม ผลัดกันเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความสุจริตธรรม ไม่ลำเอียงเข้าข้างคนใด</p> <p>5.รู้จักแบ่งปันความรู้ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ มีความอดทนและใส่ใจต่อความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน</p> <p>6.ช่วยงานกลุ่มอย่างเต็มที่ ไม่เอาเปรียบเพื่อน</p>	<p>1.กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิด อภิปรายการได้มาซึ่งข้อค้นพบ นึกถึงการมีเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ การคิดแบบหลากหลาย</p> <p>2.สังเกต การทำกิจกรรมกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ความก้าวหน้าหรือการพัฒนาของกลุ่ม ดูแลแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การคิดสร้างสรรค์</p> <p>3.ดูระบบงาน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง เจตคติต่อคณิตศาสตร์</p> <p>4.ตรวจผลการทำใบกิจกรรมรายกลุ่ม</p>

ขั้นการสอน	เป้าหมาย/หลักการ	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
4.ขั้นนำเสนอผลงาน	<p>1.เพื่อเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม</p> <p>2.เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สูตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ</p> <p>3.เพื่อให้ นักเรียนกล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการทำงานที่เป็นระบบ</p> <p>4.เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบทในชีวิตจริงในการนำเสนอ</p>	<p>1.แต่ละกลุ่มผลัดเปลี่ยนกัน นำเสนอผลงานของตนตาม การสุ่มของครู เน้นการ นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.รู้จักการนำเสนอด้วยคำพูด ที่เป็นภาษาทั่วไป วิชาภาษา ทางคณิตศาสตร์ ภาษา สัญลักษณ์ การนึกด้วยภาพ การแสดงสมมติฐานร่วม และ ภาษากิ่งคณิตศาสตร์</p> <p>2.ประเมินผลการนำเสนอ ของกลุ่มอื่นและประเมินตนเอง</p>	<p>1.ครูสุ่มกลุ่มในการจัดลำดับ เพื่อนำเสนอผลงาน และต้อง นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.จดบันทึกแนวความคิด วิธี แก้ปัญหาของทุกกลุ่มบน กระดาน</p> <p>3.จัดกลุ่มนักเรียนให้ผลัดกัน ประเมินการนำเสนอ</p> <p>4.ตรวจความถูกต้องของข้อค้นพบที่ได้</p>
5.ขั้นสรุป	<p>1.เพื่อเป็นสาระสำคัญ</p> <p>มโนคติที่ได้จากการเรียน ค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้และ ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยครูจะ สรุปร่วมกับนักเรียน ใช้ คำถามช่วยให้นักเรียนคิด</p>	<p>1.ร่วมกันระดมสมองเพื่อสรุปหา กฎเกณฑ์จากมุมมองที่หลากหลาย</p> <p>2.ร่วมกันอภิปรายหาเหตุผลของข้อสรุป</p> <p>3.นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุป การค้นพบด้วยตนเอง</p>	<p>1.ช่วยให้นักเรียนจัดกลุ่ม ความสัมพันธ์ที่ค้นพบอย่าง รอบคอบโดยไม่ให้ซ้ำกัน หรือละเลยบางประเด็น</p> <p>2.กระตุ้นให้นักเรียนหา เหตุผลของข้อสรุป</p> <p>3.แนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่ สรุปไม่ได้</p> <p>4.ตรวจความสมบูรณ์และ ความถูกต้องของข้อสรุป</p> <p>5.ตรวจความสมบูรณ์และ ความถูกต้องของเหตุผลต่างๆ ที่นักเรียนนำมาอ้างอิง</p>

ขั้นการสอน	เป้าหมาย/หลักการ	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
6.ขั้นขยายปัญหา	<p>1.เพื่อให้มีความคิดริเริ่ม คิด ขีดหุ่น คิดนอกกรอบ คิด คล่องแคล่ว เพื่อสร้างโจทย์ ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา ใหม่ ที่เกี่ยวกับประเด็น ข้อสรุป พร้อมทั้งเสนอแนะ แนวทางหา คำตอบที่หลากหลายใน ปัญหาที่สร้างขึ้นใหม่นั้น</p>	<p>1.นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้มา สร้าง โจทย์ ปัญหาและแก้ โจทย์ ปัญหา นั้น ๆ เป็น รายบุคคล และให้มีการ ช่วยกันตรวจสอบความเป็นไปได้ และสอดคล้องกับที่เรียนใน กลุ่ม</p> <p>2.ใช้ สัญลักษณ์ทั้งการพูด การเขียน การใช้อุปกรณ์ รูปภาพ อธิบายปัญหาและวิธี แก้ปัญหา ให้กลุ่มเพื่อน ให้ เข้าใจในแนวคิดของตน</p>	<p>1.ช่วยกระตุ้นให้นักเรียน สร้าง โจทย์ ปัญหา ที่ หลากหลายที่เกี่ยวกับเรื่องที่ เรียน</p> <p>2.ให้แรงเสริมด้วยคำชมแก่นักเรียนที่สร้างโจทย์ได้มาก หลากหลาย ดูการคิดนอก กรอบ การคิดสร้างสรรค์</p> <p>3.เลือกผลงานเด่น โดยมี นักเรียน เจ้าของผลงานเป็นผู้นำเสนอ หน้าชั้นเรียน</p> <p>4.ตรวจสอบความสอดคล้องของ โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นกับ ข้อสรุป</p> <p>5. ดูเหตุผล การนำเสนอ การ สื่อสาร การเชื่อมโยง ความคิดสร้างสรรค์</p>

	เป้าหมาย/หลักการ	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
7.ขั้นประเมินและสะท้อนผล	<p>1.เพื่อเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม</p> <p>2.เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สูตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ</p> <p>3.เพื่อให้ นักเรียน กล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการทำงานที่เป็นระบบ</p> <p>4.เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบทในชีวิตจริงในการนำเสนอ</p>	<p>1.นักเรียนประเมินตนเองในการทำกิจกรรม ระบุสิ่งที่พอใจ ไม่พึงพอใจ ข้อเสนอปรับปรุง</p> <p>2.สะท้อนผลสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรม</p> <p>3.เขียนขั้นตอน กระบวนการหาความรู้ ข้อเสนอความรู้ที่ได้เป็นรายบุคคลแล้วแต่นักเรียน จะใช้การสรุปโดยวิธีใดแต่ต้องเป็นรูปธรรมเช่นผังมโนทัศน์ หนังสือเล่มเล็ก แฟ้มสะสมงานหรือโบชัวร์ โดยนักเรียนอาจใช้ความรู้ทางศิลปะ คหกรรม ช่วยในการทำงานเพื่อให้งานสวยงาม มีค่าและน่าสนใจ</p>	<p>1.นำเสนอลักษณะตัวอย่างงาน ที่มีคุณภาพ</p> <p>2.เชิญชวนให้นักเรียนทำชิ้นงานที่มีคุณภาพ สะอาด เรียบร้อย ที่ทำให้เกิดความน่าสนใจ</p> <p>2.ตรวจดูความสมบูรณ์ สาระของงาน</p> <p>3.ความตรงเวลาในการส่งงาน</p> <p>4.ดูการประเมินตนเองและการสะท้อนผลการทำงานทั้งของตนเองและกลุ่มเพื่อน ให้ครบในทุกประเด็น</p>

**สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีที่เกี่ยวข้องกับ
หน่วยย่อยการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติและการนำไปใช้ของเส้นขนาน**

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี
สาระที่ 3 เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต(geometric model) ในการแก้ปัญหาได้	<p>1.เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน</p> <p>2. นำสมบัติของเส้นขนานไปใช้ในการ ให้เหตุผล และการแก้ปัญหาได้</p> <p>3.บอกภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน รูปต้นแบบและสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้</p>	<p>1.บอกสมบัติของเส้นขนานและบอกเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้</p> <p>2.ใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้</p> <p>3.วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน</p>
สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	<p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา</p> <p>มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล</p> <p>มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ</p> <p>มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้</p>	<p>1.ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้</p> <p>2.ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม</p> <p>1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆได้</p> <p>2.นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและในการดำรงชีวิต</p>	<p>1.ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้</p> <p>2.ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม</p> <p>1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆได้</p> <p>2.นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและในการดำรงชีวิต</p>

คำสั่งการทำกิจกรรม และในแต่ละขั้นการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นการสอนที่ สังเคราะห์ขึ้น	คำสั่งการทำกิจกรรม
1. ขั้นการเสนอปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนอ่านโจทย์ ทำความเข้าใจ สร้างตัวแทน โจทย์ปัญหาดังกล่าว โดยอาจเขียนเป็นรูปภาพ ตาราง แผนภูมิ แผนผัง ใช้สัญลักษณ์ต่างๆหรืออธิบายเป็นความเรียง - ให้นักเรียนเขียนแสดงการวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา
2. ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนแต่ละคน ใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เดิม แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด บอกเหตุผลในวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ แสดงการเชื่อมโยงความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา สรุปสิ่งที่ค้นพบหรือคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้
3. ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมาอภิปราย ผลงานของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ปรับปรุงหรือช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ของกลุ่ม โดยพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลากหลาย และข้อสรุปที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยทุกคนต้องมีความรับผิดชอบในงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ช่วยกันทำให้ทุกคนมีความพร้อมในการนำเสนอเป็นตัวแทนกลุ่ม - สมาชิกสรุปงานกลุ่มที่ได้ข้อตกลงร่วมกันและเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน - ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ในการนำเสนอผลงาน ช่วยกันหรือแบ่งหน้าที่การนำเสนอกลุ่มละ ไม่เกิน 5 นาที
4. ขั้นนำเสนอผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายของกลุ่ม พร้อมแสดงเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ สื่อสารให้นักเรียนในกลุ่มอื่นเข้าใจถึงแนวความคิด และข้อสรุปของกลุ่มตนเอง
5. ขั้นสรุป	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ โดยการสุ่มถามจากครูเป็นการสรุปร่วมกันของนักเรียนและครู
6. ขั้นขยายหรือสร้างปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา ระบุเหตุผล สรุปข้อค้นพบหรือคำตอบ และตรวจคำตอบ จากการขยายปัญหาที่ครูกำหนดปัญหาขึ้น
7. ขั้นประเมินและสะท้อนผล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสร้างปัญหาขึ้นเอง ที่เกี่ยวกับทฤษฎี สมบัติ หรือการนำไปใช้ในการเรียนรู้อื่นๆ - ให้นักเรียนทำรายงานการทำงาน โดยรวบรวมผลงานทั้งที่เป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม โดยมีการประเมินผลงานของตนเองและงานกลุ่มและสะท้อนผลในด้านความคิดเห็น ความรู้สึก สิ่งที่เกิดขึ้นจริงที่ได้จากการเรียนในแต่ละเรื่อง ขั้นตอนการทำงาน - รูปแบบการจัดทำรายงานขึ้นกับข้อตกลงของแต่ละกลุ่ม โดยอาจเป็นหนังสือเล่มเล็ก แฟ้มสะสมงาน โบชัวร์ ผังโน้ตสน์ แต่ต้องมีใบกิจกรรมของรายบุคคลและรายกลุ่มแนบมาด้วย

ใบกิจกรรมที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เส้นขนาน หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมบัติและการนำไปใช้ของเส้นขนาน

ใบกิจกรรมรายกลุ่ม กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....

- รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม
- 1).....ทำหน้าที่ ประธาน
 - 2).....ทำหน้าที่ รองประธาน
 - 3).....ทำหน้าที่ เลขานุการ
 - 4).....ทำหน้าที่ ผู้ประสานงาน
 - 5).....ทำหน้าที่ กรรมการ

1. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบของสมาชิกแต่ละคนที่เสนอในใบกิจกรรมที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนร่วมกันเลือกทางเลือกในวิธีแก้ปัญหา หรือการได้มาซึ่งคำตอบหรือข้อสรุปที่กลุ่มเห็นว่ามีความเหมาะสม แล้วนำไปแสดงบนกระดานสองหน้าเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนบอกเหตุผลทำไมจึงเลือกวิธีเหล่านั้นดังกล่าว

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เส้นขนาน หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมบัติและการนำไปใช้ของเส้นขนาน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....โรงเรียน.....

การขยายปัญหา

จงสร้างรูปและแสดงการตรวจสอบดูว่าสามเหลี่ยมสองรูปคือรูปที่สร้างใหม่จะต้องเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบเดิมในทุกประเภทของสามเหลี่ยมหรือไม่เพราะเหตุใด โดยให้สร้างรูปต้นแบบอยู่ด้านซ้าย และรูปที่สร้างขึ้นใหม่อยู่ด้านขวา และกำหนดให้สิ่งที่เท่ากันเริ่มแรกของสามเหลี่ยมสองรูปเป็นสามสิ่งในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

- 1. ด้าน ด้าน ด้าน (ค ค ค) 2. ด้าน มุม ด้าน(ค ม ค) 3. มุม ด้าน มุม (ม ค ม)
- 4. มุม มุม ด้าน (ม ม ค) 5. มุม มุม มุม (ม ม ม) 6. มุม ด้าน ด้าน (ม ค ค)

เฉพาะข้อ 6 ให้พิจารณารูปต้นแบบทั้งที่เป็นมุมฉากและมุมอื่นๆ

แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาและระบุเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการโดย

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เส้นขนาน หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมบัติและการนำไปใช้ของเส้นขนาน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม..... โรงเรียน.....

การขยายปัญหา

ให้นักเรียน ใช้ความรู้จากข้อสรุปเรื่องเส้นขนานและจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆมาสร้าง โจทย์หรือคำถามเกี่ยวกับเรื่องเส้นขนานพร้อมทั้งแสดงวิธีทำและระบุเหตุผลประกอบ

ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาและระบุเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เส้นขนาน หน่วยย่อยการเรียนรู้ เส้นขนานและการนำไปใช้

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ประเมิน)

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ถูกประเมิน)

(แสดงการคิดแก้ปัญหาของโจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น ประเมินการสร้างโจทย์และแนวคิดของเพื่อน และเสนอวิธีแก้ปัญหาที่ต่างออกไป)

โจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น (จากใบกิจกรรมที่ 4)	แนวคิดแก้ปัญหของเพื่อน (จากใบกิจกรรมที่ 4)	ประเมินโจทย์และแนวคิดของ เพื่อนและเสนอวิธีแก้ปัญหา ที่ต่างออกไป
ข้อ 1		
ข้อ 2		
ข้อ 3		
ข้อ 4		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พีทาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ ทฤษฎีพีทาโกรัสและการนำไปใช้
จำนวน 6 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

1. ในสามเหลี่ยมมุมฉาก พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากมีค่าเท่ากับผลบวกของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก โดยที่ถ้า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม C เป็นมุมฉาก จะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$

2. ในสามเหลี่ยมมุมฉาก มีพื้นที่รูปเรขาคณิตรูปอื่นที่ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตั้งบนด้านตรงข้ามมุมฉากมีค่าเท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปเรขาคณิตบนด้านประกอบมุมฉาก โดยที่พื้นที่รูปเรขาคณิตนั้นๆต้องมีค่าเป็น k เท่าของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสเดิม

ถ้า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม C เป็นมุมฉาก จะได้ว่า $kc^2 = ka^2 + kb^2$, k เป็นจำนวนจริงบวก

3. a, b, c จะเป็นความยาวของสามเหลี่ยมเมื่อ $c < a+b$, c เป็นด้านที่ยาวที่สุด
ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลมเมื่อ $c^2 < a^2 + b^2$
ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมป้านเมื่อ $c^2 > a^2 + b^2$

ความรู้พื้นฐานเดิม

- สร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่าย
- พื้นที่รูปเรขาคณิตต่างๆ
- สมบัติการเท่ากัน

สาระการเรียนรู้

- ความหมายของทฤษฎีพีทาโกรัสที่อยู่ในรูปของความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก
- ความหมายของทฤษฎีพีทาโกรัสที่อยู่ในรูปของความสัมพันธ์ของด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉาก
- การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสในการแก้ปัญหา
- ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล

5. ทักษะ/กระบวนการพิสูจน์และให้เหตุผลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉากโดยใช้เรื่องพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส และความสัมพันธ์เชิงจำนวน

6. ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง เป็นการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดด้านพีชคณิตในเรื่องความสัมพันธ์เชิงจำนวนกับความคิดรวบยอดด้านเรขาคณิตในเรื่องพื้นที่

7. ทักษะ/กระบวนการสื่อสารในการใช้ภาษาที่เป็นภาษาทั่วไป ภาษาทางคณิตศาสตร์ หรือภาษาสัญลักษณ์

8. ทักษะ/กระบวนการนำเสนอความเข้าใจและความคิดทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ภาษา อุปกรณ์ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ในการเขียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนได้เข้าใจในความหมายของทฤษฎีพีทาโกรัสในความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก และพื้นที่รูปเรขาคณิตรูปอื่นที่สัมพันธ์กับพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส

2. นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล

3. นักเรียนได้เรียนรู้การพิสูจน์และให้เหตุผลโดยอาศัยมุมมองจากพื้นที่รูปเรขาคณิตต่างๆ เช่นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส พื้นที่ครึ่งวงกลม หรือพื้นที่สามเหลี่ยมที่สูงและฐานยาวเท่ากัน

4. นักเรียนได้เรียนรู้การเชื่อมโยงเกี่ยวกับความคิดรวบยอดด้านพื้นที่ ความสัมพันธ์เชิงจำนวน กับประสบการณ์จริง มาใช้ในการให้เหตุผล

5. นักเรียนได้สื่อสารความรู้ความคิดของตนเอง จากการอ่าน โจทย์ คิด พูด และเขียน

6. นักเรียนได้มีโอกาสในการนำเสนอผลการแก้ปัญหาที่แสดงถึงการอธิบาย ถึงความเข้าใจและการแสดงเหตุผล ของนักเรียน

สื่ออุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 6-11
2. กระดาน สองหน้า และแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด
3. กระดาษปอนด์ และกระดาษโปสเตอร์สี
4. สีเมจิกและดินสอสี
5. กาวสองหน้า และสติ๊กเกอร์แม่เหล็ก
6. อุปกรณ์นำเสนอผลงาน และกระดานอเนกประสงค์

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 6 (ในขั้นนำเสนอปัญหาของชั้นการสอน)

1. กำหนดให้ ACB เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม ACB กาง 90 องศา โดยมี a , b และ c เป็นความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามมุม A มุม B และ มุม C ตามลำดับ

ให้แต่ละกลุ่มสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉากดังนี้

กลุ่มที่ 1, 5, 9 และ 13 ใช้ข้อมูลชุดที่ 1 $a=3, b=4, c=5$

กลุ่มที่ 2, 6 และ 14 ใช้ข้อมูลชุดที่ 2 $a=6, b=8, c=10$

กลุ่มที่ 3, 7, 11 และ 15 ใช้ข้อมูลชุดที่ 3 $a=9, b=12, c=15$

กลุ่มที่ 4, 8, 12 ใช้ข้อมูลชุดที่ 4 $a=5, b=12, c=13$

2. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง 3 รูป พร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

3. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสกับด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก

พร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. นักเรียนจะสร้างตัวแทนปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดให้ โดยวางรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้ในหลายลักษณะ กำหนดสเกลโดยกำหนดความยาวหนึ่งหน่วยเองของแต่ละบุคคล

2. นักเรียนจะหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ในหลายลักษณะเช่นคำนวณ นับพื้นที่เป็นตารางหน่วย ยกกรุปทับ ตัดรูปเป็นรูปย่อย ใช้กระดาษลอกลาย

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 8 (นขั้นขยายปัญหาของชั้นการสอน)

จากทฤษฎีพีทาโกรัส ถ้า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม C เป็นมุมฉาก จะได้ว่า $C = A + B$ เมื่อ C เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก A และ B เป็นพื้นที่จัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก ของสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง

จากทฤษฎีพีทาโกรัสดังกล่าว

1. นักเรียนคิดว่ามีทางเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเป็นเฉพาะพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าเป็นรูปอื่นได้ รูปดังกล่าวเป็นรูปอะไร

2. รูปที่ได้ นั้นมีความสัมพันธ์กับพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสเดิมหรือไม่ ถ้าสัมพันธ์สัมพันธ์อย่างไร ให้อธิบายและแสดงเหตุผลประกอบวิธีคิด

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. มีรูปเรขาคณิตอีกหลายรูปที่ไม่จำเป็นต้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่านั้นที่มีพื้นที่บนด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของพื้นที่บนด้านประกอบมุมฉากของสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง โดยพื้นที่รูปเรขาคณิตดังกล่าวต้องมีค่าเป็น k เท่าของพื้นที่จัตุรัสเดิม, k เป็นจำนวนจริงบวก

2. วิธีการพิสูจน์ใช้คำนวณ นับพื้นที่เป็นตารางหน่วย ยกรูปทับ ตัดรูปเป็นรูปย่อย ใช้กระดาษลอกถ่าย

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 9 (ในขั้นขยายปัญหาของขั้นการสอน)

ปัญหา ในขั้นขยายปัญหาของขั้นการสอน

1. จากบทกลับของทฤษฎีพีทาโกรัส ที่ว่าถ้า $c^2 = a^2 + b^2$ โดยที่ c เป็นด้านที่ยาวที่สุดแล้ว $\triangle ABC$ เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีมุม C เป็นมุมฉาก

1) ถ้ามุม C ไม่ใช่มุมฉากความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามเป็นเช่นไร อธิบายเหตุผลวิธีคิด ยกตัวอย่างถึงการได้มาซึ่งความสัมพันธ์นั้น

2) ถ้าเปลี่ยนพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นพื้นที่รูปเรขาคณิตอื่นๆ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ให้อธิบายเหตุผลประกอบ

3) นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่กับด้านทั้งสามของสามเหลี่ยม (a , b และ c)

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. ถ้ามุม C ไม่ใช่มุมฉาก มุม C จะเป็นมุมแหลม หรือมุมป้าน นักเรียนจะวาดรูปในหลายลักษณะ จะหาความสัมพันธ์จากการคำนวณ ยกช้อนภาพ นับตารางหน่วย การตัดปะ ใช้การเปรียบเทียบกับรูปเดิม ใช้การนึกภาพ ใช้กระดาษลอกถ่าย

ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 9 (ในขั้นขยายปัญหาของขั้นการสอน)

1. ให้นักเรียนใช้ความรู้จากข้อสรุปเรื่องพีทาโกรัสและจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องพีทาโกรัสพร้อมทั้งแสดงวิธีทำและระบุเหตุผลประกอบ

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

นักเรียนจะนำเสนอโจทย์และแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายตามความรู้ของตนเอง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นเตรียมการ

- ครูใช้การแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถกลุ่มละ 4-5 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน รองประธาน เลขานุการ ผู้ประสานงานและกรรมการ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยนักเรียนจะผลัดเปลี่ยนหน้าที่ในแต่ละแผนการสอน

- ครูจัดเตรียมใบกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาท้ายบท แบบบันทึก แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์

- ครูแจ้งเกณฑ์ต่างๆทุกเกณฑ์ให้นักเรียนทราบ

- ครูเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการนำเสนอผลงานของนักเรียน

2. ขั้นตอนการสอบ มี 7 ขั้นตอนดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอปัญหา
 - ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล
 - ขั้นที่ 3 ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม
 - ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน
 - ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป
 - ขั้นที่ 6 ขั้นขยายปัญหา
 - และขั้นที่ 7 ขั้นประเมินและสะท้อนผล

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
1. ขั้นการเสนอปัญหา	<p>1.สามารถสร้างแบบหรือตัวแทนของปัญหาที่เป็นไปได้ได้ อาจจะเป็นในรูปตารางรูปภาพ แผนภูมิ แผนผังโมมติ ไคอะแกรม</p> <p>2.เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร และความสัมพันธ์ของ</p>	<p>1.ต้องอ่านปัญหาและตีความให้เกิดความเข้าใจให้ได้มากที่สุด ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม มาสร้างตัวแทนของปัญหา</p> <p>2.รู้บทบาทหน้าที่ในฐานะที่ศึกษารายบุคคลและรายกลุ่ม</p>	<p>1.ช่วยเสริมอธิบายปัญหาเพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริงว่าโจทย์มีความหมายและต้องการอะไร เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างตัวแทนปัญหาได้</p> <p>3.สังเกตการทำงาน และการวางแผนการทำงาน</p> <p>4.สุ่มสอบถามนักเรียนบางคนเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในแต่ละปัญหา</p>
2. ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล	<p>1.เพื่อให้นักเรียนรู้จักวางแผนปฏิบัติ ตรวจสอบ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ</p> <p>2.ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแทน ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง</p> <p>3.เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>4.หาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อไปนำเสนอกับกลุ่ม</p>	<p>1.พยายามหาแนวทางการสร้างตัวแทนหรือตัวแทนของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้</p> <p>2.เป็นผู้วางแนวทางการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายตีความของผลลัพธ์ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ</p> <p>3.บันทึกต่างๆของข้อค้นพบในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้</p>	<p>1.สังเกตการทำงาน ของนักเรียน</p> <p>2.ตรวจผลการทำใบกิจกรรมรายบุคคล ดูแนวการคิด การให้เหตุผลการเชื่อมโยง</p>

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
3.ขั้นไตร่ตรอง รายกลุ่ม	<p>1.ช่วยกันลองผิดลองถูกและทำงานย้อนกลับเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>2.ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลจากการสร้างและตรวจสอบข้อความคาดการณ์</p> <p>3.มีการเสนอเชิงอุปนัยและนิรนัย</p> <p>4.มีการใช้การให้เหตุผลเชิงมิติตัมพันธ์และเชิงตรรกะ</p> <p>5.เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ</p> <p>6.เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา</p> <p>7.บันทึกผลงานในแต่ละขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล</p>	<p>1.ร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในสิ่งที่ได้ค้นพบในรูปของกลุ่ม</p> <p>2.นักเรียนต้องตระหนักถึงคุณค่าของตนเองว่าเป็นผู้มีความสามารถเช่นเดียวกับกลุ่มเพื่อน โดยมีความกล้าเสนอความคิดเห็นมุมมองวิธีคิดของตนเอง</p> <p>3.กล้าวิพากษ์วิจารณ์ โดยยึดหลักของความมีเหตุผลที่มีความเป็นไปได้</p> <p>4.รู้จักบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม ผลัดกันเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความยุติธรรม ไม่ลำเอียงเข้าข้างคนใด</p> <p>5.รู้จักแบ่งปันความรู้ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ มีความอดทนและใส่ใจต่อความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน</p> <p>6.ช่วยงานกลุ่มอย่างเต็มใจ ไม่เอาเปรียบเพื่อน</p>	<p>1.กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันคิด อภิปรายการได้มาซึ่งข้อค้นพบ นึกถึงการมีเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ การคิดแบบหลากหลาย</p> <p>2.สังเกต การทำกิจกรรมกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ ในกลุ่ม ความก้าวหน้าหรือการพัฒนาของกลุ่ม ดูการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การคิดสร้างสรรค์</p> <p>3.ดูระบบงาน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง เจตคติต่อคณิตศาสตร์</p> <p>3.ตรวจผลการทำใบกิจกรรมรายกลุ่ม</p>

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
4.ขั้นนำเสนอผลงาน	<p>1.เพื่อเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม</p> <p>2.เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สุตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ</p> <p>3.เพื่อให้ให้นักเรียนกล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการทำงานที่เป็นระบบ</p> <p>4.เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบทในชีวิตจริงในการนำเสนอ</p>	<p>1.แต่ละกลุ่มผลัดเปลี่ยนกัน นำเสนอผลงานของตนตาม การ สุ่ม ของ ครู เน้น การ นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.รู้จักการนำเสนอด้วยคำพูด ที่เป็นภาษาทั่วไป วิชา ภาษา ทาง คณิตศาสตร์ ภาษา สัญลักษณ์ การนึกด้วยภาพ การแสดงสมมติฐานร่วม และ ภาษาเชิงคณิตศาสตร์</p> <p>3.ประเมินผลการนำเสนอ ของกลุ่มอื่นและประเมินตนเอง</p>	<p>1.ครูสุ่มกลุ่มในการจัดลำดับ เพื่อนำเสนอผลงาน และต้อง นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.จดบันทึกแนวความคิด วิธี แก้ปัญหาของทุกกลุ่มบน กระดาน</p> <p>3.จัดกลุ่มนักเรียนให้ผลัดกัน ประเมินการนำเสนอ</p> <p>4.ตรวจสอบความถูกต้องของข้อค้นพบที่ได้</p>
5.ขั้นสรุป	<p>1.เพื่อเป็นการสรุปสาระสำคัญ มโนคติที่ได้จากการเรียนค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้และทำกิจกรรมร่วมกัน โดยครู จะ สรุป ร่วมกับ นักเรียน ใช้คำถามช่วยให้นักเรียนคิด</p>	<p>1.ร่วมกันระดมสมองเพื่อสรุปหา กฎเกณฑ์จากมุมมองที่หลากหลาย</p> <p>2.ร่วมกันอภิปรายหาเหตุผลของข้อสรุป</p> <p>3.นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปการค้นพบด้วยตนเอง</p>	<p>1.ช่วยให้นักเรียนจัดกลุ่ม ความสัมพันธ์ที่ค้นพบอย่างรอบคอบ โดยไม่ให้ซ้ำกัน หรือเลขบางประเด็น</p> <p>2.กระตุ้นให้นักเรียนหาเหตุผลของข้อสรุป</p> <p>3.แนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่สรุปไม่ได้</p> <p>4.ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อสรุป</p> <p>5.ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของเหตุผลต่างๆ ที่นักเรียนนำมาอ้างอิง</p>

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
6.ขั้นขยายปัญหา	1.เพื่อให้มีความคิดริเริ่ม คิด ชี้คหุ่่น คิดนอกกรอบ คิด คล่องแคล่ว เพื่อสร้างโจทย์ ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา ใหม่ ที่เกี่ยวกับประเด็น ข้อสรุป พร้อมทั้งเสนอแนะ แนวทางหา คำตอบ ที่ หลากหลายในปัญหาที่สร้าง ขึ้นใหม่นั้น	1.นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้มา สร้างโจทย์ปัญหาและแก้ โจทย์ปัญหานั้นๆ เป็น รายบุคคล และให้มีการ ช่วยกันตรวจสอบความเป็นไปได้ และสอดคล้องกับที่เรียนใน กลุ่ม 2.ใช้ สัญลักษณ์ทั้งการพูด การเขียน การใช้อุปกรณ์ รูปภาพ อธิบายปัญหา และวิธี แก้ปัญหา ให้กลุ่มเพื่อน ให้ เข้าใจในแนวคิดของคุณ	1.ช่วยกระตุ้นให้นักเรียน สร้าง โจทย์ ปัญหา ที่ หลากหลายที่เกี่ยวกับเรื่องที่ เรียน 2.ให้แรงเสริมด้วยคำชมแก่นักเรียนที่สร้างโจทย์ได้มาก หลากหลาย การคิดนอก กรอบ การคิดสร้างสรรค์ 3.เลือกผลงานเด่น โดยมี นักเรียนเจ้าของผลงานเป็น ผู้นำเสนอหน้าชั้นเรียน 4.ตรวจสอบความสอดคล้องของ โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นกับ ข้อสรุป 5. ดูเหตุผล การนำเสนอ การ ตี อ สาร การ เชื่อม โยง ความคิดสร้างสรรค์
7.ขั้นประเมินและสะท้อนผล	1.เพื่อเลือกรูปแบบของการ ตี อ สาร การ ตี อ ความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่ เหมาะสม 2.เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สูตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ 3.เพื่อให้ นักเรียน กล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นใน ตนเอง มีความรับผิดชอบ มี การทำงานที่เป็นระบบ 4.เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบท ในชีวิตจริงในการนำเสนอ	1.นักเรียนประเมินตนเองใน การทำกิจกรรม ระบุสิ่งพึง พอใจ ไม่พึงพอใจ ข้อ ปรับปรุง 2.สะท้อนผลสิ่งที่ได้จากการ ทำกิจกรรม 3.เขียนขั้นตอน กระบวนการ หาความรู้ ข้อสรุปความรู้ที่ได้ เป็นรายบุคคลแล้วแต่นักเรียน จะใช้การสรุปโดยวิธีใดแต่ ต้องเป็นรูปธรรมเช่นผังมโน ทักษ์น หนังสือเล่มเล็ก แฟ้ม สะสมงานหรือโบชัวร์ โดย นักเรียนอาจใช้ความรู้ทาง ศิลปะ คหกรรม ช่วยในการ ทำงานเพื่อให้งานสวยงาม มี ค่าและน่าสนใจ	1.นำเสนอลักษณะตัวอย่าง งาน ที่มีคุณภาพ 2.เชิญชวนให้นักเรียนทำ ชี้งานที่มีคุณภาพ สะอาด เรียบร้อย ที่ทำให้เกิดความ น่าสนใจ 3.ตรวจสอบความสมบูรณ์ สาระ ของงาน 4.ความตรงเวลาในการ ส่งงาน 5.ดูการประเมินตนเองและ การสะท้อนผลการทำงานทั้ง ของตนเองและกลุ่มเพื่อน ให้ ครบในทุกประเด็น

**สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีที่เกี่ยวข้องกับ
หน่วยย่อยการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส**

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี
สาระที่ 2 การวัด	มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้
สาระที่ 3 เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้	1. เข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ	1. อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ 2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง 1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้ 2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิต	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ 2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม 1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้ 2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิต

คำสั่งการทำกิจกรรม และในแต่ละขั้นการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นการสอนที่ สังเคราะห์ขึ้น	คำสั่งการทำกิจกรรม
1. ขั้นการเสนอปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนอ่านโจทย์ ทำความเข้าใจ สร้างตัวแทนโจทย์ปัญหาดังกล่าวโดยอาจเขียนเป็นรูปภาพ ตาราง แผนภูมิ - แผนผัง ใช้สัญลักษณ์ต่างๆหรืออธิบายเป็นความเรียง - ให้นักเรียนเขียนแสดงการวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา
2. ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนแต่ละคน ใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เดิม แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด บอกเหตุผลในวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ แสดงการเชื่อมโยงความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา สรุปสิ่งที่ค้นพบหรือคำตอบ และตรวจสอบคำตอบที่ได้
3. ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมาอภิปราย ผลงานของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ปรับปรุงหรือช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ของกลุ่ม โดยพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลากหลาย และข้อสรุปที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยทุกคนต้องมีความรับผิดชอบในงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ช่วยกันทำให้ทุกคนมีความพร้อมในการนำเสนอเป็นตัวแทนกลุ่ม - สมาชิกสรุปงานกลุ่มที่ได้ข้อตกลงร่วมกันและเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน - ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ในการนำเสนอผลงาน ช่วยกันหรือแบ่งหน้าที่การนำเสนอกลุ่มละ ไม่เกิน 5 นาที
4. ขั้นนำเสนอผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายของกลุ่ม พร้อมแสดงเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ สื่อสารให้นักเรียนในกลุ่มอื่นเข้าใจถึงแนวความคิด และข้อสรุปของกลุ่มตนเอง
5. ขั้นสรุป	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ โดยการสุ่มถามจากครูเป็นการสรุปร่วมกันของนักเรียนและครู
6. ขั้นขยายหรือสร้างปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา ระบุเหตุผล สรุปข้อค้นพบหรือคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ จากการขยายปัญหาที่ครูกำหนดปัญหาขึ้น
7. ขั้นประเมินและสะท้อนผล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสร้างปัญหาขึ้นเอง ที่เกี่ยวกับทฤษฎี สมบัติ หรือการนำไปใช้ในการเรียนเรื่องนั้นๆ - ให้นักเรียนทำรายงานการทำงาน โดยรวบรวมผลงานทั้งที่เป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม โดยมีการประเมินผลงานของตนเองและงานกลุ่มและสะท้อนผลในด้านความคิดเห็น ความรู้สึก สิ่งที่เกิดขึ้นจริงที่ได้จากการเรียนในแต่ละเรื่อง ขั้นตอนการทำงาน - รูปแบบการจัดทำรายงานขึ้นกับข้อตกลงของแต่ละกลุ่ม โดยอาจเป็นหนังสือ เล่มเล็ก แฟ้มสะสมงาน โบชัวร์ ผังมโนทัศน์ แต่ต้องมีใบกิจกรรมของรายบุคคลและรายกลุ่มแนบมาด้วย

ใบกิจกรรมที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พีทาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ ทฤษฎีพีทาโกรัส

ใบกิจกรรมรายบุคคล กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

ปัญหา

กำหนดให้ ACB เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม ACB กว้าง 90 องศา โดยมี a, b และ c เป็นความยาวของด้านที่อยู่ตรงข้ามกับมุม A มุม B และมุม C ตามลำดับ

ให้แต่ละกลุ่มสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉากดังนี้

กลุ่มที่ 1, 5, 9 และ 13 ใช้ข้อมูลชุดที่ 1 $a = 3, b = 4, c = 5$

กลุ่มที่ 2, 6, 10 และ 14 ใช้ข้อมูลชุดที่ 2 $a = 6, b = 8, c = 10$

กลุ่มที่ 3, 7, 11 และ 15 ใช้ข้อมูลชุดที่ 3 $a = 9, b = 12, c = 15$

กลุ่มที่ 4, 8, และ 12 ใช้ข้อมูลชุดที่ 4 $a = 5, b = 12, c = 13$

1) ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสามรูป พร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

2) ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสกับด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก พร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

1. ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา จากการวิเคราะห์โจทย์ (โดยอาจเป็นการวาดภาพ ตาราง แผนผัง ผังมโนทัศน์ หรืออธิบายเป็นความเรียง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แสดงการวางแผน กำหนดแนวทางในการที่จะแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 7

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พิธาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ ทฤษฎีพิธาโกรัส

ใบกิจกรรมรายกลุ่ม กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

- รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม
- 1).....ทำหน้าที่ ประธาน
 - 2).....ทำหน้าที่ รองประธาน
 - 3).....ทำหน้าที่ เลขานุการ
 - 4).....ทำหน้าที่ ผู้ประสานงาน
 - 5).....ทำหน้าที่ กรรมการ

1. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบของสมาชิกแต่ละคนที่เสนอในใบกิจกรรมที่ 6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนร่วมกันเลือกทางเลือกในวิธีแก้ปัญหา หรือการได้มาซึ่งคำตอบหรือข้อสรุปที่กลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม แล้วนำไปแสดงบนกระดานสองหน้าเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนบอกเหตุผลทำไมจึงเลือกวิธีเหล่านั้นดังกล่าว

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 8

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พีทาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ ทฤษฎีพีทาโกรัส

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

การขยายปัญหา

ปัญหา

จากทฤษฎีพีทาโกรัส ถ้า ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุม C เป็นมุมฉาก จะได้ว่า $C = A + B$ เมื่อ C เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก A และ B เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

จากทฤษฎีพีทาโกรัสดังกล่าว

1) นักเรียนคิดว่ามีทางเป็นไปได้หรือไม่ที่ A B และ C จะเป็นเฉพาะพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าเป็นรูปอื่น รูปดังกล่าวจะเป็นรูปอะไร

2) รูปที่ได้นั้นแต่ละรูปพื้นที่มีความสัมพันธ์กับสี่เหลี่ยมจัตุรัสเดิมหรือไม่ อย่างไร ให้อธิบายและแสดงเหตุผลประกอบวิธีคิด

1. ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา จากการวิเคราะห์โจทย์ (โดยอาจเป็นการวาดภาพ ตาราง แผนผัง ผังมโนทัศน์ หรืออธิบายเป็นความเรียง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แสดงการวางแผน กำหนดแนวทางในการที่จะแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 10

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พิธาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ ทฤษฎีพิทาโกรัสและการนำไปใช้

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....โรงเรียน.....

การขยายปัญหา

ให้นักเรียนใช้ความรู้จากข้อสรุปเรื่องพิทาโกรัสและจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆมาสร้าง โจทย์หรือคำถามเกี่ยวกับเรื่องพิทาโกรัสพร้อมทั้งแสดงวิธีทำและระบุเหตุผลประกอบ

ปัญหาที่สร้าง
ขึ้น.....
.....
.....
.....
.....

แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาและระบุเหตุผล
ประกอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตรวจ
คำตอบ.....
.....
.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 11

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พิทาโกรัส หน่วยย่อยการเรียนรู้ การนำไปใช้ของทฤษฎีพิทาโกรัส

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ประเมิน)

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ถูกประเมิน)

(แสดงการคิดแก้ปัญหาของโจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น ประเมินการสร้างโจทย์และแนวคิดของเพื่อน และเสนอวิธีแก้ปัญหาที่ต่างออกไป)

โจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น (จากใบกิจกรรมที่ 10)	แนวคิดแก้ปัญหของเพื่อน (จากใบกิจกรรมที่ 10)	ประเมินโจทย์และแนวคิดของ เพื่อนและเสนอวิธีแก้ปัญหา ที่ต่างออกไป
ข้อ 1		
ข้อ 2		
ข้อ 3		
ข้อ 4		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ การนำไปใช้ จำนวน 6 ชั่วโมง

ความคิดรวบยอด

1. เมื่อกำหนดโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาให้ สามารถหาคำตอบของโจทย์โดยการสร้างความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้วแก้สมการ โดยใช้สมบัติของการเท่ากันเพื่อหาคำตอบโจทย์

2. เมื่อกำหนดความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถตั้งโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องและมีทางเป็นไปได้จริงตามสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน

ความรู้พื้นฐานเดิม

1. การดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ
2. สมบัติของการเท่ากัน

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของสมบัติการเท่ากันเช่นสมบัติการสมมาตร สมบัติการถ่ายทอด สมบัติการบวก สมบัติการคูณ และสมบัติการแจกแจง
2. ความหมายของจำนวนและการดำเนินการที่จะนำมาใช้ในการแก้สมการ
3. ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล
4. ทักษะ/กระบวนการพิสูจน์และให้เหตุผลเกี่ยวกับการระบุสมบัติต่างๆในขั้นตอนที่แก้สมการ
5. ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง เป็นการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดด้านการดำเนินการของจำนวนและสมบัติการเท่ากัน มาใช้ในการแก้สมการ
6. ทักษะ/กระบวนการสื่อสารในการแสดงความคิดเห็น ความรู้ความเข้าใจและการอภิปรายในการแก้ปัญหา
7. ทักษะ/กระบวนการนำเสนอความเข้าใจในวิธีการแก้สมการของตนเอง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนได้เข้าใจในความหมายของสมบัติการเท่ากันเช่นสมบัติการสมมาตร สมบัติการถ่ายทอด สมบัติการบวก สมบัติการคูณ และสมบัติการแจกแจง

2. นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหาโดยทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผน ดำเนินการและตรวจสอบผล
3. นักเรียนได้สืบเสาะพยายามหาวิธีการเพื่อสร้างโจทย์สมการด้วยตนเอง
4. นักเรียนได้เรียนรู้การพิสูจน์และให้เหตุผลโดยอาศัยการบูรณาการจากสมบัติการเท่ากันและการดำเนินการของจำนวนมาใช้ในการแก้สมการ
5. นักเรียนได้เรียนรู้การเชื่อมโยงเกี่ยวกับสาระด้านจำนวนและการดำเนินการ พิสูจน์และทักษะกระบวนการด้านการพิสูจน์และให้เหตุผล
6. นักเรียนได้สื่อสารความรู้ความคิดของตนเอง ในการอภิปรายกลุ่ม
7. นักเรียนได้มีโอกาสในการนำเสนอผลและวิธีการแก้ปัญหาที่แสดงถึงความเข้าใจของนักเรียน

สื่ออุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 12-16
2. แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดและกระดาษสองหน้า
3. กระดาษปอนด์
4. สีเมจิก
5. อุปกรณ์นำเสนอผลงาน

ปัญหาในใบกิจกรรมที่12 ในขั้นเสนอปัญหาของขั้นการสอน

ในสวนสัตว์นครราชสีมา สัตวแพทย์ทำการสำรวจจำนวนนกยูงและกวางพบว่าเมื่อนับหัวรวมกันได้ 30 หัว แต่นับขา รวมกันได้ 84ขา จงแสดงวิธีหาจำนวนของสัตว์แต่ละประเภทนี้และแสดงวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างตัวแทนปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา แสดงการดำเนินการแก้ปัญหา สรุปคำตอบ ตรวจสอบคำตอบ และ ระบุเหตุผลประกอบด้วย

วิธีการ/คำตอบที่เป็นไปได้

1. นักเรียนแก้ปัญหาโดยการวาดภาพ 30ตัวแล้วใส่ 2ขา ทั้งหมดได้ 60 ขา แล้วค่อยเพิ่มอีกตัวละ 2 ขา จนนับรวมได้ 84 ขา ก็จะทำให้ทราบจำนวนนกยูงและกวาง
2. ใช้ตารางแสดงจำนวนตัวและขาของสัตว์ทั้งสอง จนกว่าจะทราบคำตอบ
3. ใช้การแปลงจากภาษาเขียนให้เป็นภาษาสัญลักษณ์ ใช้สมบัติการเท่ากันในการแก้สมการโดยสมการมีทั้ง 2 ตัวแปร และตัวแปรเดียว

ปัญหาในใบกิจกรรมที่14 (ในขั้นขยายปัญหาของขั้นการสอน)

1. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยมีคำว่า “เศษสองส่วนสาม” “น้อยกว่า” หรือ “สามเท่า” โดยให้เลือกใช้คำที่แสดงความสัมพันธ์อย่างน้อย 2 คำ

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
1. ขั้นการเสนอปัญหา	1.สามารถสร้างแบบหรือตัวแทนของปัญหาที่เป็นไปได้ได้ อาจจะเป็นในรูปตารางรูปภาพ แผนภูมิ แผนผังโมมติ ไคอะแกรม 2.เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร และความสัมพันธ์ของ	1.ต้องอ่านปัญหาและตีความให้เกิดความเข้าใจให้ได้มากที่สุด ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม มาสร้างตัวแทนของปัญหา 2.รู้บทบาทหน้าที่ในฐานะที่ศึกษารายบุคคลและรายกลุ่ม	1.ช่วยเสริมอธิบายปัญหาเพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริงว่าโจทย์มีความหมายและต้องการอะไร เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถสร้างตัวแทนปัญหาได้ 3.สังเกตการทำงาน และการวางแผนการทำงาน 4.สุ่มสอบถามนักเรียนบางคนเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในแต่ละปัญหา
2. ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล	1.เพื่อให้นักเรียนรู้จักวางแผนปฏิบัติ ตรวจสอบ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ 2.ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแทน ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง 3.เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของเหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา 4.หาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อไปนำเสนอกับกลุ่ม	1.พยายามหาแนวทางการสร้างตัวแทนหรือตัวแทนของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ 2.เป็นผู้ออกแนวทางการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายตีความของผลลัพธ์ สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ 3.บันทึกต่างๆของข้อค้นพบในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้	1.สังเกตการทำงานของนักเรียน 2.ตรวจผลการทำใบกิจกรรมรายบุคคล ดูแนวความคิด การให้เหตุผลการเชื่อมโยง

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
3.ขั้นไตร่ตรอง รายกลุ่ม	<p>1.ช่วยกันลองผิดลองถูกและทำงานย้อนกลับเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>2.ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลจากการสร้างและตรวจสอบข้อความคาดการณ์</p> <p>3.มีการเสนอเชิงอุปนัยและนิรนัย</p> <p>4.มีการใช้การให้เหตุผลเชิงมิตินัยสัมพันธ์และเชิงตรรกะ</p> <p>5.เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ</p> <p>6.เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา</p> <p>7.บันทึกผลงานในแต่ละขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล</p>	<p>1.ร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในสิ่งที่ได้ค้นพบในรูปของกลุ่ม</p> <p>2.นักเรียนต้องตระหนักถึงคุณค่าของตนเองว่าเป็นผู้มีความสามารถเช่นเดียวกับกลุ่มเพื่อน โดยมีความกล้าเสนอความคิดเห็นมุมมอง วิธีคิดของตนเอง</p> <p>3.กล้าวิพากษ์วิจารณ์ โดยยึดหลักของความมีเหตุมีผลที่มีความเป็นไปได้</p> <p>4.รู้จักบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม ผลัดกันเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความยุติธรรม ไม่ลำเอียง เข้าข้างคนใด</p> <p>5.รู้จักแบ่งปันความรู้ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ มีความอดทนและใส่ใจต่อความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน</p> <p>6.ช่วยงานกลุ่มอย่างเต็มใจ ไม่เอาเปรียบเพื่อน</p>	<p>1.อภิปรายการได้มาซึ่งข้อค้นพบ นึกถึงการมีเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ การคิดแบบหลากหลาย</p> <p>2.สังเกต การทำกิจกรรมกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ความก้าวหน้าหรือการพัฒนาของกลุ่ม การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การคิดสร้างสรรค์</p> <p>3.ดูระบบงาน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง เจตคติต่อคณิตศาสตร์</p> <p>3.ตรวจผลการทำใบกิจกรรมรายกลุ่ม</p>

ขั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
4.ขั้นนำเสนอผลงาน	<p>1.เพื่อเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม</p> <p>2.เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สุตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ</p> <p>3.เพื่อให้ นักเรียนกล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการทำงานที่เป็นระบบ</p> <p>4.เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบทในชีวิตจริงในการนำเสนอ</p>	<p>1.แต่ละกลุ่มผลัดเปลี่ยนกัน นำเสนอผลงานของตนตาม การสุ่มของครู เน้นการ นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.รู้จักการนำเสนอด้วยคำพูด ที่เป็นภาษาทั่วไป วัจนภาษา ทางคณิตศาสตร์ ภาษา สัญลักษณ์ การนึกด้วยภาพ การแสดงสมมติฐานร่วม และ ภาษาถึงคณิตศาสตร์</p> <p>3.ประเมินผลการนำเสนอ ของกลุ่มอื่นและประเมินตนเอง</p>	<p>1.ครูสุ่มกลุ่มในการจัดลำดับ เพื่อนำเสนอผลงาน และต้อง นำเสนอทุกกลุ่ม</p> <p>2.จดบันทึกแนวความคิด วิธี แก้ปัญหาของทุกกลุ่มบน กระดาน</p> <p>3.จัดกลุ่มนักเรียนให้ผลัดกัน ประเมินการนำเสนอ</p> <p>4.ตรวจความถูกต้องของข้อ ค้นพบที่ได้</p>
5.ขั้นสรุป	<p>1.เพื่อเป็นการสรุปสาระสำคัญมโนคติที่ได้จากการ เรียนค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ และทำกิจกรรมร่วมกัน โดยครูจะ สรุปร่วมกับ นักเรียน ใช้คำถามช่วยให้นักเรียนคิด</p>	<p>1.ร่วมกันระดมสมองเพื่อ สรุปหากฎเกณฑ์จากมุมมอง ที่หลากหลาย</p> <p>2.ร่วมกันอภิปรายหาเหตุผล ของข้อสรุป</p> <p>3.นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุป การค้นพบด้วยตนเอง</p>	<p>1.ช่วยให้ นักเรียนจัดกลุ่ม ความสัมพันธ์ที่ค้นพบอย่าง รอบคอบ โดยไม่ให้ซ้ำกัน หรือละเลยบางประเด็น</p> <p>2. กระตุ้นให้นักเรียนหา เหตุผลของข้อสรุป</p> <p>3.แนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่ สรุปไม่ได้</p> <p>4.ตรวจความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อสรุป</p> <p>5.ตรวจความสมบูรณ์และความถูกต้องของเหตุผลต่างๆ ที่นักเรียนนำมาอ้างอิง</p>

ชั้นการสอน	หลักการ/เป้าหมาย	บทบาทนักเรียน	บทบาทครู
6. ขยายปัญหา	1. เพื่อให้มีความคิดริเริ่ม คิด ยืดหยุ่น คิดนอกกรอบ คิด คล่องแคล่ว เพื่อสร้างโจทย์ ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหา ใหม่ ที่เกี่ยวกับประเด็น ข้อสรุป พร้อมทั้งเสนอแนะ แนวทางหาคำตอบที่ หลากหลายในปัญหาที่สร้าง ขึ้นใหม่นั้น	1. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้มา สร้างโจทย์ปัญหาและแก้ โจทย์ปัญหานั้นๆ เป็น รายบุคคล และให้มีการ ช่วยกันตรวจสอบความเป็นไปได้ และสอดคล้องกับที่เรียนใน กลุ่ม 2. ใช้สัญลักษณ์ทั้งการพูด การเขียน การใช้อุปกรณ์ รูปภาพ อธิบายปัญหาและวิธี แก้ปัญหา ให้กลุ่มเพื่อน ให้ เข้าใจในแนวคิดของตน	1. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียน สร้าง โจทย์ ปัญหา ที่ หลากหลายที่เกี่ยวกับเรื่องที่ เรียน 2. ให้แรงเสริมด้วยคำชมแก่นักเรียนที่สร้างโจทย์ได้มาก หลากหลาย คูการคิดนอก กรอบ การคิดสร้างสรรค์ 3. เลือกผลงานเด่น โดยมี นักเรียน เจ้าของผลงานเป็นผู้นำเสนอ หน้าชั้นเรียน 4. ตรวจสอบสอดคล้องของ โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นกับ ข้อสรุป 5. คูเหตุผล การนำเสนอ การ สื่อสาร การเชื่อมโยง ความคิดสร้างสรรค์
7. ชั้นประเมินและ ท้อนผล	1. เพื่อเลือกรูปแบบของการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และนำเสนอด้วยวิธีการที่ เหมาะสม 2. เพื่อให้ใช้ข้อความ คำพูด ศัพท์ สุตร สมการ หรือ แผนภูมิที่เป็นสากล สำหรับการนำเสนอ 3. เพื่อให้ นักเรียนกล้า แสดงออกมีความเชื่อมั่นใน ตนเอง มีความรับผิดชอบ มี การทำงานที่เป็นระบบ 4. เพื่อใช้อุปกรณ์ รูปภาพ สัญลักษณ์ทางการเขียน สัญลักษณ์ทางการพูด บริบท ในชีวิตจริงในการนำเสนอ	1. นักเรียนประเมินตนเองใน การทำกิจกรรม ระบุสิ่งพึง พอใจ ไม่พึงพอใจ ข้อ ปรับปรุง 2. สะท้อนผลสิ่งที่ได้จากการ ทำกิจกรรม 3. เขียนขั้นตอน กระบวนการ หาความรู้ ข้อสรุปความรู้ที่ได้ เป็นรายบุคคลแล้วแต่นักเรียน จะใช้การสรุปโดยวิธีใดแต่ ต้องเป็นรูปธรรมเช่นผังมโน ทรรศน์ หนังสือเล่มเล็ก แฟ้ม สะสมงานหรือโบชัวร์ โดย นักเรียนอาจใช้ความรู้ทาง ศิลปะ คหกรรม ช่วยในการ ทำงานเพื่อให้งานสวยงาม มีค่าและน่าสนใจ	1. นำเสนอลักษณะตัวอย่าง งาน ที่มี คุณภาพสะอาด เรียบร้อย ที่ทำให้เกิดความ น่าสนใจ 2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ สาระ ของงาน 3. ความตรงเวลาในการส่ง งาน 4. คูการประเมินตนเองและ การสะท้อนผลการทำงานทั้ง ของตนเองและกลุ่มเพื่อน ให้ ครบในทุกประเด็น

**สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีที่เกี่ยวข้องกับ
หน่วยย่อยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วง ชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี
สาระที่ 1 จำนวนและการ ดำเนินการ	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินการของ จำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่างๆและสามารถ ใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ได้	1. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยก กำลัง และการหารากของจำนวน เต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้ง บอกความสัมพันธ์ของการ ดำเนินการของจำนวนต่างๆได้	1. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและ จำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอก ความสัมพันธ์ของการดำเนินการ
สาระที่ 4 พหุคูณ	มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์อื่นๆแทน สถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปล ความหมายและนำไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้	1. แก้สมการและอสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวได้ 2. เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือ ปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้ แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	1.ระบุจำนวนที่เป็นคำตอบของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2.แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่าง ง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้ 1.เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาได้ 2.แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียวได้โดยใช้สมบัติของ การเท่ากันได้ 3.ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบที่ได้
สาระที่ 6 ทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการ แก้ปัญหา มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการ ให้เหตุผล มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการ สื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถ ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทาง คณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ 2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้ อย่างเหมาะสม 1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อ ความหมายและนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม 1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆใน คณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆได้ 2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการ เรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน การเรียนรู้สิ่งต่างๆและในการ ดำรงชีวิต	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ 2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้ อย่างเหมาะสม 1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อ ความหมายและนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม 1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆใน คณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆได้ 2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการ เรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน การเรียนรู้สิ่งต่างๆและในการ ดำรงชีวิต

คำสั่งการทำกิจกรรม ในแต่ละชั้นการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา

ชั้นการสอนที่ สังเคราะห์ขึ้น	คำสั่งการทำกิจกรรม
1. ชั้นการเสนอปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนอ่านโจทย์ ทำความเข้าใจ สร้างตัวแทน โจทย์ปัญหาดังกล่าวโดยอาจเขียนเป็นรูปภาพ ตาราง แผนภูมิ แผนผัง ใช้สัญลักษณ์ต่างๆหรืออธิบายเป็นความเรียง - ให้นักเรียนเขียนแสดงการวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา
2. ชั้นไตร่ตรองรายบุคคล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนแต่ละคน ใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เดิม แสดงวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนโดยละเอียด บอกเหตุผลในวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ แสดงการเชื่อมโยงความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา สรุปสิ่งที่ค้นพบหรือคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้
3. ชั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมาอภิปราย ผลงานของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ปรับปรุงหรือช่วยกันหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ของกลุ่ม โดยพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลากหลาย และข้อสรุปที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยทุกคนต้องมีความรับผิดชอบในงานเดี่ยว และงานกลุ่ม ช่วยกันทำให้ทุกคนมีความพร้อมในการนำเสนอเป็นตัวแทนกลุ่ม - สมาชิกสรุปงานกลุ่มที่ได้ข้อตกลงร่วมกันและเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน - ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ในการนำเสนอผลงาน ช่วยกันหรือแบ่งหน้าที่การนำเสนอกลุ่มละ ไม่เกิน 3 นาที
4. ชั้นนำเสนอผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายของกลุ่ม พร้อมแสดงเหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ สื่อสารให้นักเรียนในกลุ่มอื่นเข้าใจถึงแนวความคิด และข้อสรุปของกลุ่มตนเอง
5. ชั้นสรุป	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ โดยการสุ่มถามจากครูเป็นการสรุปร่วมกันของนักเรียนและครู
6. ชั้นขยายหรือสร้างปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา ระบุเหตุผล สรุปข้อค้นพบหรือคำตอบ และตรวจคำตอบ จากการขยายปัญหาที่ครูกำหนดปัญหาขึ้น - ให้นักเรียนสร้างปัญหาขึ้นเอง ที่เกี่ยวกับทฤษฎี สมบัติ หรือการนำไปใช้ในการเรียนเรื่องอื่นๆ
7. ชั้นประเมินและสะท้อนผล	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนทำรายงานการทำงาน โดยรวบรวมผลงานทั้งที่เป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม โดยมีการประเมินผลงานของตนเองและงานกลุ่มและสะท้อนผลในด้านความคิดเห็น ความรู้สึก สิ่งที่เกิดขึ้นจริงที่ได้จากการเรียนในแต่ละเรื่อง ขั้นตอนการทำงาน - รูปแบบการจัดทำรายงานขึ้นกับข้อตกลงของแต่ละกลุ่ม โดยอาจเป็นหนังสือเล่มเล็ก แฟ้มสะสมงาน โบชัวร์ ผังมโนทัศน์ แต่ต้องมีใบกิจกรรมของรายบุคคล และรายกลุ่มแนบมาด้วย

ใบกิจกรรมที่ 12

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ใบกิจกรรมรายบุคคล กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

ปัญหา

ในสวนสัตว์นครราชสีมา มีสัตว์สวยงามคือ นกยูงและกวาง อยู่รวมกัน ปรากฏว่า ณ. ที่แห่งนี้ มีสัตว์แพทย์ได้นับขาของสัตว์ 2 ประเภทได้ 84 ขา นับหัวของสัตว์ทั้งหมดได้ 30 หัวจง แสดงวิธีหาจำนวนของสัตว์แต่ละประเภทนี้ให้ได้อย่างหลากหลายวิธี

1. ให้นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา จากการวิเคราะห์โจทย์ (โดยอาจเป็นการวาดภาพ ตาราง แผนผัง ผังมโนทัศน์ หรืออธิบายเป็นความเรียง)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แสดงการวางแผน กำหนดแนวทางในการที่จะแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 13

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ใบกิจกรรมรายกลุ่ม กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....

- รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม
- 1).....ทำหน้าที่ ประธาน
 - 2).....ทำหน้าที่ รองประธาน
 - 3).....ทำหน้าที่ เลขานุการ
 - 4).....ทำหน้าที่ ผู้ประสานงาน
 - 5).....ทำหน้าที่ กรรมการ

1. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาหรือการ
ได้มาซึ่งคำตอบของสมาชิกแต่ละคนที่เสนอในใบกิจกรรมที่ 12

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนร่วมกันเลือกทางเลือกในวิธีแก้ปัญหา หรือการ ได้มาซึ่งคำตอบหรือข้อสรุป
ที่กลุ่มเห็นว่ามีเหมาะสม แล้วนำไปแสดงบนกระดานสองหน้าเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนบอกเหตุผลทำไมจึงเลือกวิธีเหล่านั้นดังกล่าว

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 14

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....โรงเรียน.....

การขยายปัญหา

ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมีคำว่า “เศษสองส่วนสาม” “น้อยกว่า” “สามเท่า” โดยให้เลือกใช้คำที่แสดงความสัมพันธ์อย่างน้อย 2 ตัว

ปัญหาที่สร้าง

ขึ้น.....

แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาและระบุเหตุผล

ประกอบ.....

ตรวจ

คำตอบ.....

ใบกิจกรรมที่ 15

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...../.....

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....โรงเรียน.....

การขยายปัญหา

ให้นักเรียนใช้ความรู้จากข้อสรุปเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆมาสร้างโจทย์หรือคำถามเกี่ยวกับเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวพร้อมทั้งแสดงวิธีทำและระบุเหตุผลประกอบ

ปัญหาที่สร้าง

ขึ้น.....

แสดงวิธีคิดแก้ปัญหาและระบุเหตุผล

ประกอบ.....

ตรวจ

คำตอบ.....

ใบกิจกรรมที่ 16

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยย่อยการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ประเมิน)

กลุ่มที่ชื่อกลุ่ม.....(กลุ่มผู้ถูกประเมิน)

(แสดงการคิดแก้ปัญหาของโจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น ประเมินการสร้างโจทย์และแนวคิดของเพื่อน

และเสนอวิธีแก้ปัญหที่ต่างออกไป)

โจทย์ที่เพื่อนสร้างขึ้น (จากใบกิจกรรมที่ 14)	แนวคิดแก้ปัญหของเพื่อน (จากใบกิจกรรมที่ 14)	ประเมินโจทย์และแนวคิดของ เพื่อนและเสนอวิธีแก้ปัญห ที่ต่างออกไป
ข้อ 1		
ข้อ 2		
ข้อ 3		
ข้อ 4		

แบบสอบท้ายบทเรื่อง เส้นขนาน

ชื่อ..... เลขที่..... ม. / โรงเรียน.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

1. เส้นตรงคู่หนึ่งมีระยะห่างเท่ากันเสมอ มีเส้นตรงอีกสองเส้นตัดกันโดยจุดตัดอยู่บนเส้นใดเส้นหนึ่งของเส้นคู่แรก ให้นักเรียนแสดงว่ามุมภายในสามเหลี่ยมที่เกิดจากรูปสามเหลี่ยมดังกล่าวรวมกันได้ 2 มุมฉาก และเขียนบอกเหตุผลประกอบด้วย

การสร้างตัวแทนปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

2. สามเหลี่ยม 2 รูปมีมุมเท่ากัน 1มุม ด้านเท่ากันสองด้าน แต่มุมที่เท่าไม่อยู่ในระหว่างด้านที่เท่ากัน สามเหลี่ยมสองรูปนี้จะเท่ากันทุกประการเมื่อเป็นสามเหลี่ยมอะไรบ้างต่อไปนี้

ก. สามเหลี่ยมมุมฉาก

ข. สามเหลี่ยมมุมแหลม

เพราะเหตุใดให้แสดงเหตุผลประกอบด้วย

การสร้างตัวแทนปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนขยายปัญหาเกี่ยวกับการนำเอาสมบัติของเส้นขนานไปใช้ พร้อมระบุเหตุผล ตรวจสอบคำตอบ ถ้าเป็นการพิสูจน์ ให้แสดงข้อความที่พิสูจน์และเหตุผลประกอบ ให้สร้างคนละ 3 ปัญหา

ปัญหาที่ 1

โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 2

โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 3

โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบท้ายบทเรื่อง พีทาโกรัส

ชื่อ..... เลขที่..... ม. / โรงเรียน.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

1. ให้นักเรียนแสดงวิธีหาความยาวของ $\sqrt{8}$ มาให้ได้อย่างหลากหลายวิธี และให้นักเรียนลงจุดบนเส้นจำนวนจริง ที่แสดงถึง $\sqrt{8}$ และ $-\sqrt{8}$ บนเส้นจำนวนที่นักเรียนสร้างขึ้น

โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงผลการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนำทฤษฎีพีทาโกรัสไปใช้ พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบ ระบุเหตุผลประกอบ และตรวจคำตอบด้วย

โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากทฤษฎีพีทาโกรัส ถ้า a , b และ c เป็นเป็นด้าน 3 ด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมี c เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b เป็นด้านประกอบมุมฉากแล้วจะได้ จะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$ นักเรียนคิดว่าจะมีรูปเรขาคณิตอื่นที่ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและมีความสัมพันธ์ดังกล่าวหรือไม่ ให้อวรูปและแสดงเหตุผลประกอบ ให้ตอบ 2 แบบ

แบบที่ 1

รูปเรขาคณิตรูปอื่นคือ

.....

.....

.....

.....

วอรูปประกอบและอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบความสัมพันธ์ของพื้นที่ของทั้งสามรูป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบที่ 2

รูปเรขาคณิตรูปอื่นคือ

.....

.....

.....

.....

วาดรูปประกอบและอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบความสัมพันธ์ของพื้นที่ของทั้งสามรูป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ACB เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีมุม C เป็นมุมฉาก จากทฤษฎีพีทาโกรัสจะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการหาความยาวของด้านหนึ่งด้านใดของสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวอีก 2 ด้านมาให้

1) ในกรณีที่โจทย์กำหนดความยาวของด้านใดด้านหนึ่งเป็นจำนวนจริงเพียงด้านเดียวของสามเหลี่ยมมุมฉาก นักเรียนคิดว่าจะใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ต้องกำหนดอะไรเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับสามเหลี่ยมมุมฉากรูปนั้น และมีวิธีหาด้านที่เหลืออีก 2 ด้าน อย่างไร ให้ยกตัวอย่างให้เห็นจริง แสดงวิธีคิดและอธิบายเหตุผลประกอบ

การสร้างตัวแทนปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

แบบสอบท้ายบทเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อ..... เลขที่..... ม. / โรงเรียน.....

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

1. ถ้ากำหนดมีจำนวนคู่ 3 จำนวนเรียงกัน แล้วผลรวมของครึ่งหนึ่งของจำนวนที่มากที่สุดและสามในสี่ของจำนวนที่น้อยที่สุดมีค่าน้อยกว่าจำนวนที่สองอยู่ 20 จงหาจำนวนคู่ทั้ง 3 จำนวนเรียงกันนี้

การสร้างตัวแทนปัญหา

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากสมการ $X + 3(X-2) + (4X + 1) = 19$ ให้นักเรียนสร้างโจทย์สมการ และแก้สมการ พร้อมระบุเหตุผลและตรวจคำตอบ

โจทย์สมการที่สร้างขึ้น

.....
.....
.....
.....

การแสดงผลการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตรวจคำตอบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. จงสร้างโจทย์สมการและแก้สมการ โดยให้มีค่าเหล่านี้อยู่ในโจทย์ “มากกว่า” และ “สามเท่า”
ให้ได้อย่างน้อย 3 ข้อ

ข้อที่ 1

<p>โจทย์สมการที่สร้างขึ้น</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

<p>การแสดงการแก้ปัญหและแสดงเหตุผลประกอบ</p> <p>.....</p>
--

<p>ตรวจคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|--|--|----------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจียมศักดิ์ ศรีศิริรัตน์ | ภาควิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |
| 2. ดร. ชาณุณรงค์ เขียงราช | ภาควิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร. วัลลภา อารีรัตน์ | ภาควิชาการประถมศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |
| 4. อาจารย์ปรีชา เครือวรรณ | ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |
| 5. อาจารย์หล้า ภวภูตานนท์ | ภาควิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |

ครูผู้ช่วยวิจัย

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. นางธราภรณ์ ชาวเหนือ | ครู คศ. 2 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |
| 2. นางทัศนีย์ ชื่นขง | ครู คศ. 2 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |
| 3. นางสาว ณ กุลกานต์ นวลหมื่นไวย | ครู คศ. 2 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |
| 4. นางสาวอัจฉรา คลประสิทธิ์ | ครู คศ. 2 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |
| 5. นางสุชาดา เอี่ยม โศกสูง | ครู คศ. 2 โรงเรียนบุญวัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |

คณะกรรมการพิจารณาความเที่ยง

ครูโรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. นางพิศมัย สุกันทรส | ครู คศ. 3 |
| 2. นางปราณี ขอมเยาว์ | ครู คศ. 3 |
| 3. นางศุภดา เกิดศักดิ์ ณ แวงน้อย | ครู คศ. 2 |
| 4. นายสำเริง บุญธรรม | ครู คศ. 2 |
| 5. ว่าที่ร้อยตรี วัชรตันต์ อินธิสาร | ครู คศ. 1 |
| 6. นางนนท์ศักรีย์ สมัครคำ | ครู คศ. 2 |

ข้อที่ 2

โจทย์สมการที่สร้างขึ้น

.....

.....

.....

.....

การแสดงการแก้ปัญหาและแสดงเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....